

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DA CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO
DESNIVELAMENTO DA AV. DUARTE PACHECO, RUA JOAQUIM ANTÓNIO DE AGUIAR E
AV. FONTES PEREIRA DE MELO (TÚNEL DO MARQUÊS)**



RELATÓRIO SÍNTESE

JULHO 2004

ÍNDICE

Preâmbulo	vi
Equipa	vii
1 Introdução	1
1.1 Identificação do Projecto e do Proponente	4
1.2 Identificação da Entidade Competente para a Autorização.....	4
1.3 Identificação dos Responsáveis pela Elaboração do EIA	5
1.4 Antecedentes do EIA	6
1.5 Metodologia	6
2 Objectivos e Justificação do Projecto	9
2.1 Descrição dos Objectivos e da Necessidade do Projecto	9
2.2 Antecedentes do projecto e sua conformidade com os instrumentos de gestão territorial em vigor.....	10
3 Descrição do Projecto e Alternativas.....	12
3.1 Principais Características do Projecto	12
3.2 Projectos Complementares ou Subsidiários e Infra-estruturas Envolvidas	15
3.3 Programação Temporal	16
3.4 Localização do Projecto.....	16
3.4.1 Concelhos e Freguesias.....	17
3.4.2 Áreas Sensíveis	18
3.4.3 Ordenamento do Território	19
3.4.4 Servidões e Restrições de Utilidade Pública e Condicionantes.....	19
3.4.5 Infra-estruturas e Equipamentos.....	19
3.5 Descrição e Quantificação dos Parâmetros Associados ao Projecto em Estudo	19
4 Ambiente Afectado pelo projecto- Caracterização	21
4.1 Dinâmica Evolutiva	21
4.2 Análise de Tráfego	25
4.3 Geologia, Geomorfologia, Geotecnia e Hidrogeologia	27
4.4 Ruído e Vibrações	36
4.5 Clima	39
4.6 Qualidade do Ar.....	41
4.7 Componentes de Saneamento e Hidrologia Urbana	43
4.8 Usos do Solo, Condicionantes, Restrições, Servidões e Espaços definidos em Instrumentos de Planeamento	44
4.9 Flora e Fauna	46
4.10 Paisagem Urbana	48
4.11 Património Arqueológico.....	49
4.12 Património Arquitectónico.....	50
4.13 População e Actividades Económicas	51

4.14	Evolução da Situação sem projecto	54
5	Impactes e medidas	58
5.1	Análise de Tráfego	58
5.1.1	Impactes	58
5.1.2	Medidas.....	64
5.2	Geomorfologia Geologia, Geotecnia e Hidrogeologia	66
5.2.1	Impactes	66
5.2.2	Medidas.....	69
5.3	Ruído e Vibrações	72
5.3.1	Impactes	72
5.3.2	Medidas.....	74
5.4	Clima	76
5.4.1	Impactes	76
5.4.2	Medidas.....	76
5.5	Qualidade do Ar.....	77
5.5.1	Impactes	77
5.5.2	Medidas.....	80
5.6	Componentes de Saneamento e Hidrologia Urbana	82
5.6.1	Impactes	82
5.6.2	Medidas.....	82
5.7	Usos do Solo, Condicionantes, Servidões, Restrições e Espaços definidos em Instrumentos de Planeamento	84
5.7.1	Impactes	84
5.7.2	Medidas.....	84
5.8	Flora e Fauna	86
5.8.1	Impactes	86
5.8.2	Medidas.....	86
5.9	Paisagem Urbana	88
5.9.1	Impactes	88
5.9.2	Medidas.....	89
5.10	Património Arqueológico.....	90
5.10.1	Impactes e Medidas	90
5.11	Património Arquitectónico.....	91
5.11.1	Impactes	91
5.11.2	Medidas.....	91
5.12	Aspectos Socio-Económicos	92
5.12.1	Impactes	92
5.12.2	Medidas.....	93
6	Riscos e Segurança.....	96
6.1.1	Medidas.....	100

7	Medidas de Gestão Ambiental e Monitorização	101
8	Lacunas Técnicas ou de Conhecimentos	103
9	Conclusões	104
	BIBLIOGRAFIA	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1–	Enquadramento Nacional e Regional (133 – EIA – RT – 001)	11
Figura 2–	Entrada e Saída de Tráfego e Ventilação (Figura 133 - EIA - RT - 002 A).....	13
Figura 3 –	Entrada e Saída de Tráfego e Ventilação (Figura 133 - EIA - RT - 002 B).....	14
Figura 4 –	Enquadramento do Projecto Freguesias (Figura 133 - EIA - RNT - 00 3).....	17
Figura 5 –	Imóveis Classificados e em vias de Classificação no Concelho de Lisboa, e Zonas de Protecção e Zonas de Protecção especial (fonte: www.ippar.pt)	18
Figura 6 -	Dinâmica Indicativa da Zona do Projecto e Envolvente	24
Figura 7 –	Distribuição de classes no eixo.....	26
Figura 8 -	Bacias hidrográficas da zona central de Lisboa.	29
Figura 9 –	Sub-bacia hidrográfica da zona de estudo com o padrão de drenagem	30
Figura 10 –	Sub-bacia hidrográfica da zona de estudo com as potenciais áreas de recarga e as zonas impermeabilizadas	31
Figura 11 –	- Linhas de igual nível piezométrico médio relativas aos aquíferos presentes na zona em estudo (isopiezas). A vermelho, representou-se as direcções dos perfis traçados	34
Figura 12 –	Representação da superfície piezométrica média obtida no decurso do presente trabalho. Sobrelevação aproximada: 9,7 x	35
Figura 13 –	Carta de Ruído da Situação de Referência – Período Diurno x (133-EIA-RUV- 003).....	37
Figura 14 –	A Praça Marquês de Pombal – elemento estruturante da paisagem urbana	48
Figura 15 –	Evolução da População na cidade de Lisboa e na Grande Lisboa (AML) entre 1960 e 1981.....	51
Figura 16 –	Evolução da População das Freguesias da Área em Estudo, entre 1991 e 2001.....	52
Figura 17 –	Aumento dos fluxos de tráfego no total do dia útil (situação já com reafecção de tráfego – utilização do Túnel durante os vários períodos do dia)	59
Figura 18 –	Veículos em dia útil (133-EIA-ETR-9).....	61
Figura 19 –	Carta de Ruído de Impacte – Período Diurno x (EIA – 133-RUV-009)	73
Figura 20 –	Árvores Abatidas e Transplantadas na Obra do Túnel do Marquês.....	86
Figura 21 -	Perspectiva de Inserção do Túnel na Avenida Fontes Pereira de Melo.....	89
Figura 22 -	Inserção do Túnel ao fundo da Avenida Fontes Pereira de Melo, vindo da direcção do Marquês de Pombal.....	95
Figura 23 –	Circulação de veículos na zona	96
Figura 24 –	Sinistralidade Actual (133 – EIA – RT – 10).....	97
Figura 25 -	Visualização Inicial 3D da Rua Joaquim António Aguiar – CML/Ydreams, '	105
Figura 26 -	Síntese dos Impactes e Medidas (133 – EIA – RT – 013A)	106
Figura 27 -	Síntese dos Impactes e Medidas (133 – EIA – RT – 013B)	107

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Início dos trabalhos de Construção do Monumento ao Marquês de Pombal, 12 de Agosto de 1917	1
Fotografia 2 - Praça Marquês de Pombal – Anos 40/50	2
Fotografia 3 – Edifício Sede da FIAT Portuguesa, Av. Eng. Duarte Pacheco – Anos 40/50	2
Fotografia 4 – Auto – estrada Lisboa/Cascais e Viaduto Duarte Pacheco – Anos 50	2
Fotografia 5 – Túnel das Amoreiras	2
Fotografia 6 – Rotunda Marquês de Pombal e Av. Fontes Pereira de Melo	3
Fotografia 7 - Quinta da Torrinha (Actual Parque Eduardo VII antes da beneficiação)	21
Fotografia 8 - Plano em relevo da Praça Marquês de Pombal e Parque Eduardo VII (Início do Século)	21
Fotografia 9 - Praça Marquês de Pombal	22
Fotografia 10 - Ortofotografia da Rotunda, Parque Eduardo VII e zona envolvente	22

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Formações intersectadas pela implantação de obra	28
Quadro 2 – Principais elementos climatológicos – Estação Lisboa/Geofísico	40
Quadro 3 – Lista de Espécies Afectadas pelo Projecto	46
Quadro 4 – Evolução da População Residente entre 1991 e 2001 nas freguesias	52
Quadro 5 – População Residente na Área em Estudo	53
Quadro 6 – Evolução das emissões de veículos ligeiros de acordo com as Directivas da EU (normas EURO), para uma velocidade base de 30 km/h	55
Quadro 7 – Projecção da Evolução dos Efectivos Populacionais nas Freguesias e na Área Envolvente entre 2001 e 2021	57

PREÂMBULO

Este documento corresponde ao Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental da Conceção/Construção do Desnivelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo, adjudicado à IPA – Inovação e Projectos em Ambiente, Lda. pela Câmara Municipal de Lisboa.

A equipa do EIA agradece de forma muito enfática a construtiva colaboração na disponibilização de informações e esclarecimentos das várias entidades e personifica o seu agradecimento ao Eng.º Vítor Damião pela clareza e empenho no apoio que nos prestou.

EQUIPA

		Formação Académica
Direcção Geral do Projecto	Eng.º Manuel Duarte Pinheiro (IPA)	Eng.º do Ambiente
Apoio à Direcção, Coordenação e Revisão	Dr. Manuel dos Reis Duarte (IPA)	Sociólogo
Apoio à coordenação	Eng.ª Ana Fonseca (IPA) Eng.ª Filipa Leitão (IPA) Eng.ª Marta Rodrigues (IPA)	Eng.ª do Ambiente Eng.ª do Ambiente Eng.ª do Ambiente
Análise de Tráfego	Eng.º Manuel Libano Monteiro (VTM) Eng.º José Teles de Menezes (VTM) Eng.º Tiago Pimentel (VTM)	Eng.º Civil Eng.º Civil Eng.º Civil
Análise Evolutiva Urbana	Eng.ª Joana Hipólito (IPA)	Eng.ª do Ambiente
Geologia, Geotecnia e Hidrogeologia	Dr. Henrique Graça (Datageo) Dr. Paulo Chasqueira (Datageo) Dr.ª Elsa Maria Vicente (Datageo)	Geólogo - Mestre em Geologia da Engenharia (FCT/UNL) Geólogo Geóloga
Hidrogeologia	Prof. Dr. Luís Ribeiro (CVRM / IST) Dr. Vítor Oliveira (CVRM / IST) Dr. Domingos Leitão (CVRM / IST)	Eng.º Minas Geólogo Mestre em Hidrogeologia Geólogo
Ruído e Vibrações	Prof. Bento Coelho (Acusticontrol) Eng.º Carlos César (Acusticontrol) Eng.ª Dulce Churro (Acusticontrol) Eng.º António Almeida (Acusticontrol) Eng.º Tiago Abreu (Acusticontrol)	Eng.º Electrotécnico, Doutor em Acústica Eng.º Electrotécnico Eng.ª Electrotécnica Eng.º Cívico-Electrotécnico Eng.º Electrotécnico
Clima, Qualidade do Ar e Emissões Rodoviárias	Eng.º Filipe Moura (IST/CESUR) Eng.ª Margarida Coelho (IST) Eng.ª Marta Rodrigues (IPA)	Eng.º do Ambiente Eng.ª do Ambiente Eng.ª do Ambiente
Componentes de Saneamento e Hidrologia Urbana	Prof. José Saldanha Matos (Hidra) Eng.ª Ana Galvão (Hidra)	Eng.º Civil Doutoramento em Eng.ª Civil, Prof. IST Eng.ª do Ambiente Mestre em Eng.ª e Gestão da Tecnologia
Usos do Solo e Ordenamento do Território	Dr. Manuel Duarte (IPA) Eng.ª Filipa Leitão (IPA) Eng.ª Joana Hipólito (IPA) Eng.º Rui Menezes (IPA)	Sociólogo Eng.ª do Ambiente Eng.ª do Ambiente Eng.º do Ambiente
Flora e Fauna	Dr. João Pedro Silva	Biólogo
Paisagem Urbana	Dr. Manuel Duarte (IPA) Arq.º Bruno Portugal (IPA)	Sociólogo Arquitecto
Património Arqueológico	Eng.º João Carlos Caninas (Emérta)	Eng.º Electrotécnico / Arqueólogo
Património Arquitectónico	Eng.ª Filipa Leitão (IPA)	Eng.ª do Ambiente
População e Actividades Económicas	Dr. Manuel Duarte (IPA) Eng.ª Marta Rodrigues (IPA)	Sociólogo Eng.ª do Ambiente
Análise de Riscos	Eng.º Manuel Duarte Pinheiro (IPA) Eng.ª Ana Fonseca (IPA) Eng.ª Sílvia Pereira (IPA)	Eng.º do Ambiente Eng.ª do Ambiente Eng.ª do Ambiente
Medidas de Gestão Ambiental e Monitorização	Eng.ª Ana Fonseca (IPA) Eng.ª Filipa Leitão (IPA)	Eng.ª do Ambiente Eng.ª do Ambiente
Sistemas de Informação Geográfica	Eng.º Rui Menezes	Eng.º do Ambiente
Cartografia e Apoio Técnico	Eng.ª Marta Cardoso (IPA) Dr.ª Carina Santos (IPA)	Eng.ª do Ambiente Relações Públicas e Publicidade

RELATÓRIO SÍNTESE

1 INTRODUÇÃO

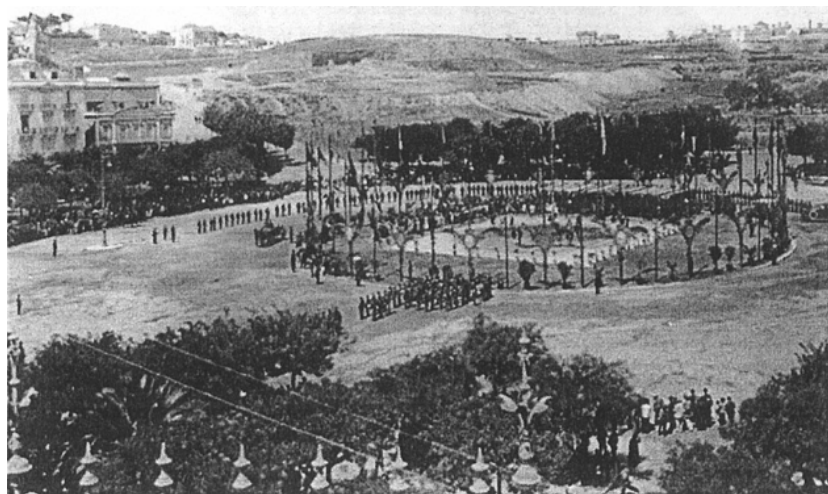
Em 1877 inicia-se o plano de desenvolvimento da rotunda actual Praça de Marquês de Pombal.

A Cidade de Lisboa, a sua dinâmica e as respectivas acessibilidades, têm vindo a evoluir ao longo do tempo. A zona do Marquês e envolvente sofre um importante desenvolvimento nos finais do Século XIX, princípios do Século XX¹.

A Rotunda, actual Praça Marquês de Pombal, é esboçada em 1877 como ponto de convergência de uma avenida (actual Av. da Liberdade) que seria construída a partir do Rossio. A inauguração da avenida acontece em 1886, ficando a Rotunda com uma função de distribuição rodoviária.

A inevitável expansão da cidade para Norte, com início em 1903, ocorre nesta zona através do eixo Av. da Liberdade – Praça Marquês de Pombal - Av. Fontes Pereira de Melo - Praça Duque de Saldanha - Av. da República.

Em 1917 têm início as obras para a edificação do monumento a Marquês de Pombal, que virá a ser inaugurado em 1934.



Fotografia 1 – Início dos trabalhos de Construção do Monumento ao Marquês de Pombal, 12 de Agosto de 1917

O eixo Rotunda – Monsanto surge numa altura de complementaridade na estruturação socio-urbanística da cidade de Lisboa dos anos 1930-1940, então capital do Império; tornava-se necessário desenvolver uma via que permitisse reduzir os tempos de deslocação para a Costa do Estoril.

1 - Evolução encontra-se detalhada no Anexo – Dinâmica Evolutiva Urbana



Fotografia 2 - Praça Marquês de Pombal – Anos 40/50

Em 1944 inaugura-se o actual viaduto Duarte Pacheco, permitindo a ligação da Av. Eng.º Duarte Pacheco à auto-estrada Lisboa – Cascais (actual A8).



Fotografia 3 – Edifício Sede da FIAT Portuguesa, Av. Eng. Duarte Pacheco – Anos 40/50



Fotografia 4 – Auto – estrada Lisboa/Cascais e Viaduto Duarte Pacheco – Anos 50

A consolidação da zona em termos viários acontece em 1985 com a abertura ao tráfego do Túnel das Amoreiras, quinze dias antes da inauguração do centro comercial. Esta obra tinha o principal objectivo de facilitar os acessos e as saídas de Lisboa.

Com a criação das Amoreiras a entrada em Lisboa na zona é crescente e leva à criação do Túnel das Amoreiras (alterando o cruzamento local) conhecido no tráfego por cruzamento 12, que era um dos mais complexos da Cidade de Lisboa.



Fotografia 5 – Túnel das Amoreiras

Em 1985 do
Desnívelamento de Parte
da Avenida Duarte
Pacheco



Fotografia 6 – Rotunda Marquês de Pombal e Av. Fontes Pereira de Melo

Acesso estruturante na Cidade de Lisboa já ultrapassando o limite da sua capacidade rodoviária

Assim, o acesso na Avenida Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar, Praça Marquês de Pombal e Av. Fontes Pereira de Melo, como entrada e saída de Lisboa, já atingiu os seus limites do ponto de vista rodoviário, rondando em dias úteis cerca de 60 000 viaturas por dia nos dois sentidos.

Existem situações em hora de ponta de manhã em que as entradas pela Avenida Duarte Pacheco e Rua Joaquim António de Aguiar são extremamente difíceis e em que as saídas em hora de ponta de tarde, já incluindo a Fontes Pereira de Melo, atingem fluidez inferior a 10 km/h.

Neste contexto, desde o desnivelamento das Amoreiras que se considerou a possibilidade de ampliar essa lógica ao restante eixo. Assim e na sequência dos compromissos assumidos pelo actual executivo camarário, a Câmara Municipal de Lisboa promoveu estudos e um concurso em 2002 para o Desnivelamento da Avenida Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Avenida Fontes Pereira de Melo.

Tribunal Administrativo exige a paragem dos trabalhos relativos à estrutura do Túnel, exigindo a Declaração de Impacte Ambiental favorável

Tendo em 2003 iniciado os trabalhos da empreitada nº 3/DMIS/2002, em que o projecto em estudo prevê a Concepção/Construção do Desnívelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo.

Em 2004.04.19, na sequência de uma intimação do Município de Lisboa, o 2º Juízo do Tribunal Administrativo e Fiscal de Lisboa exige que “mande parar a execução da empreitada de obra pública designada por Túnel do Marquês de Pombal, no que respeita aos trabalhos relativos à estrutura do Túnel até que seja obtida a declaração de impacte ambiental favorável”.

Dando cumprimento ao mesmo, o Município de Lisboa, procede à obtenção de proposta para o Estudo de Impacte Ambiental, toma decisão, informando da intenção de adjudicar em 26-05-2004 e em 9 de Julho de 2004 foi contratualizado os serviços de elaboração de Estudo de Impacte Ambiental relativo ao projecto em causa à empresa IPA – Inovação e Projectos em Ambiente, Lda.

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO E DO PROPONENTE

O projecto em estudo prevê o desnívelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo e o respectivo proponente é a Câmara Municipal de Lisboa. Foi já efectuado o concurso de concepção/construção e adjudicado em 2003 ao consórcio constituído pelas empresas Construtora do Tâmega, CME, Triede e Tecnofisil.

A Obra já se iniciou tendo sido já uma parte efectuada.

As intervenções propostas no Projecto de Execução desta infra-estrutura já foram iniciadas em 2003, encontrando-se a componente estrutural do Túnel parada, tendo sido efectuado uma parte das obras:

- Desvios de Trânsito;
- Estaleiros;
- Início do Túnel entre a Av. Duarte Pacheco e Início da R. Joaquim António de Aguiar até à R. da Artilharia nº 1;
- Parte das infra-estruturas (cerca de 30%);
- Estacas em grande parte da Rua Joaquim António de Aguiar.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE COMPETENTE PARA A AUTORIZAÇÃO

A autoridade competente para a autorização do projecto deste projecto é a Câmara Municipal de Lisboa (CML).

1.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA

O proponente do projecto referente à Concepção/Construção do Desnívelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo também designado por Túnel do Marquês adjudicou à IPA - Inovação e Projectos em Ambiente, Lda. a elaboração do respectivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA). O presente EIA foi elaborado entre Junho e Julho de 2004 por uma equipa constituída pelos seguintes responsáveis:

- *Direcção Geral do Projecto*: Eng.º Manuel Duarte Pinheiro, IPA
- *Apoio à Direcção, Coordenação e Revisão*: Dr. Manuel dos Reis Duarte, IPA
- *Apoio à Coordenação*: Eng.ª Ana Fonseca, Eng.ª Filipa Leitão, Eng.ª Marta Rodrigues – IPA
- *Análise de Tráfego*: Eng.º Manuel Líbano Monteiro, Eng.º José Teles de Menezes e Eng.º Tiago Pimentel – VTM
- *Análise Evolutiva Urbana*: Eng.ª Joana Hipólito – IPA
- *Geologia, Geotecnia e Hidrogeologia*: Dr. Henrique Graça, Dr. Paulo Chasqueira, Dr.ª Elsa Maria Vicente – Datageo
- *Hidrogeologia*: Prof. Dr. Luís Ribeiro, Dr. Vítor Oliveira e Dr. Domingos Leitão – CDRM/IST
- *Ruído e Vibrações*: Prof. Bento Coelho, Eng.º Carlos César, Eng.ª Dulce Churro, Eng.º António Almeida e Eng.º Tiago Abreu – Acusticontrol
- *Clima, Qualidade do Ar e Emissões Rodoviárias*: Eng.º Filipe Moura – IST/CESUR, Eng.ª Marta Rodrigues – IPA, Eng.ª Margarida Coelho – IST
- *Componentes de Saneamento e Hidrologia Urbana*: Prof. José Saldanha Matos e Eng.ª Ana Galvão – Hidra
- *Usos do Solo e Ordenamento do Território*: Dr. Manuel Duarte, Eng.ª Filipa Leitão e Eng.ª Joana Hipólito, Eng.º Rui Menezes – IPA
- *Flora e Fauna*: Dr.º João Pedro Silva
- *Paisagem Urbana*: Dr. Manuel Duarte e Arq.º Bruno Portugal – IPA
- *Património Arqueológico*: Eng.º João Carlos Caninas – Emérita, Lda
- *Património Arquitectónico*: Eng.ª Filipa Leitão – IPA
- *População e Actividades Económicas*: Dr. Manuel Duarte e Eng.ª Marta Rodrigues (cálculos de tempos) – IPA
- *Análise de Riscos*: Eng.º Manuel Duarte Pinheiro, Eng.ª Ana Fonseca e Eng.ª Sílvia Pereira – IPA
- *Medidas de Gestão Ambiental e Monitorização*: Eng.ª Ana Fonseca e Eng.ª Filipa Leitão – IPA
- *Sistemas de Informação Geográfica*: Eng.º Rui Menezes
- *Cartografia e Apoio Técnico*: Eng.ª Marta Cardoso e Dr.ª Carina Santos – IPA

1.4 ANTECEDENTES DO EIA

O Estudo de Impacte Ambiental, agora apresentado, foi antecedido de vários estudos de carácter sectorial (geologia, tráfego, programa de gestão e acompanhamento ambiental, entre outros), constituindo uma situação excepcional a sua realização nesta altura, ao dar resposta às exigências do Tribunal, tal como anteriormente referido, que enquadrava a exigência de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental ao associar o projecto ao Anexo I, ponto 7, alínea b).

1.5 METODOLOGIA

O conteúdo e metodologia inerentes a este EIA obedecem à legislação actualmente em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, que aprova o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (e que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 85/337/CEE, com as alterações introduzidas pela Directiva n.º 97/11/CE, do Conselho, de 3 de Março de 1997) e a Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, referente às normas técnicas incluindo as de elaboração do EIA.

A estrutura do EIA segue o definido na Portaria 330/2001, de 2 de Abril

Nesse sentido a estrutura do EIA, segue o definido nos diplomas anteriores com destaque para a Portaria 330/2001, abrangendo:

1. Introdução (capítulo agora apresentado);
2. Objectivos e justificação de Projecto;
3. Descrição do Projecto e Alternativas;
4. Caracterização do Ambiente Afectado Global;
5. Caracterização do Ambiente, Impactes e Medidas (conjugando para cada área ambiental os aspectos referidos);
6. Monitorização e Medidas de Gestão Ambiental;
7. Lacunas Técnicas ou de Conhecimentos;
8. Conclusões.

Anexos

São apresentados Relatórios Técnicos que possuem uma informação mais específica e completa

Face à tipologia e dimensão do projecto decidiu-se pela apresentação de Relatórios Técnicos, os quais constituem parte integrante do presente Estudo de Impacte Ambiental e que devem ser consultados para uma informação mais específica e completa, os quais incluem os seguintes volumes:

- o Descrição do Projecto e Elenco dos Elementos do Projecto de Execução;
- o Dinâmica Evolutiva Urbana;
- o Análise de Tráfego;
- o Geologia, Geomorfologia, Geotecnia e Hidrogeologia;
- o Hidrogeologia;
- o Ruído e Vibrações;
- o Clima;
- o Qualidade do Ar;

- o Componentes de Saneamento e Hidrologia Urbana;
- o Usos do Solo, Condicionantes, Servidões, Restrições e Espaços definidos em Instrumentos de Planeamento;
- o Flora e Fauna;
- o Paisagem Urbana;
- o Património Arqueológico;
- o Património Arquitectónico;
- o População e Actividades Económicas;
- o Análise de Riscos;
- o Medidas de Gestão Ambiental e Monitorização.

Neste estudo, uma vez que se está na presença de tecido urbano denso fortemente impermeabilizado a componente Recursos Hídricos Superficiais, é avaliada nos descritores Hidrogeologia e Componentes de Saneamento e Hidrologia Urbana.

Deve igualmente levar-se em linha de conta o facto deste espaço ser vincadamente urbano e sujeito a uma “apropriação social” dos elementos “naturais”, sobretudo nas formas de manifestação dos elementos analisados, sendo portanto um espaço sujeito a configurações particulares e vincadamente sociais e económicas.

O projecto foi analisado segundo escalas espaciais relacionadas com as áreas de influência dos impactes do projecto, sendo variáveis consoante o descritor e o tipo de análise efectuada.

Em termos de análise, foram consideradas quatro grandes definições espaciais de enquadramento, atendendo às dinâmicas próprias de cada descritor:

Local (Traçado ao Longo do Túnel) – Área de implantação física do Túnel, na qual se trabalhou a escalas de análise de maior pormenor (1:2.000 para análise global e maior pormenor em questões específicas), abordando todo o conjunto de descritores, e designada por área de base;

Envolvente Imediata (Quarteirões Adjacentes) – Área da envolvente imediata à implantação física do Túnel, na qual se trabalhou a escalas de análise de maior pormenor (1:5.000), abordando todo o conjunto de descritores;

Cidade de Lisboa – Área de influência, representada cartograficamente às escalas 1:10.000 e 1:50.000;

Região de Lisboa – Área de influência, representada cartograficamente às escalas 1:50.000

O projecto foi analisado segundo escalas espaciais relacionadas com as áreas de influência dos impactes do projecto (local; envolvente imediata; cidade de Lisboa; região de Lisboa)

e 1:1.000.000.

Em termos cartográficos, os descritores encontram-se representados às escalas 1: 2.000, 1: 5.000 e 1:10.000.

As fotografias aéreas de Lisboa, patentes nos diversos desenhos apresentados ao longo do EIA, possuem uma resolução de 10 cm no terreno.

2 OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

2.1 DESCRIÇÃO DOS OBJECTIVOS E DA NECESSIDADE DO PROJECTO

Este projecto de Desnívelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo tem em vista melhorar a fluidez do tráfego na zona do Marquês de Pombal com reflexos para quem sai e entra em Lisboa por esse eixo viário, contribuindo para o distribuir de forma mais eficiente, pelo interior da cidade, o que será feito evitando a circulação na rotunda do Marquês de Pombal, de todo o tráfego que, proveniente daquele eixo de penetração seguiria pela Av. Fontes Pereira de Melo.

O projecto, usualmente designado por Túnel do Marquês, procede ao desnívelamento dos cruzamentos que actualmente se verificam na Rua Joaquim António de Aguiar (com a Rua Castilho e Artilharia Um), passagem desnivelada na Rotunda do Marquês bem como uma ligação directa à Av. Fontes Pereira de Melo.

Pretende-se que o desnívelamento potencie o reajustamento e redefinição das acessibilidades nas zonas intervencionadas e nas zonas envolventes, abrangendo os transportes públicos e privados.

Refira-se que o bom funcionamento da Rotunda do Marquês se apoia em ter cinco saídas e apenas três entradas, em múltiplas situações. Sendo de referir que o mau funcionamento da rotunda pelo cruzamento de transportes públicos descendentes da Av. Fontes Pereira de Melo com os transportes individuais com destino à Av. António Augusto Aguiar poderão ficar resolvidos. Com uma correcta semaforização e rearranjo da malha secundária é possível otimizar ganhos significativos na envolvente do Marquês de Pombal.

O túnel insere-se na Estratégia de Mobilidade da cidade de Lisboa e da própria Área Metropolitana de Lisboa pretendendo-se que, com a sua utilização, aumente a circulação e fluidez do trânsito nesta zona da cidade, através da ligação das suas vias de entrada e saída e da ligação da cidade aos eixos viários envolventes.

A Câmara Municipal pretende pois criar uma solução estratégica que pode gerir em semaforização antecipativa, a qual se pode constituir como mais uma variável de controlo para o bom funcionamento das acessibilidades nesta zona e na cidade de Lisboa.

Associado a esta fluidez encontra-se um conjunto de aspectos ambientais que podem contribuir para a melhoria do ponto de vista da sua qualidade.

O túnel insere-se na estratégia de mobilidade da cidade de Lisboa

**2.2 ANTECEDENTES
DO PROJECTO E
SUA
CONFORMIDADE
COM OS
INSTRUMENTOS DE
GESTÃO
TERRITORIAL EM
VIGOR**

O projecto insere-se no prolongamento do túnel das Amoreiras, aspecto que já se encontrava equacionado desde a abertura deste.

O projecto em análise enquadra-se em tipologias de ordenamento do território, definidas quer ao nível municipal, quer ao nível regional. Ao nível municipal o projecto em estudo desenvolve-se numa área sujeita a ordenamento e condicionantes definidos em sede do Plano Director Municipal de Lisboa.

As condicionantes, servidões e Restrições de utilidade Pública na área de intervenção referem-se a:

- Protecção ao Feixe Hertziano Militar;
- Protecção a edifícios escolares.

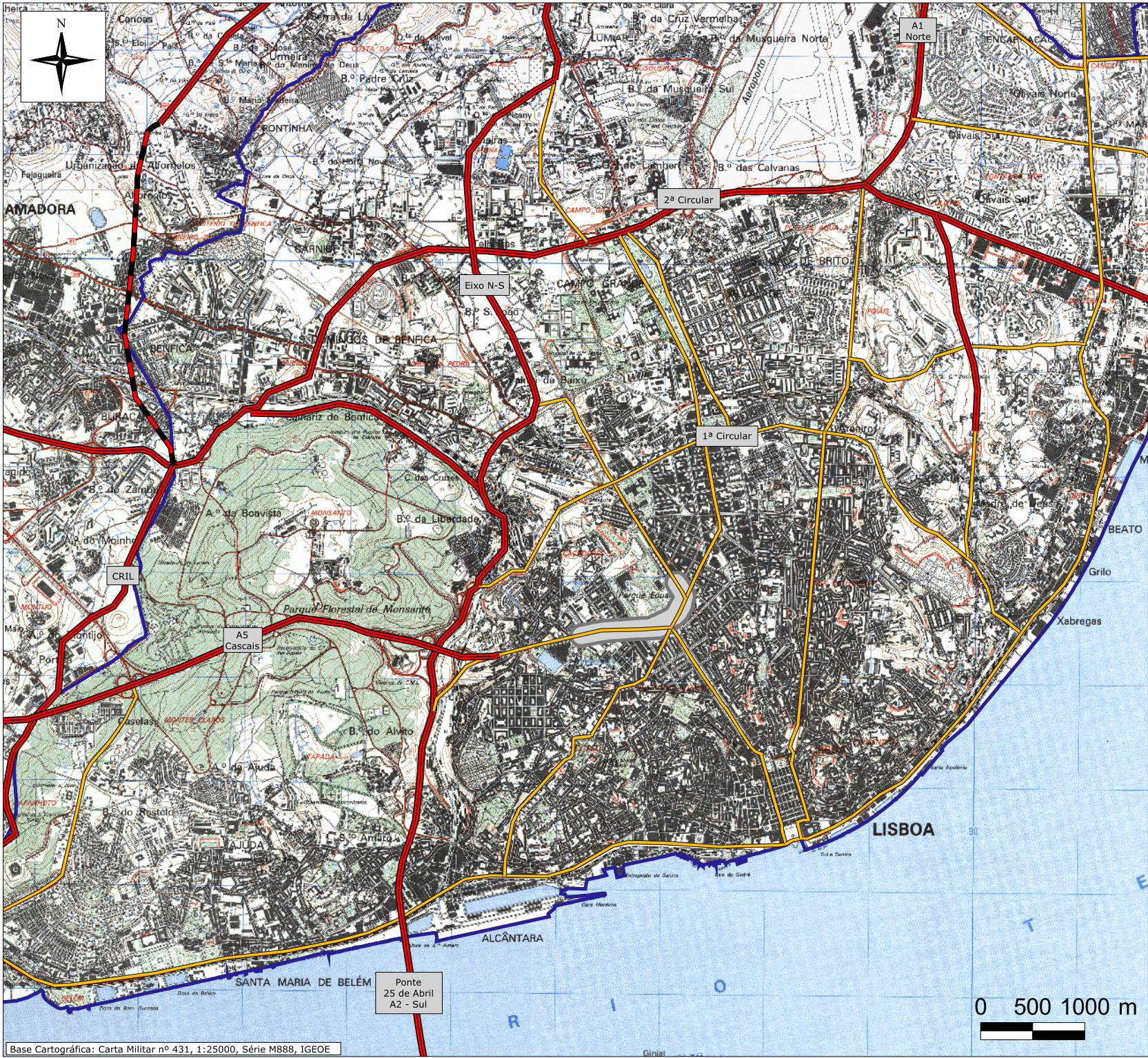
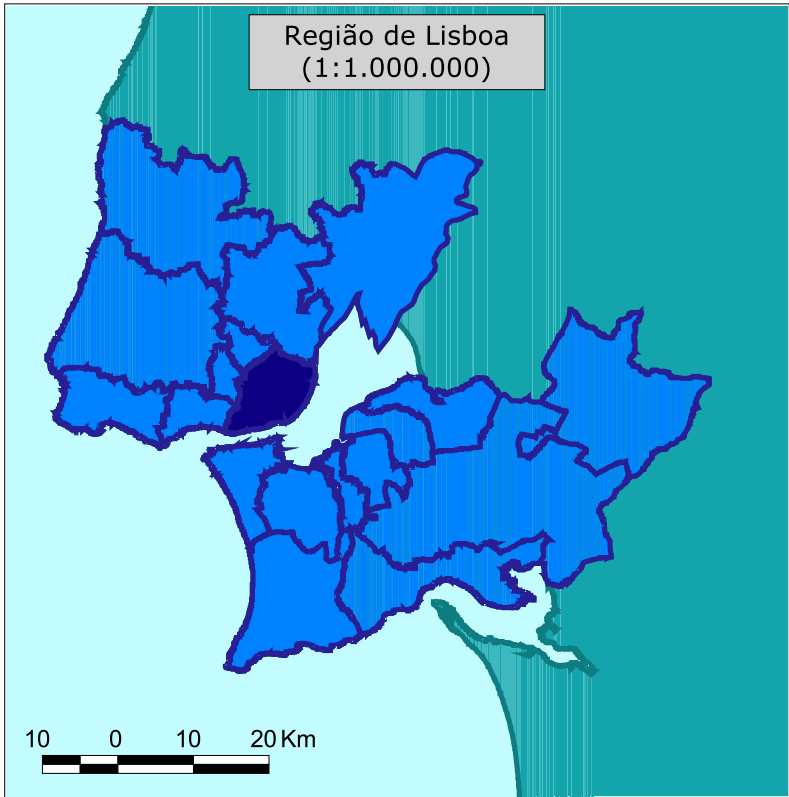
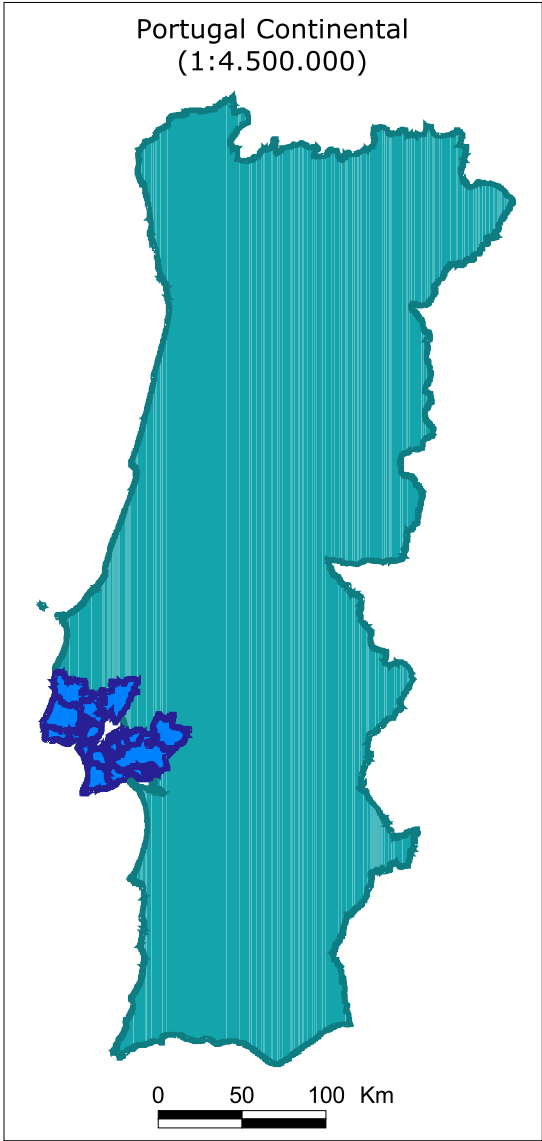
E na sua envolvente:

- Protecção a vias rodoviárias (Junta Autónoma de Estradas);
- Protecção aos Aquedutos;
- Protecção ao Feixe Hertziano;
- Protecção a Edifícios Públicos;
- Protecção ao Aeroporto de Lisboa.

De igual forma, outros planos poderão ser aqui considerados com interferência ao nível do presente projecto, ainda em fase de elaboração, os quais, contudo, poderão vir a contribuir numa realidade a curto/médio prazo, ressaltando-se as seguintes:

- i. Plano de Urbanização da Avenida da Liberdade e Zona Envolvente, actualmente em fase de elaboração, deverá provavelmente incluir propostas de alteração da circulação/estacionamento nas faixas laterais da Av. da Liberdade;
- ii. O projecto irá igualmente articular-se com um estudo em curso de mobilidade da cidade de Lisboa, factor que poderá ter implicações com o esquema de circulação global e local, abrangendo a área em estudo.

Planos e estudos que podem interferir/potenciar o projecto (Plano de Urbanização da Avenida da Liberdade e estudo de mobilidade da cidade de Lisboa)



Legenda

- Área de Projecto
- Estrutura Viária
 - Vias Arteriais
 - Vias Principais
 - CRIL (Traçado Proposto)
 - Limites do Concelho de Lisboa

Sistema de Coordenadas:
Hayford-Gauss, Datum Lisboa (Coordenadas Militares)



Câmara Municipal de Lisboa



Inovação e Projectos em Ambiente, Lda

Título:
Estudo de Impacte Ambiental da Concepção/Construção do desnelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo (Túnel do Marquês)

Figura:
Enquadramento Nacional, Local e Regional do Projecto

Número: 133 - EIA - RT - 001	Escala: 1:50000	Data: Julho 2004
Aprovado por:		
Revisto por:		
Desenhado por:		

3 DESCRIÇÃO DO PROJECTO E ALTERNATIVAS

3.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO

Não existência de alternativas estruturais

Manutenção das mesmas funções de tráfego urbano actualmente observadas

A procura actual excede as 60.000 viaturas em dias úteis, ultrapassando a capacidade efectiva viária e limitando a gestão do tráfego

O projecto de desnívelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo, conhecido como **Túnel do Marquês**, dispõe de um comprimento da ordem dos 1.200 m, dando continuidade ao actual túnel das Amoreiras. O Projecto encontra-se em fase de Projecto de Execução. Em sede de concurso foi lançado para a Construção do Desnívelamento até à Avenida Fontes Pereira de Melo, incluindo também (embora como alternativa de base) o prolongamento até Avenida António Augusto de Aguiar.

Neste contexto o EIA assume o Projecto de Execução, sem alternativas construtivas de base, embora em termos de medidas e em particular na gestão da operação do túnel existirão opções que são equacionadas. À superfície, a Rua Joaquim António de Aguiar, se bem que funcionando como tecto do túnel (acompanhando o perfil e atenuando ligeiramente a sua inclinação no túnel de 9,6% para 9,3%), irá manter, no essencial, as mesmas funções de tráfego urbano normal que hoje tem, nomeadamente permitindo a circulação dos sistemas de transporte público (autocarros), e transporte individual.

De acordo com os dados de tráfego actual a procura já excede as 60.000 viaturas em dias úteis, ultrapassando a capacidade efectiva viária e limitando a gestão do tráfego, pelo que o projecto final, genericamente prevê:

- reperfilamento da Av. Eng. Duarte Pacheco desde o viaduto com o mesmo nome até ao cruzamento com a Av. Conselheiro Fernando de Sousa/R. Carlos Alberto Mota Pinto;
- Desnívelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar, e Praça Marquês de Pombal dando continuidade ao actual túnel das Amoreiras, até à Av. Fontes Pereira de Melo, designado por "**túnel principal**" ou "**túnel 1**", com 2+2 vias ou 2+3 vias;
- Estão previstas Cinco Rampas de saída/entrada no túnel principal
 - Rampa 1** de saída de 1 via na Av. Duarte Pacheco, no sentido Lisboa/Cascais;
 - Rampa 2** de saída de 1 via na Av. Duarte Pacheco, no sentido Cascais/Lisboa;
 - Rampa 3** de entrada de 1 via na Rua Joaquim António de Aguiar, antes do cruzamento com a Rua Castilho, no sentido Lisboa/Cascais;
 - Rampa 4** de saída de 1 via na Rua Joaquim António de Aguiar, antes da Praça Marquês de Pombal, no sentido Cascais/Lisboa;
 - Rampa 5** de saída de 2 vias na Av. Fontes Pereira de Melo, depois da Praça Marquês de Pombal, no sentido Cascais/Lisboa;
- **Túnel T4** com 1 via, de prolongamento do túnel principal até à Av. António Augusto Aguiar, e respectiva rampa de saída nesta rua;
- Reformulação da circulação à superfície na Av. António Joaquim de Aguiar, Rotunda Marques de Pombal (parcial), Av. Fontes Pereira de Melo e Av. António Augusto Aguiar.



Legenda

Área de Projecto

Entrada e Saída de tráfego

Ventilação

- Ventilador Axial
- Ventilador Axial - Saída de ar à superfície
- Ventilador de Impulso

Sistema de Coordenadas:
Hayford-Gauss, Datum Lisboa (Coordenadas Militares)



Câmara Municipal de Lisboa



Inovação e Projectos em Ambiente, Lda

Título:

Estudo de Impacte Ambiental da Concepção/Construção do desnivelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo (Túnel do Marquês)

Figura:

Projecto - Entrada e Saída de Tráfego e Ventilação

Número:

133 - EIA - RT - 002A

Escala:

1:2000

Data:

Julho 2004

Aprovado por:

Revisto por:

Desenhado por:



Sistema de Coordenadas:
Hayford-Gauss, Datum Lisboa (Coordenadas Militares)

Legenda

Área de Projecto

Entrada e Saída de tráfego

Ventilação

Ventilador Axial

Ventilador Axial - Saída de ar à superfície

Ventilador de Impulso



Inovação e Projectos em Ambiente, Lda

Título:

**Estudo de Impacte Ambiental da Concepção/Construção do
desnivelamento da Av. Duarte Pacheco,
Rua Joaquim António de Aguiar e
Av. Fontes Pereira de Melo (Túnel do Marquês)**

Figura:

Projecto - Entrada e Saída de Tráfego e Ventilação

Número:

133 - EIA - RT - 002B

Escala:

1:2000

Data:

Julho 2004

Aprovado por:

Revisto por:

Desenhado por:

Em complemento ao túnel estão previstas outras intervenções que lhe são associadas, correspondentes principalmente às seguintes instalações:

- **Instalações técnicas e sala de controlo**, localizadas enterradas sobre o separador entre o arruamento periférico da Praça Marquês de Pombal e a rotunda;
- **Escada de Emergência e de acesso** a essas instalações, com saída para o mesmo separador;
- **Escada de Emergência** na Rua Rodrigo da Fonseca, do lado norte do túnel, com saída para o separador;
- **6 instalações enterradas para os ventiladores axiais do sistema de ventilação**, localizadas exteriormente ao lado do túnel, e sucessivamente nos cruzamentos com a rua da artilharia um (uma de um lado norte e outra do lado sul), com a Rodrigo da Fonseca (do lado sul), junto do Passeio Norte da Rua Joaquim António de Aguiar (duas) e a ultima no arruamento periférico da Praça Marquês de Pombal;
- **Central de Bombagem.**

No que diz respeito ao funcionamento do túnel existe um sistema de vigilância (CTCV), um controlo de velocidade no seu interior entre 40 a 50 km/h, limita a sua utilização a veículos ligeiros, está proibida a entrada de materiais tóxicos e perigosos, dispõe de mecanismos de controlo das entradas (semáforos e outros), divisão/separador central, sistema de monitorização e controlo dos poluentes e condições interiores, e um sistema de ventilação em várias secções, bem como várias saídas de emergência.

No 1º Volume dos Relatórios Sectoriais (Anexo) é apresentada uma descrição mais detalhada do projecto bem como a listagem de peças escritas e desenhadas que o compõe.

3.2 PROJECTOS COMPLEMENTARES OU SUBSIDIÁRIOS E INFRA- ESTRUTURAS ENVOLVIDAS

Os principais projectos complementares ou subsidiários correspondem a:

1. Substituição de Troços de Tubagem da **rede de distribuição e de abastecimento de água**;
2. Projecto de Remodelação e Reforço da **Passagem Superior Pedonal** na Av. Duarte Pacheco situada sobre o Viaduto do Arco do Carvalhão;
3. Redução da largura da actual **rampa do acesso de serviço ao centro comercial das Amoreiras**, do lado Norte desta edificação, de modo a possibilitar a criação de 2 vias de tráfego;
4. Substituição da **conduta DN1000** existente ao longo das Rua Joaquim António de Aguiar, Praça do Marquês de Pombal e Av. Fontes Pereira de Melo;
5. Reforço do **Viaduto do Arco do Carvalhão**;
6. **Redefinição do esquema viário** relativamente aos transportes públicos e individuais.

Principais infra-estruturas afectadas pelo projecto

As redes de infra-estruturas afectadas pela construção do túnel serão desviadas em geral para fora da zona de implantação da obra, em conformidade com os respectivos projectos. Prevê-se que os trabalhos de desvios sejam efectuados faseadamente, antes do início da construção de cada um dos troços de túnel correspondente.

As principais infra-estruturas afectadas pelo projecto são:

- Redes de distribuição de águas;
- Redes de águas residuais;
- Rede de Gás, da LTE de Alta, Baixa Tensão e Iluminação Pública, e Redes de Telecomunicações.

Visto a empreitada se inserir num tecido urbano muito denso, irão ser realizados relevantes desvios de trânsito, bem como diversas intervenções ao nível do subsolo através de desvios e/ou suspensões de serviços afectados.

Principais desvios de trânsito

Os principais desvios de trânsito ocorreram e ocorrerão:

- no interior do túnel das Amoreiras;
- na Rua Joaquim António de Aguiar;
- na Av. Eng. Duarte Pacheco;
- na Rua Castilho (nomeadamente no cruzamento com a Rua Joaquim António de Aguiar);
- na Av. Fontes Pereira de Melo;
- na Rua Artilharia Um (nomeadamente no cruzamento com a Rua Joaquim António de Aguiar);
- na Rua António Augusto de Aguiar.

3.3 PROGRAMAÇÃO TEMPORAL

Prevê-se que a obra tenha uma duração de aproximadamente dois anos (tendo sido iniciada em 18 de Agosto de 2003 e tendo sido interrompida a componente estrutural do Túnel em Abril de 2004 por ordem do Tribunal). A construção do túnel é baseada em escavação prévia a céu aberto sendo a respectiva secção construída na totalidade em uma só fase transversal. Estão neste caso o troço inicial, de ligação ao existente túnel das Amoreiras e o troço na Praça Marquês de Pombal. Em termos de operação foi projectado para um período de 100 anos.

3.4 LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

O projecto de desnivelamento insere-se na Região de Lisboa e Vale do Tejo, na Área Metropolitana de Lisboa (AML), mais propriamente no distrito e concelho de Lisboa, abrange cinco **freguesias**, Campolide, São Sebastião da Pedreira, Coração de Jesus, S. Mamede, e Santa Isabel, e fazendo interface com a freguesia de São Jorge de Arroios. Na figura seguinte apresenta-se o enquadramento em termos espaciais do projecto.



Legenda

- Área de Projecto
- Limites das Freguesias



Câmara Municipal de Lisboa



Inovação e Projectos em Ambiente, Lda

Título:

**Estudo de Impacte Ambiental da Concepção/Construção do
desnivelamento da Av. Duarte Pacheco,
Rua Joaquim António de Aguiar e
Av. Fontes Pereira de Melo (Túnel do Marquês)**

Figura:

Enquadramento do Projecto - Freguesias

Número:

133 - EIA - RT - 003

Escala:

1:5000

Data:

Julho 2004

Aprovado por:

Revisto por:

Desenhado por:

3.4.2 Áreas Sensíveis

Por outro lado, ao longo do traçado agora em estudo e na sua envolvente, foram identificadas algumas **áreas sensíveis**, que segundo o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio inclui áreas de protecção especial dos monumentos nacionais e dos Imóveis de Interesse Público (I.I.P), alguns dos quais com sensibilidade face às suas características sociais.

Do levantamento efectuado, que se encontra patente no Volume referente ao Património Arquitectónico dos Relatórios Sectoriais foram identificadas 2 ocorrências patrimoniais que se encontram **directamente** na envolvente imediata e cinco que se encontram numa área mais afastada:

- Casa Artur Pratt (Edifício da Ordem dos Engenheiros) – na envolvente imediata;
- Palácio Sotto Mayor, Anexos e Logradouro – perto da envolvente imediata;
- Edifício do Diário de Notícias – numa área mais afastada;
- Conjunto do Edifício “Castil”, Edifício “Franjinhas” e fachada do edifício na Rua Braamcamp – numa área mais afastada;
- Edifício na travessia da fábrica das sedas – numa área mais afastada;
- Edifício da antiga fábrica dos tecidos da seda – numa área mais afastada.



Figura 5 – Imóveis Classificados e em vias de Classificação no Concelho de Lisboa, e Zonas de Protecção e Zonas de Protecção especial (fonte: www.ippar.pt)

Na figura anterior estão representadas com as letras **A e B** as zonas de Protecção e com as letras **C, D e E** as Zonas Especiais de Protecção.

3.4.3 Ordenamento do Território	O projecto em análise enquadra-se em tipologias de ordenamento do território, definidas quer ao nível municipal, quer ao nível regional. Ao nível municipal o projecto em estudo desenvolve-se numa área sujeita a ordenamento e condicionantes definidos em sede do Plano Director Municipal de Lisboa.
3.4.4 Servidões e Restrições de Utilidade Pública e Condicionantes	As condicionantes, servidões e Restrições de utilidade pública na área de intervenção são: • Protecção ao Feixe Hertziano Militar; • Protecção a edifícios escolares. E na sua envolvente: • Protecção a vias rodoviárias (Junta Autónoma de Estradas); • Protecção aos Aquedutos; • Protecção ao Feixe Hertziano; • Protecção a Edifícios Públicos; • Protecção ao Aeroporto de Lisboa. A totalidade de condicionantes estão assumidas e respeitadas no projecto.
3.4.5 Infra-estruturas e Equipamentos	As redes de infra-estruturas afectadas pela construção do túnel serão desviadas em geral para fora da zona de implantação da obra, em conformidade com os respectivos projectos. Prevê-se que os trabalhos de desvios sejam efectuados faseadamente, antes do início da construção de cada um dos troços de túnel correspondente, o que estará previsto no planeamento e faseamento construtivo da obra.
3.5 DESCRIÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS ASSOCIADOS AO PROJECTO EM ESTUDO	Na sua globalidade a maior intensidade de consumos no Projecto em causa, está associada à fase de construção. A construção do túnel é baseada em escavação prévia a céu aberto sendo a respectiva secção construída na totalidade em uma só fase transversal. Estão neste caso o troço inicial, de ligação ao existente túnel das Amoreiras e o troço na Praça Marquês de Pombal. Na fase de construção as estimativas basearam-se na existência de estaleiros (9 estaleiros, 8 na zona de implantação do projecto e outro, pertencente à Construtora do Tâmega, e localizado na Avenida de Ceuta, que deverá funcionar como Estaleiro Social) e frentes de obra com os respectivos consumos e emissões. Estimaram-se os seguintes valores de base: • Movimentação de Terras – 150.000 m³; • Produção total de RSU – 135.660 kg (associado aos trabalhadores);

- Consumo total de água – 83.819 m³ (trabalhadores e processos construtivos);
- Produção total de efluentes – 1.938 m³ (associado aos trabalhadores).

Na Fase de Exploração os consumos de materiais são reduzidos, a energia associa-se ao consumo para iluminação e ventilação, e as emissões associam-se aos impactes de projecto que são objecto de análise à frente nos domínios da água, ar, ruído e outras actividades de gestão ambiental (resíduos e materiais).

4 AMBIENTE AFECTADO PELO PROJECTO- CARACTERIZAÇÃO

4.1 DINÂMICA EVOLUTIVA

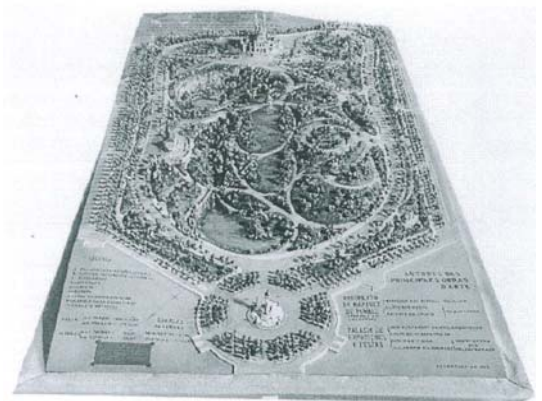
O EIA aborda as principais áreas ambientais destacando-se as alterações nas acessibilidades (Análise de Tráfego), Geomorfologia, Geologia, Geotecnia, Hidrogeologia, Ruído, Vibrações, Clima, Ar, Hidrologia e Saneamento Urbano, Usos do Solo, Condicionantes, Servidões, Espaços definidos em Instrumentos de Planeamento, Flora, Fauna, Paisagem, Património e Sócio-Economia.

A Cidade de Lisboa, a sua dinâmica e as respectivas acessibilidades, tem vindo a evoluir ao longo do tempo, face a múltiplos factores.

A zona do projecto sofre um importante desenvolvimento nos finais do Século XIX, com abertura da Avenida da Liberdade, criação do Monumento ao Marquês de Pombal (1882) nos princípios do Século XX, com a criação do Parque da Liberdade (1887) mais tarde (1903) renomeado como Parque Eduardo VII.



Fotografia 7 - Quinta da Torrinha (Actual Parque Eduardo VII antes da beneficiação)



Fotografia 8 - Plano em relevo da Praça Marquês de Pombal e Parque Eduardo VII (Início do Século)

Durante o Século XX assiste-se à progressiva à evolução do Parque Eduardo VII para o desenho actual e à progressiva urbanização dos actuais eixos Joaquim António de Aguiar, Praça Marquês de Pombal, Fontes Pereira de Melo e António Augusto de Aguiar que, conjugados com as acessibilidades, fazem desta zona uma das zonas chaves da cidade, nomeadamente no domínio da circulação urbana e da localização de actividades terciárias.



Fotografia 9 - Praça Marquês de Pombal

A zona é actualmente uma área urbana consolidada e uma zona verde (Parque Eduardo VII), sendo um dos eixos de acesso a Lisboa, e limitando as acessibilidades nas transversais e envolventes.

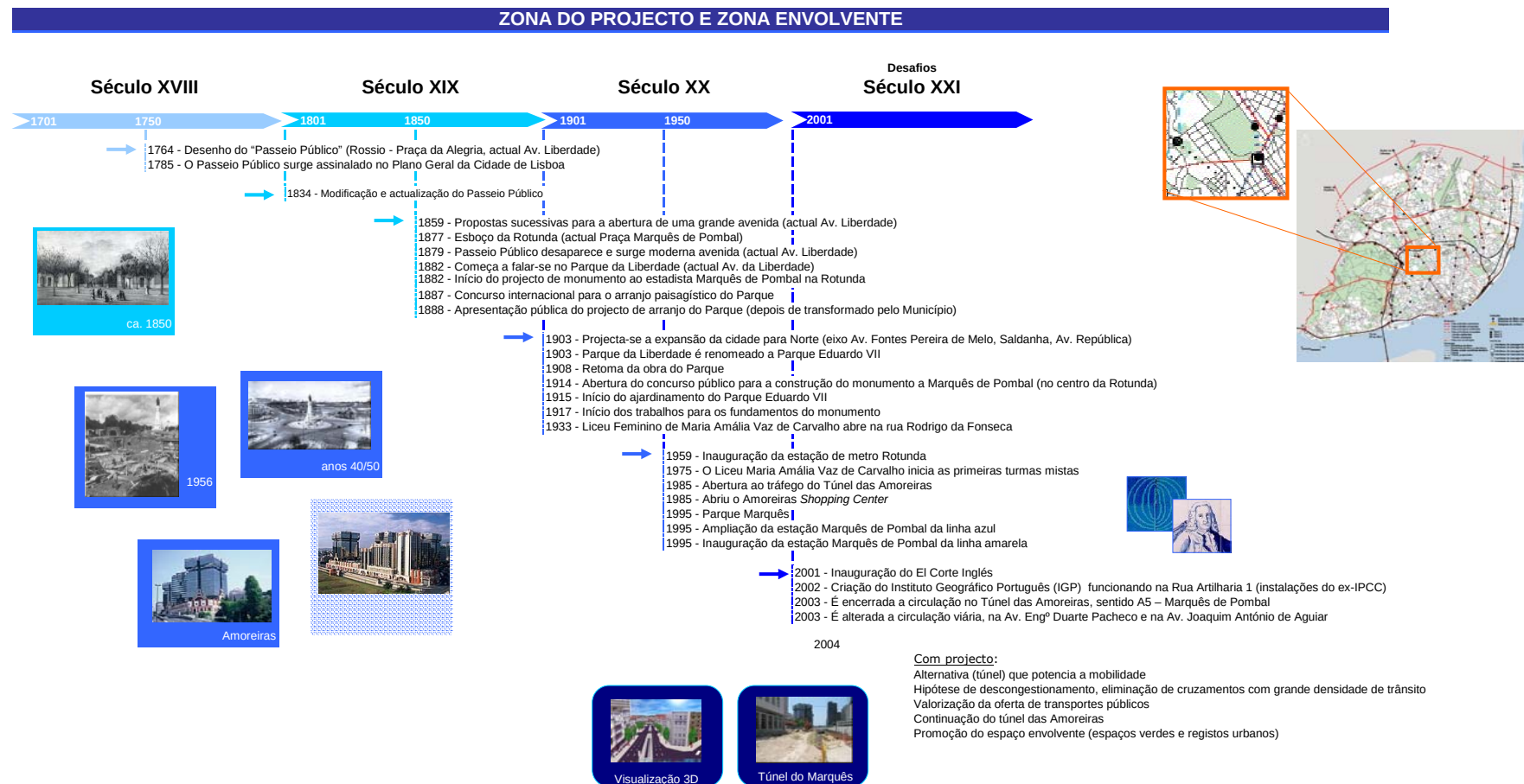


Fotografia 10 - Ortofotografia da Rotunda, Parque Eduardo VII e zona envolvente

Em síntese a zona está consolidada sendo as acessibilidades e tráfego os principais factores significativos na movimentação do tráfego e a qualidade do ambiente presente na zona.

Seguidamente, após a contextualização realizada, são apresentados os principais aspectos referentes a cada uma das áreas ambientais abordadas neste EIA, que sintetiza os aspectos mais relevantes dos Relatórios Técnicos respectivos.

Figura 6 - Dinâmica Indicativa da Zona do Projecto e Envolvente



4.2 ANÁLISE DE TRÁFEGO

A alteração no sistema de tráfego é o aspecto central desta intervenção indo a construção deste túnel potenciar a alteração do sistema global de circulação viária, principalmente aos utilizadores da:

- Av. Eng. Duarte Pacheco/ Rua Joaquim António de Aguiar/Praça Marquês de Pombal/ e Av. Fontes Pereira de Melo;
- zona da Rua Artilharia Um/ Rua Rodrigo da Fonseca/ Rua Castilho e consequentemente a zona de São Mamede (Braamcamp/ Alexandre Herculano/ Barata Salgueiro);
- mancha da Av. da Liberdade/Baixa /Duque de Loulé/ Almirante Reis;
- zona do Saldanha/Av. Da República e suas envolventes;
- zona da Av. António Augusto Aguiar.

Tendo em consideração o desenvolvimento do túnel e a abordagem ao nível das análises de impactes identificaram-se cinco secções principais para a quantificação das variações dos fluxos de tráfego – valores estes desagregados nas classes de veículos ligeiros e veículos pesados de forma a permitir a utilização de índices de poluição mais ajustados – e das velocidades médias:

- Av. Joaquim António de Aguiar – R. Artilharia Um;
- Av. Joaquim António de Aguiar – R. Castilho;
- Av. Joaquim António de Aguiar – Praça Marquês de Pombal;
- Av. Fontes Pereira de Melo;
- Av. António Augusto de Aguiar.

Este processo abrangeu trabalhos de campo, utilização de dados existentes na CML e estudos efectuados antes do inicio das obras, e previsão da alteração dos abrangeu as situações de dia útil de forma desagregada em períodos de ponta de manhã (7h às 10h), ponta da tarde (17h às 20h) e nos restantes períodos, bem como em fins-de-semana (apresentado em detalhe no Anexo referente à Análise do Tráfego).

Desde a construção em 1987 do primeiro túnel das Amoreiras que se começou a esboçar a sua continuação para permitir o acesso à Praça Marquês de Pombal. Este esboço era feito com base em duas hipóteses: ou através do desnívelamento da Rua Castilho ou através da construção de um túnel. Em 1995 foi construído o parque de estacionamento do Marquês de Pombal e em 2001 foi construído o *El Corte Inglés*, que limita as intervenções na Sidónio Pais.

O Eixo Duarte Pacheco / Joaquim António de Aguiar assume-se como eixo de penetração na cidade

O eixo Av. Eng. Duarte Pacheco / R. Joaquim António de Aguiar funciona, até à Praça Marquês de Pombal, como eixo de penetração na cidade, apresentando, à semelhança de outros canais com a mesma vocação, fortes movimentos pendulares associados às deslocções casa / trabalho. Estes movimentos são perfeitamente visíveis nos períodos de

60.000 veículos por dia por dia útil e 45.000 ao fim-de-semana, sendo fundamentalmente ligeiros

ponta da manhã e da tarde do dia útil através dos fortes congestionamentos e baixas velocidades de circulação.

Na análise de tráfego realizada foram contabilizados perto de 60.000 veículos por dia útil (soma dos sentidos) na Rua Joaquim António de Aguiar e pouco mais de 45.000 ao fim-de-semana. Nas horas de ponta (média de cada uma das 3 h dos períodos de ponta) o número de veículos ultrapassa os 3.500. Releva-se que os veículos ligeiros representam 93% destes fluxos.

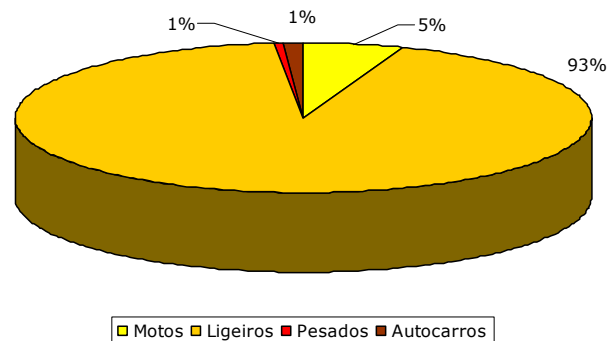


Figura 7 – Distribuição de classes no eixo

Esta situação representa para o tráfego transversal a este eixo, o designado tráfego de cidade, uma barreira de difícil transposição que obriga com frequência à utilização de percursos alternativos menos directos. A gestão actual dos diversos cruzamentos ao longo daquele eixo dá prioridade à entrada e saída da cidade, disponibilizando tempo de verde nos semáforos de poucos segundos.

A Praça Marquês de Pombal, integrada no sistema GERTRUDE de gestão semafórica automática, funciona como "condicionadora" da distribuição da entrada e saída de tráfego na cidade. Num processo de decisão semi-automática baseado na recolha de informação através de sensores no pavimento, só é permitida a entrada ao número de veículos que, em cada momento, a cidade pode acolher. Efectivamente, depois de ultrapassado este "obstáculo", a circulação no interior da cidade mesmo em horas de ponta é bastante aceitável.

Saliente-se que a situação actual já ultrapassou os limites de escoamento e provoca estrangulamentos em toda a sua envolvente.

**4.3 GEOLOGIA,
GEOMORFOLOGIA,
GEOTECNIA E
HIDROGEOLOGIA**

A análise efectuada reparte-se por duas análises sectoriais: uma que se centra nos aspectos ligados à Geomorfologia, Geologia, Geotecnia e Hidrogeologia (Volume 4 dos Relatórios Sectoriais) e uma que se centra sobre exclusivamente sobre a Hidrogeologia (Volume 5).

As análises efectuadas baseiam-se na informação obtida em documentos de índole geológica publicados, e não publicados, sobre a zona e o projecto em questão. Entre os documentos não publicados contam-se os relatórios geotécnicos executados nas diversas fases do desenvolvimento do Projecto em análise, além de relatórios geotécnicos realizados para os projectos de diversas infra-estruturas adjacentes ao empreendimento em questão.

De entre os documentos consultados destacam-se ainda as cartas geológicas publicadas pelas entidades oficiais e a consulta de um conjunto de plantas topográficas antigas. Foram ainda consultadas fotografias antigas, da zona do empreendimento, no Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa.

Não foram executados quaisquer trabalhos de prospecção ou análises para a elaboração do presente estudo. Deste modo, o grau de detalhe empreendido encontra-se limitado e condicionado pela informação existente. A apreciação da solução, dos cálculos e do projecto de estruturas de engenharia civil não é abrangida pela presente análise, que incide apenas nas vertentes geológica, geotécnica e hidrogeológica do empreendimento, pelo que se remete a consulta daquelas temáticas associadas ao dimensionamento de estruturas de betão para a respectiva especialidade e especialistas.

Ocorrência de formações do Cretácico superior e do terciário

Na área abrangida pela implantação da obra ocorrem exclusivamente formações do Cretácico superior e do Terciário.

Foram reconhecidas as seguintes unidades litostratigráficas:

- Formação Recente
 - Aterros (At)
 - Aluviões (a)
- Formação Miocénica
 - "Argilas e Calcários dos Prazeres (M¹)"
- Formação Oligocénica
 - "Formação de Benfica (Ø)"
- "Complexo Vulcânico de Lisboa (β)"
- Formação Cretácica - Cenomaniano Superior
 - "Calcário Cristalino com Rudistas (C_c³)"

No quadro seguinte podem-se observar as zonas do traçado onde as diferentes formações geológicas ocorrentes são intersectadas pela implantação da obra, bem como a extensão

interessada.

Quadro 1 – Formações intersectadas pela implantação de obra

FORMAÇÃO	PK (aproximado)	EXTENSÃO (Km)
Aterros (At)	0+000 a 0+1070	1.070
Aluviões (a)	Não intersectada	-
"Argilas e Calcários dos Prazeres (M ₁)"	0+100 a 0+250	0.150
	0+315 a 0+370	0.055
	0+915 a 0+1070	0.155
"Formação de Benfica (Ø)"	0+885 a 0+930	0,045
"Complexo Vulcânico de Lisboa (β)"	0+205 a 0+720	0.590
"Calcário Cristalino com Rudistas (C _c ³)"	*	-

* Não intersectada ou intersectada pontualmente.

A morfologia do terreno natural antes da instalação da Av. Joaquim António de Aguiar pode ser observada no levantamento topográfico de 1910 daquele sector (Folha 9 I). Tratava-se de um modelado acidentado entrecortado por uma pequena linha de água efémera afluente da linha de água que passava antigamente na zona da Praça Marquês de Pombal. Aquela morfologia de pendor acentuado decorre da apreciável resistência das formações vulcânicas que afloravam localmente e por constituir uma das vertentes da bacia hidrográfica associada à ribeira da Av. da Liberdade. O modelado original encontra-se muito alterado devido aos aterros executados para a construção da avenida. O patamar que a avenida faz no cruzamento com a rua Castilho corresponde ao núcleo da antiga linha de água que se desenvolvia naquele sector.

No que se refere à Geotecnia a respectiva caracterização baseou-se num conjunto de 29 sondagens mecânicas de prospecção geotécnica distribuídas por três campanhas de reconhecimento.

Em termos da Hidrogeologia a caracterização hidrogeológica baseou-se na informação de um conjunto de piezómetros com as seguintes referências, instalados ao longo do traçado do empreendimento (S100, S104, S3, S304A, S106, S305, S306A, S307, S308 e S311). Além da informação sobre os piezómetros e sobre os registos de monitorização do nível freático, que foram efectuados nalguns deles, foram consultados também os diagramas das sondagens em que não foram instalados piezómetros assim como as alíneas sobre hidrogeologia dos relatórios geotécnicos referenciados.

Com base na análise cartográfica da folha 431, da Carta Militar de Portugal do Instituto

Caracterização
Hidrogeológica

Padrão de Drenagem

Geográfico do Exército na escala de 1:25.000 e nas folhas 3 e 4 da Carta do Concelho de Lisboa do Serviço Cartográfico do Exército, na escala 1:10.000, definiram-se várias bacias hidrográficas urbanas na região de Lisboa. Estas áreas físicas, para além de permitirem, visualizar e definir os fluxos de escorrência das águas superficiais, poderão servir de base a um plano de protecção e gestão equilibrada da água, neste caso de âmbito urbano.

O padrão de drenagem pode ser considerado do tipo paralelo a sub-paralelo. Este padrão surge principalmente em zonas com vertentes com declives acentuados e pode indiciar um controle estrutural das linhas de água existentes.

Na figura seguinte, pode observar-se a bacia hidrográfica relativa à área de estudo.

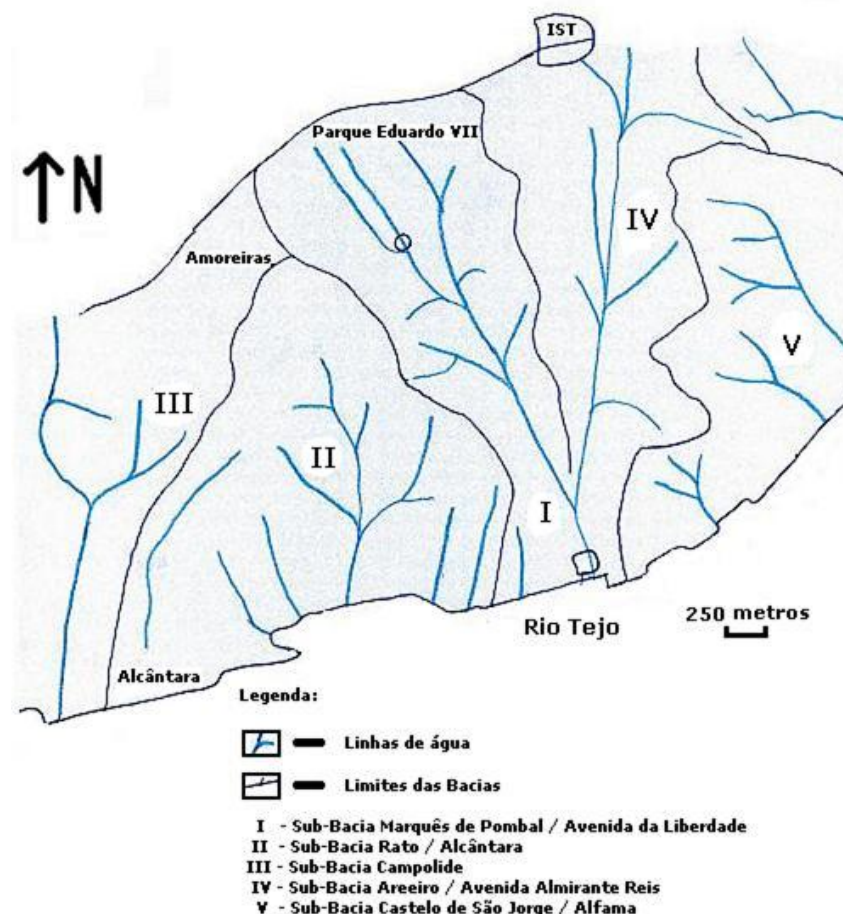


Figura 8 - Bacias hidrográficas da zona central de Lisboa.

Bacia Hidrográfica

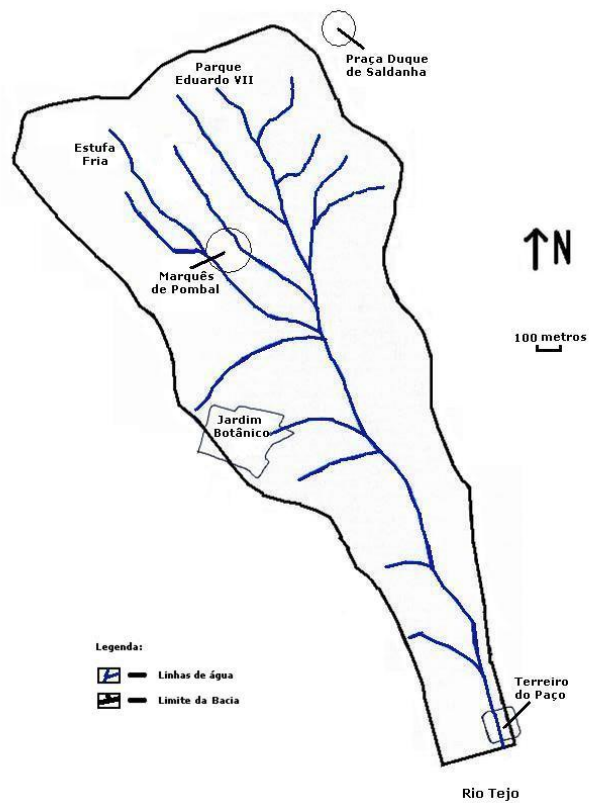


Figura 9 – Sub-bacia hidrográfica da zona de estudo com o padrão de drenagem

Do mapa seguinte, constata-se que, a área da zona com potencial de recarga subterrânea ronda os 7% da bacia, contrastando com os restantes 93% de área impermeabilizada. Sendo a área com maior relevo para este estudo, relativa ao Parque Eduardo VII.

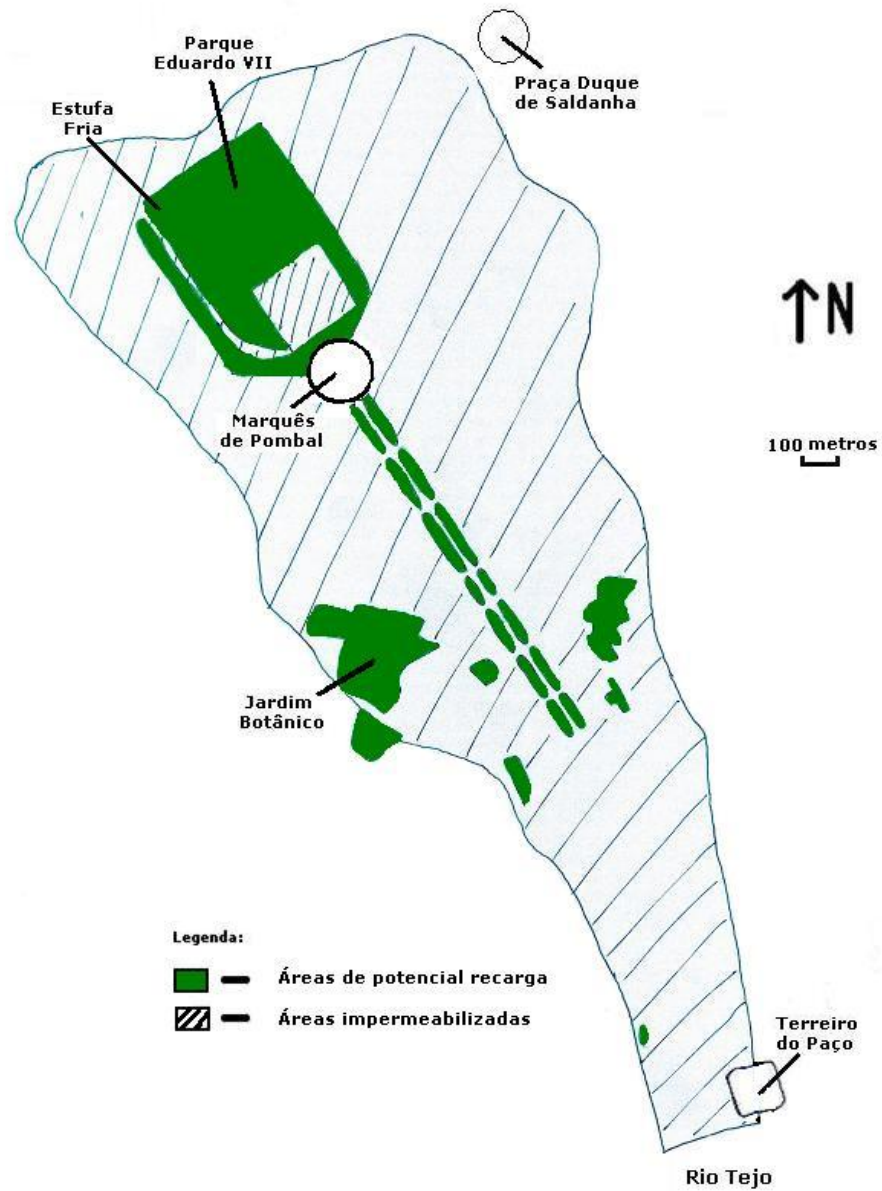


Figura 10 –Sub-bacia hidrográfica da zona de estudo com as potenciais áreas de recarga e as zonas impermeabilizadas

O traçado do túnel intersecta várias linhas de água que surgem na zona de maior potencial de recarga.



Identificaram-se as seguintes formações litológicas presentes ao longo do traçado do empreendimento:

Formações carbonatadas do Cenomaniano Superior

Estas formações são constituídas essencialmente por calcários cristalinos com algumas intercalações mais ou menos argilosas. Sabe-se que, noutras zonas da região de Lisboa, os níveis calcários desta formação se apresentam frequentemente carsificados, proporcionando captações com produtividades significativas na região. Não é possível concluir, com base na informação disponibilizada, se o Cenomaniano superior constitui localmente um nível aquífero, quando em diversas outras zonas da região se apresentam como tal.

Pela observação da planta 9 J do levantamento topográfico de 1910 da cidade de Lisboa à escala 1/2.000, constata-se que a escassos metros a Sul da Av. Marquês de Fronteira, aproximadamente onde se situa a actual "Estufa Fria" encontram-se assinaladas diversas lagoas naturais, algumas com uma dezena de metros de diâmetro. Estas lagoas encontram-se associadas aos locais onde existiu antigamente uma pedreira.

As águas subterrâneas associadas às lagoas permanentes ou sazonais não terão desaparecido. Foram apenas tapadas pela impermeabilização do lago exterior da Estufa Fria e/ou pelos aterros executados para a construção do Parque Eduardo VII.

Complexo Vulcânico de Lisboa

Admite-se a ocorrência de diferentes níveis aquíferos no Complexo Vulcânico de Lisboa associados, quer a zonas de escoadas basálticas fracturadas quer a níveis de piroclastos pouco alterados. A ocorrência destes níveis deverá apresentar um carácter aleatório e descontínuo. Assim, o Complexo Vulcânico de Lisboa não deverá corresponder a um único aquífero mas antes a diversos sistemas aquíferos de extensão limitada e tipo de percolação diverso, consoante os materiais que os compõem. Os caudais associados a este Complexo são regra geral diminutos. Com base na informação disponível pelos piezómetros não é possível identificar, o ou os sistemas aquíferos presentes ou estabelecer uma rede de fluxo na zona do empreendimento e avaliar a interferência que a infra-estrutura a construir terá sobre o actual fluxo das águas subterrâneas.

Oligocénico

Os piezómetros que intersectam esta formação captam também outras formações pelo que os registos se revelam inconclusivos. Esta formação ocorre apenas na zona entre a Praça Marquês de Pombal e a Av. Fontes Pereira de Melo. As formações oligocénicas revelam-se

Formações Litológicas
presentes ao longo do
traçado

em geral improdutivas tendo em conta que apresentam uma elevada componente silto-argilosa. Admite-se a possibilidade de ocorrerem, em termos genéricos, alguns níveis permeáveis associados a lentículas com menor teor em finos e maior granulometria. Não é possível identificar se localmente ocorrem ou não alguns níveis lenticulares produtivos.

Miocénico

Estas formações ocorrem essencialmente na zona do túnel na Av. Fontes Pereira de Melo e na Av. António Augusto de Aguiar. Tratam-se de formações pouco produtivas devido à sua forte componente argilo-siltosa. Detectam-se contudo alguns níveis aquíferos que proporcionam caudais diminutos. O Miocénico é constituído por um conjunto de diversas bancadas de composição distinta pelo que não constitui um único aquífero mas antes um sistema aquífero multi-camada formado pelos diferentes níveis aquíferos que o compõem.

Formações aluvionares

De acordo com alguns dos relatórios consultados foi detectado, na zona da Praça Marquês de Pombal, a alguns de profundidade, um pequeno depósito de aluviões. O nível identificado como aluviões deverá corresponder apenas ao nível mais grosseiro de base, dos sedimentos da linha de água. Aliás, os mesmos materiais foram classificados como miocénico num dos relatórios, o que demonstra que a sua identificação não é clara. Os restantes materiais acima das aluviões terão sido provavelmente classificados como aterros dado o aparente desconhecimento a antiga morfologia local.

Materiais de aterro

É na zona da Praça Marquês de Pombal que estes depósitos apresentam, supostamente maior desenvolvimento, precisamente onde o troço de túnel apresenta fundação directa sobre estes materiais, com uma estrutura tipo "caixão". Tal como se referiu anteriormente para as formações aluvionares admite-se que parte dos materiais identificados como aterros poderão eventualmente corresponder a aluviões.

No âmbito do trabalho efectuou-se a recolha e sistematização da informação relativa à profundidade a que se encontram os níveis da água, quer através de furos simples, quer através de furos nos quais foram instalados piezómetros de tubo aberto, onde se procedeu a leituras mais ou menos periódicas.

Foram ainda em alguns locais realizados ensaios de permeabilidade, cujos resultados foram igualmente tomados em consideração. Tais resultados vêm reforçar a ideia inicial de que, mesmo não existindo valores para parâmetros hidráulicos, atendendo ao carácter fracamente permeável das formações atravessadas seria razoável afirmar que, à excepção das formações Cenomanianas (Cretácicas), nenhuma das demais formações descritas e encontradas na zona em apreço permite obter caudais considerados interessantes do ponto

de vista hidrogeológico

Deve, pois, considerar-se que as leituras possuem um carácter meramente indicativo, atendendo a que a água pode ser proveniente de qualquer das unidades litoestratigráficas intersectadas. Assim, em cada furo, devem as leituras ser interpretadas como um nível piezométrico médio. Ao que acresce, nuns casos, o desfasamento das datas em que foram efectuadas, e noutros, a grande diferença temporal que os separa.

De acordo com os dados recolhidos, foi possível estabelecer um modelo de escoamento subterrâneo para a zona estudada. Este modelo deve ser considerado com as devidas reservas, atendendo a que foi construído com base em dados temporalmente desfasados, bem como em níveis piezométricos médios. Não deixa de constituir, contudo, uma primeira interpretação hidrodinâmica do sistema em apreço.



Figura 11 – - Linhas de igual nível piezométrico médio relativas aos aquíferos presentes na zona em estudo (isopiezas). A vermelho, representou-se as direcções dos perfis traçados

Modelo de escoamento
subterrâneo

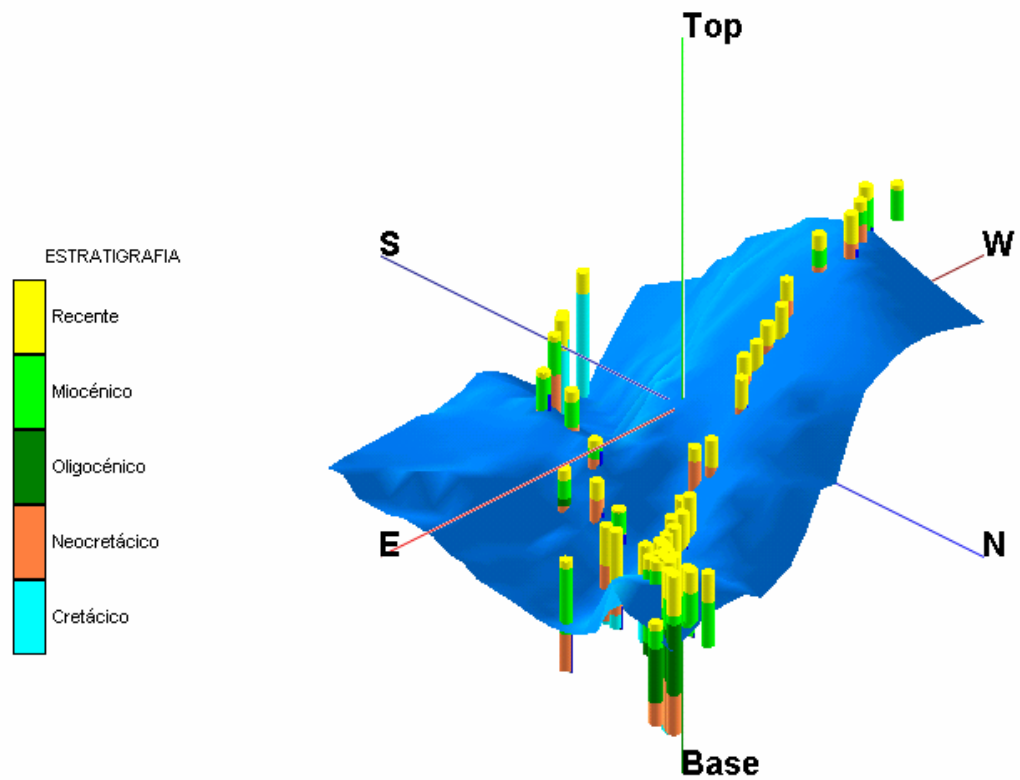


Figura 12 – Representação da superfície piezométrica média obtida no decurso do presente trabalho. Sobrelevação aproximada: 9,7 x

4.4 RUÍDO E VIBRAÇÕES

A área apresenta uma média a elevada sensibilidade ao ruído

O ruído tornou-se um dos principais factores de degradação da qualidade de vida das populações. A intensidade do ruído atinge, em muitos casos, níveis preocupantes, afectando de diversas formas a saúde física e mental, com consequências mais ou menos graves, que vão do simples incómodo à afectação da audição.

A área potencialmente afectada pelo projecto rodoviário do Túnel do Marquês, atravessa o centro da cidade de Lisboa, que com a sua elevada densidade populacional apresenta uma média a elevada sensibilidade ao ruído.

Neste espaço urbano existe um elevado número de ocupações de prédios de habitação, a distâncias iguais e/ou inferiores a 10 m do projecto.

Para além dos prédios de habitação, coexistem diversos prédios com utilização comercial, espaços de lazer e entretenimento, prédios com utilização de serviços e diversas unidades hoteleiras.

Toda esta malha urbana, potencialmente afectada pelo projecto rodoviário em análise, é servida por uma complexa e apertada rede viária, saturada pelo intenso fluxo automóvel que se constitui como a fonte predominante de perturbação no ambiente sonoro local.

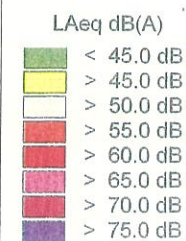
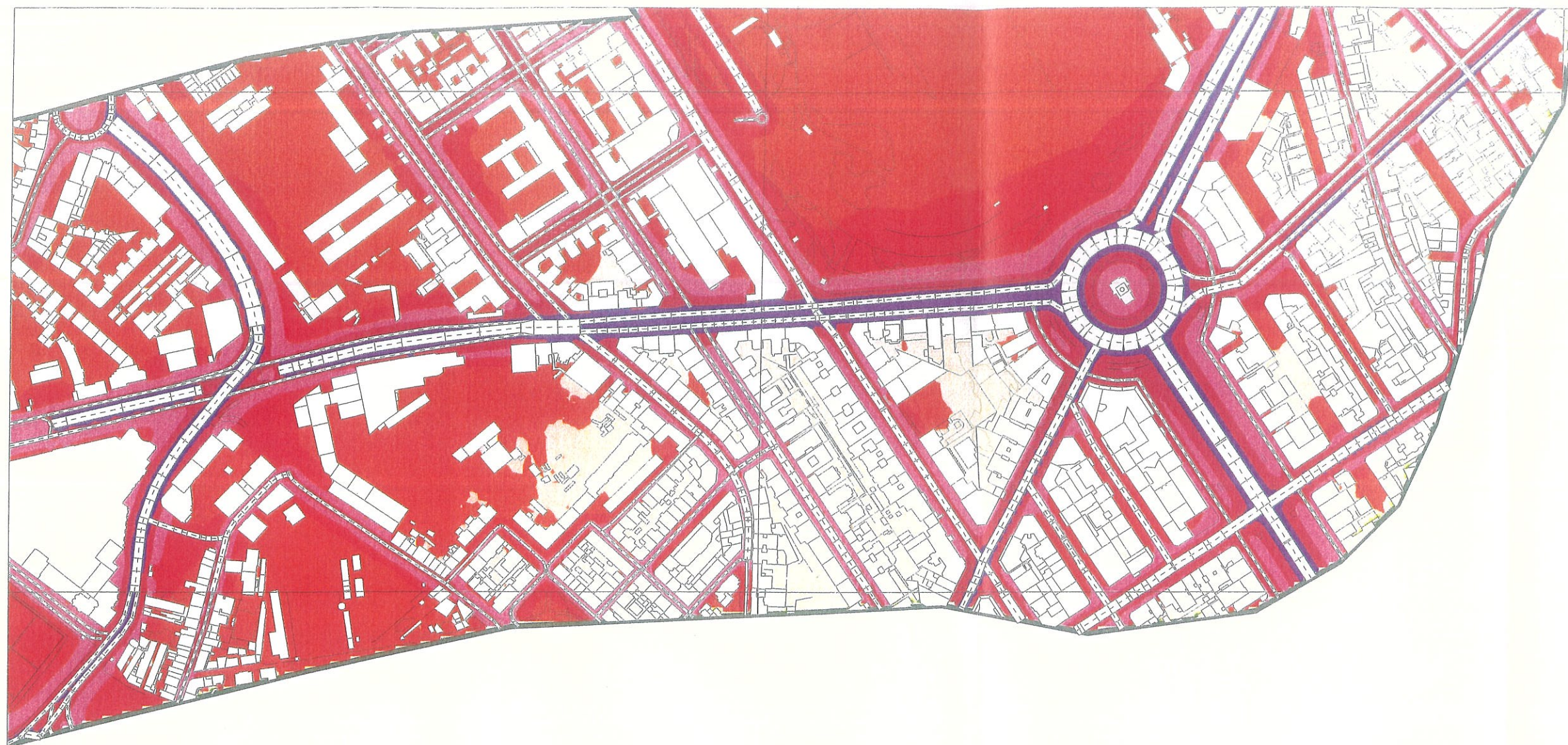
O ambiente sonoro das zonas envolventes do projecto rodoviário da Concepção/Construção do Desnívelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo – Túnel do Marquês, é significativamente afectado pela existência de outras fontes de ruído, em especial pela circulação automóvel nas artérias rodoviárias existentes.

A zona poderá vir a ser classificada como mista

O tipo de utilizações do solo registadas, indicia que a zona potencialmente afectada pelo projecto em estudo poderá vir a ter a classificação de “zona mista”.

Para a caracterização do ambiente sonoro nas zonas de influência do projecto em estudo, foram efectuadas medições de ruído ambiente em diversos locais, na vigência do período diurno e do período nocturno, com vista a se proceder a uma avaliação tão aproximada quanto possível dos níveis sonoros que actualmente se verificam em cada local.

Os locais de avaliação acústica foram seleccionados tendo em conta a respectiva proximidade ao traçado proposto bem como a sensibilidade da sua utilização, que no presente caso é, essencialmente, habitacional.



ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
TÚNEL DO MARQUÊS

CARTA DE RUÍDO
Cenário Actual - Situação de Referência
Período Diurno

Escala 1: 5 000



Número:
133 - EIA - RUV - 003

Julho 2004

Registos acústicos

Os registos acústicos efectuados na zona envolvente do traçado do Túnel do Marquês revelaram:

- (1) nos dias úteis de semana - valores de LAeq superiores a 69 dB(A) e inferiores ou da ordem de grandeza de 77 dB(A), no período diurno e valores de LAeq superiores a 65 dB(A) e inferiores ou da ordem de grandeza de 75 dB(A), no período nocturno. Estes valores excedem o valor limite legalmente estabelecido para "zonas mistas".
- (2) fim-de-semana - valores de LAeq superiores a 70 dB(A) e inferiores ou da ordem de grandeza de 75 dB(A), no período diurno e valores de LAeq entre 63 dB(A) e 69 dB(A), no período nocturno. Estes valores encontram-se fora do intervalo legalmente estabelecido para "zonas mistas".

Em termos de vibrações os dados da geologia e geotecnia não evidenciam registos que sejam significativamente problemáticos.

4.5 CLIMA

O clima de um dado local ou região é a síntese dos estados do tempo (temperatura do ar, precipitação, vento, humidade do ar, nebulosidade, ocorrência de meteoros) característicos desse local ou região num determinado período de tempo (Instituto de Meteorologia, 2004).

De um modo geral, como consequência do movimento de translação em torno do Sol, o clima apresenta uma variabilidade sazonal, apresentando, também, uma variação ao longo do dia, associada ao movimento de rotação da Terra.

No que se refere, em particular, a cidades, como é o caso de Lisboa onde se pretende implantar o projecto, estas caracterizam-se, em termos de clima, por constituírem “ilhas de calor”.

Deste modo, é relevante proceder à caracterização do clima, na situação actual, na área de abrangência do projecto.

Na base da análise do clima no seu estado actual são utilizados registos climatológicos obtidos para séries temporais longas, preferencialmente superiores a 30 anos (Normais Climatológicas), publicados pelo IM - Instituto de Meteorologia, tendo em conta a adequação ao projecto em estudo, a que corresponde a selecção dos parâmetros correspondentes à temperatura, precipitação, regime local de ventos e outros parâmetros, como a humidade relativa do ar.

Clima mediterrânico
húmido com estação seca
no Verão

De modo geral, pode afirmar-se que o clima do concelho de Lisboa pertence ao tipo Mediterrânico a tender para o Oceânico, sendo caracterizado por amplitudes térmicas médias não muito pronunciadas entre o Verão e o Inverno, bem como por um Outono já com algumas chuvas e uma Primavera fresca com períodos de transição. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região onde está situada a área em estudo é de um tipo Mesotérmico húmido com estação seca no Verão (INMG, 1981).

No Verão, a precipitação é muito escassa e pouco frequente, sendo, contudo, conservado um alto grau de humidade, nebulosidade e de alguns nevoeiros durante esta estação climática, enquanto o Inverno se apresenta quase invariavelmente frio e muito chuvoso.

Para uma caracterização adequada do clima da área em estudo basta recorrer a uma estação climatológica situada na proximidade, designadamente a estação climatológica de Lisboa/Geofísico (Latitude: 38°43' e Longitude: 9°09'), por ser a mais próxima do local de implantação do projecto e como tal representativa do clima da região.

Seguidamente são apresentados os dados referentes aos elementos climatológicos considerados representativos para o projecto do Túnel do Marquês. Estes elementos

constituem dados de Normais Climatológicas e referem-se ao período de 1961 a 1990.

Quadro 2 – Principais elementos climatológicos – Estação Lisboa/Geofísico

Temperatura Média do Ar (°C)		16,8
Precipitação Total (mm)		750,7
Vento		Rumo dominante Norte (frequência: 35,5%) Velocidades entre 14 km/h e 20 km/h
Humidade (%)	9h	75
	15h	61
	21h	77
Nebulosidade (0-10)	9h	6
	15h	6
	21h	4
Insolação	Total (h)	2801,5
	%	62
Evaporação (mm)		1316,7

(Fonte: Normais Climatológicas da Estação de Lisboa/Geofísico correspondentes a 1961-1990, IM, 2004)

4.6 QUALIDADE DO AR

Valores de CO inferiores aos limites para protecção da saúde humana

A caracterização da qualidade do ar na situação actual foi realizada com base nos valores máximos de exposição estipulados na legislação em vigor e nos dados fornecidos pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT).

Valores de NO_x inferiores aos limites legais

Relativamente o CO verifica-se que os valores medidos e registados, a partir de 2001, são muito inferiores aos valores limites para protecção da saúde humana impostos pelo Decreto-Lei n.º 111/2002. Embora, em anos anteriores a 2001, esse diploma não estivesse em vigor, verifica-se que os valores registados entre 1998 e 2000 se aproximaram - em alguns casos ultrapassaram - os valores limite agora impostos.

No que respeita o NO_x, constata-se que os valores medidos e registados são inferiores aos valores limites impostos pela Portaria n.º 286/93, para protecção da saúde humana e Decreto-Lei n.º 111/2002 para protecção da vegetação. Os valores limite de NO₂ para protecção da saúde humana, impostos pelo Decreto-Lei n.º 111/2002 apenas entram em vigor a partir de 1 de Janeiro de 2010. Ainda assim, regista-se que, tendo por referência esses valores limite, os valores medidos são muito próximos, ou ultrapassam, o valor médio anual imposto para protecção da saúde humana.

Valores das partículas inferiores à legislação em vigor mas superiores ao futuro quadro legislativo

Relativamente às partículas, verifica-se que os valores medidos e registados nas estações são inferiores aos valores limites impostos pela legislação em vigor, Portaria n.º 286/93. Contudo, relativamente ao Decreto-Lei n.º 111/2002 que, relativamente a este parâmetro, apenas entra em vigor a partir de 1 de Janeiro de 2005 os valores medidos na Estação da Av. da Liberdade, ultrapassam significativamente, em todos os anos considerados, os valores limite impostos para protecção da saúde humana (n.º de vezes em que é excedido o VLD e valor médio anual). Esta leitura significa que, se estivessem já em vigor os limites que serão impostos a partir de 1 de Janeiro de 2005, também os valores medidos nesta estação representariam uma situação de incumprimento.

Valores de SO₂ muito inferiores aos limites legais

Relativamente ao SO₂, verifica-se que os valores medidos e registados são muito inferiores aos valores limites impostos pela legislação em vigor, a saber, a Portaria n.º 286/93, para protecção da saúde humana e Decreto-Lei n.º 111/2002 para protecção da vegetação. Regista-se ainda que os valores registados, em todo o período considerado, são inferiores aos valores limites para protecção da saúde humana, que entrarão em vigor a partir de 1 de Janeiro de 2005.

Valores relativos ao Ozono próximos dos limites legais

Finalmente, e relativamente ao ozono, verifica se que os valores medidos e registados, à excepção do ano 2002 e 2003, são inferiores aos valores limite impostos para protecção da saúde humana. Releva se, contudo, que estes valores, bem como os limiares de informação à população, estão muito próximos dos valores limites impostos pela Portaria n.º 623/96.

No que respeita ao valores para protecção da vegetação, verifica se que os valores médios diários são ultrapassados em 1999, 2001, 2002 e 2003, sendo que nos restantes anos (1998 e 2000) são muito próximos do valor limite imposto.

**4.7 COMPONENTES
DE SANEAMENTO E
HIDROLOGIA
URBANA**

Caracteriza-se sumariamente a situação actual das infra-estruturas em análise, designadamente da rede de abastecimento e distribuição de água e rede de drenagem de águas residuais e pluviais, assumindo as indicações das bacias hidrográficas anteriormente referidas e a importância da drenagem superficial num contexto urbano.

A descrição das infra-estruturas existentes foi realizada com base no cadastro constante dos desenhos de projecto, assumindo-se que a situação permaneceria inalterada, pelo menos a curto prazo, no caso da não realização do mesmo.

A área em estudo é de dominante urbana (excepção do Parque Eduardo VII abordado na Hidrogeologia) actualmente servida por uma rede de abastecimento de água do tipo malhado, compreendendo condutas em ferro fundido e fibrocimento, com diâmetros variáveis entre 50 e 350 mm e uma conduta adutora principal de diâmetro 1000 mm. De uma maneira geral, as infra-estruturas existentes são adequadas às necessidades locais.

O sistema de drenagem de águas residuais e pluviais da área em estudo é do tipo unitário, pelo que o transporte de efluentes de origem doméstica é realizado conjuntamente com os caudais de origem pluvial. A área total drenada ascende a cerca de 60 ha, servidos por uma rede maioritariamente ramificada, mas que apresenta alguns troços em malha.

Em termos de funcionamento, a informação disponibilizada não revela dificuldades no funcionamento do sistema de drenagem na área em estudo, existindo apenas indicação de sobrecarga dos colectores a jusante, junto da Praça do Comércio.

**4.8 Usos do Solo,
CONDICIONANTES,
RESTRIÇÕES,
SERVIDÕES E
ESPAÇOS
DEFINIDOS EM
INSTRUMENTOS DE
PLANEAMENTO**

A avaliação dos solos e ocupação de solos visa a caracterização dos principais tipos de solos que existem, bem como quais as ocupações actuais, de forma a identificar os principais efeitos ambientais sobre este recurso, e propor medidas que visem eliminá-los ou, quando tal não seja possível minimizá-los.

O uso do solo urbano é definido sobretudo segundo a actividade predominante dos seus espaços e dos equipamentos nele contidos. Trata-se sobretudo da visualização da forma morfológica do espaço urbano em torno de um conjunto de componentes / actividades que o estruturam, genericamente:

- usos residenciais
- usos comerciais
- usos institucionais (públicos ou privados)
- áreas de circulação

Neste contexto, efectua-se uma avaliação da utilização diferencial do solo urbano, nomeadamente através da identificação das principais zonas de permanência (residência e utilização).

Solo densamente
urbanizado

Os principais tipos de ocupação do solo identificados na zona em estudo prendem-se com as utilizações pensadas e estruturadas para este espaço, nomeadamente as vias de circulação, os edifícios de residência e localização prioritária de serviços e comércio e os espaços para usufruto público (nomeadamente jardins, destacando-se aqui o Parque Eduardo VII, e outros espaços verdes). Trata-se esta de uma zona forte e densamente urbanizada, pelo que os usos aqui determinados se ressentem deste facto.

O PDM constitui o
principal instrumento de
Plano aplicável à área em
estudo

O principal instrumento de Plano aplicável à área em estudo é o PDM - Plano Director Municipal, aprovado pela Assembleia Municipal de Lisboa em 26 de Maio de 1994, ratificado pelo Governo em 14 de Julho de 1994 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 94/94) e publicado no Diário da República nº 226, de 29 de Setembro de 1994.

São as seguintes as principais categorias de espaço urbano enquadradas na área em estudo:

- Área Consolidada de Edifícios de Utilização Colectiva Mista;
- Área Consolidada de Edifícios de Utilização Colectiva Terciária;
- Área de Reconversão Urbanística Mista;
- Área Verde de Recreio;
- Rede Rodoviária Fundamental;
- Área Histórica Habitacional;
- Área Consolidada de Edifícios de Utilização Colectiva Habitacional;

O projecto em estudo atravessa as seguintes componentes ambientais:

- Sistema Húmido e Sistema Seco;
- Sistema de Corredores;
- Sistema de Vistas;
- Sistema Contínuo de Vales de Corredores Radiais.

As condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública na área de intervenção são as seguintes:

- Protecção ao Feixe Hertziano Militar;
- Protecção a edifícios escolares;
- Protecção ao Aeroporto de Lisboa;
- Protecção ao Património Classificado.

4.9 FLORA E FAUNA

Em grandes centros urbanos, como é o caso de Lisboa, é reportada muitas vezes para segundo plano a existência e o planeamento dos espaços verdes, de modo a maximizar a ocupação habitacional e terciária em resultado de uma procura cada vez maior. No entanto, a perspectiva desejável de procura de espaços verdes, que cada vez se faz sentir mais, propicia a valorização económica de outros equipamentos associados.

A flora presente na zona do projecto resume-se a flora tipicamente urbana e caracteriza-se por espécies com algum valor estético e cultural. Não foram detectadas árvores classificadas ou monumentais na base de dados da DGF (Direcção Geral de Florestas – Ministério da Agricultura e Pescas) que sejam passíveis de ser afectadas pelo decorrer do projecto. No quadro seguinte apresenta-se a lista de espécies afectadas pelo projecto.

Quadro 3 – Lista de Espécies Afectadas pelo Projecto

Família	Espécie	Nome comum	Origem
Rosaceae	<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>pissardi</i> L.H. Bailey	Ameixeira de Jardim	SE da Europa e Oeste Asiático
Bombacaceae	<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E. Gibbs & Semir (= <i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hill)	Sumáuma, Árvore-da-lã	Brasil e Argentina
Fagaceae	<i>Quercus robur</i> L.	Carvalho-alvarinho	Europa
Myrtaceae	<i>Callistemon</i> spp.	Arbusto-garrafa, Lava-garrafas	Austrália
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sabugueiro	Europa
Magnoliaceae	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnólia	América do Norte
Taxaceae	<i>Taxus baccata</i> L.	Teixo	Europa
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Flor-de-Merenda, Extremosa	China
Moraceae	<i>Ficus elastica</i> Roxb. Ex Hornem	Árvore-da-borracha	Sudeste Asiático
Platanacea	<i>Platanus orientalis</i> L.	Plátano	Sudeste da Europa
Pinaceae	<i>Cedrus</i> spp.	Cedro	Bacia Mediterrânica
Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L.	Choupo	Europa
	<i>Populus alba</i> L.	Choupo-branco	Europa
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Mélia; Amargoseira	S e E da Ásia
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cipreste-comum	E da Região Mediterrânica
Ulmaceae	<i>Ulmus procera</i> Salisb.	Ulmeiro-negro	Europa
	<i>Celtis australis</i> L.	Lodão	Região mediterrânica
	<i>Celtis occidentalis</i> L.	Lodão-americano	América do Norte
Palmae	<i>Washingtonia filifera</i> (L.Linden) H. Wendl	Palmeira da Califórnia	Sudoeste dos Estados Unidos
	<i>Phoenix canariensis</i> hort. Ex Chabaud	Palmeira das Canárias	Canárias
	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Tamareira	Norte de África e Arábia
	<i>Brahea armata</i> S.Watson (= <i>Erythrea armata</i>)	Palmeira-azul	América Central
Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	Feijoeiro-da-índia; Coralina-cristada	América do Sul

A fauna urbana presente na zona do empreendimento *vulgo* Túnel do Marquês caracteriza-

se por estar fortemente adaptada ao biótopo "cidade" e com ampla distribuição a nível mundial encontrando-se em todas as cidades do mundo como é o caso da mosca-doméstica (*Musca domestica*) e da ratazana-castanha (*Rattus norvegicus*) no que se refere aos mamíferos, a lagartixa comum (*Podarcis hispanica*) nos répteis e o Pardal (*Paser domesticus*), Pombo doméstico (*Columbia livia fr. domestica*), Melro (*Turdus merula*), Rabirruivo (*Phoenicurus ochrurus*) e Alvéola branca (*Motacilla alba*) nas aves.

4.10 PAISAGEM URBANA

Local de fácil
identificação e
legibilidade

Neste descritor é realizada uma caracterização das principais unidades de paisagem na zona envolvente do túnel, bem como a sua evolução, de modo a avaliar possíveis efeitos ambientais devido ao túnel.

A área em estudo é identificada como um pólo fundamental na estrutura de circulação da cidade de Lisboa. Para tal basta que se atente ao facto de na sua designação popular ela ser muitas vezes identificada como a "Rotunda", o local onde se distribui o trânsito de Lisboa e que permite ligar não apenas diferentes zonas da cidade, como igualmente estabelecer ligações aos restantes territórios da Área metropolitana de Lisboa.

Trata-se de um local de fácil identificação e legibilidade, mas com uma imagem urbana fortemente condicionada pelo seu papel na distribuição do tráfego e como local de localização privilegiada de actividades do sector terciário.

Nestas condições, não admira que os seus principais elementos de identificação se estructurem em torno das vias e dos eixos de ligação, nomeadamente aqueles constituídos pela Avenida da Liberdade, Avenida Joaquim António de Aguiar, Rua Braamcamp, Avenida Duque de Loulé e Avenida Fontes Pereira de Melo / Avenida António Augusto de Aguiar, tendo como elementos de "fundo" precisamente a Praça Marquês de Pombal (e os elementos arquitectónicos e construtivos que a constituem) e o Parque Eduardo VII, que se impõe como elemento de mais forte legibilidade urbana.



Figura 14 – A Praça Marquês de Pombal – elemento estruturante da paisagem urbana

4.11 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO

A definição da situação actual do descritor Património, na área de incidência directa do projecto, baseou-se numa pesquisa, de base documental, dos dados arqueológicos conhecidos e localizáveis naquela área ou na sua envolvente próxima. Os dados com interesse para esta avaliação podem corresponder a achados, a estudos arqueológicos aplicados a materiais ou sítios ou, mais recentemente, ao acompanhamento de obras por especialistas neste domínio.

Os dados de interesse arqueológico mais relevante, no âmbito do projecto, estão consubstanciados numa área de potencial valor arqueológico que percorre a Rua de São Sebastião da Pedreira nas proximidades do Túnel 4 e seguidamente a Rua de Santa Marta.

A zona do Marquês situa-se na transição entre a zona ribeirinha de Lisboa, área de ocupação privilegiada, e antiga, e a zona leste (Vale de Alcântara, Ajuda, Monsanto), onde os achados pré-históricos marcam presença evidente desde os trabalhos dos pioneiros da arqueologia portuguesa.

Essa zona e as suas posições de maior estabilidade topográfica teriam importância como zonas de exploração de recursos, de fixação de comunidades e, principalmente, de circulação de pessoas e bens, dada a convergência de duas importantes linhas de água. Mas além da topografia a geologia pode ter condicionado, de forma diferencial, no tempo, as opções de antigas comunidades em termos de assentamento habitacional, de simples angariação de recursos naturais ou de circulação entre o estuário e o interior da península de Lisboa.

A observação dos pontos de obra citados não revelou elementos de relevante interesse arqueológico.

4.12 PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO

No levantamento das ocorrências patrimoniais na área em estudo procedeu-se à consulta de documentação bibliográfica variada, de inventários patrimoniais inscritos em instrumentos de planeamento e de bases de dados de institutos públicos, de que se destacam o IPPAR e o Inventário Municipal do PDM de Lisboa, complementados com levantamento de campo adequado aos fins em vista.

Na área em estudo zona do projecto e envolvente foram identificadas 48 ocorrências de interesse patrimonial. Essas ocorrências integram:

(a) 13 imóveis classificados, dos quais:

- 1 Imóvel de Interesse Público com zona de Protecção
- 2 Imóveis de Interesse Público com zona Especial de Protecção
- 2 Imóveis de Interesse Público
- 1 Zona de Especial Protecção;
- 1 Edifício de Valor Nacional
- 2 Monumento Nacional como Zona de Protecção
- 3 Monumento Nacional com Zona Especial de Protecção;

(b) 5 imóveis em vias de classificação, dos quais:

- 2 como Imóvel de Interesse Público
- 2 como Zona de Protecção;

(c) 1 conjunto edificado classificado como Imóvel de Interesse Público com Zona de Protecção;

(d) 29 imóveis do inventário municipal não classificados.

Na envolvência da área de projecto e na interface com este (nomeadamente no que se refere à respectiva área de protecção) são de referir o Palácio Sotto Mayor e a antiga casa Pratt, actual sede da ordem dos Engenheiros. Em relação ao Palácio Sotto Mayor deve referir-se que o seu perímetro de protecção e as próprias instalações têm sido sujeitas a forte intervenção, a qual desvirtuou algumas das características da respectiva área anexa, nomeadamente os jardins.

Na interface do perímetro de protecção da antiga casa Pratt actual sede da ordem dos Engenheiros e Jardins do Palácio Sotto Mayor

4.13 POPULAÇÃO E ACTIVIDADES ECONÓMICAS

A descrição da Situação de Referência será efectuada de acordo com o recurso a um conjunto de indicadores sociais de base estatística, definidoras das dinâmicas socio-económicas aqui registadas, de acordo com três elementos estruturais principais:

- i. estruturas demográficas;
- ii. estruturas de emprego e estruturas produtivas.

Embora a implantação do referido túnel tenha uma valência local muito vincada (abrangendo pois um espaço localizado no seio da cidade de Lisboa), este tipo de infra-estruturas, por se enquadrar numa lógica mais vasta de diversificação das ligações rodoviárias de e para o conjunto da área metropolitana, não pode ser referenciada apenas a um espaço muito limitado.

A cidade de Lisboa tem vindo a perder população

A cidade de Lisboa tem vindo a perder população basicamente desde 1960, até ao ano do último Recenseamento Geral da População, que teve lugar em 2001. Exceptua-se deste padrão o período situado entre os anos de 1970 e 1981, devido ao crescimento populacional "anormal" motivado pelo regresso, em meados da década de 70, de retornados das ex-colónias, os quais se localizaram, numa primeira fase, na capital do País.

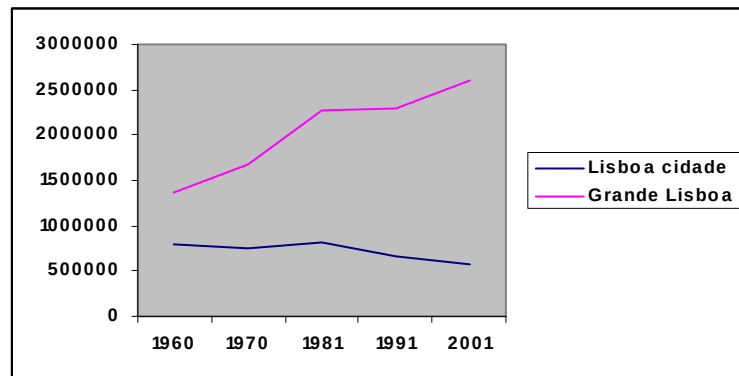


Figura 15 – Evolução da População na cidade de Lisboa e na Grande Lisboa (AML) entre 1960 e 1981

A Área Metropolitana tem crescido em termos demográficos

Registe-se contudo que, embora a Área Metropolitana de Lisboa tenha crescido em 327.555 habitantes entre os anos de 1981 e 2001, para o mesmo período o concelho de Lisboa registou um decréscimo populacional de cerca de 243.280 habitantes. Este decréscimo só aparentemente pode ser considerado paradoxal, uma vez que os motivos para tal evolução se devem à cada vez maior "terciarização" da cidade de Lisboa, a qual, conduzindo a uma concentração espacial das actividades económicas e administrativas do "centro metropolitano", tem levado a uma "expulsão" da população residente para a sua periferia directa.

Evolução Populacional nas freguesias de inserção

Justifica-se obviamente uma avaliação específica em torno das freguesias incluídas na área em estudo, valores que mais facilmente permitirão efectuar um quadro global da situação registada, sobretudo se se levar em linha de conta os quantitativos referentes aos anos dos dois últimos Recenseamentos Gerais da População (1991 e 2001).

Quadro 4 – Evolução da População Residente entre 1991 e 2001 nas freguesias

	1991	2001	Ev. 91 - 01	%
Campolide	20.972	15.927	-5.045	-24,1
Coração de Jesus	5.379	4.319	-1.060	-19,7
Santa Isabel	9.249	7.270	-1.979	-21,4
São Jorge de Arroios	23.051	17.404	-5.647	-24,5
São Mamede	7.072	6.004	-1.068	-15,1
São Sebastião da Pedreira	7.842	5.871	-1.971	-25,1

(Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE)

Facilmente se visualiza aqui que a população tem vindo a diminuir progressivamente ao longo das últimas décadas, em proporções superiores a 20% na maioria dos casos.

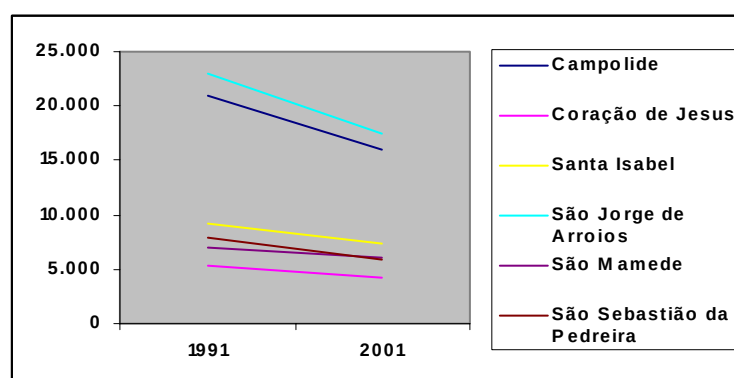


Figura 16 – Evolução da População das Freguesias da Área em Estudo, entre 1991 e 2001

Dito por outras palavras o Túnel do Marquês de Pombal irá implantar-se num espaço territorial situado na Zona Central da cidade de Lisboa, correspondente precisamente a uma área de potencial localização de actividades económicas, nomeadamente no domínio do sector terciário.

Trata-se de uma área onde a população residente tem vindo sistematicamente a decrescer, contribuindo decisivamente para a perda de uma função residencial por estes espaços, a qual é acompanhada pelo aumento de importância da mesma função nos espaços “periféricos” da Área Metropolitana, ou seja, nos concelhos vizinhos à cidade de Lisboa. Correlativamente, esta zona tem vindo a ser privilegiada em termos de localização das actividades económicas, sobretudo ligadas ao sector dos serviços e secundariamente ao sector do comércio.

No que se refere ao número total de habitantes da área localizada e especificamente em estudo, podemos verificar o quadro abaixo reproduzido.

Quadro 5 – População Residente na Área em Estudo

Secções	População Residente 2001
2389	1
2416	173
2464	120
2504	39
2519	4
2588	0
2594	0
2622	249
2624	0
2652	162
2660	460
2664	312
2665	671
2815	0
Total	2191

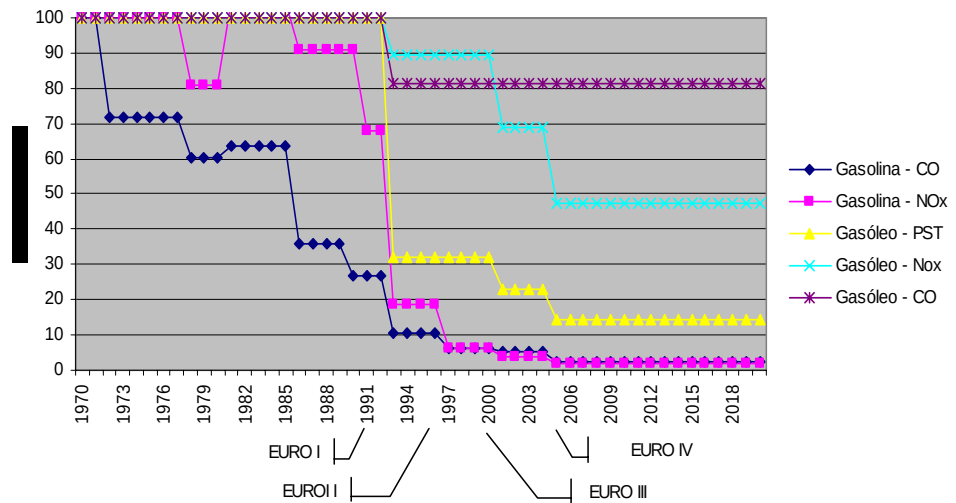
(Fonte: Recenseamentos Gerais da População, INE, dados não publicados)

A população residente na área em estudo é, de acordo com os dados do recenseamento Geral da População de 2001, de 2.191 pessoas. Vale a pena reter o facto de esta população representar apenas cerca de 3% da população total das freguesias de pertença, valor que seria de esperar face, não apenas à reduzida dimensão da área a intervencionar directamente, como igualmente ao facto de esta zona se vir crescentemente a posicionar como território de localização vincadamente económica (actividades do sector terciário) e não tanto residencial.

Em conclusão poder-se-á afirmar que o espaço territorial que será servido pelo Túnel do Marquês é caracterizado por um conjunto de elementos que se poderão sintetizar da seguinte forma:

- trata-se de um espaço cada vez mais “central” no quadro da urbanização de Lisboa, observando-se uma importância crescente da localização de actividades económicas (nomeadamente do sector terciário) e um decréscimo da função residencial;
- trata-se de um espaço onde se assiste a uma “tomada de posse”, por parte do capital imobiliário, “expulsando” para a periferia alguns dos estratos sócio-profissionais mais baixos;
- as situações descritas são visíveis em praticamente todas as freguesias consideradas, assumindo porventura menor expressão na freguesia de Campolide, ainda um importante pólo de localização residencial;
- neste contexto, a questão das acessibilidades (internas e externas) no quadro deste espaço assume uma importância fundamental.

4.14 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO SEM PROJECTO	No que se refere à evolução da situação sem projecto considerou-se a perspectiva de análise para os descritores considerados no âmbito do presente Estudo.
Análise de Tráfego	Ao nível da Análise de Tráfego não se prevêem alterações substanciais face à situação actualmente observada, embora se admita que a mesma poderá variar em função das soluções de ordenamento de tráfego a executar. A melhoria das condições de acesso à cidade poderão passar, entre outras medidas, pelas alterações das ofertas do sistema de transportes públicos e da infra-estrutura rodoviária. É no entanto necessário ponderar sobre a difícil circulação em horas de ponta na zona e nas envolventes incluindo o interior da cidade.
Geologia e Hidrogeologia	No que se refere à Geologia, Geomorfologia, Geotecnia e Hidrogeologia , não se prevê qualquer alteração face à situação actualmente detectada na ausência de projecto.
Ruído	Quanto ao Ruído e Vibrações , o tráfego rodoviário é a fonte sonora determinante no ambiente acústico das áreas envolventes do projecto do Túnel do Marquês. Tratando-se do centro da malha urbana de Lisboa, já relativamente estabilizado, com elevada densidade populacional, coexistindo edifícios com utilização escolar, unidades hoteleiras, espaços de lazer e entretenimento e zonas de comércio, não serão previsíveis alterações significativas na rede viária e na ocupação humana existente. Poder-se-á estimar, então, que a qualidade do ambiente sonoro não sofrerá alterações dignas de registo, sendo apenas previsíveis variações pontuais dos níveis de ruído ambiente da ordem dos 2 a 3 dB(A). Embora este acréscimo não seja muito elevado será, no entanto, muito perceptível e indutor de incomodidade nas populações pelo facto dos níveis já existentes excederem significativamente os limiares actualmente considerados para meios urbanos.
Clima	No que se refere ao Clima , tendo em consideração que não estão previstas alterações significativas na tipologia de ocupação e de utilização da área de implantação do projecto, é expectável que não existam, ao nível do clima, alterações significativas na situação actual.
Qualidade do Ar	No que se refere à Qualidade do Ar , no que se refere à evolução da situação actual na ausência de projecto, esta tem por base a tendência que a qualidade do ar (monitorizada através da concentração de poluentes) poderá demonstrar em face das variações expectáveis do volume de emissões decorrente do tráfego rodoviário e da sua evolução.



Quadro 6 – Evolução das emissões de veículos ligeiros de acordo com as Directivas da EU (normas EURO), para uma velocidade base de 30 km/h

As estimativas de emissões assim realizadas, permitem verificar que, face à situação anterior à da execução da obra, para qualquer dos períodos horários e dos poluentes analisados, à excepção do SO_2 , ocorrerá uma redução do volume de emissões e, por conseguinte, uma melhoria da qualidade do ar face à situação actual.

No que respeita às **Componentes de Saneamento e Hidrologia Urbana**, assumiu-se que a situação relativa às infra-estruturas de abastecimento e drenagem permaneceria inalterada, pelo menos a curto prazo, no caso da não realização do projecto em estudo.

Quanto aos **Usos do Solo, Condicionantes, Servidões, Restrições e Espaços Definidos em Instrumentos de Planeamento**, não se prevêem alterações significativas, aos diferentes níveis, na ausência de projecto. Com efeito, ao nível da Ocupação e Uso dos Solos não se prevê que a mesma sofra alterações significativas, tratando-se esta de uma área bem consolidada em termos urbanos. Com efeito, não se prevêem alterações importantes e com grande significado no actual padrão de ocupação do solo e de planeamento para a área em estudo. Nota-se igualmente que algumas das soluções em estudo partem precisamente do princípio da implantação do túnel em estudo.

No que se refere à **Flora e Fauna**, não se prevêem alterações significativas ao padrão actualmente observado, a não ser aquelas que se prendem com a manutenção regular das áreas verdes em meio urbano (retenha-se no entanto que do ponto da vista da vegetação já foram removidas/abatidas e transplantadas as árvores na zona de intervenção do projecto).

Paisagem Urbana

Quanto à **Paisagem Urbana**, não se identificam alterações ao padrão da Paisagem Urbana aqui observado na ausência das intervenções e do projecto propostos. Apenas um factor deve ser levado na devida linha de conta e esse prende-se com, simultaneamente, a legibilidade e a presença de elementos marcantes neste território. As intervenções futuras para a área serão provavelmente enquadradas por um Plano de Urbanização da Avenida da Liberdade e Zona Envolvente. Tal plano encontra-se ainda em fase de elaboração. No entanto, de acordo com os respectivos responsáveis é possível obter alguns resultados preliminares com relevo para a componente da Paisagem Urbana, nomeadamente no que se refere ao reforço do Parque Eduardo VII enquanto elemento marcante desta área. As referidas propostas pretendem “trabalhar” melhor a articulação entre a Rotunda do Marquês de Pombal e o Parque Eduardo VII, criando uma articulação entre este último e a Avenida da Liberdade, “retirando” da base do Parque os veículos pesados de passageiros que neste momento aí tomam e largam passageiros, recorrendo a uma solução “tradicional” de enquadramento. Como se compreende, estas pretensões, que aparentemente possuem um elevado grau de probabilidade de ocorrência, não deixarão de reforçar o papel do eixo Parque Eduardo VII – Rotunda do Marquês de Pombal – Avenida da Liberdade, enquanto elementos centrais e marcantes da estruturação da Paisagem Urbana neste território, mantendo-se contudo inalterável o papel da área enquanto elemento central de distribuição do tráfego entre as diferentes zonas da cidade e entre esta e o seu exterior.

Património Arqueológico e Arquitectónico

No que se refere às componentes **Património Arqueológico e Património Arquitectónico**, a génese destes descritores explicará o facto de a situação se manter inalterada na ausência de projecto.

População e Actividades Económicas

A componente **População e Actividades Sócio-Económicas** a análise efectuada partilha a tese segundo a qual a evolução sócio-económica de Lisboa, seja nos seus espaços internos, seja na respectiva Área Metropolitana, tem vindo a efectuar-se na base de um conjunto de tendências significativas de transformação do espaço e do território nacionais, que assentam no reforço do papel destas áreas. E a este nível torna-se necessário levar em linha de conta o facto do território de implantação desta obra se enquadrar de forma muito clara na lógica de crescimento e consolidação do “centro” metropolitano, tendo vindo a posicionar-se como um espaço privilegiado de localização das actividades económicas do sector terciário. Para avaliação das perspectivas de evolução da população nas freguesias de inserção do projecto e na área específica onde este se irá desenvolver, considerou-se aqui um único cenário. Assumiu-se que a evolução populacionais seguirá as tendências registadas entre os anos de 1991 e 2001. É um cenário que assenta num certo grau de realismo, uma vez que assume as tendências pesadas ao nível do comportamento dos efectivos demográficos (crescimento natural e índices de tendência) num contexto não muito diferente do actualmente observado, ou seja, num contexto face ao qual as

tendências migratórias se encontram já mais ou menos estabilizadas.

Quadro 7 – Projecção da Evolução dos Efectivos Populacionais nas Freguesias e na Área Envolvente entre 2001 e 2021

	2001	2011	2021
Campolide	15.927	12.089	9.175
Coração de Jesus	4.319	3.468	2.785
santa Isabel	7.270	5.714	4.491
São Jorge de Arroios	17.404	13.140	9.921
São Mamede	6.004	5.097	4.328
São Sebastião da Pedreira	5.871	4.397	3.294
Área envolvente	2.191	1.717	1.345

5 IMPACTES E MEDIDAS

Foi efectuada uma avaliação dos impactes resultantes da inserção do projecto na área em estudo, para os diferentes descritores analisados e para as diferentes fases em que se desenvolve o projecto.

5.1 ANÁLISE DE TRÁFEGO

5.1.1 Impactes

Na fase de construção verifica-se uma diminuição temporária da mobilidade na Av. Duarte Pacheco, Av. Joaquim de Aguiar, Pr. Marquês de Pombal, Av. Fontes Pereira de Melo, nas suas perpendiculares e indirectamente nos restantes acessos a Lisboa.

A construção do Túnel do Marquês, que corresponde a alterações da oferta da infraestrutura rodoviária, tem por objectivo a melhoria da circulação dos veículos. De facto, e de acordo com a análise realizada, esta obra apresenta para o canal onde se insere um aumento da capacidade oferecida.

Este resultado é visível com especial ênfase nos períodos de ponta, períodos estes em que há forte congestionamento e portanto falta de capacidade. Este aumento de capacidade terá tendência a diminuir a duração daqueles períodos.

A construção do Túnel do Marquês deverá, especialmente para os períodos de ponta, aumentar a capacidade neste eixo de entrada na cidade. É expectável que, na hora de ponta da manhã, se verifique um incremento de cerca 1.000 veículos. Este valor resulta essencialmente das ligações directas à Av. António Augusto Aguiar (com 1/3 daquele aumento) e aos semáforos da Av. Fontes Pereira de Melo (com os restantes 2/3) sem necessidade de partilha das duas vias nesta avenida com os veículos provenientes da Av. Liberdade.

No sentido da saída o aumento é mais moderado, com cerca de 600 veículos. As duas entradas no túnel estão limitadas quer pelos semáforos que a antecedem quer, no acesso da Rua Joaquim António de Aguiar, pela única via existente.

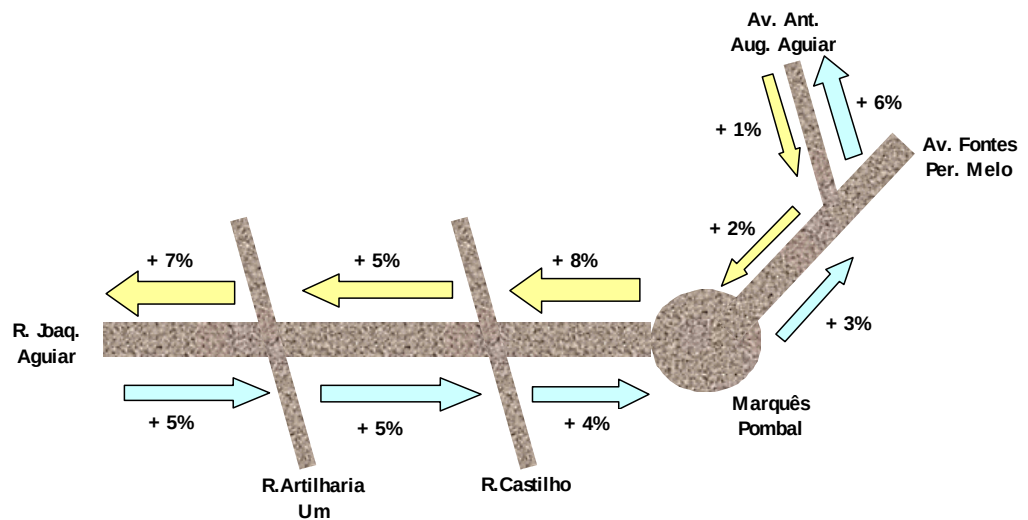


Figura 17 – Aumento dos fluxos de tráfego no total do dia útil (situação já com reafecção de tráfego – utilização do Túnel durante os vários períodos do dia)

O aumento da velocidade média nos períodos de ponta, e consequentemente a redução do tempo de congestionamento, deverá ser uma das melhorias mais significativas esperadas com a implementação do túnel.

Como benefício potencial destaca-se a circulação nas transversais ao eixo analisado. A remodelação do esquema de circulação existente (que se enquadra nos estudos de mobilidade em curso na CML) possível com a alteração de prioridades de passagem para os canais transversais (ao nível da gestão semafórica) poderá resultar em melhorias substanciais no chamado tráfego de cidade que, por sua vez, se farão repercutir nos acessos.

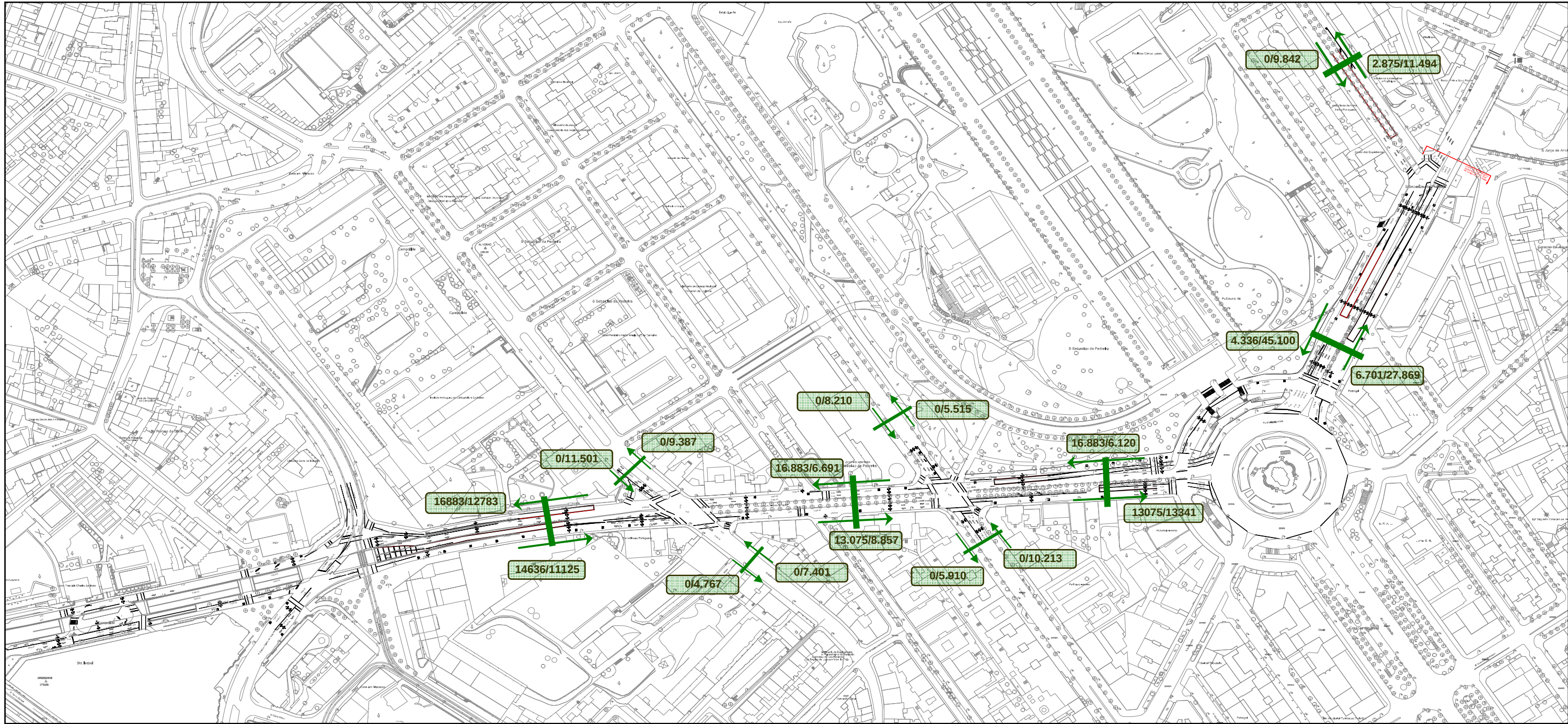
No entanto o actual projecto do túnel apresenta alguns problemas relacionados com a gestão de tráfego. O mais grave está relacionado com o trecho ascendente da Av. Fontes Pereira de Melo onde a saída dupla do túnel reduz a oferta à superfície. Esta será utilizada fundamentalmente pelo tráfego proveniente da Av. Liberdade.

A necessidade de decisão do condutor, na opção da via a utilizar em função do destino pretendido (via à esquerda do acesso do túnel para a Av. António Augusto Aguiar e via à direita para o Saldanha), à saída do Marquês de Pombal (com menor visibilidade e redução do número de vias para metade) bem como a perturbação resultante das operações de tomada e largada de passageiros dos cerca de 60 autocarros por hora (com uma só via reservada neste trecho) na via de destino ao Saldanha, poderão traduzir-se numa diminuição evidente do escoamento da Av. Liberdade. Como proposta para análise aprofundada sugere-se a manutenção estrutural da rampa de saída com as duas vias

projectadas cobrindo a da direita para aumento de capacidade à superfície. Aquela redução não porá no entanto em causa o volume de tráfego aí esperado, cerca de 600 veículos na hora de ponta da manhã. Esta solução não comprometerá soluções futuras que promovam esta saída do túnel. Na entrada para o túnel na Rua Joaquim António de Aguiar (só com uma via), a utilizar basicamente pelos veículos provenientes da A. Liberdade, é expectável a ocorrência de algum congestionamento. Para este facto contribui a concentração de veículos nos períodos de verde da sequência semafórica da Praça Marquês de Pombal.

A solução deste problema poderá passar pela opção de alguns condutores em utilizar a superfície com previsão de boas reservas de capacidade. Por último refere-se a elevada probabilidade de entrecruzamento à entrada da Praça Marquês de Pombal dos veículos provenientes da Rua Joaquim António de Aguiar pelo túnel (à esquerda do canal e com destino predominante para a Av. Liberdade) e à superfície (com destinos diversos).

Em termos de avaliação (que é sempre uma componente subjectiva) os impactes do túnel e da fluidez associada (especialmente nas zonas transversais e saída de Lisboa) poderão ser significativos, positivos, directos e indirectos podendo-se reflectir desde curto a longo prazo. Em termos de variabilidade, a sua dimensão está associada à gestão do tráfego na zona. A incerteza é reduzida (decorrente dos cenários conservadores considerados, podendo aumentar à medida que o período temporal corre dada a multiplicidade de factores envolvidos).



Legenda:

Túnel / Superfície



Título:
**Estudo de Impacte Ambiental da Concepção/Construção do
desnívelamento da Av. Duarte Pacheco,
Rua Joaquim António Aguiar e
Av. Fontes Pereira de Melo (Túnel do Marquês)**

Figura:
Secções Analisadas - DU

Número:
133 - EIA - ETR - 009

Escala:

Data:
Julho de 2004

Aprovado por:

Revisto por:

Desenhado por:

A construção do túnel do Marquês de Pombal traz, do ponto de vista da circulação rodoviária, um conjunto de oportunidades e a possibilidade de concretização de objectivos relevantes para o reordenamento e melhoria da circulação que se estendem para além das zonas imediatamente adjacentes ao corredor da Av. Joaquim António de Aguiar. De um modo geral trata-se de potenciar as oportunidades decorrentes da supressão do tráfego de atravessamento (com origem e destino fora desta zona) da circulação à superfície, devolvendo aquela avenida aos peões e ao tráfego local.

Estas oportunidades situam-se essencialmente a dois níveis:

- a) A presença da Av. Joaquim António de Aguiar quer pela sua expressão física, quer pelo volume significativo e natureza do tráfego que nela circula constituiu até agora uma barreira urbana dificilmente transponível por veículos automóveis e por peões. Pela importância que ainda hoje detêm no sistema de penetração a Lisboa o eixo das Av. Duarte Pacheco e Av. Joaquim António de Aguiar tem funcionado quase como um via expresso, limitando-se ao máximo todos os fluxos de travessia quer sejam de veículos ou de peões. Foi por esta circunstância que a ligação com a Rua Rodrigo da Fonseca foi encerrada (apenas se permite a saída no sentido do hotel RITZ), os movimentos de viragem à esquerda são proibidos ou muito condicionados, e as travessias de peões limitadas aos entroncamentos semaforizados (e ainda assim com tempos de verde para travessia muito abaixo do desejável). Esta circunstância conduziu à separação dos tecidos urbanos adjacentes, com elevados prejuízos para os seus habitantes que vêem dificultado diariamente o acesso e os movimentos entre estas zonas.

A construção do túnel do Marquês de Pombal ao canalizar para o seu interior a generalidade do tráfego de atravessamento, irá libertar da superfície a grande maioria do tráfego que anteriormente circulava neste eixo. Esta circunstância irá permitir definir um novo reordenamento da Av. Joaquim António de Aguiar, com aumento dos espaços destinados aos peões e reconfiguração dos seus entroncamentos de modo a privilegiar o tráfego local.

Também ao nível da gestão semafórica serão introduzidas as alterações no sentido de facilitar os fluxos de travessia deste eixo e de acesso a partir das zonas adjacentes. Admitem-se deste modo ganhos de acessibilidade nas vias de ligação a esta avenida da ordem dos 30% a 40%. Estas

alterações têm ainda implicações em percursos que não tem um carácter apenas local e que utilizam tradicionalmente a Av. Joaquim António de Aguiar, como por exemplo viagens com origem no largo do Rato e destino na praça do Saldanha. É por isso previsível que a melhoria no acesso à Av. Joaquim António de Aguiar a partir das suas vias laterais venha a ter consequências na mobilidade em zonas que vão para além das que lhe são imediatamente adjacentes.

- b) Tendo em conta os resultados dos inquéritos de fluxos Origem/Destino realizados na rotunda do Marquês de Pombal no âmbito dos trabalhos de preparação deste projecto (Outubro de 2003), constata-se que do total de veículos que desce a Av. Joaquim António de Aguiar, cerca de 60% dirige-se para a Av. Fontes Pereira de Melo.

Em sentido inverso, verifica-se dos veículos que descem a Av. Fontes Pereira de Melo, entre 24% a 31% (em função do período do dia) sobem a Av. Joaquim António de Aguiar. Nem todos estes veículos irão utilizar o túnel uma vez que uma parte deles tem origem a partir das Amoreiras, R. Artilharia Um, ou R. Castilho não tendo no futuro possibilidade de aceder ao Túnel. Ainda assim estima-se que com a construção do Túnel sejam retirados cerca de 25% dos veículos da Fontes Pereira de Melo que hoje procuram a rotunda do Marquês de Pombal.

Este facto é muito significativo para a gestão da circulação nas vias que convergem na rotunda do Marquês de Pombal, em especial no que se refere à Av. da Liberdade, possibilitando maior capacidade para entrar na rotunda e consequentemente maior desafogo para a circulação nesta avenida. Esta circunstância constitui uma oportunidade estratégica para a acessibilidade a toda a zona da avenida com consequências a dois níveis:

- i - As propostas em estudo no âmbito do Plano de Urbanização da Av. da Liberdade apontam para a reafecção nas suas vias laterais, aumentando consequentemente a circulação rodoviária na faixa central. A concretização deste objectivo só será possível com um maior desafogo da circulação da rotunda.
- ii - Um dos principais pontos críticos na configuração da rede viária de Lisboa é o deficiente funcionamento daquilo a que se poderá chamar a circular interior de Lisboa constituída pelas Av. Infante Santo, Alvares Cabral, Alexandre Herculano, Conde Redondo e Duque de Loulé com continuidade para nascente através de um eixo ainda pouco formalizado. Um dos

principais estrangulamentos deste sistema é justamente a transposição da Av. da Liberdade devido ao reduzido tempo de verde disponível quer para o seu atravessamento, quer para poder nela entrar. Uma maior capacidade de escoamento no acesso ao Marquês de Pombal, facilitará a gestão deste entroncamento, com benefício da circulação que utiliza as vias secundárias.

Importa ainda salientar que a construção deste túnel não significa necessariamente uma nova oportunidade para poderem entrar mais carros em Lisboa através deste eixo. A construção do túnel permite antes do mais poder encaminhar os fluxos em função da sua natureza libertando o tráfego local para a superfície e o tráfego de atravessamento para uma via expresso enterrada. O controle do acesso ao túnel é realizado de forma integrada através de uma sistema de gestão de tráfego semafórico que considera diferentes tipos de informações, nomeadamente as condições de circulação nas vias à saída do túnel.

Este sistema, constituído por um conjunto de “portas” semaforizadas localizadas à saída do viaduto Duarte Pacheco e na zona das Amoreiras, faz com o débito de veículos chegados ao centro da cidade seja apenas o que é compatível com condições de circulação fluidas e seguras.

Em termos de avaliação as oportunidades estratégicas geradas pelo túnel poderão ser muito significativos, positivos, directos e indirectos podendo-se reflectir desde médio a longo prazo ao poder efectuar alterações estruturais na circulação desta zona da cidade e envolvente alargada, pelo que com reflexos numa importante parte da cidade. A incerteza é moderada (decorrente das eventuais soluções adoptadas em termos estratégicos).

5.1.2 Medidas

Como principais sugestões refira-se:

Medida Nº 1. A possibilidade de assegurar fluidez no trecho ascendente da Av. Fontes Pereira de Melo onde a saída dupla do túnel reduz a oferta à superfície. Esta será utilizada fundamentalmente pelo tráfego proveniente da Av. Liberdade. A necessidade de decisão do condutor, na opção da via a utilizar em função do destino pretendido (via à esquerda do acesso do túnel para a Av. António Augusto Aguiar e via à direita para o Saldanha), à saída do Marquês de Pombal (com menor visibilidade e redução do número de vias para metade) bem como a perturbação resultante das operações de tomada e largada de passageiros dos cerca de 60 autocarros por hora (com uma só via reservada neste trecho) na via de destino ao Saldanha, poderão traduzir-se numa diminuição evidente do escoamento da Av. Liberdade.

Como proposta para análise aprofundada sugere-se a manutenção estrutural da rampa de

saída com as duas vias projectadas e potencialmente cobrindo a da direita para aumento de capacidade à superfície. Aquela redução não porá no entanto em causa o volume de tráfego aí esperado, cerca de 600 veículos na hora de ponta da manhã. Esta solução não comprometerá soluções futuras que promovam esta saída do túnel.

Medida Nº 2. Na entrada para o túnel na R. Joaquim António de Aguiar (só com uma via), a utilizar basicamente pelos veículos provenientes da A. Liberdade, é expectável a ocorrência de algum congestionamento. Para este facto contribui a concentração de veículos nos períodos de verde da sequência semafórica da Praça Marquês de Pombal. A solução deste problema poderá passar pela opção de alguns condutores em utilizar a superfície com previsão de boas reservas de capacidade. Assim é fundamental assegurar um adequado nível de informação nesta vertente.

Medida Nº 3. Refira-se ainda a elevada probabilidade de entrecruzamento à entrada da Praça Marquês de Pombal dos veículos provenientes da R. Joaquim António de Aguiar pelo túnel (à esquerda do canal e com destino predominante para a Av. Liberdade) e à superfície (com destinos diversos). Assim é fundamental assegurar um adequado nível de informação nesta vertente.

Medida Nº 4. Como componente estruturante é recomendado, na sequência do previsto pela CML, para que na fase de operação o projecto seja incluído na gestão integrada do tráfego na saída nos diferentes momentos. Esta integração que a curto prazo pode ser assente no sistema semafórico, poderá a médio e longo prazo vir a ser integrada numa perspectiva de mobilidade com a possibilidade de criar portagens nas zonas para entrada em Lisboa utilizando o Túnel ou vias para veículos com dois passageiros ou mais

5.2 GEOMORFOLOGIA GEOLOGIA, GEOTECNIA E HIDROGEOLOGIA

5.2.1 Impactes

5.2.1.1 Fase de Construção

Empreende-se, em seguida, uma caracterização sintética dos impactes e respectiva magnitude, decorrente das acções associadas ao empreendimento, nas Fases de Construção e de Exploração, sobre os descritores identificados.

As condições de fundação preconizadas distinguem dois sectores com critérios distintos de fundação.

Um tipo de fundação directa, que se desenvolverá entre o pk 0+700 e o pk 0+900, em que a laje de fundo será fundada directamente sobre os materiais classificados como aterro, de natureza argilosa ou argilo-siltosa da zona da Praça Marquês de Pombal, cujos valores dos ensaios SPT variaram entre 6 a 15 pancadas.

Um tipo de fundação indirecta abrangerá a quase totalidade do traçado com fundação por estacas espaçadas 1,25 m, implantadas na zona do maciço com capacidade de fundação cuja delimitação se encontra definida nos perfis geotécnicos interpretativos apresentados no relatório referido atrás.

As intervenções previstas do Túnel associam-se às actividades e intervenções previstas à superfície e no subsolo, assim apresenta-se desagregadamente os impactes previstos para estas acções.

- **Instalação de Estaleiros e Acessos aos Estaleiros e à Obra**

Não se prevê qualquer impacte decorrente da instalação desta estrutura de apoio temporária, implantada sobre sectores viários estando a reposição das condições prevista ao nível de projecto de execução.

- **Execução de estacas para fundação do túnel**

As deformações dos terrenos envolventes associadas à execução das estacas não têm qualquer significado.

- **Execução de ancoragens entre as estacas de fundação**

Não se prevê qualquer impacte associado à execução destes dispositivos de contenção.

- **Estrutura global de contenção da escavação constituída pela cortina de estacas conjugada com as ancoragens e betão projectado**

Não se prevêem quaisquer riscos significativos para as edificações adjacentes

desde que sejam cumpridos os programas de monitorização e implantados os sistemas e dispositivos previstos.

- **Escavação com meios mecânicos para a execução do túnel**

A escavação a efectuar nas zonas em que a construção do túnel será efectuada com recurso à contenção por estacas não prevê qualquer deformação significativa. Por outro lado, os materiais resultantes da escavação são constituídos, em grande parte por materiais de aterro previamente colocados para construção das avenidas. Prevê-se que todos os materiais de escavação sejam enviados a vazadouro. Pelo exposto não se prevê qualquer impacte significativo decorrente das escavações previstas.

Do ponto de vista de vibrações, atendendo às condições construtivas não se prevê efeitos muito significativos na globalidade da obra.

- **Rebaixamento do nível freático**

O eventual rebaixamento associado decorrerá apenas durante a fase construtiva. Noutros sectores do traçado poderá verificar-se a eventualidade de proceder-se a rebaixamentos temporários, na fase de obra, sempre que se verificar a intersecção do nível freático durante as escavações associadas. Os elementos disponíveis não permitem assegurar efectivamente os sectores em que tal situação poderá ocorrer, dependendo ainda do período do ano em que a obra ocorra.

Dois tipos de impactes encontram-se associados a esta acção.

Um de cariz hidrogeológico, decorrente da alteração do nível freático durante o rebaixamento, da consequente alteração do fluxo das águas subterrâneas e da redução da recarga a jusante no sentido do fluxo previamente existente devido à extracção da água.

Um outro, num contexto geotécnico determina que a execução de rebaixamentos próximos de edificações em zonas de solos pouco consolidados pode implicar assentamentos, mais ou menos acelerados, em função do grau de consolidação dos mesmos, o que se pode traduzir na alteração das condições de fundação de edificações existentes na zona de influência dos rebaixamentos, caso as edificações se encontrem fundadas sobre os solos afectados pelo rebaixamento.

5.2.1.2 Fase de Exploração

No caso do eventual rebaixamento a efectuar durante a fase de escavação dos aterros na zona da Praça Marquês de Pombal, o impacte decorre da alteração do fluxo natural das águas subterrâneas associado a uma redução do fluxo a jusante. Este impacte, embora diminuto e temporário, é do tipo reversível uma vez que terminada a obra terminará também a acção e consequentemente o impacte. Para a minimização deste impacte sugere-se a reinjecção da água bombada num sector a jusante, fora da zona de influência do rebaixamento associado à bombagem.

- **Depósito de materiais de escavações**

Os materiais de escavação serão enviados para vazadouros autorizados pelo que não se prevê qualquer impacte decorrente da deposição desses materiais.

- **Presença física da obra**

A presença física da obra poderá constituir eventualmente um condicionamento ao fluxo natural das águas subterrâneas. Não é possível com os elementos disponíveis avaliar o grau de influência que a obra pode vir a ter sobre o fluxo natural das águas subterrâneas ao longo do sector do traçado. A eventual interferência que a obra venha a ter sobre o fluxo natural das águas subterrâneas não coloca qualquer condicionamento, em termos construtivos, à obra.

- **Impermeabilização permanente dos terrenos**

A impermeabilização dos terrenos ao longo do traçado não tem qualquer significado uma vez que se trata de um traçado que se desenvolve ao longo de zonas já impermeabilizadas e asfaltadas.

- **Rebaixamento permanente do nível freático**

Considera-se que o tipo de impacte e respectiva quantificação é idêntico ao que foi descrito para a mesma acção na fase de obra.

Hidrogeologia

Em termos hidrogeológico, atendendo à natureza litológica, espessura e geometria, no contexto das estruturas geológicas presentes na área de intervenção será previsível antecipar uma situação de grande heterogeneidade, com alternância de comportamento poroso, fracturado e misto que resulta num esquema hidrogeológico complexo, agravado pela artificialização (impermeabilização) da superfície e pelas estruturas colectoras do subsolo. Embora sem estudos adicionais não seja possível estabelecer de forma

inequívoca que tipo de relações hidráulicas têm lugar entre as diferentes unidades hidroestratigráficas, pode, no entanto, concluir-se que:

- Existe circulação de água em todas as unidades hidroestratigráficas;
 - o A unidade calcária do Cretácico deve fundamentalmente funcionar como fonte de alimentação das unidades sobrejacentes;
 - o Entre outras, junto à sondagem S104 o nível da água encontra-se próximo da laje de fundo do Túnel, encontrando-se junto ao Hotel Ritz, um pouco a montante, a cerca de 5 m de profundidade;
 - o Entre outras, junto à sondagem S307 situado na Praça do Marquês de Pombal, o nível da água situando-se próximo, ou mesmo acima, da laje de fundo do Túnel;

Acresce ainda que estas formações hidrogeológicas poderão encontrar-se em ligação hidráulica com as redes de drenagem naturais da Av. da Liberdade e da Ribeira de Santa Marta.

Da análise da bacia hidrográfica que engloba a zona de estudo, conclui-se que:

- A maior zona potencial de recarga é constituída pelo Parque Eduardo VII, que drena para a Ribeira da Avenida da Liberdade, atravessando o traçado do túnel, reforçando a necessidade de uma eventual passagem hidráulica, para assegurar a passagem da água para jusante da obra, para continuar a alimentar a Ribeira, que desagua no Terreiro do Paço.
- O grande número de estruturas subterrâneas existentes na região estudada impermeabiliza parcialmente o subsolo por onde percolam as águas subterrâneas, provocando perturbações e modificações na circulação das mesmas.
- As zonas mais críticas e que devem reservar maiores cuidados são a zona da Praça do Marquês de Pombal e o reflexo a jusante nos níveis de água do Terreiro do Paço.

Como principais sugestões refira-se:

5.2.2 Medidas

Medida Nº 5. Recomenda-se o aprofundamento dos estudos hidrogeológicos. Em termos de enquadramento é de considerar que após a apreciação da documentação anteriormente referenciada conclui-se que a componente menos aprofundada no âmbito geológico, mesmo com algumas lacunas, se prende com a hidrogeologia. Não existe uma caracterização hidrogeológica detalhada da zona em análise. Por outro lado, com os elementos disponíveis não é possível empreender um estudo hidrogeológico adequado que permita uma caracterização apropriada dos aquíferos presentes, das redes de fluxo associadas e da apreciação sobre o grau de interferência da obra sobre o fluxo natural

das águas subterrâneas que sejam intersectadas.

Tal como se referiu anteriormente a falta de caracterização hidrogeológica não deverá constituir uma limitação à execução do túnel, uma vez que não interfere com a estabilidade da obra. Por outro lado a eventual interferência que a presença física do túnel possa vir a ter sobre o fluxo das águas subterrâneas poderá ser minimizada com recurso a medidas específicas, tais como reinjecção da água drenada a jusante do fluxo, entre outras soluções.

Esta lacuna de informação não pressupõe, ou recomenda, qualquer alteração do projecto, ou limita a execução da obra. O empreendimento apresenta-se adequadamente adaptado às condições geotécnicas existentes. Mesmo no caso de uma hipotética elevação do nível freático até à superfície do terreno, as sub-pressões que se estabeleceriam na base do túnel, em especial na zona do traçado da Praça Marquês de Pombal, seriam sempre inferiores às máximas admissíveis, segundo o próprio projectista.

Para o aprofundamento e esclarecimento da hidrogeologia da zona deverá ser efectuado um inventário de pontos de água, colhidas amostras de água nestes pontos e efectuadas análises físico-químicas das amostras. Destaca-se desde já, como pontos potenciais para análise, uma pequena emergência que ocorre na cave do Hotel Ritz, duas nascentes e um furo que existem no interior da Estufa Fria e, caso seja possível, os piezómetros já instalados.

Além disso torna-se necessário executar um conjunto de vários piezómetros que captem, cada um, uma única formação ou aquífero, de modo a poder estabelecer-se uma rede de fluxo, apoiada num levantamento topográfico de precisão da cabeça dos piezómetros. Deverá proceder-se à execução de alguns ensaios de bombagem para avaliação das características hidráulicas dos níveis aquíferos por forma permitir fundamentar o modelo hidrogeológico a desenvolver de modo e avaliar o grau de interferência que a presença física do túnel poderá apresentar sobre o fluxo, ou fluxos, das águas subterâneas, e projectar as respectivas medidas de minimização.

Estas estudos e trabalhos de prospecção agora propostos não deverão condicionar a progressão da obra, mas constituir uma recomendação de estudos e trabalhos complementares para analisar uma componente específica cujas soluções, caso se verifiquem necessárias, poderão ser implementadas paralelamente à execução da obra.

Medida Nº 6. Nas zonas referenciados, com destaque para o Marquês e Rua Castilho é conveniente assegurar um sistema de drenagem das águas subterrâneas transversal ao

Túnel.

Convém ter presente que qualquer dos níveis aquíferos presentes não possui importância significativa a nível local ou mesmo regional uma vez que a sua produtividade em geral é reduzida e não garantem qualquer tipo de abastecimento de água, pelo que a questão do aprofundamento do conhecimento hidrogeológico se prende essencialmente com uma minimização da interferência das condições de um fluxo, ou fluxos, modestos das águas subterrâneas.

Pelo exposto verifica-se que não se identificam impactes de índole geológica, geotécnica ou hidrogeológicos significativos que comprometam a execução da obra. Apenas se sugere o aprofundamento do conhecimento hidrogeológico local, o qual não constitui por si só uma lacuna significativamente importante atendendo aos modestos fluxos e ao inexistente aproveitamento das referidas águas.

Em síntese a análise da informação de índole geológica, geotécnica disponibilizada nos relatórios consultados referentes ao projecto e a obras na zona envolvente permitem afirmar que, do ponto de vista geotécnico os estudos executados são suficientes e que as condições de fundação, contenção e drenagem são aparentemente adequadas, não se detectando impactes significativos.

5.3 RUÍDO E VIBRAÇÕES

5.3.1 Impactes 5.3.1.1 Fase de Construção

O projecto rodoviário da Concepção/Construção do Desnívelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim Augusto de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo – Túnel do Marquês é susceptível de induzir potenciais impactes no ambiente sonoro das zonas que atravessa. Por um lado, é previsível um acréscimo de ruído resultante de uma nova fonte de tráfego que circula na proximidade de locais sensíveis ao ruído. Por outro, a nova infra-estrutura poderá retirar tráfego rodoviário das vias existentes diminuindo as emissões sonoras destas fontes.

As operações mais ruidosas inerentes à construção do túnel serão responsáveis pela geração de níveis de ruído muito elevados na sua imediata vizinhança.

Os efeitos devidos à transmissão de vibrações originadas pelo equipamento e operações de construção não serão significativos, dado o carácter temporário dos trabalhos e a inexistência de utilizações do solo particularmente sensíveis a vibrações (tais como laboratórios, monumentos antigos e/ou hospitais).

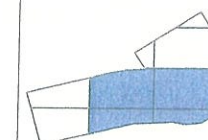
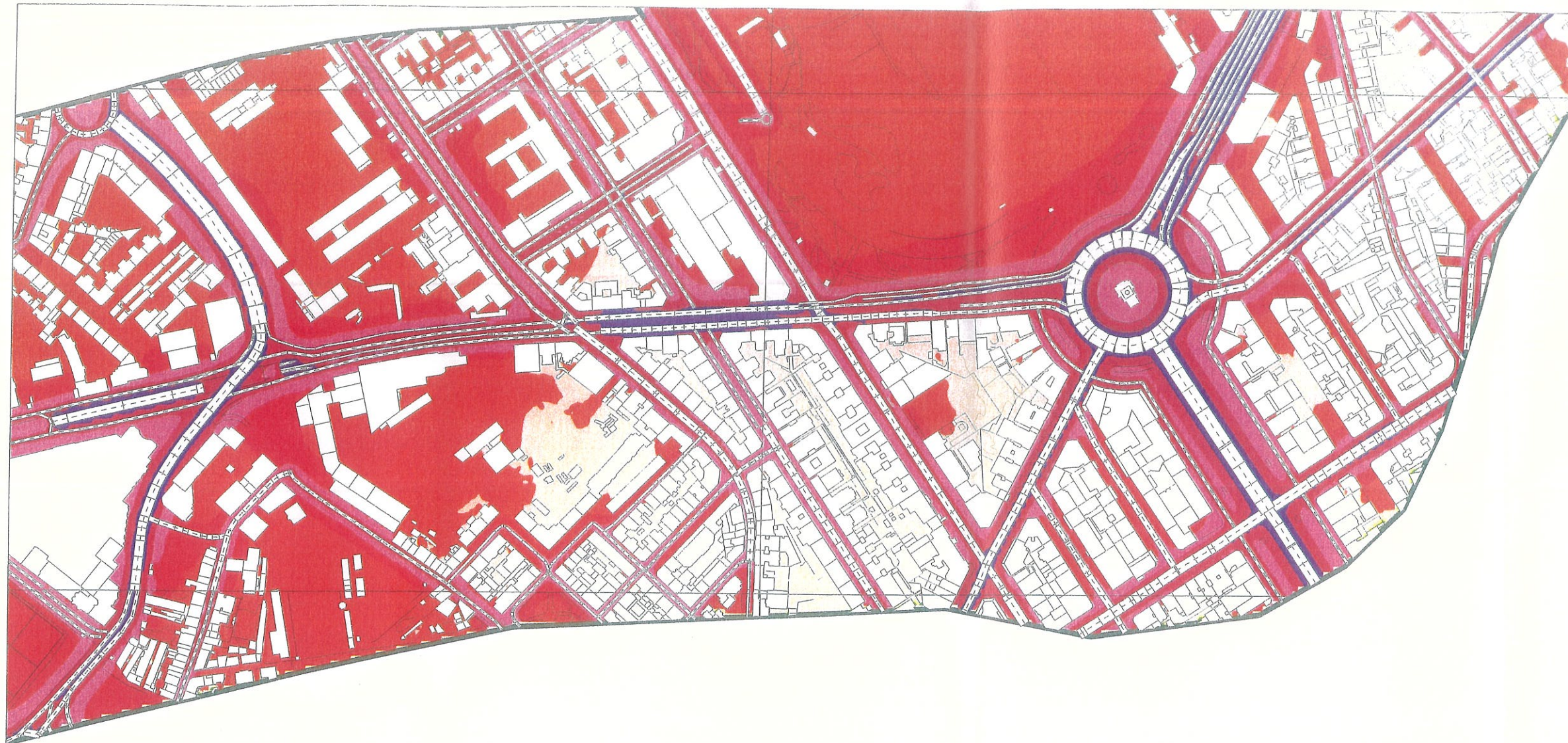
As zonas potencialmente mais afectadas pelo ruído gerado pelas diversas operações de construção do túnel são as ocupadas pelos edifícios de habitação e pelos estabelecimentos escolares mais próximos do projecto.

De facto, os impactes gerados na fase de construção, poderão ser particularmente importantes, já que as zonas na imediata proximidade do projecto exibem uma elevada e densa concentração de usos do solo com sensibilidade ao ruído, a distâncias de afastamento iguais ou até inferiores a cerca de 10 m.

Nestes locais, os níveis sonoros previstos para algumas operações podem exceder os 75 dB(A). Estes valores elevados, poderão, no entanto, ser pontuais e com duração limitada aos intervalos e períodos de execução, pelo que os valores médios de ruído serão inferiores. Contudo, estes valores pontuais poderão ser sentidos pelas populações como fonte de incomodidade, pelo facto dos níveis sonoros actualmente existentes excederem significativamente os limiares.

Os principais impactes são:

- a) Devido ao acréscimo de tráfego rodoviário nas artérias laterais ao actual túnel das Amoreiras, verificar-se-á um acréscimo dos níveis sonoros. Tal é devido ao facto de algum tráfego que ao pretender circular para zonas adjacentes à Av. Joaquim António de Aguiar não poder utilizar o actual projecto em estudo. O acréscimo previsto, face ao cenário actual, será da ordem de grandeza de cerca de 2 dB(A);



LAeq dB(A)

	< 45.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB



ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
TÚNEL DO MARQUÊS

CARTA DE RUÍDO
Cenário Futuro - com Túnel do Marquês
Período Diurno

Escala 1: 5 000
0 50 100 150 200 250 m

Número:
133 - EIA - RUV - 009
Julho 2004

5.3.1.2 Fase de Exploração

- b) após o início do Túnel do Marquês e até ao cruzamento da Rua Artilharia Um, prevê-se uma redução significativa dos níveis sonoros relativamente aos previstos no cenário da não construção do Túnel do Marquês.

A redução prevista dos níveis sonoros situar-se no intervalo entre 3 e 4 dB(A);

- c) desde os cruzamentos da Rua Castilho e da Rua Rodrigo da Fonseca até às embocaduras do túnel com a Av. António Augusto Aguiar e com a Av. Fontes Pereira de Melo, incluindo a Rotunda do Marquês, continua a verificar-se uma diminuição da amplitude dos níveis sonoros.

Esta redução não será tão significativa quanto à prevista na zona anterior já que algum do tráfego rodoviário que circula nas outras artérias actualmente existentes, tais como a Av. Duque de Loulé e a Av. Sidónio Pais, não poderá ser canalizado para o projecto rodoviário em análise.

A redução prevista dos níveis sonoros será da ordem de grandeza de 2 dB(A).

5.3.2 Medidas

Como principais sugestões refira-se:

Medida Nº 7. Recomenda-se a adopção de medidas minimizadoras de ruído na fase de construção no sentido de gestão das actividades ruidosas, quer nos períodos de ocorrência, quer na tipologia de equipamentos e medidas a adoptar.

As operações de construção, em especial as mais ruidosas, que se desenrolem na proximidade da obra (que pode ser entendida como até 100 m de distância) devem apenas ter lugar entre as 07h00 e as 18h00. Em circunstâncias especiais, e se não se verificar oposição por parte dos moradores, poderá tal período ser estendido extraordinariamente até às 20h00.

As actividades ruidosas poderão ter lugar no período nocturno, sábados, domingos e feriados, mediante licença especial de ruído a conceder, em casos devidamente justificados, pela Câmara Municipal de Lisboa.

Para além das medidas anteriormente referidas, recomenda-se que os estaleiros sejam implantados em zonas afastadas dos locais com utilização sensível ao ruído. Os estaleiros deverão ter uma placa com informação do horário de funcionamento e do tipo de utilização.

Medida Nº 8. Recomenda-se o tratamento acústico em zonas específicas do Túnel. Num projecto como o presente, em que a área de intervenção é urbana e complexa e, consequentemente, afectada por outras fontes de ruído já existentes, deverão ser, procuradas soluções que contribuam para evitar qualquer crescimento daqueles níveis sonoros. Para redução da emissão sonora resultante da circulação rodoviária no Túnel do Marquês recomenda-se o tratamento acústico: (i) das embocaduras e tecto do Túnel, (ii) dos Pilares verticais de separação localizados nas embocaduras do túnel, (iii) das paredes das rampas de acesso ao túnel, (iv) dos Poços/Conduatas de ventilação e (v) das grelhas de ventilação.

Em termos globais, verificar-se-ão impactes positivos no ruído ambiente, de extensão e magnitude médias, na zona envolvente do projecto rodoviário do Túnel do Marquês.

5.4 CLIMA

5.4.1 Impactes

No que se refere a possíveis impactes no clima decorrentes do projecto estes são, à partida, reduzidos e sem significado, durante a fase de construção e durante a fase de exploração. As alterações nas emissões dos poluentes atmosféricos existentes nestas fases não são significativas no que respeita a um contributo para impactes no clima a nível global. No entanto, é de notar que poderão ocorrer impactes não significativos ao nível do local específico de implantação do túnel, como um ligeiro aumento de temperatura à superfície, por diminuição do número de veículos em circulação.

5.4.2 Medidas

Como não se prevêem impactes com significado ao nível do clima, não são propostas quaisquer medidas de minimização de impactes negativos ou de potenciação de impactes positivos.

5.5 QUALIDADE DO AR

5.5.1 Impactes

5.5.1.1 Fase de Construção

Em termos globais, durante a fase da obra, os estudos de tráfego permitiram estimar uma redução mais significativa das emissões de todos os poluentes, aos fins-de-semana, o que traduz o fenómeno, estimado pela VTM, de maior repressão de tráfego nesses dias. Tendo também por referência à situação actual, é ainda possível observar o seguinte:

- Diminuição de aproximadamente 35% das emissões de CO, para qualquer período horário nos dias úteis, sendo que a redução é de sensivelmente 60% durante o fim-de-semana.
- Diminuição de aproximadamente 25% das emissões de NO_x, para qualquer período horário nos dias úteis, sendo que a redução é de sensivelmente 50% durante o fim-de-semana.
- Diminuição de aproximadamente 25% das emissões de PTS (libertadas nos gases de escape), para qualquer período horário nos dias úteis, sendo que a redução é de sensivelmente 60% durante o fim-de-semana. Esta diferença percentual representa uma redução, durante todo o período de construção de, aproximadamente, 2 toneladas de emissões de PTS.
- Diminuição de aproximadamente 30% das emissões de SO₂, para qualquer período horário nos dias úteis, sendo que a redução é de sensivelmente 55% durante o fim-de-semana.

Assim sendo, os impactes que se farão sentir na qualidade do ar, para o CO, o NO_x e o SO₂, durante a fase de obra, são positivos, embora temporários. A magnitude dos impactes verificados varia com o período semanal em apreço, embora possa ser considerada significativa.

Por fim, importa realçar que as variações dos níveis de tráfego e concomitantemente das emissões, durante a fase de obra, estão certamente associadas a reafectações (desvios) de tráfego deste para outros eixos de entrada/saída ao centro de Lisboa, em virtude da diminuição da capacidade nesta via de acesso. Assim sendo, não obstante o que ficou exposto, é de realçar que a diminuição da magnitude dos impactes na qualidade do ar, neste eixo, durante a fase de obra, deverá ser acompanhada por um aumento das emissões proporcional e de forma repartida pelas diferentes vias de acesso alternativas.

Tendo em consideração o planeamento da obra e que área a ela afecta é de aproximadamente 1 ha (incluindo estaleiros) estima-se que a emissão de poeiras (que são colocadas em suspensão pelas acções de construção do projecto) possa ascender a 57 toneladas, ao longo de 21 meses. Face dos padrões de vento esperados e do

5.5.1.2 Fase de Exploração

volume de partículas que se estimou que seja colocado em suspensão, prevê-se que o impacte resultante da emissão de poeiras na fase de construção seja negativo, temporário e significativo na proximidade da sua emissão. A significância dos impactes causados diminuirá com a distância às fontes de emissão e, naturalmente, em períodos em que se verifique a ausência de vento ou de fenómenos de turbulência no ar.

A construção do Túnel do Marquês induz, exceptuando o caso do NO_x , uma redução de emissões, para os vários cenários de evolução de tráfego, face à situação de referência.

Os principais impactes referem-se a:

- Ocorrerá um impacte negativo, de carácter permanente, cuja magnitude se prevê variar entre 11% em 2005, e 3% em 2020, no caso das emissões de NO_x .
- Para o CO e as PTS, o impacte é positivo e de carácter permanente, com maior magnitude para o primeiro, sendo que esta se reduz ao longo do período temporal considerado.
- Para o SO_2 , não se verificam impactes significativos.
- Como foi referido na caracterização da situação actual, face às medições efectuadas na estação da AV. Liberdade, identificaram-se duas situações críticas, em 2003:
- Os níveis de NO_2 encontram-se 14% acima dos VLA; e
- A concentração média anual de PM_{10} situa-se cerca de 30% acima dos níveis legais.

Apesar de o NO_x apresentar um impacte negativo, face à situação de referência, conclui-se que a significância deste impacte é reduzida, considerando que face à situação actual (que corresponde à data das medições efectuadas nas estações de monitorização) se prevê uma redução gradual das emissões de cerca de 70% até 2020. Este diferencial de redução é superior à magnitude do impacte estimada. Refere-se ainda que se admite que as emissões de NO_x são compostas em partes equivalentes por NO_2 e o NO.

Para o caso das PTS, o cenário de construção do túnel apresenta impactes positivos, i.e., uma redução das emissões que oscila entre os - 3% e - 15%, dependendo do ano e período horário considerados. Os resultados estimados permitem antever uma redução da probabilidade de ocorrência de situações de incumprimento. Neste sentido, considera-se que a significância deste impacte é moderada.

Na qualidade do Ar a situação pode ser problemática actualmente em especial nas partículas

Para o CO, verificou-se na caracterização da situação actual, que as concentrações se encontram mais de 50% dos VLA. Da mesma forma, para o SO₂, os níveis medidos encontram-se mais de 90% abaixo dos VLA. Assim sendo, considera-se que o impacte estimado é pouco significativo.

Não existem estações de medição da qualidade do ar, na zona de projecto, sendo a estação mais próxima a Avenida da Liberdade onde os parâmetros medidos são Dióxido de Azoto, Monóxido de Carbono e Partículas, destaca-se que as Partículas em 2003 foram excedidas 131 vezes o valor limite incluindo a respectiva margem de tolerância (60 ug/m³) face às 35 permitidas pelo Decreto-Lei nº 11/2002.

Coloca-se a hipótese qual seria a melhor abordagem para prever as condições de dispersão e de qualidade do ar. Como referência salienta-se os vários cuidados a ter nesta abordagem, dada a complexidade da situação. Por um lado a zona à superfície dispõe de elevadas variações orográficas, por outro a existência de prédios que altera de forma significativa o padrão e velocidade do vento.

Adicionalmente uma parte significativa do tráfego e logo das emissões ocorrem com o projecto no túnel podendo sair pelas embocaduras e pelos sistemas de extracção quando estiverem a funcionar. Sabe-se que se procede à extracção quando os sensores no túnel detectarem níveis de monóxido de carbono da ordem dos 35 ppm sendo o valor emitido pelos extractores logo naturalmente inferior a esses. As condições de dispersão destas emissões (já diluídas) e em valores de saída são de elevada complexidade e difícil modelação.

Assim optou-se no que se refere à dispersão de poluentes efectuar a mesma, numa perspectiva de análise de sensibilidade. Nesse sentido aplicou-se o modelo CALINE 4, na óptica de identificar a variação das emissões à superfície e aspectos críticos para a qualidade do ar, gerando múltiplos receptores e considerando cenários de piores casos. Os valores obtidos devem apenas ser entendidos como muito indicativos e enquadrados na recomendação de efectiva monitorização com o funcionamento do túnel.

Na análise preliminar realizada as concentrações de CO calculadas para diferentes receptores são inferiores aos valores limites para protecção da saúde humana impostos pelo Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, tanto antes como depois da obra.

O parâmetro crítico nestes receptores é as Partículas Totais em Suspensão (PTS) emitidas pelos veículos com motor a gasóleo. Tendo por referência os valores limite,

Impactes na qualidade do Ar com o projecto originam potencialmente redução da qualidade do ar em zonas muito localizadas (exaustores e embocaduras) e melhorias globais nas na globalidade da zona

5.5.2 Medidas

5.5.2.1 Fase de Construção

em condições meteorológicas desfavoráveis os níveis de partículas aproximam ou chegam mesmo a ultrapassar significativamente os valores limite impostos para protecção da saúde humana actualmente.

Em termos de situação com o projecto em muitas zonas haverá melhorias, não sendo evidentes as mesmas (e potencialmente até poderá ficar igual ou pior) nas zonas de extracção e nas embocaduras, nas restantes zonas, isto é na globalidade prevê-se melhorias significativas associadas a dois factores: às condições de emissão que devido à regulamentação (euro III e IV) e evolução tecnológica terão uma redução das emissões e por outro já que uma parte do tráfego passa para o túnel existem benefícios generalizados nas zonas de superfície.

Como principais sugestões refira-se:

Na fase de construção, devem ser envidadas duas tipologias de medidas, aquelas que dizem respeito às acções de execução do empreendimento e as que visam minimizar as perturbações causadas ao nível do tráfego automóvel.

Medida Nº 9. Sugere-se que haja um esforço no sentido de atenuar a emissão de poeiras e a afectação dos peões, espaços comerciais e automobilistas é necessário, através de um conjunto de medidas, incluindo os cuidados na localização das frentes de obra, na sua programação, minimizar o intervalo de tempo entre as acções de escavação e de terraplanagem e entre estas e o início da construção das infra-estruturas, entre outras.

Medida Nº 10. No que respeita as perturbações causadas ao nível do tráfego automóvel, importará proceder a adequada gestão dos desvios de tráfego, no sentido de minimizar as perturbações que daí possam decorrer. Para esse efeito, deverá haver um correcto planeamento dos desvios a efectuar, ao longo do período de construção, e a sua divulgação junto de todos os interessados. Sugere-se assim que, os automobilistas, não sejam simplesmente aconselhados a não utilizar aquele corredor, mas sejam informados, também, acerca de percursos alternativos existentes. Neste contexto o atenuar da paragem e duração das obras é vantajoso.

Medida Nº 11. Com o objectivo de minimizar o impacte provocado pela exaustão dos gases do túnel, sobre os peões, recomenda-se que a localização das bocas de saída seja projectada por forma a que a sua envolvente imediata não seja uma zona

5.5.2.2 Fase de Exploração

preferencial de circulação pedonal, (embora por outro lado, que no limite não deva constituir um obstáculo total para os peões).

Medida Nº 12. No final do período de construção, e na perspectiva do projecto, todos os espaços que foram alvo de intervenção, deverão ser recuperados de forma a não existirem espaços sem cobertura vegetal ou pavimentados, uma vez que se tal não acontecer, esses espaços poderão estar na origem, entre outros impactes, da ressuspensão de poeiras.

Na fase de exploração, conforme identificado anteriormente, a principal fonte de emissões poluentes é o tráfego automóvel. Assim sendo, é nesse domínio que deverão ser tomadas medidas conducentes à minimização dos impactes ambientais negativos.

Medida Nº 13. Tal como equacionado salienta-se a importância da limpeza e manutenção para assegurar os níveis de manutenção de adequados níveis de qualidade do ar no interior do Túnel.

Medida Nº 14. O fomento de soluções que assentem na maior transporte de utentes, no transporte individuais, (por exemplo, pode disponibilizando faixas para veículos com dois ou mais utentes) e a sua integração no plano de mobilidade (incluindo pedonal e transportes públicos).

Medida Nº 15. A CML deverá promover condições para evitar a formação de congestionamentos, uma vez que, como já foi afirmado, estes são causadores do agravamento dos factores de emissão. Neste domínio, dever-se-á dar preferência a mecanismos de gestão da procura e da circulação, uma vez que aumentos sucessivos da capacidade das vias de circulação dão origem a fenómenos de indução de tráfego. A gestão integrada da mobilidade na cidade é decisiva para a qualidade do ar, neste sentido pelo que as medidas incluindo a semafórica devem ser perspectivadas nesta óptica.

5.6 COMPONENTES DE SANEAMENTO E HIDROLOGIA URBANA

5.6.1 Impactes

5.6.1.1 Fase de Exploração

È de referir que existe melhorias nos sistemas de drenagem e que os eventuais impactes negativos (riscos) temporários identificados ao nível das infra-estruturas de abastecimento e distribuição de água, ocorrem na fase de construção, dizem respeito à substituição da conduta adutora de diâmetro 1.000 mm, em virtude das consequências que podem advir em caso de ruptura.

Ao nível da rede de drenagem de águas residuais e pluviais, julga-se poder haver ligeiras alterações, em virtude da inclinação considerável de alguns troços, visto poder conduzir a fenómenos de elevada turbulência. De salientar ainda que os colectores a substituir na rede de drenagem unitária irão reduzir as situações de distribuição de caudais por diversos troços a partir do mesmo ponto, assim como as reduções de secção (estrangulamentos) actualmente existentes, o que constitui um impacte positivo.

No que diz respeito à drenagem pluvial do túnel, um eventual impacte negativo (risco), embora muito temporário diz respeito à Fase de Exploração, relativamente à possibilidade de acumulação de água na parte mais baixa do túnel, junto da praça Marquês de Pombal, em caso de avaria geral dos grupos electrobomba da estação elevatória ou corte de energia. De facto o troço do túnel implantado sobre o aterro existente junto à praça Marquês de Pombal, poderá ser responsável pela drenagem subterrânea de caudais provenientes do Parque Eduardo VII.

5.6.2 Medidas

Como principais sugestões refira-se:

Medida Nº 16. Recomenda-se como tal especial cuidado na respectiva implantação e compatibilização com as restantes infra-estruturas. Caso se preveja a diminuição da pressão de serviço ou mesmo o corte temporário do abastecimento de água durante a execução dos trabalhos, deverá proceder-se ao aviso prévio à população. È de referir que uma parte destas intervenções já foram actualmente efectuadas.

Medida Nº 17. Dado que o troço do túnel implantado sobre o aterro existente junto à praça Marquês de Pombal, poderá ser responsável pela drenagem subterrânea de caudais provenientes do Parque Eduardo VII. Como tal, recomenda-se a duplicação da capacidade de bombagem da estação, no caso de não se dispor de informação adicional, assim como o reforço da autonomia prevista para o gerador de emergência, para um mínimo de seis horas, aspecto que é perfeitamente possível assegurar nas condições de projecto.

Medida Nº 18. Adoptar medidas que visem minimizar a afectação de ocupações de subsolo nas áreas afectas à obra, nomeadamente a interrupção de fornecimento de luz, gás ou telefone e água, assegurando a brevidade na intervenção e num horário de trabalho adequado, de preferência no período nocturno, entre as 24 e as 6 horas, ou, caso tal não seja possível, o aviso (por escrito, lamentando o incómodo gerado e explicando o motivo) da população residente e existente nas zonas adjacentes à obra, em estreita colaboração com o Dono de Obra (na sequência do indicado na medida 16).

**5.7 Usos do Solo,
Condicionantes,
Servidões,
Restrições e Espaços
Definidos em
Instrumentos de
Planeamento**

5.7.1 Impactes

*5.7.1.1 Fase de
Construção*

Durante a fase de construção são esperados alguns impactes. Os principais impactes são motivados pelas actividades de construção e respectivas interferências com os edifícios e ocupações atrás assinaladas, sendo espacialmente bastante bem determinadas e possuindo graduações diferenciadas consoante a área em questão.

Relativamente aos Instrumentos de Ordenamento do Território, não se perspectiva que o Ordenamento e os Condicionamentos actualmente existentes sejam de molde a impedir a construção da infra-estrutura proposta, a qual não conflitua directamente com as restrições impostas pelo Plano Director Municipal, o único instrumento de Plano actualmente existente para a área em questão.

*5.7.1.2 Fase de
Exploração*

Durante a Fase de Exploração não se esperam efeitos significativos ao nível da ocupação e usos do solo.

5.7.2 Medidas

Como principais sugestões refira-se:

Medida Nº 19. Ser respeitadas todas as condicionantes de ordenamento identificado na caracterização da situação de referência, tal como previsto;

Medida Nº 20. Deve ser efectuado um levantamento fotográfico de instrumentação ("histórico") sobre o estado dos edifícios situados na envolvente, como forma de garantir que quaisquer alterações no estado dos mesmos serão da exclusiva responsabilidade dos empreiteiros (Tal como previsto);

Medida Nº 21. Estudar e definir cuidadosamente, com o acordo da Câmara Municipal de Lisboa e outras entidades oficiais competentes, o esquema de desvios de trânsito e de alterações na circulação rodoviária e pedestre, em função do faseamento das obras e evitando o efeito de barreira humana nas zonas adjacentes às obras (Tal como previsto);

Medida Nº 22. Perturbar o menor espaço possível de terreno envolvente à obra, como a dimensão do estaleiro, o espaço para armazenar materiais (a utilizar na obra e resultantes da mesma) e o estacionamento de maquinaria, envolvendo:

- o Adoptar medidas que visem minimizar a perturbação em infra-estruturas, equipamentos e serviços existentes nas zonas adjacentes às obras
- o Seleccionar criteriosamente, identificar e justificar, os locais para acessos



temporários e para todas as actividades de construção, consultando as entidades oficiais competentes e atendendo às diversas condicionantes e limitações existentes nas zonas adjacentes às obras (especialmente junto às áreas residências, escolares e de serviços):

- o Proceder à gestão dos estaleiros em conformidade com os regulamentos municipais existentes para este tipo de infra-estrutura temporária;

Após o término das obras os empreiteiros terão que:

Medida Nº 23. Assegurar a desactivação total das zonas afectas às obras com remoção de instalações, de equipamentos, de maquinaria de apoio às obras e de materiais residuais das obras, bem como assegurar a reposição ou substituição adequada de:

- o infra-estruturas, de equipamentos e de serviços existentes nas zonas adjacentes às obras, incluindo os espaços verdes;
- o do restabelecimento da circulação rodoviária e pedestre prévia existente nas zonas adjacentes às obras;
- o do restabelecimento de serviços e de ocupações do subsolo interceptado nas zonas afectas às obras;

Não se prevêem medidas específicas para esta fase, face à tipologia de impactes identificadas.

5.8 FLORA E FAUNA

5.8.1 Impactes

De acordo com os dados fornecidos, nesta fase foram já efectuados os principais impactes na flora. Assim e de acordo com uma análise cuidada da situação fitossanitária das espécies vegetais (Árvores) efectuou-se e concretizou-se o plano para transplante pela CML. No âmbito dessa intervenção cuidada, foram abatidas 77 árvores e transplantadas 105. Foram abatidas as árvores que se apresentavam em mau estado fitossanitário ou tecnicamente não havia possibilidade de transplante (Av. Eng. Duarte Pacheco – condução da EPAL).

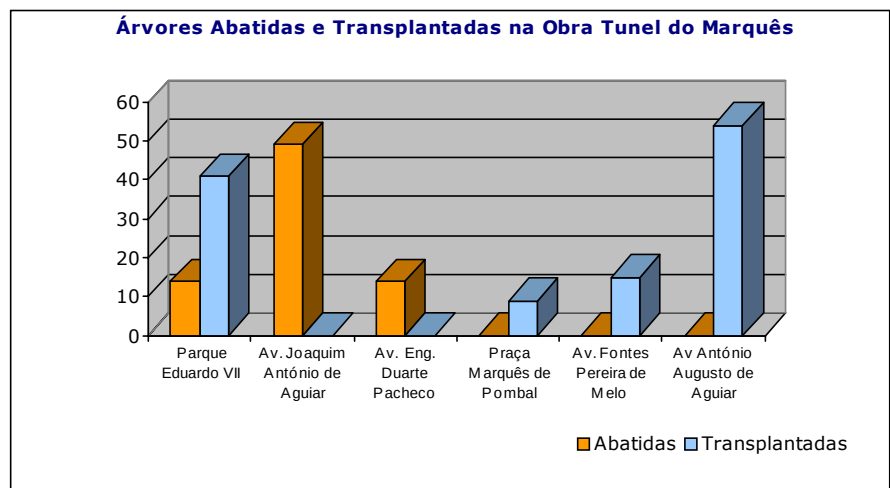


Figura 20 – Árvores Abatidas e Transplantadas na Obra do Túnel do Marquês

Não se apresentam impactes aparentes significativos sobre a fauna local, qualquer alteração do meio não é significativa pois toda a fauna presente apresenta uma adaptabilidade e resiliência elevadas e bem adaptadas à intervenção antrópica.

5.8.2 Medidas

Como principais sugestões refira-se:

Medida Nº 24. As reposições deverão melhorar a situação anterior, indo no sentido de:

- As árvores emblemáticas com elevado valor conservacionista e estético, devem ser, na medida do possível, repostas através de transplante no local original.
- O número total de árvores a plantar deverá ser superior ao total de árvores abatidas e transplantadas.
- Para as espécies a plantar, deverá dar-se preferência a espécies com

elevado valor patrimonial simbólico e conservacionista (no local de origem).

5.9 PAISAGEM URBANA

5.9.1 Impactes

5.9.1.1 Fase de Construção

Em princípio, as funções actualmente asseguradas por este território não irão ser modificadas, pelo que a imagem mental associada a esta área não irá sofrer alterações importantes.

A intervenção considerada, nomeadamente durante a fase de construção, interfere directamente com as actividades de circulação à superfície, o que conduz a uma intervenção importante na Paisagem da zona. Os impactes decorrentes desta fase apresentam um carácter temporário e podem ser considerados sob dois pontos de vista principais: por um lado, a implantação de estaleiros, que introduzem um efeito barreira entre os observadores e alguns elementos estruturais presentes na configuração urbana aqui presente, de que o caso mais paradigmático é o do “corte visual” e físico que se introduz entre a zona do Marquês de Pombal e o Parque Eduardo VII. Trata-se contudo de um impacte limitado no tempo (uma vez que após a conclusão das obras a situação pré-existente será reposta).

Por outro lado, devem ser referenciados os impactes resultantes das obras e intervenções à superfície. Este tipo de impactes estão relacionados directamente e sobretudo com a implementação do túnel propriamente dito, nomeadamente com perturbações realizadas em duas componentes essenciais da paisagem urbana, as vias e os cruzamentos.

Assim, os impactes resultantes desta fase serão gerados por dois tipos de acções realizadas directamente sobre o território urbano:

- alteração temporária da utilização das vias;
- efeito de corte visual e funcional de alguns elementos da paisagem urbana.

5.9.1.2 Fase de Exploração

Durante a fase de exploração não serão expectáveis impactes referenciáveis ao nível da estrutura da Paisagem Urbana e da Legibilidade do território a ser intervencionado. Com efeito, os efeitos paisagísticos aqui visíveis serão limitados, e podem ser agrupados em torno dos seguintes aspectos:

- pequenas adaptações nas vias à superfície (alargamento dos arruamentos nos casos de entrada e saída do túnel e encurtamento dos passeios na Avenida Duarte Pacheco);
- introdução das estruturas dos muros e das rampas;
- introdução de novos equipamentos de sinalização.



Figura 21 - Perspectiva de Inserção do Túnel na Avenida Fontes Pereira de Melo

5.9.2 Medidas

As medidas propostas servem sobretudo para reforçar a legibilidade do território em estudo, de forma a ultrapassar os impactes (na maior parte dos casos temporários e / ou de reduzida dimensão) aqui observados. São as seguintes as medidas elencadas:

Medida Nº 25. Durante a fase de construção, deve proceder-se à colocação e decoração dos painéis e tapumes das obras, de forma a minimizar os impactes visuais decorrentes das diversas intervenções previstas ao longo das vias abrangidas pelo traçado do túnel. Os painéis e tapumes deverão ser sujeitos a um tratamento estético e de desenho que os enquadrem no território envolvente. Podem assumir diferentes formas, como por exemplo, a colocação de fotos de época que mostrem o que foi a evolução da zona do Marquês de Pombal ao longo dos séculos. Na zona do Parque Eduardo VII será importante não apenas que os “temas” de tais painéis se refiram directamente à importância e papel do Parque e da zona em que ele se insere ao longo dos tempos, como sejam colocadas pequenas “aberturas” vidradas para que seja possível aos transeuntes, não apenas acompanharem o desenvolvimento das obras, como a visualização deste elemento marcante da cidade;

Medida Nº 26. As passagens pedonais temporárias previstas em projecto e para a fase de construção, devem ser igualmente tratadas esteticamente, facilitando a circulação da população e a identificação precisa do tipo de obra e da sua inserção na história da zona. Devem ser devidamente limpas e iluminadas;

Medida Nº 27. Proceder ao tratamento plástico do túnel, que deve constituir-se como ponto que facilite o entendimento do espaço envolvente. Tal poderá ser feito recorrendo à decoração, com motivos adequados (imagens, desenhos, etc.) da área existente à superfície;

5.10 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO

5.10.1 Impactes e Medidas

A situação actual do descritor Património Arqueológico não permite identificar nenhum impacte directo, negativo, significativo decorrente da execução do projecto em apreço.

Medida Nº 28. Como principal medida de minimização de impactes directos, negativos, sobre património arqueológico de ocorrência potencial (zona do Túnel 4) ou eventual (restante traçado) recomenda-se o acompanhamento por arqueólogo das operações que envolvam remoção de terras. Deverão ser abrangidas por esta medida a abertura de valas, a escavação de área e a remoção de terras no túnel, entre as estacas e sob a placa entretanto construída.

A determinação dos níveis e áreas que merecem acompanhamento arqueológico deve ter em conta os perfis geológicos do terreno interessado pela obra.

Se no decurso deste acompanhamento arqueológico surgirem vestígios de relevante interesse patrimonial ou científico devem ser adoptadas medidas de minimização mais exigentes, nomeadamente com recurso à execução de escavação arqueológica manual e registo para memória futura.

5.11 PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO

5.11.1 Impactes

Do levantamento efectuado verificou-se que o traçado do projecto intersectará as áreas de protecção de dois imóveis classificados: o Palácio Sotto Mayor e o Edifício da Ordem dos Engenheiros. É de salientar que, por este motivo, nestes imóveis os impactes para a fase de construção são considerados de significância média. Para os restantes imóveis, as características dos impactes para a fase de construção causados pelas vibrações devido à Circulação de máquinas e aos trabalhos de escavação são: negativos, indirectos, temporários, de reversibilidade variável, pouco prováveis e de baixa magnitude e baixo significado, quando não mesmo nulos, merecendo apenas alguma atenção em circunstâncias precisas e específicas.

5.11.2 Medidas

Medida Nº 29. Não proceder à demolição, no todo ou em parte, de quaisquer imóveis classificados (monumentos, conjuntos ou sítios) ou em vias de classificação ou outros imóveis de valor arquitectónico existentes nas áreas afectas à obra;

Medida Nº 30. Monitorizar o estado de conservação e a estabilidade dos edifícios situados em área sensível, acima ou nas proximidades das áreas afectas à obra;

Medida Nº 31. Delimitar/sinalizar as ocorrências de interesse patrimonial situadas nas áreas afectas à obra, e sensibilizar as equipas de obra, de modo a não serem danificadas.

Medida Nº 32. Restringir e proibir a circulação de veículos e de maquinaria de apoio à obra junto dos elementos patrimoniais identificados nas zonas adjacentes à obra. Em caso de estrita necessidade de que tal ocorrência, como será certamente o caso do Palácio Sotto Mayor e do edifício da Ordem dos Engenheiros, tal circulação deve ser restringida ao mínimo e sob acompanhamento adequado, devidamente articulado com o IPPAR;

Não se prevêem medidas específicas para a fase de exploração, face à tipologia de impactes identificadas.



5.12 ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

5.12.1 Impactes

5.12.1.1 Fase de Construção

Os impactes socio-económicos de um projecto representam um conjunto de mudanças que afectam os indivíduos e as comunidades onde estes vivem. Estas mudanças referem-se a um conjunto diversificado de elementos estruturais, como sejam as respectivas condições económicas, o emprego, a organização e os valores sociais, assim como as respectivas percepções sobre a qualidade de vida.

Na fase de construção é sobretudo ao nível local que os principais efeitos se farão sentir, nomeadamente ao nível das incomodidades causadas sobre a população residente e que aí trabalha, assim como sobre as estruturas de circulação e económicas ao nível local.

- i. estruturas locais de circulação: as obras de implantação do projecto, por motivarem um corte, ou pelo menos uma redução das vias de circulação actuais, provocarão impactes importantes, nomeadamente ao alterar vias de acesso e/ou ao impedir a circulação em alguns períodos (incluindo as possibilidades de estacionamento numa zona ainda carenciada a este nível). Tendo em consideração que esta é uma zona de grande concentração de automóveis (constituindo uma das principais vias de acesso às entradas e saídas da cidade de Lisboa), o impacte daqui derivado assume uma forte expressão, obrigando, durante o período de duração das obras, à procura de alternativas, que, face à importância e papel da Rotunda como elemento de circulação rodoviária, assumem características de alguma precariedade. Refira-se que a questão não se prende apenas com a circulação ela própria, mas igualmente com o facto de ser significativo o número daqueles que necessitam obrigatoriamente de se deslocar a este território, por ele constituir um importante pólo de emprego na cidade de Lisboa.
- ii. estruturas de comércio locais: as actividades locais de comércio não deixarão de ser afectadas em alguns pontos (sobretudo, mas não exclusivamente, nas áreas de estaleiro, assim como nos locais onde se localizarão as saídas do Túnel), por via da incomodidade causada aos potenciais utilizadores, que poderão deixar de procurar estes espaços. Tal situação motivará uma perda relativa de ganhos económicos pelas actividades comerciais. O facto de aqui se localizarem importantes unidades hoteleiras (em número de três na área directa de implantação do projecto, a que acrescem mais duas na envolvente imediata), pode conduzir a situações de incomodidade para os respectivos hóspedes. De igual forma, mesmo que de forma marginal, os estabelecimentos de restauração situados na vertente Sul da Rua Artilharia Um poderão sofrer

5.12.1.2 Fase de Exploração

alguns efeitos associados ao “corte” entre o lado Norte e Sul da referida artéria. Com efeito, face à ausência generalizada de estacionamento naquela área, muitos condutores que teriam a tendência de parquear na vertente Norte poderão ser dissuadidos de tal pela existência na mesma de prostituição de rua. Acresce a este facto que a passagem de peões instalada e que permite o acesso pedonal entre as duas vertentes da Rua Artilharia Um não oferece condições de segurança, quer em termos de circulação, quer em termos de iluminação, a qual é praticamente inexistente.

Na fase de exploração é sobretudo ao nível global que os principais efeitos positivos e significativos se farão sentir, nomeadamente sobre as estruturas de circulação. Especial destaque assumem as questões ligadas à poupança de tempo (300 000 Horas) e aos benefícios salariais e para o PIB, derivados dos ganhos de tempo obtidos com a implantação do túnel, os quais assumem um grande significado, quer em termos de benefícios salariais, quer em termos de contribuição para o PIB. No primeiro caso representam um benefício de quase 1,8 milhões de euros / ano e no segundo caso um benefício de quase 7,3 milhões de euros / ano.

Estrategicamente o projecto ao permitir fluidez pelo Túnel no eixo Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar, Av. Fontes Pereira de Melo e pontualmente na Avenida António Augusto de Aguiar, poderá permitir alterações de circulação nas transversais a essas zonas, melhorando as condições para os transportes públicos, podendo assegurar condições de maior fluidez na via (ou apenas em parte) e maior acessibilidade pedonal e de uso da zona pelos munícipes da cidade de Lisboa.

Essas alterações podem ainda potenciar a lógica de mobilidade da zona da cidade com reflexos no uso do espaço pelos munícipes e visitantes por exemplo da Avenida da Liberdade (no qual está em curso um plano),

5.12.2 Medidas

Medida Nº 33. Adoptar um planeamento e um faseamento da obra que, sendo cumpridos, permitam minimizar a afectação da população e do ambiente em geral, definindo estratégias e medidas complementares com reflexos ao nível do desejável encurtamento da existência simultânea e dispersa de frentes múltiplas de obra;

Medida Nº 34. Adoptar medidas que visem garantir a circulação rodoviária e pedonal durante a obra dentro de parâmetros de segurança, aspecto que actualmente não se verifica de todo, nomeadamente:

- colocar vedações e sinalização de protecção em todos os locais da zona afecta à obra que ofereçam perigo (tendo em atenção o definido no Decreto

Regulamentar nº 22-A/98, de 1 Outubro, quanto a sinalização de obras e obstáculos na via pública);

- colocar, sempre que necessário, resguardos laterais para protecção contra quedas nos acessos pedonais localizados nas áreas afectas à obra;
- assegurar a manutenção, conservação e limpeza regular de todos os acessos rodoviários e pedonais localizados nas áreas afectas à obra;
- assegurar a não existência de descontinuidades nos pavimentos dos acessos localizados nas áreas afectas à obra;
- assegurar, especialmente durante o período nocturno, a boa iluminação de todas as áreas afectas à obra, devendo ser dado particular destaque (igualmente em termos de segurança) à passagem pedonal entre as vertentes Norte e Sul da Rua Artilharia Um.

Medida Nº 35. Adoptar medidas que visem informar a população sobre a obra (motivo, tipo e especificidade, faseamento, duração, data prevista para finalização, etc.), colocando painéis informativos, distribuindo folhetos informativos específicos e recorrendo a publicidade em órgãos de informação nacionais e locais (nomeadamente jornais) e criando um serviço de atendimento onde esta possa ser esclarecida, informada e fazer eventuais reclamações;

Medida Nº 36. Adoptar medidas que visem minimizar a afectação da mobilidade da população (quer rodoviária, quer pedonal) e da acessibilidade a bens e serviços, nomeadamente:

- o assegurar a acessibilidade da população às áreas residenciais adjacentes à obra;
- o implementar a necessária sinalização vertical e horizontal (colocação de semáforos e sinais limitadores de velocidade, marcação de separadores, de passadeiras para peões e de ilhéus na faixa de rodagem, etc.), ajustando também a já existente;
- o divulgar, com a necessária antecedência e clareza, os desvios de trânsito, as alterações nas circulações rodoviária e pedonal e a realocação das paragens de transportes públicos;
- o conferir especial atenção à circulação de todos os veículos pesados de apoio à obra na via pública, visando a definição de percursos alternativos e a redução da sua circulação junto às áreas adjacentes à obra com usos sensíveis (áreas residenciais e hotéis), especialmente nas horas de maior congestionamento, bem como a programação e a articulação dos sentidos de circulação das saídas com a circulação rodoviária e pedonal.
- o Adoptar medidas que visem minimizar a afectação das actividades económicas desenvolvidas nas zonas adjacentes à obra, nomeadamente

facilitando os acessos e, em colaboração com os comerciantes potencialmente afectados na zona de estaleiros e de construção das estações, proceder à colocação de painéis informativos das actividades comerciais aí existentes, que potenciem a sua procura.

- o Adoptar medidas que visem minimizar as perturbações do foro fundiário, confinando as actividades de construção às áreas afectas à obra e proibindo a utilização de outros terrenos;
- o De igual forma, especial destaque deve ser dado às actividades hoteleiras, facilitando o acesso às respectivas instalações e promovendo o necessário tratamento estético aos passadiços a instalar. Deve ser devidamente equacionada, sob condições identificadas e consensualizadas, de se proceder à indemnização dos comerciantes e actividades afectadas.

Medida Nº 37. Complementarmente, e para melhorar fluidez pedonal e de usufruto da zona, no que diz respeito às operações de embarque e desembarque de passageiros no novo perfil da Av. Fontes Pereira de Melo sugere-se uma análise de realocização (total ou parcial) das paragens de autocarros neste trecho da avenida, com recurso às laterais da Praça Marquês de Pombal e da Av. Liberdade.

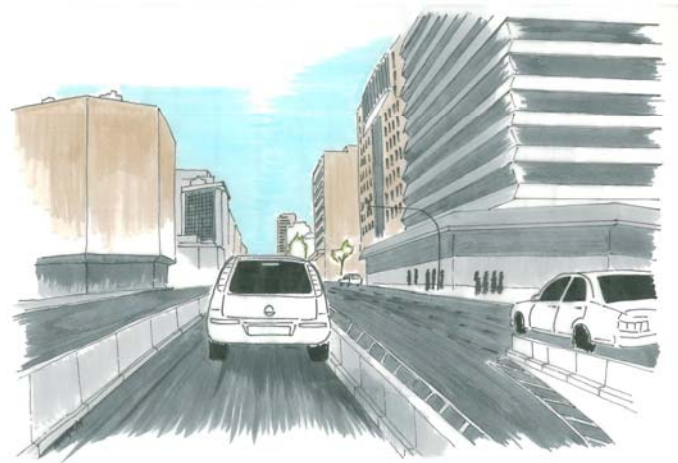


Figura 22 - Inserção do Túnel ao fundo da Avenida Fontes Pereira de Melo, vindo da direcção do Marquês de Pombal

6 RISCOS E SEGURANÇA

Importa reter que não existe risco zero, mas sim assegurar que os níveis e medidas de segurança são elevadas e permitem dar resposta a situações associadas a acidentes previstos.

Retenha-se que a circulação de pesados é reduzida na zona e que no túnel será limitada a circulação a veículos com peso bruto superior a 3.500 kg, pelo que estes não poderão utilizar o túnel devendo vir à superfície.

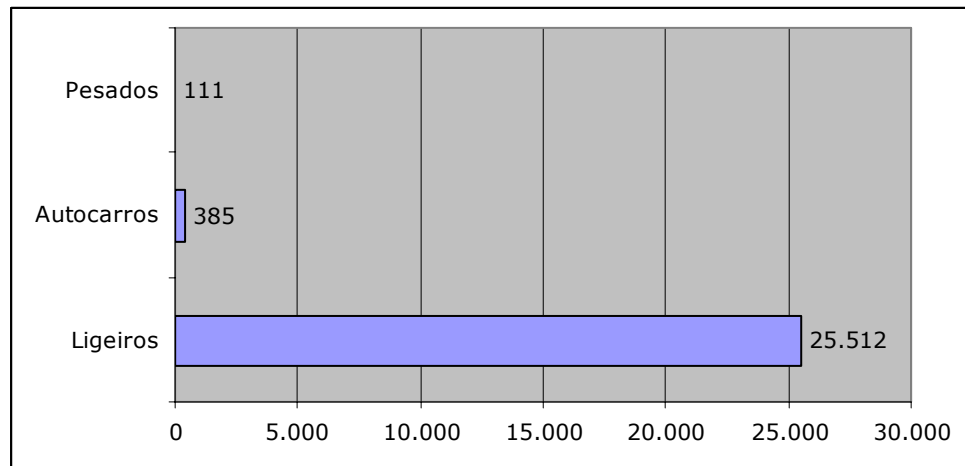


Figura 23 – Circulação de veículos na zona

Acresce o facto do túnel ter separador central pelo que a probabilidade de acidentes de maior dimensão é atenuada. Os principais riscos decorrentes da Fase de Exploração do túnel relacionam-se principalmente com:

- a sua inclinação, acrescida do facto de o túnel ser fechado;
- em caso de acidente, a ocorrência de incêndios ou explosões;
- a probabilidade de ocorrência de auto-ignição;
- intoxicação;
- a proximidade do túnel às galerias do Metropolitano de Lisboa (10cm) já apresentando estes problemas estruturais.

Indicativamente, refira-se que os níveis de riscos deverão ter um ligeiro acréscimo pela condição de ambiente fechado, havendo vigilância e medidas previstas, incluindo a ventilação, não sendo este considerado crítico.

Quanto à sinistralidade actual, a figura seguinte apresenta a realidade da cidade.



 Câmara Municipal de Lisboa		 Inovação e Projectos em Ambiente, Lda	
Título: Estudo de Impacte Ambiental da Concepção/Construção do desnelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo (Túnel do Marquês)			
Figura: Análise de Risco - Sinistralidade 2000 a 2003			
Número: 133 - EIA - RT - 010	Escala: 1:10000	Data: Julho 2004	
Aprovado por:			
Revisto por:			
Desenhado por:			

Criação do desnívelamento não acresce condições de perigosidade	Em termos efectivos a criação do desnívelamento não acresce as condições de perigosidade da inclinação do piso, nomeadamente na Rua Joaquim António de Aguiar havendo casos em que elas com o desnívelamento passam de 9,6 e 10 % para 9,3%. Em termos positivos o desnívelamento elimina os cruzamentos (evitando assim pontos de conflito e risco) e assegura uma maior fluidez, que deve ser sempre associada a limites de velocidade (40 a 50 km/h), separa os fluxos de tráfego e no túnel não permitindo a presença de pesados e materiais perigosos (e mantendo um sistema de separação central), acrescentando também a repartição dos fluxos em profundidade e à superfície. O confinamento associado ao túnel na perspectiva de fecho reduz em profundidade a possibilidade de influências climatéricas (vento, chuvas, etc.) atenuando a probabilidade de acidente decorrentes destes factores, no entanto o confinamento pode ser uma acréscimo quanto às consequências dos eventuais acidentes e levou a um sistema seccionado de saídas e ventilação. Assim, é indispensável um adequado controlo de velocidade e das condições de circulação, conjugado com a gestão de tráfego e a importância da manutenção.
Segurança de bens e equipamentos	Conclui-se também que a segurança em especial de bens (veículos) e dos equipamentos do túnel passa por uma garantia de escoamento rápido do tráfego. Para tal, é essencial o controlo de tráfego no interior do túnel, através de sinalização (semáforos) no seu exterior. Assim, em caso de congestionamento, será mais reduzido o número de veículos no interior do túnel, o que em caso de ocorrência de acidente/incidente se torna vantajoso do ponto de vista de evacuação de pessoas e veículos. É, assim, necessário garantir a rápida evacuação dos veículos não afectados directamente pelo acidente, isto é, os da faixa de sentido oposto e os da mesma faixa para jusante do local, bem como o acesso em tempo tão reduzido quanto possível por parte dos serviços de emergência, incluindo bombeiros. Tempos de escoamento superiores a 2 minutos implicam um risco adicional para as pessoas, sendo o mesmo crescente com o tempo. Para além disto, ao admitir a interdição de circulação de "mercadorias perigosas", sendo o tráfego apenas de veículos ligeiros (até 3500 kg), diminui também o risco de acidente ao qual se encontra associada uma maior segurança global das pessoas no caso de incêndio, classificável como "negligenciável".

Sistema de Ventilação

No que se refere ao sistema de ventilação, o projecto adoptou o tipo longitudinal com paragem automática aquando a detecção do incêndio e seu posterior lançamento por decisão do operador humano face à existência de um centro de controlo, já que para além deste existem sistemas de detecção de incêndio, sistemas de CCTV, saídas de emergência para a superfície, complementadas no sentido de aumento da segurança das pessoas e não na redução do risco de acidente, por nichos com sistemas SOS, extintores de dimensão razoável colocados ao longo do túnel, etc.

No entanto, para garantir uma maior segurança, foi efectuado um novo estudo de ventilação, cuja solução proposta pretende estabelecer o controlo do fluxo longitudinal de ar por troços do túnel, ou seja, cantões. Esta nova solução dá garantias adicionais à segurança das pessoas, bens e equipamentos e estrutura do túnel, já que garante o confinamento da zona afectada, a redução das consequências em caso de maior demora de evacuação e de intervenção dos serviços de emergência, a existência e manutenção de uma camada de fumos estratificada e uma camada inferior livre de fumos e ainda a redução da velocidade da corrente de ar novo na zona de incêndio.

Acresce que esta solução, à semelhança da anterior, garante também o controlo da qualidade do ar no interior do túnel em condições de operação normal, podendo em termos de exploração significar uma redução significativa de custos de energia já que o pode fazer por troços, não envolvendo todo o túnel.

É importante referir que o desenvolvimento e implementação da solução de ventilação definitiva a considerar para o túnel do Marquês é uma decisão do dono de obra, já que quer a solução de projecto quer a nova solução respondem às condições elevadas de segurança que devem ser implementadas.

Podem apontar-se algumas limitações que decorrem das condições de partida impostas, das quais se destacam a bi-direccionalidade dos fluxos de tráfego e as elevadas pendentes em parte do trajecto, para além das limitações físicas impostas pela envolvente.

No que se refere especificamente às inclinações características do túnel, estas poderão contribuir para a ocorrência de acidentes no seu interior, podendo estar na sua origem não só eventuais despistes por excesso de velocidade como também, em situações de congestionamento, conduzir ao sobreaquecimento de veículos (essencialmente em troços ascendentes e descendentes), de que poderá resultar a auto-ignição e consequentemente o incêndio. Também nesta situação, o controlo de

Medidas de monitorização contempladas em projecto	tráfego no interior do túnel é essencial para diminuir o risco associado. Para além disto, considera-se também motivo de reflexão a eventual ocorrência de acidentes na curva que antecede a saída do túnel 4 (Av. António Augusto Aguiar), que deve ser adequadamente sinalizada face à curva e visibilidade presente.
Oportunidades de melhoria	Nos projectos estão também incluídas um conjunto de medidas monitorização e de actuação para emergências tais como a existência de mecanismos de monitorização, como medição de temperatura, controlo de CO (8) e de visibilidade, sistemas de apoio em emergência tais como postos de SOS, extintores de 100 kg (de 100 em 100m), CTCV, hidrantes (apenas accionável por bombeiros ou equipas da gestão do túnel) e de vigilância em permanência.
Criação de um programa de gestão de tráfego incorporando a gestão dos riscos	Por tudo isto, conclui-se que, apesar das soluções apresentadas pelo projectista se considerarem adequadas, existem algumas oportunidades de melhoria tais como medidas/cuidados (melhoria da iluminação natural em especial nas saídas, equacionar a possibilidade de aumentar as possibilidades inversão para situações de acidente) que poderão ser tidos em conta na implementação do projecto, de modo ainda a acrescer a segurança desejada a nível de bens e segurança de utilizadores, salientando-se a necessidade de uma Plano de Emergência, a execução de simulacros para assegurar as condições de segurança.
	Fundamental é a criação de um programa de gestão de tráfego com mecanismos de controlo (semaforização ou outros) para assegurar as condições de circulação no interior, recomenda-se também a criação de um programa de controlo e manutenção dos equipamentos e das condições de circulação, bem como manutenção dos sistemas de monitorização e apoio à emergência (betoneiras, extintores, telefones, etc.), sendo o estado dos equipamentos e condições interiores disponibilizados em informação acessível através da Internet.
6.1.1 Medidas	Medida Nº 38. De acordo com o projectista, e os dados analisados apontam que está definida, de um modo geral, uma segurança adequada do túnel, ao tráfego e em especial, aos utilizadores que o frequentam, incluindo condições estruturais de resistência. A análise efectuada os níveis de risco dominantes estão dentro dos níveis considerados aceitáveis, embora para a fase de construção se recomende a validação das propostas construtivas pelo LNEC quanto às fundações na zona do Marquês e à passagem do túnel nas proximidades do Metropolitano na Fontes Pereira de Melo. Medida Nº 39. Recomenda-se ainda que seja implementado um esquema integrado de gestão do tráfego no sentido gerir os eventuais congestionamentos e evitar riscos acrescidos durante a Fase de Exploração.

7 MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL E MONITORIZAÇÃO

Na abordagem à gestão ambiental dos impactes resultantes do projecto estão subjacentes as definições de objectivos e metas ambientais gerais e específicos, de modo a integrarem as acções a desenvolver no âmbito do projecto, tais como:

- adopção de uma política activa de prevenção de acidentes no trabalho, o que deverá ser equacionado de forma precisa através de um Plano de Segurança e Saúde;
- sensibilização prévia dos trabalhadores para a importância da adopção de procedimentos correctos de higiene e segurança;
- disponibilização de equipamentos de protecção individual dos trabalhadores, adequados ao tipo de actividade que exercem;
- garantia de serviços de medicina ocupacional aos trabalhadores afectos à obra.
- planeamento dos trabalhos de modo a minimizar os efeitos do ruído, evitando efectuar as operações mais ruidosas durante o período nocturno;
- remoção e encaminhamento adequados dos resíduos sólidos e líquidos produzidos no estaleiro e resultantes da construção;
- protecção dos depósitos de óleos e combustíveis em condições que salvaguardem eventuais derrames, para evitar a contaminação de solos, em particular o cumprimento das normas de segurança relativas ao manuseamento de óleos, de acordo com o estabelecido no artigo 27º e no Anexo II da Portaria n.º 240/92 (tendo sido a restante Portaria revogada), de 25 de Março, Portaria n.º 1028/95, de 5 de Novembro e Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de Julho;
- sinalização correcta dos acessos dos estaleiros e dentro destes, com indicação de redução de velocidade e de entrada e saída de viaturas, de acordo com o estabelecido no Decreto Regulamentar n.º 22 A/98, de 1 de Outubro;
- implementação, através de pessoal qualificado, de um programa de informação à população sobre a obra, no qual deverão ser referidos o motivo, faseamento, duração e data prevista para finalização, entre outras informações que sejam importantes;
- restrição da entrada a estranhos no local da obra, bem como protecção da área em causa através da colocação de vedação das áreas a intervencionar para evitar a curiosidade de pessoas estranhas à obra e dos mais novos, bem como possíveis acidentes que daí poderão surgir. A vedação evitará também a entrada de animais para a zona de obra;
- colocação de resguardos laterais para protecção contra quedas nos acessos pedonais localizados nas áreas afectas à obra;
- colocação de sinalização adequada dos locais que poderão constituir algum perigo para a população e trabalhadores;
- criação de áreas de segurança com acessos interditos, para redução do risco de acidentes com terceiros;
- remoção de todas as construções provisórias, resíduos de demolição e outros

materiais, no final do período de construção.

Tendo os Programas de Monitorização o objectivo de indicar a situação real através de campanhas de amostragem, num dado momento, de uma determinada componente ambiental, é imperativo que estes sejam realizados, podendo existir ajustes no que respeita à sua periodicidade aquando da definição do Programa de Trabalhos definitivo.

Destas campanhas de monitorização deverá resultar um Relatório de Monitorização, a integrar no Relatório de Acompanhamento de Obra, a ser produzido mensalmente, em que serão especificadas as condições de medição e os resultados obtidos para cada um dos tipos de parâmetros amostrados.

Foram definidos programas de monitorização para os seguintes descritores:

- Ruído;
- Água;
- Solos;
- Arqueologia e Património.
- Hidrogeologia
- Vibrações
- outros aspectos

Actualmente está em curso um plano de acompanhamento ambiental da empreitada que já inclui uma parte significativa dos requisitos em questão incluindo relatórios mensais.

Medida Nº 40. Como forma integrada de implementação das medidas para a fase de construção sugere-se a adopção de um sistema de gestão do ambiente (se possível integrado na qualidade e segurança (SIGAQS)) para a boa implementação das medidas ambientais, minimização dos impactes e potenciação dos impactes positivos.

8 LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTOS

Dada a especificidade de um projecto com estas características e o seu teor técnico, é importante conhecer as principais Lacunas de Conhecimento inerentes ao actual estado de conhecimento da situação local e que interessa aprofundar no futuro.

As principais lacunas de informação detectadas prendem-se, neste momento, com o facto se necessitarem caracterizar de forma mais específica alguns aspectos, nomeadamente referentes a:

- o Os dados de qualidade do ar na zona local de inserção do projecto, são limitados, sendo de referenciar a Estação de Monitorização existente na Avenida de Liberdade. Esta limitação foi superada parcialmente pelos métodos de estimativa utilizados.
- o A fiabilidade e tipologia de métodos de previsão de poluentes para a dispersão de poluentes atmosféricas foram uma dificuldade e em alguns casos uma lacuna que deverão ser superadas através de métodos de monitorização no arranque do projecto.
- o A abordagem efectuada na hidrogeologia assentou um esforço integrado de recolha, compatibilização e interpretação de múltiplas fontes, no entanto o nível da informação e funcionamento da dinâmica das águas subterrâneas de partida é ainda reduzido, apesar das várias intervenções presentes no subsolo na zona. Assim as sondagens, planos de monitorização e interpretação integrada deverá continuar a ser aprofundado, podendo este projecto, nomeadamente na instrumentação de obra e rede de monitorização (piezometria) contribuir para esse conhecimento da dinâmica das águas subterrâneas.

Mau grado as lacunas de conhecimento mencionadas, e que deverão ser complementadas em sede de monitorização, aquando do reinício dos trabalhos, entende-se que tais lacunas não colocam em causa os resultados alcançados pelo presente Estudo.

Desta forma, as análises expressas no presente Estudo de Impacte Ambiental, os impactes referenciados e as medidas propostas, assim como as suas principais conclusões, não são colocadas em causa pelas Lacunas de Conhecimento apresentadas.

9 CONCLUSÕES

Principais Conclusões

Os efeitos negativos são de reduzida importância ambiental, social e patrimonial e são temporários

O projecto contribuirá para ultrapassar algumas das dificuldades de circulação

Como conclusões do EIA evidencia-se que o Desnívelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo:

- O Túnel pode contribuir para uma melhor fluidez rodoviária na zona com destaque para os fluxos transversais e no sentido de saída de Lisboa, incluindo pontuais melhorias na qualidade do ar e ruído;
- Tal deve ser enquadrado num plano e estratégia mais alargada onde aí ressalta a oportunidade estratégica que esta infra-estrutura pode vir a criar para a gestão das acessibilidades e mobilidades, nomeadamente ao permitir redefinir prioridades de semaforizações e circulações de trânsito, como potenciais repercussões em toda a envolvente (incluindo Avenida da Liberdade) e consequentes benefícios ambientais;
- Existem alguns pontos na intervenção que dispõe de oportunidades de melhoria, nomeadamente quanto à intervenção na Avenida Fontes Pereira de Melo colocando-se a hipótese de uma potencial gestão temporal do projecto flexibilizada (ao abrir agora uma faixa do túnel, deixando a outra construída e colocá-la ao serviço posteriormente) e de aprofundar a informação referente ao nível da água e fluxos, nomeadamente no Zona do Marquês, com a incorporação da informação relevante

Os efeitos negativos da concepção/construção do desnívelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo são, de um modo geral, de reduzida importância ambiental, social e patrimonial e verificam-se temporariamente.

A fase de construção prevista para um período inferior a dois anos, já está parcialmente executada, e associada a ela encontram-se impactes negativos, temporários sendo de destacar:

- aumento do ruído relacionado com as frentes de obra a construir a “céu aberto”;
- alteração da circulação de pessoas e viaturas devido ao corte e desvio de trânsito nas Avenidas Duarte Pacheco, António Joaquim António de Aguiar, Fontes Pereira de Melo e parte da Avenida António Augusto Aguiar;
- possível interferência no comércio mais próximo das áreas de construção do túnel.

Destes impactes, reforça-se a possibilidade de ocorrerem (pontualmente) vibrações sob os edifícios que se encontram ao longo do traçado do projecto. Aconselha-se a medição das mesmas durante a fase de construção e na fase experimental do projecto, em especial nos locais previstos como mais sensíveis.

Em termos de operação, o projecto contribuirá, de forma muito positiva, para ultrapassar algumas das principais dificuldades sentidas ao nível da circulação global na área de Lisboa, melhorar os acessos globais e valorizar os aspectos sociais e económicos desta área.



Figura 25 - Visualização Inicial 3D da Rua Joaquim António Aguiar – CML/Ydreams, 2º 3

Em termos de riscos convém recordar que, em nenhuma situação existe risco zero, existindo pois riscos associados às condições presentes.

A análise efectuada os níveis de risco dominantes estão dentro dos níveis considerados aceitáveis, embora para a fase de construção se recomende a validação das propostas construtivas pelo LNEC quanto às fundações na zona do Marquês e à passagem do túnel nas proximidades do Metropolitano na Fontes Pereira de Melo. Recomenda-se ainda que seja implementado um esquema integrado de gestão do tráfego no sentido gerir os eventuais congestionamentos e evitar riscos acrescidos durante a Fase de Exploração.



Legenda

-  Área de Projecto
-  Entrada e Saída de tráfego
-  Saída de ar à superfície
-  Maior fluidez de tráfego
-  Menor fluidez de tráfego
-  Melhorias globais para a Qualidade do Ar e Ruído



Câmara Municipal de Lisboa



Inovação e Projectos em Ambiente, Lda

Título:

**Estudo de Impacte Ambiental da Concepção/Construção do
desnívelamento da Av. Duarte Pacheco,
Rua Joaquim António de Aguiar e
Av. Fontes Pereira de Melo (Túnel do Marquês)**

Figura:

Síntese de Impactes e Medidas

	Número:
--	---------

133 - EIA - RT - 013A

Escala:

1:2000

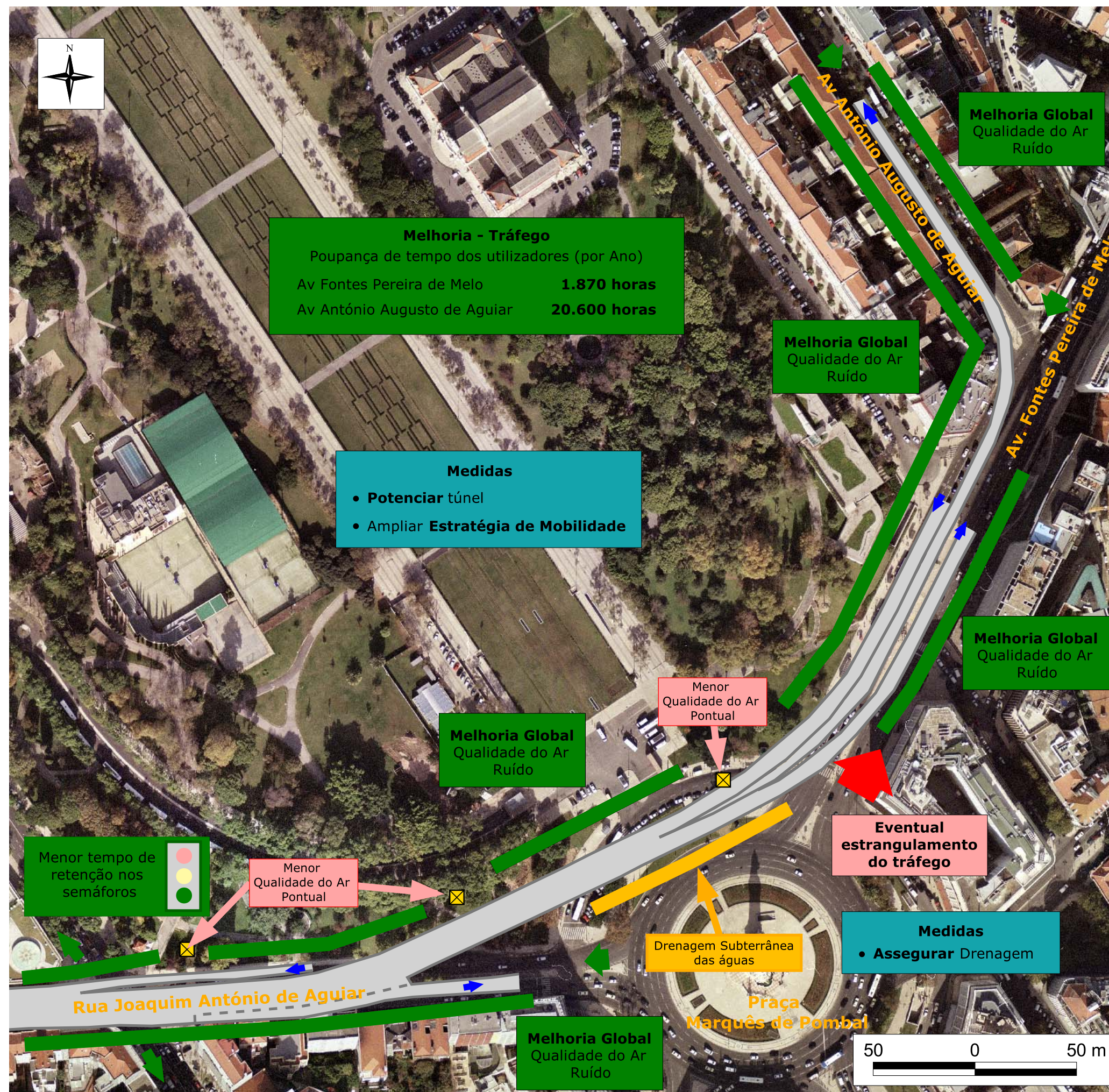
Data:

Julho 2004

Aprovado por:

Revisto por:

Desenhado por:



Sistema de Coordenadas:
Hayford-Gauss, Datum Lisboa (Coordenadas Militares)

Legenda

- Área de Projecto
- Entrada e Saída de tráfego
- Saída de ar à superfície
- Maior fluidez de tráfego
- Menor fluidez de tráfego
- Melhorias globais para a Qualidade do Ar e Ruído



Câmara Municipal de Lisboa



Inovação e Projectos em Ambiente, Lda

Título:

Estudo de Impacte Ambiental da Concepção/Construção do desnivelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo (Túnel do Marquês)

Figura:

Síntese de Impactes e Medidas

Número:

133 - EIA - RT - 013B

Escala:

1:2000

Data:

Julho 2004

Aprovado por:

Revisto por:

Desenhado por:

Questões controversas	As questões mais controversas iniciais prenderam-se com a criação de acessibilidade de entrada de Lisboa, a inclinação presente da ordem dos 9 % e os respectivos riscos, as questões associadas à zona húmida indicada no Parque Eduardo VII, a dinâmica hidrogeológica e o facto da obra já ter sido adjudicada e parada.
Acessibilidades	No que diz respeito às acessibilidades, a análise de tráfego evidencia que o túnel pode criar condições de maior fluidez de trânsito, mas será necessariamente mais facilitador para as saídas de Lisboa e para o tráfego transversal. Por outro lado o Túnel pode gerir as entradas de forma semafórica ou até numa lógica de mobilidade e sustentabilidade.
Inclinação	No que diz respeito à inclinação, em rigor a inclinação presente no Túnel não aumenta a inclinação presente actualmente na via, já que o túnel a segue e até a atenua. No entanto o confinamento daí decorrente pode acrescer o factor de risco, que é atenuado pelas medidas de projecto e de ventilação previstas. Nesta vertente é fundamental também um rigoroso controlo de velocidade e o civismo dos utentes.
Zona húmida	No que diz respeito à zona húmida definida no Parque Eduardo VII, o túnel previsto atravessa esta zona em profundidade. A drenagem decorrente de montante (ou seja antes do túnel), faz aumentar a importância a jusante das questões ligadas à hidrogeologia. Contudo, o túnel, por si próprio, não interfere com esta classificação ecológica.
Hidrogeologia	Em termos hidrogeológicos, apresentou-se uma conceptualização da dinâmica hidrogeológica e foi recomendado a implementação de campanhas de sondagens e de medidas que assegurem a boa drenagem das águas subterrâneas evitando alterar o padrão de circulação.
Decisões a Tomar em sede AIA	No que diz respeito à obra ter sido já efectuada e parada a componente estrutural, salienta-se que do ponto de vista de muitos dos efeitos construtivos negativos estão já presentes: já foram instalados os estaleiros, efectuados os desvios de trânsito e reduzida substancialmente a capacidade da via, removidos e/ou abatidas as árvores, está em curso já uma parte significativa da frente de obra, e são já notórias grande parte das incomodidades e prejuízos para os utilizadores da zona. Assim, houve que fazer um esforço conceptual e de pesquisa para perspectivar como era a situação antes de obra e de realizar o EIA num curto espaço de tempo, não parecendo desejável a manutenção alargada da actual situação. Como oportunidades de melhoria no projecto são de realçar os seguintes aspectos: - Fontes Pereira de Melo (Faixas de Saída) e Eventual Estrangulamento à superfície (uma faixa para transporte individual e uma faixa para transporte público);

Em síntese

- Drenagem subsuperficial na rotunda do Marquês.
- Sistema de gestão integrado do tráfego

Comparando os vários efeitos existentes nas fases de construção e de operação, conclui-se que os provenientes da primeira fase (prevista para dois anos) são geralmente negativos, associados a incomodidades, enquanto que os referentes à fase de exploração são maioritariamente positivos, associados à melhoria dos tempos de deslocação pela cidade, em especial se forem adequadamente geridos e integrados na gestão temporal e faseada da sua utilização.

Salienta-se ainda a importância da adopção de medidas de gestão rodoviária na cidade de Lisboa, que utilizem esta infra-estrutura como potenciadora da sustentabilidade.

BIBLIOGRAFIA

Construtora do Tâmega, CME, Triede - Projecto de Concepção/Construção do Desnivelamento da Av. Duarte Pacheco, Rua Joaquim António de Aguiar e Av. Fontes Pereira de Melo

Relatórios Sectoriais do EIA (Anexos) e Bibliografia neles indicada