

# **UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR**



**SCUTVIAS**  
AUTOESTRADAS DA BEIRA INTERIOR S.A

## **A23 – Scut da Beira Interior**

**ABRANTES / CASTELO BRANCO / GUARDA**

### **PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL DA A23**

**PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR –  
LANÇO A23/IP2 (TEIXOSO/ALCARIA- LIGAÇÃO À COVILHÃ)**

**SEGUNDO RELATÓRIO**

**DEZEMBRO 2005**

## ÍNDICE

|                                                                 |               |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>1- INTRODUÇÃO.....</b>                                       | <b>2</b>      |
| <b>1.1 - ENQUADRAMENTO LEGAL .....</b>                          | <b>2</b>      |
| <b>2 - PARÂMETROS MONITORIZADOS.....</b>                        | <b>4</b>      |
| <b>3 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM.....</b>                | <b>4</b>      |
| <b>4 - CALENDARIZAÇÃO DA CAMPANHA .....</b>                     | <b>6</b>      |
| <b>5 - LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....</b>                            | <b>6</b>      |
| <b>6 - RESULTADOS .....</b>                                     | <b>6</b>      |
| <b>7 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>                        | <b>7</b>      |
| <b>7.1 - DISCUSSÃO POR PARÂMETRO .....</b>                      | <b>8</b>      |
| 7.1.1 - Dióxido de enxofre .....                                | 8             |
| 7.1.2 - Monóxido de carbono.....                                | 10            |
| 7.1.3 - Dióxido de azoto .....                                  | 11            |
| 7.1.4 - Partículas (PM <sub>10</sub> ).....                     | 13            |
| 7.1.5 - Chumbo .....                                            | 14            |
| 7.1.6 - Ozono.....                                              | 14            |
| 7.1.7 - Benzeno, tolueno e xileno .....                         | 18            |
| <b>7.2 - DISCUSSÃO POR LOCAL DE AMOSTRAGEM .....</b>            | <b>19</b>     |
| 7.2.1 - Ligação Castanheira de Cima e Castanheira de Baixo..... | 20            |
| 7.2.2 - Rotunda EN18 - Ligação Norte à Covilhã .....            | 21            |
| 7.2.3 - Rotunda EN 18 - Ligação Sul à Covilhã.....              | 22            |
| <b>8 - CONCLUSÕES .....</b>                                     | <b>23</b>     |
| <br><b>BIBLIOGRAFIA.....</b>                                    | <br><b>25</b> |
| <b>ANEXOS</b>                                                   |               |
| <b>ANEXO I - Legislação aplicável</b>                           |               |
| <b>ANEXO II - Locais de amostragem</b>                          |               |
| <b>ANEXO III - Resultados</b>                                   |               |
| <b>ANEXO IV- Anexo fotográfico</b>                              |               |

## **1- INTRODUÇÃO**

A empresa concessionária da Auto-Estrada da Beira Interior-SCUTVIAS solicitou à Universidade da Beira Interior (UBI) uma segunda campanha de monitorização da qualidade do ar na Auto-estrada A23, lanço A23/IP2 Teixoso/Alcaria, Ligação à Covilhã, com o objectivo de monitorizar os poluentes atmosféricos provocados pelo tráfego rodoviário.

A campanha de recolha de dados e amostras neste lanço decorreu em duas fases: uma fase de 13 de Julho a 20 de Julho e uma segunda fase de 26 de Setembro a 3 de Outubro. A campanha foi interrompida durante quase todo o mês de Agosto devido à proliferação de incêndios na região, que obviamente influenciariam os dados recolhidos.

Tendo em conta que, nos últimos anos, a avaliação e gestão da qualidade do ar sofreu profundas reformas julgou-se relevante incluir, neste relatório, um ponto de enquadramento legal de forma a esclarecer a utilização de determinada terminologia e conceitos associados à componente ambiental ar. A legislação que serviu de suporte à elaboração deste relatório encontra-se especificada no Anexo I.

### **1.1 - ENQUADRAMENTO LEGAL**

No Decreto-lei 276/99 de 23 de Julho é estabelecido que cada estado membro deve proceder a uma caracterização dos níveis de concentração de poluentes em todo o território nacional que, por sua vez, deve ser dividido em unidades funcionais de gestão da qualidade do ar designadas por aglomerações ou zonas. Neste contexto, a A23 foi integrada na zona Centro-Interior (DGA, UNL, 2001). Esta zona corresponde a uma área de 17.395 km<sup>2</sup> e tem uma população residente de 767.113 habitantes. Saliente-se que cada zona definida corresponde a uma área geográfica homogénea em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional.

A estratégia de avaliação da qualidade do ar está definida com base nos seguintes níveis de poluição (com excepção do ozono que se especifica mais à frente):

- Valor limite (VL): nível de poluentes na atmosfera, fixado com base em conhecimentos científicos, cujo valor não pode ser excedido, durante períodos previamente determinados, com o objectivo de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no meio ambiente (Decreto-lei 276/99).

- Limiar superior de avaliação (LSA): nível de poluição abaixo do qual pode ser utilizada uma combinação de medições e técnicas de modelização para avaliar a qualidade do ar ambiente (Decreto-lei 111/2002).
- Limiar inferior de avaliação (LIA): nível de poluição abaixo do qual poderão ser utilizadas apenas técnicas de modelização ou a estimativa objectiva para avaliar a qualidade do ar ambiente (Decreto-lei 111/2002).

Ao nível correspondente ao valor limite, consoante os casos, pode, de acordo com o estabelecido na lei, ser acrescida uma margem de tolerância que se define como a percentagem do valor limite que esse valor pode ser excedido (Decreto-lei 276/99).

Segundo o definido na legislação aplicável, nomeadamente no Anexo III da Directiva 2000/69/CE, a determinação da ultrapassagem do LSA e LIA ocorre quando:

“A ultrapassagem dos limiares superiores e inferiores de avaliação deve ser determinada com base nas concentrações registadas durante os últimos cinco anos, desde que existam dados suficientes. Considera-se que o limiar de avaliação foi ultrapassado caso tenha sido ultrapassado durante, pelo menos, três anos distintos no decurso desses últimos cinco anos.”

No caso particular do ozono os níveis de poluição utilizados para a gestão da qualidade do ar são os seguintes:

- Objectivo a longo prazo (OLP): concentração no ar ambiente de ozono abaixo da qual, de acordo com os conhecimentos científicos actuais, é improvável a ocorrência de efeitos nocivos directos na saúde humana ou no ambiente em geral. Este objectivo deve ser atingido a longo prazo, salvo quando tal não seja exequível através de medidas proporcionadas, com o intuito de proteger de forma eficaz a saúde humana e o ambiente (Decreto-Lei nº320/2003).
- Valor alvo (VA): nível fixado com o objectivo, a longo prazo, de evitar efeitos nocivos para a saúde humana e ou para o ambiente na sua globalidade, a alcançar, na medida do possível, no decurso de um período determinado (Decreto-Lei nº 320/2003).

## 2 - PARÂMETROS MONITORIZADOS

Os parâmetros de qualidade do ar monitorizados no lanço A23/IP2 Teixoso/Alcaria, Ligação à Covilhã foram os seguintes:

- dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>),
- monóxido de carbono (CO),
- dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>),
- partículas finas (PM<sub>10</sub>),
- chumbo (Pb),
- ozono (O<sub>3</sub>),
- benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), tolueno (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>) e (o,m,p-)xileno (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>).

## 3 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

As campanhas de monitorização e recolha de amostras foram realizadas utilizando equipamentos de amostragem e medição móveis (Anexo III- Anexo fotográfico). Os métodos de medição e os respectivos equipamentos utilizados apresentam-se na Tabela I.

Tabela I- Métodos de medição e equipamentos.

| Poluente                                                                        | Método de medição           | Equipamento                        |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )                                           | Fluorescência ultravioleta  | Environnement (AF 22M)             |
| Monóxido de carbono (CO)                                                        | Absorção de infravermelhos  | Environnement (CO 12M)             |
| Dióxido de azoto (NO <sub>2</sub> )                                             | Quimiluminescência          | Environnement (AC 32M)             |
| Partículas (PM <sub>10</sub> )                                                  | Gravimetria (1)             | Amostrador de partículas (2)       |
| Chumbo (Pb)                                                                     | ICP(3)                      | Amostrador de partículas (2)       |
| Ozono (O <sub>3</sub> )                                                         | Fotometria de ultravioletas | Environnement (O <sub>3</sub> 42M) |
| Benzeno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )                                        | Cromatografia e ionização   | Environnement (VOC 71M)            |
| Tolueno (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> )                        | Cromatografia e ionização   | Environnement (VOC 71M)            |
| (o,m,p-)Xileno (C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ) | Cromatografia e ionização   | Environnement (VOC 71M)            |

(1) Medição realizada em laboratório com limite de detecção de 50 µg/m<sup>3</sup>.

(2) Equipamento utilizado para recolher amostras.

(3) Medição realizada em laboratório com limite de detecção de 0,25 µg/m<sup>3</sup>.

Como se pode verificar, pela comparação com os métodos de referência legais (compilados na Tabela II) os métodos de medição e recolha de amostras utilizados correspondem aos definidos por lei.

Tabela II- Métodos de referência definidos em termos legais.

| Poluente                                 | Métodos de referência                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )    | Método descrito na ISO/FDIS 10498 (em projecto).<br>Método por fluorescência ultravioleta.<br>Outro método desde que se demonstre que os resultados são equivalentes aos do método anterior.                                                                                                                                                                                                |
| Monóxido de carbono (CO)                 | Método de espectrofotometria de infravermelhos sem dispersão (em processo de normalização pelo Comité Europeu de Normalização (CEN)).<br>Método descrito na NP 4339:1998) (1).<br>Método infravermelho não dispersivo.<br>Outro método desde que se demonstre que os resultados são equivalentes aos dos métodos anteriores.                                                                |
| Dióxido de azoto (NO <sub>2</sub> )      | Método descrito na NP 4172:1992.<br>Método automático por quimiluminescência.<br>Outro método desde que se demonstre que os resultados são equivalentes aos dos métodos anteriores.                                                                                                                                                                                                         |
| Partículas (PM <sub>10</sub> )           | Método de amostragem descrito pela norma EN12341.<br>Método de medição baseado na recolha num filtro da fracção PM <sub>10</sub> e na determinação da massa gravimétrica.<br>Outro método desde que se demonstre que os resultados são equivalentes ou relacionáveis aos dos métodos anteriores.                                                                                            |
| Chumbo (Pb)                              | Método de amostragem descrito pela norma EN12341.<br>Método de medição descrito na ISO 9855:1993.<br>Método de medição por espectrofotometria por absorção atómica.<br>Outro método desde que se demonstre que os resultados são equivalentes aos dos métodos anteriores.                                                                                                                   |
| Ozono (O <sub>3</sub> )                  | Método fotométrico no ultravioleta (ISO 13964:1998).<br>Método de calibração: fotómetro UV de referência (ISO 13964:1998).<br>Outro método desde que se demonstre que os resultados são equivalentes ao do método anterior.                                                                                                                                                                 |
| Benzeno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) | Medição do benzeno com amostragem de ar canalizado por uma bomba e passado por um módulo de absorção seguida de determinação da concentração por cromatografia de gás (actualmente a ser desenvolvido pelo CEN).<br>Outros métodos nacionais com base no mesmo método de medição (1).<br>Outro método desde que se demonstre que os resultados são equivalentes aos dos métodos anteriores. |

(1) a utilizar na ausência de um processo normalizado.

#### 4 - CALENDARIZAÇÃO DA CAMPANHA

A campanha de monitorização e avaliação foi realizada de 13 de Julho a 3 de Agosto e de 1 de Setembro a 3 de Outubro.

No mês de Agosto foram interrompidas as leituras devido à ocorrência de incêndios, que alterariam significativamente os valores da qualidade do ar.

A duração da campanha em cada um dos locais de amostragem apresenta-se na Tabela III.

Tabela III-Duração da campanha em cada local de amostragem .

| Ponto | Localização                                        | Duração    |            |
|-------|----------------------------------------------------|------------|------------|
|       |                                                    | Início     | Fim        |
| 1     | Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima | 13/07/2005 | 20/07/2005 |
| 2     | Rotunda EN18 (Ligação Norte à Covilhã)             | 26/09/2005 | 03/10/2005 |
| 3     | Rotunda EN18 (Ligação Sul à Covilhã)               | 15/09/2005 | 22/09/2005 |

#### 5 - LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Para este lanço da Auto-estrada foram realizadas recolhas de dados e amostras em três locais cuja localização (em coordenadas Gauss) é apresentada na Tabela IV.

Tabela IV- Localização dos pontos de amostragem de qualidade do ar.

| Ponto | Localização                                        | Coordenadas |        |
|-------|----------------------------------------------------|-------------|--------|
|       |                                                    | X           | Y      |
| 1     | Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima | 263074      | 369609 |
| 2     | Rotunda EN18 (Ligação Norte à Covilhã)             | 255636      | 368439 |
| 3     | Rotunda EN18 (Ligação Sul à Covilhã)               | 253965      | 363134 |

No Anexo II- Locais de amostragem, apresenta-se a localização (à escala 1:25 000) dos locais de amostragem.

#### 6 – RESULTADOS

Os resultados da campanha de amostragem apresentam-se no Anexo III- Resultados.

Com os resultados dos parâmetros dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>) calcularam-se as médias horárias e, de seguida, converteram-se em µg/m<sup>3</sup> (Anexo III-Resultados) de forma a poderem ser comparáveis com as normais legais.

Com os resultados do parâmetro monóxido de carbono (CO) calcularam-se as médias horárias, converteram-se em  $\text{mg}/\text{m}^3$  (Anexo III-Resultados) e calcularam-se os valores máximos das médias octo-horárias (Ponto 7.1.2).

Os valores dos parâmetros partículas  $\text{PM}_{10}$  e Chumbo resultantes das amostras recolhidas durante a campanha de amostragem, bem como as condições no momento da recolha da amostra, apresentam-se no Anexo III- Resultados.

Com os resultados do parâmetro ozono ( $\text{O}_3$ ) calcularam-se as médias horárias, converteram-se em  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Anexo III-Resultados) e calcularam-se os valores máximos das médias octo-horárias, de acordo com o definido por lei (Ponto 7.1.6).

As conversões de unidades foram normalizadas à temperatura de 293 K e à pressão de 101,3 kPa.

Com os resultados dos parâmetros benzeno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ), Tolueno ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ ) e (o,m,p-)Xileno ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$ ) (Anexo III-Resultados) calcularam-se os valores médios diários (Ponto 7.1.7).

## **7 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

De forma a permitir que o comentário dos resultados possibilite uma discussão alargada dividiu-se, esta discussão, em dois pontos: um deles comenta os resultados obtidos parâmetro a parâmetro e o outro os resultados obtidos por local de amostragem.

Saliente-se que, os dados recolhidos nesta campanha, são apenas relevantes no contexto da protecção da saúde pública. Para se associarem estes resultados ao contexto da protecção de ecossistemas ou vegetação, os locais de amostragem não poderiam estar localizados nas imediações das grandes vias de tráfego, como ocorre na presente monitorização.

## 7.1- DISCUSSÃO POR PARÂMETRO

### 7.1.1- Dióxido de enxofre

Na Tabela V apresentam-se os valores definidos por lei para o parâmetro dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) relativamente aos diferentes níveis de poluição (definidos em 1.1).

Tabela V- Níveis de poluição para o parâmetro dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) (Decreto-lei 111/2002 de 16 de Abril).

| Período de referência        | Protecção da saúde pública |                           |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------|
|                              | Diário                     | Horário                   |
| Limiar inferior de avaliação | 50 µg/m <sup>3</sup> (1)   | -                         |
| Limiar superior de avaliação | 75 µg/m <sup>3</sup> (1)   | -                         |
| Valor limite                 | 125 µg/m <sup>3</sup>      | 350 µg/m <sup>3</sup> (2) |

(1) não ultrapassar mais de 3 vezes por ano.

(2) não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil.

Nos gráficos 1, 2 e 3 apresenta-se a evolução das médias horárias do parâmetro SO<sub>2</sub>, nos três locais de monitorização, e a respectiva comparação com o valor limite horário.

Figura 1- Evolução do parâmetro SO<sub>2</sub> na ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima.

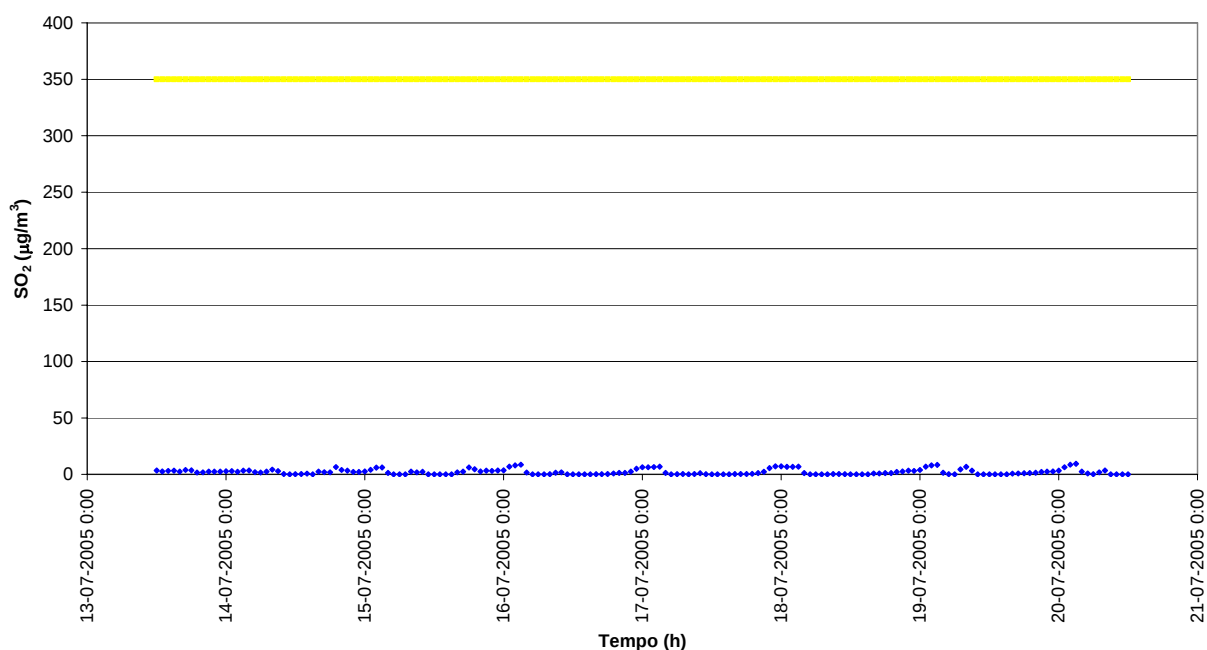


Figura 2- Evolução do parâmetro SO<sub>2</sub> na Rotunda com a EN18-Ligação Norte à Covilhã.

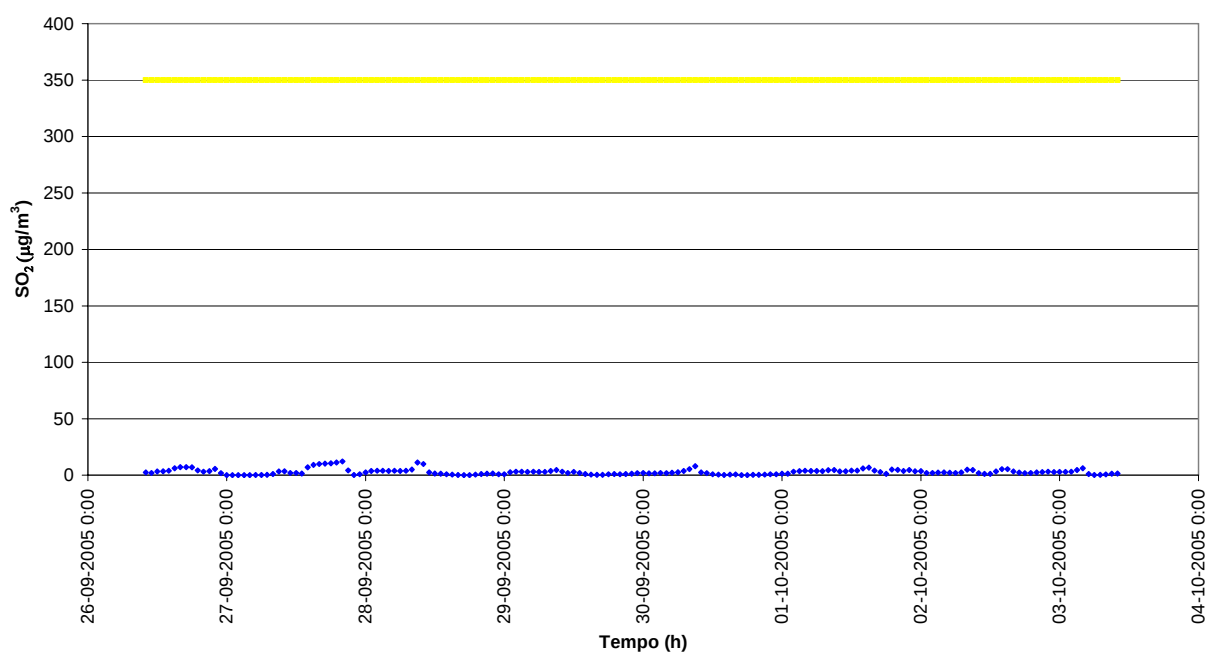
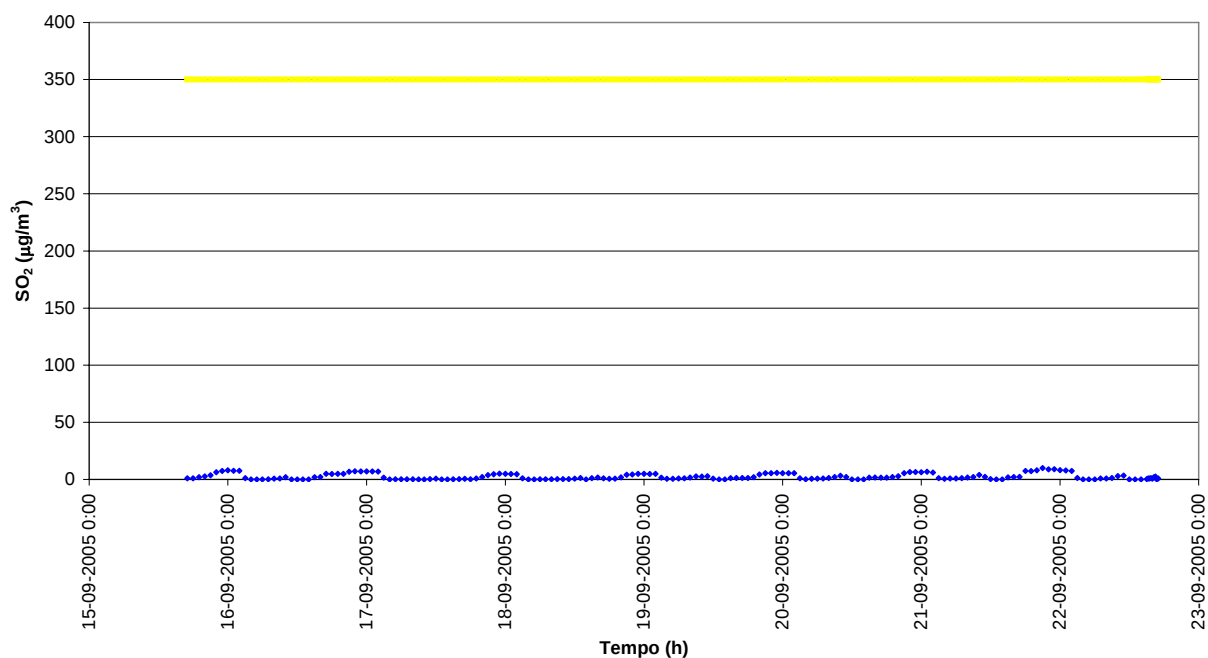


Figura 3- Evolução do parâmetro SO<sub>2</sub> na Rotunda com a EN18-Ligação Sul à Covilhã.



Como se pode observar pela análise dos gráficos anteriores, durante o período de realização desta campanha, os valores de SO<sub>2</sub> encontraram-se sempre bastante abaixo do valor limite horário.

**7.1.2- Monóxido de carbono**

Na Tabela VI apresentam-se os valores definidos por lei para o parâmetro monóxido de carbono (CO) relativamente aos diferentes níveis de poluição (definidos em 1.1).

Tabela VI- Níveis de poluição para o parâmetro monóxido de carbono (CO) (Decreto-lei 111/2002 de 16 de Abril).

|                                     | Protecção da saúde pública          |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Período de referência</b>        | Máximo diário das médias de 8 horas |
| <b>Limiar inferior de avaliação</b> | 5 mg/m <sup>3</sup>                 |
| <b>Limiar superior de avaliação</b> | 7 mg/m <sup>3</sup>                 |
| <b>Valor limite</b>                 | 10 mg/m <sup>3</sup>                |

Na Tabela VII apresentam-se os valores máximos horários das médias de 8 h para os vários locais de monitorização.

Tabela VII- Valores máximos horários das médias de 8h do parâmetro monóxido de carbono (CO) nos vários locais de monitorização.

| Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima |                             | Rotunda EN18-Ligação Norte à Covilhã |                             | Rotunda EN18-Ligação Sul à Covilhã |                             |
|----------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Data                                               | Máx(8h)(mg/m <sup>3</sup> ) | Data                                 | Máx(8h)(mg/m <sup>3</sup> ) | Data                               | Máx(8h)(mg/m <sup>3</sup> ) |
| 13-07-2005                                         | 0,85                        | 26-09-2005                           | 0,65                        | 15-09-2005                         | 1,77                        |
| 14-07-2005                                         | 0,74                        | 27-09-2005                           | 0,57                        | 16-09-2005                         | 1,67                        |
| 14-07-2005                                         | 0,66                        | 27-09-2005                           | 0,79                        | 16-09-2005                         | 1,79                        |
| 14-07-2005                                         | 0,74                        | 27-09-2005                           | 1,07                        | 16-09-2005                         | 1,80                        |
| 15-07-2005                                         | 0,62                        | 28-09-2005                           | 0,89                        | 17-09-2005                         | 1,74                        |
| 15-07-2005                                         | 0,72                        | 28-09-2005                           | 1,02                        | 17-09-2005                         | 1,76                        |
| 15-07-2005                                         | 0,78                        | 28-09-2005                           | 1,14                        | 17-09-2005                         | 1,82                        |
| 16-07-2005                                         | 0,67                        | 29-09-2005                           | 0,91                        | 18-09-2005                         | 1,81                        |
| 16-07-2005                                         | 0,75                        | 29-09-2005                           | 1,07                        | 18-09-2005                         | 1,95                        |
| 16-07-2005                                         | 0,80                        | 29-09-2005                           | 1,12                        | 18-09-2005                         | 2,01                        |
| 17-07-2005                                         | 0,66                        | 30-09-2005                           | 1,03                        | 19-09-2005                         | 2,00                        |
| 17-07-2005                                         | 0,84                        | 30-09-2005                           | 1,06                        | 19-09-2005                         | 2,02                        |
| 17-07-2005                                         | 0,87                        | 30-09-2005                           | 1,24                        | 19-09-2005                         | 2,14                        |
| 18-07-2005                                         | 0,79                        | 01-10-2005                           | 1,04                        | 20-09-2005                         | 2,12                        |
| 18-07-2005                                         | 0,94                        | 01-10-2005                           | 1,12                        | 20-09-2005                         | 2,15                        |
| 18-07-2005                                         | 1,11                        | 01-10-2005                           | 1,27                        | 20-09-2005                         | 2,40                        |
| 19-07-2005                                         | 0,92                        | 02-10-2005                           | 1,10                        | 21-09-2005                         | 2,28                        |
| 19-07-2005                                         | 1,12                        | 02-10-2005                           | 1,01                        | 21-09-2005                         | 2,32                        |
| 19-07-2005                                         | 1,25                        | 02-10-2005                           | 0,78                        | 21-09-2005                         | 2,52                        |
| 20-07-2005                                         | 1,03                        | 03-10-2005                           | 0,58                        | 22-09-2005                         | 2,41                        |

Como se pode verificar pela comparação dos valores das Tabelas VI e VII os valores do parâmetro monóxido de carbono, durante o período de realização desta campanha, encontraram-se bastante abaixo do valor limite horário definido por lei.

### 7.1.3- Dióxido de azoto

Na Tabela VIII apresentam-se os valores definidos por lei para o parâmetro dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>) relativamente aos diferentes níveis de poluição (definidos em 1.1).

Tabela VIII- Níveis de poluição para o parâmetro dióxido de azoto(NO<sub>2</sub>) (Decreto-lei 111/2002 de 16 de Abril).

| Período de referência        | Protecção da saúde pública |                          |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------|
|                              | Horário                    | Anual                    |
| Data de cumprimento do VL    | 1Jan 2010                  | 1Jan 2010                |
| Limiar inferior de avaliação | 100 µg/m <sup>3</sup> (1)  | 26 µg/m <sup>3</sup>     |
| Limiar superior de avaliação | 140 µg/m <sup>3</sup> (1)  | 32 µg/m <sup>3</sup>     |
| Valor limite                 | 200 µg/m <sup>3</sup> (1)  | 40 µg/m <sup>3</sup>     |
| Margem de tolerância         | 80 µg/m <sup>3</sup> (2)   | 16 µg/m <sup>3</sup> (2) |

(1) não ultrapassar mais de 18 vezes por ano;

(2) com redução gradual numa percentagem anual idêntica até atingir 0% em 1 de janeiro de 2010.

Nos gráficos 4, 5 e 6 apresenta-se a evolução das médias horárias do parâmetro NO<sub>2</sub>, nos três locais de monitorização, e a respectiva comparação com o valor limite horário.

Figura 4- Evolução do parâmetro NO<sub>2</sub> na ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima.

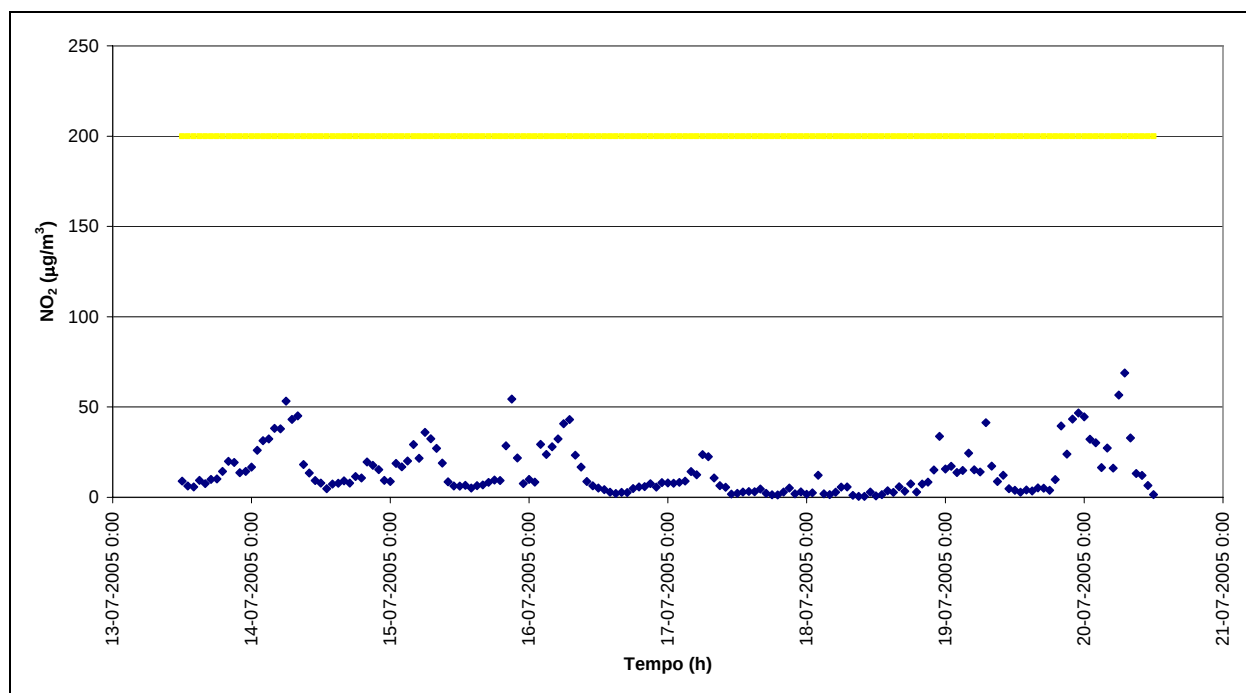


Figura 5- Evolução do parâmetro NO<sub>2</sub> na Rotunda com a EN18-Ligação Norte à Covilhã.

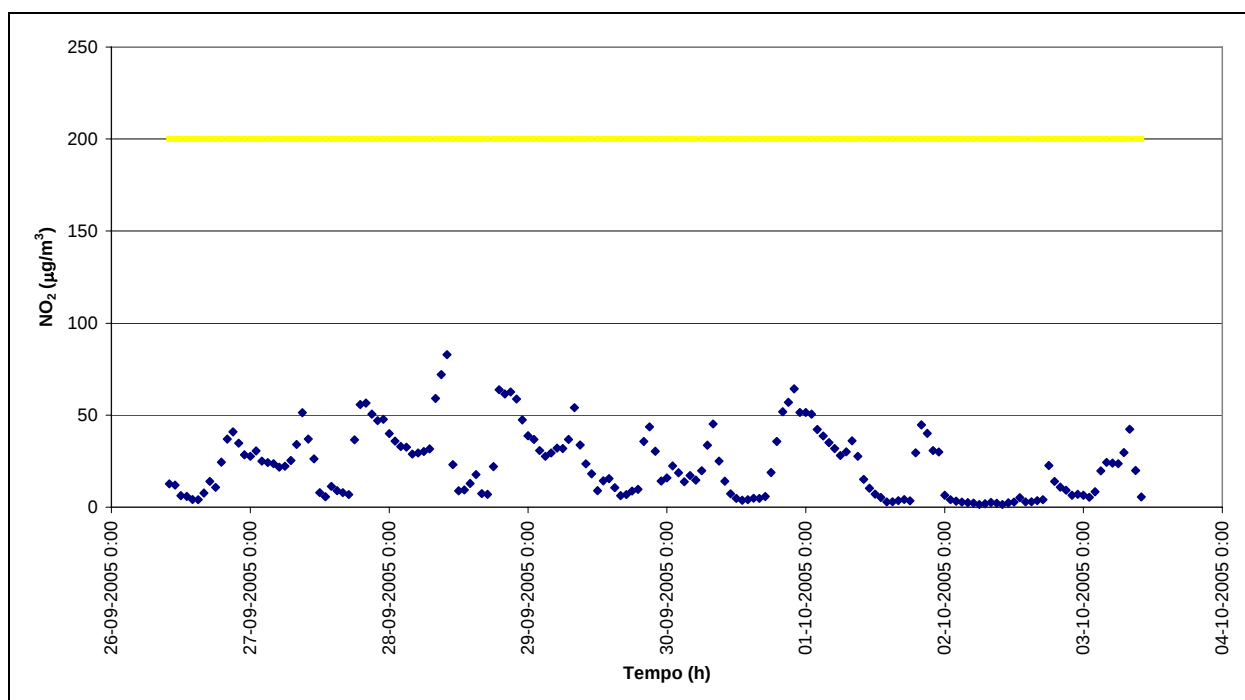
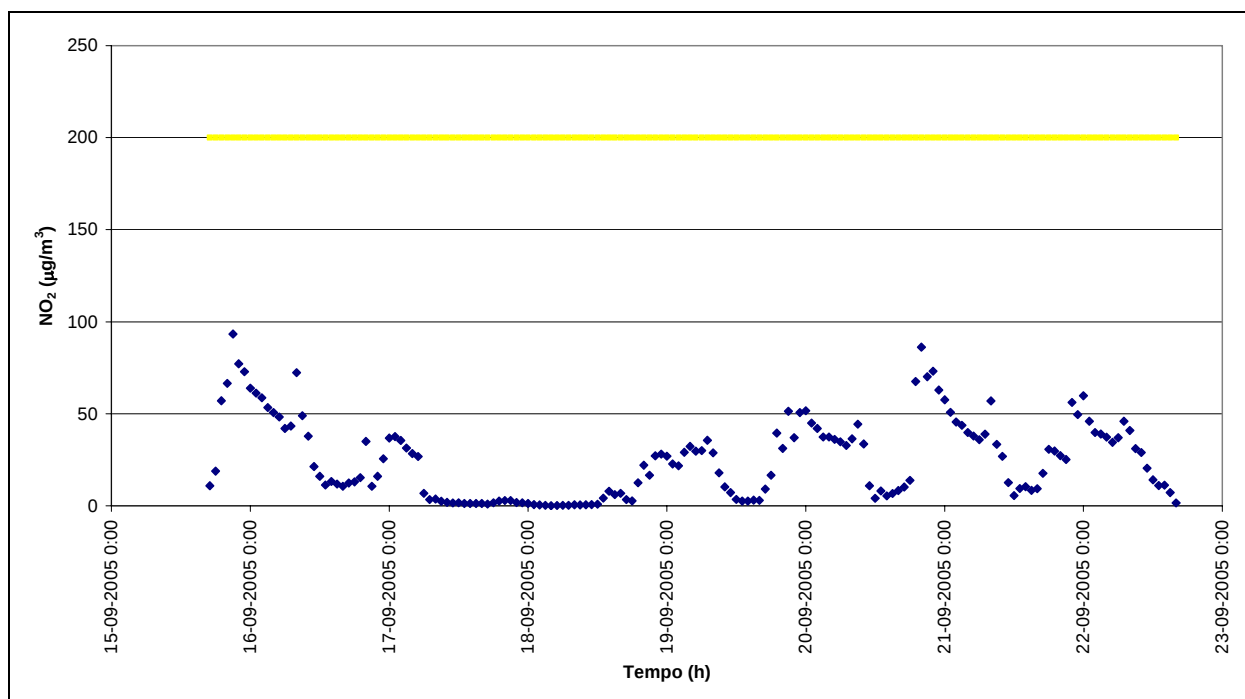


Figura 6- Evolução do parâmetro NO<sub>2</sub> na Rotunda com a EN18-Ligação Sul à Covilhã.



Como se pode observar pela análise dos gráficos anteriores, durante o período de realização desta campanha, os valores de NO<sub>2</sub> encontraram-se sempre bastante abaixo do valor limite horário.

**7.1.4- Partículas(PM<sub>10</sub>)**

As partículas em suspensão incluem poluentes com composição química, tamanho ou granulometria diversa. As PM<sub>10</sub> correspondem às “partículas em suspensão susceptíveis de serem recolhidas através de uma tomada de amostra selectiva, com eficiência de corte de 50%, para um diâmetro aerodinâmico de 10 µm” (Decreto-lei nº111/2002). Na Tabela IX apresentam-se os valores definidos por lei para as partículas PM<sub>10</sub> relativamente aos diferentes níveis de poluição (definidos em 1.1).

Tabela IX- Níveis de poluição para as partículas em suspensão (PM<sub>10</sub>) (Decreto-lei 111/2002 de 16 de Abril).

| Período de referência              | Protecção da saúde pública |                      |
|------------------------------------|----------------------------|----------------------|
|                                    | Diário                     | Anual                |
| Limiar inferior de avaliação (LIA) | 20 µg/m <sup>3</sup> (1)   | 10 µg/m <sup>3</sup> |
| Limiar superior de avaliação (LSA) | 30 µg/m <sup>3</sup> (1)   | 14 µg/m <sup>3</sup> |
| Valor limite (VL)                  | 50 µg/m <sup>3</sup> (2)   | 40 µg/m <sup>3</sup> |

(1) não ultrapassar mais de 7 vezes por ano.

(2) não exceder mais de 35 vezes por ano.

Na Tabela X apresenta-se a comparação dos valores obtidos para as partículas PM<sub>10</sub> com os respectivos níveis de poluição definidos por lei, nos vários locais de amostragem.

Tabela X- Comparação dos resultados das partículas em suspensão (PM<sub>10</sub>) com os níveis de poluição definidos por lei.

| Local de amostragem                                | PM <sub>10</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | LIA(µg/m <sup>3</sup> ) | LSA(µg/m <sup>3</sup> ) | VL(µg/m <sup>3</sup> ) |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima | 53,02                                    | 20                      | 30                      | 50                     |
| Rotunda EN18-Ligação Norte à Covilhã               | 78,81                                    | 20                      | 30                      | 50                     |
| Rotunda EN18-Ligação Sul à Covilhã                 | 53,04                                    | 20                      | 30                      | 50                     |

Através da Tabela X pode verificar-se que os valores de partículas em suspensão (PM<sub>10</sub>) medidos se encontram acima dos valores limites.

### 7.1.5- Chumbo

Na Tabela XI apresentam-se os valores definidos por lei para o chumbo relativamente aos diferentes níveis de poluição (definidos em 1.1).

Tabela XI- Níveis de poluição para o parâmetro chumbo (Decreto-lei 111/2002 de 16 de Abril).

|                                     | Protecção da saúde pública |
|-------------------------------------|----------------------------|
| <b>Período de referência</b>        | Anual                      |
| <b>Limiar inferior de avaliação</b> | 0,25 µg/m <sup>3</sup>     |
| <b>Limiar superior de avaliação</b> | 0,35 µg/m <sup>3</sup>     |
| <b>Valor limite</b>                 | 0,5 µg/m <sup>3</sup>      |

Como se pode verificar pela Tabela XI e, tendo em conta, que os valores de chumbo obtidos são diários, não existe um período de referência comum que permita a comparação dos valores obtidos com os níveis de poluição definidos por lei. Considerando esta restrição, pode apenas referir-se que os valores de chumbo obtidos foram inferiores a 0,25 µg/m<sup>3</sup>.

### 7.1.6- Ozono

Na Tabela XII apresentam-se os valores definidos por lei para o ozono relativamente aos diferentes níveis de poluição (definidos em 1.1).

Tabela XII- Níveis de poluição para o parâmetro ozono (Decreto-lei 320/2003 de 20 de Dezembro).

|                                  | Protecção da saúde pública |
|----------------------------------|----------------------------|
| <b>Período de referência</b>     | Anual                      |
| <b>Data de cumprimento do VA</b> | 1Jan 2010 (1)              |
| <b>Valor alvo(VA)</b>            | 120 µg/m <sup>3</sup> (2)  |
| <b>Objectivo a longo prazo</b>   | 120 µg/m <sup>3</sup> (3)  |

(1) O cumprimento do valor alvo será avaliado a partir de 2010, ou seja, o ano de 2010 será o primeiro ano cujos dados serão utilizados para avaliação da conformidade nos três ou cinco anos seguintes, consoante o caso;

(2) O parâmetro considerado é o valor máximo das médias octo-horárias do dia; valor não pode ser excedido mais de 25 dias por ano civil.

(3) O parâmetro considerado é o valor máximo das médias octo-horárias do dia.

Saliente-se que, tal como no caso do parâmetro chumbo, não existe um período de referência comum que permita a comparação dos valores obtidos com os níveis de poluição definidos por lei, já que o período de referência legal é anual e a campanha realizada foi apenas de alguns dias.

Apesar desta impossibilidade apresentam-se na Tabela XIII os valores máximos horários das médias de 8h para os vários locais de monitorização.

Tabela XIII- Valores máximos horários das médias de 8h do ozono (O<sub>3</sub>) nos vários locais de monitorização.

| Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima |                                     | Rotunda EN18-Ligação Norte à Covilhã |                                     | Rotunda EN18-Ligação Sul à Covilhã |                                     |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Data                                               | Máx(8h)( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Data                                 | Máx(8h)( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Data                               | Máx(8h)( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
| 13-07-2005                                         | <b>134,22</b>                       | 26-09-2005                           | 85,78                               | 15-09-2005                         | 48,97                               |
| 14-07-2005                                         | 53,39                               | 27-09-2005                           | 55,44                               | 16-09-2005                         | 4,42                                |
| 14-07-2005                                         | <b>132,13</b>                       | 27-09-2005                           | 11,21                               | 16-09-2005                         | <b>121,19</b>                       |
| 14-07-2005                                         | 112,62                              | 27-09-2005                           | 96,02                               | 16-09-2005                         | 74,32                               |
| 15-07-2005                                         | 48,85                               | 28-09-2005                           | 61,53                               | 17-09-2005                         | 34,48                               |
| 15-07-2005                                         | <b>124,98</b>                       | 28-09-2005                           | 18,92                               | 17-09-2005                         | 87,23                               |
| 15-07-2005                                         | 107,55                              | 28-09-2005                           | 105,74                              | 17-09-2005                         | 92,71                               |
| 16-07-2005                                         | 47,98                               | 29-09-2005                           | 52,78                               | 18-09-2005                         | 88,32                               |
| 16-07-2005                                         | 117,91                              | 29-09-2005                           | 24,08                               | 18-09-2005                         | 104,35                              |
| 16-07-2005                                         | 93,89                               | 29-09-2005                           | <b>126,71</b>                       | 18-09-2005                         | 72,96                               |
| 17-07-2005                                         | 50,47                               | 30-09-2005                           | 97,48                               | 19-09-2005                         | 18,44                               |
| 17-07-2005                                         | 106,27                              | 30-09-2005                           | 53,33                               | 19-09-2005                         | 99,10                               |
| 17-07-2005                                         | 109,49                              | 30-09-2005                           | 102,58                              | 19-09-2005                         | 68,43                               |
| 18-07-2005                                         | 72,26                               | 01-10-2005                           | 55,61                               | 20-09-2005                         | 7,99                                |
| 18-07-2005                                         | 86,56                               | 01-10-2005                           | 10,87                               | 20-09-2005                         | 106,46                              |
| 18-07-2005                                         | 114,94                              | 01-10-2005                           | 105,73                              | 20-09-2005                         | 65,43                               |
| 19-07-2005                                         | 68,08                               | 02-10-2005                           | 99,06                               | 21-09-2005                         | 13,56                               |
| 19-07-2005                                         | <b>124,65</b>                       | 02-10-2005                           | 75,63                               | 21-09-2005                         | 118,04                              |
| 19-07-2005                                         | 101,36                              | 02-10-2005                           | 91,76                               | 21-09-2005                         | 113,65                              |
| 20-07-2005                                         | 57,22                               | 03-10-2005                           | 83,64                               | 22-09-2005                         | 20,54                               |

Durante a realização desta campanha, tal como se pode verificar pela Tabela XIII, existiram valores máximos das médias octo-horárias nos dias 13/07/2005 (no período das 16.00 às 24.00), no dia 14/07/2005 (no período das 08.00 até às 16.00), no dia 15/07/2005 (no período das 08.00 às 16.00) e no dia 19/07/2005 (no período das 08.00 às 16.00) superiores a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , na Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima. Existiu um valor máximo das médias octo-horárias no dia 29/09/2005 (no período das 16.00 às 24.00) superior a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , na Rotunda EN18-Ligação Norte à Covilhã.

Existiu um valor máximo das médias octo-horárias no dia 16/09/2005 (no período das 08.00 às 16.00) superior a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , na Rotunda EN18-Ligação Sul à Covilhã. Este valor ocorreu às 13.00 (Anexo III-Resultados). O ozono troposférico resulta de reacções químicas que se estabelecem entre alguns poluentes primários em presença da luz solar. Estas reacções são particularmente importantes no verão, na Beira Interior, criando condições propícias à formação do ozono troposférico.

Tendo em conta que o ozono é um poluente secundário é importante avaliar não só as concentrações do ozono em si, mas também, das substâncias que contribuem para a formação do ozono troposférico. No Decreto-lei 320/2003, no seu anexo VI, refere-se que “a medição de substâncias precursoras de ozono deve incluir, pelo menos, os óxidos de azoto e os compostos orgânicos voláteis relevantes”.

Em termos legais os níveis de poluição admissíveis para os óxidos de azoto estão definidos apenas no contexto da protecção da vegetação, logo, tendo em conta o referido no ponto 7, não tem sentido a comparação dos valores obtidos nesta campanha com os níveis de poluição definidos legalmente.

Em relação aos óxidos de azoto apresenta-se nos gráficos 7, 8 e 9 a evolução das médias horárias, nos três locais de monitorização.

Figura 7- Evolução do parâmetro NO<sub>x</sub> na ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima.

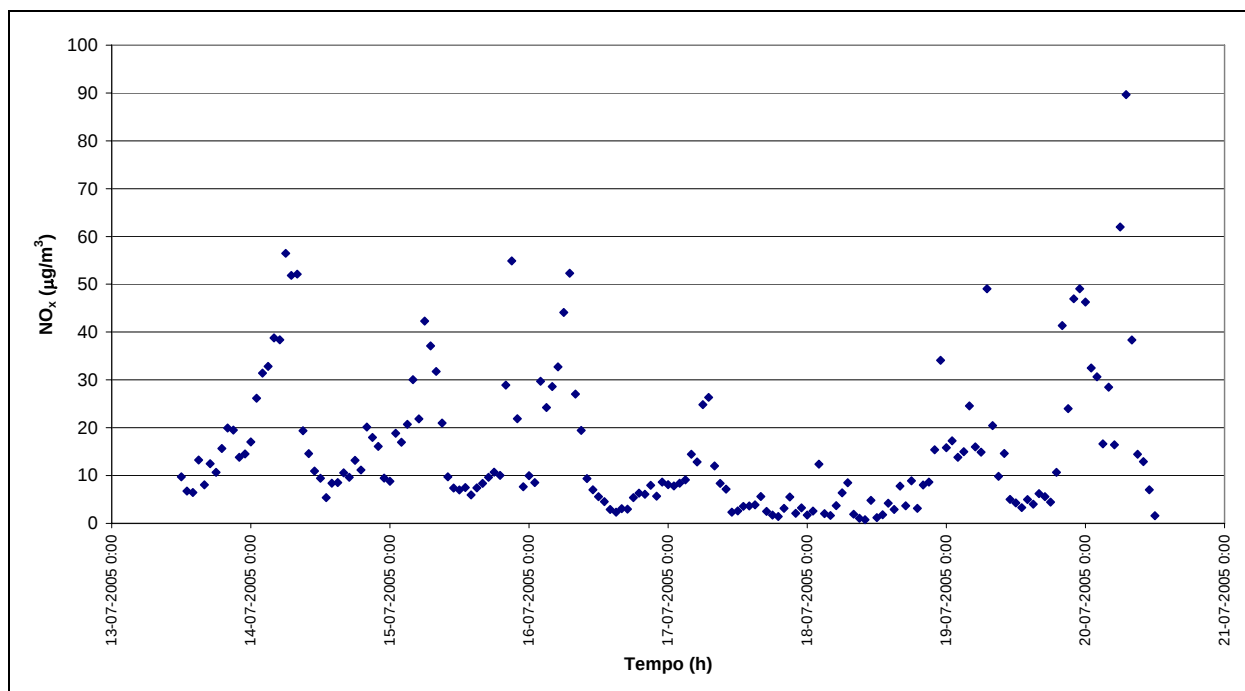


Figura 8- Evolução do parâmetro NO<sub>x</sub> na Rotunda com a EN18-Ligação Norte à Covilhã.

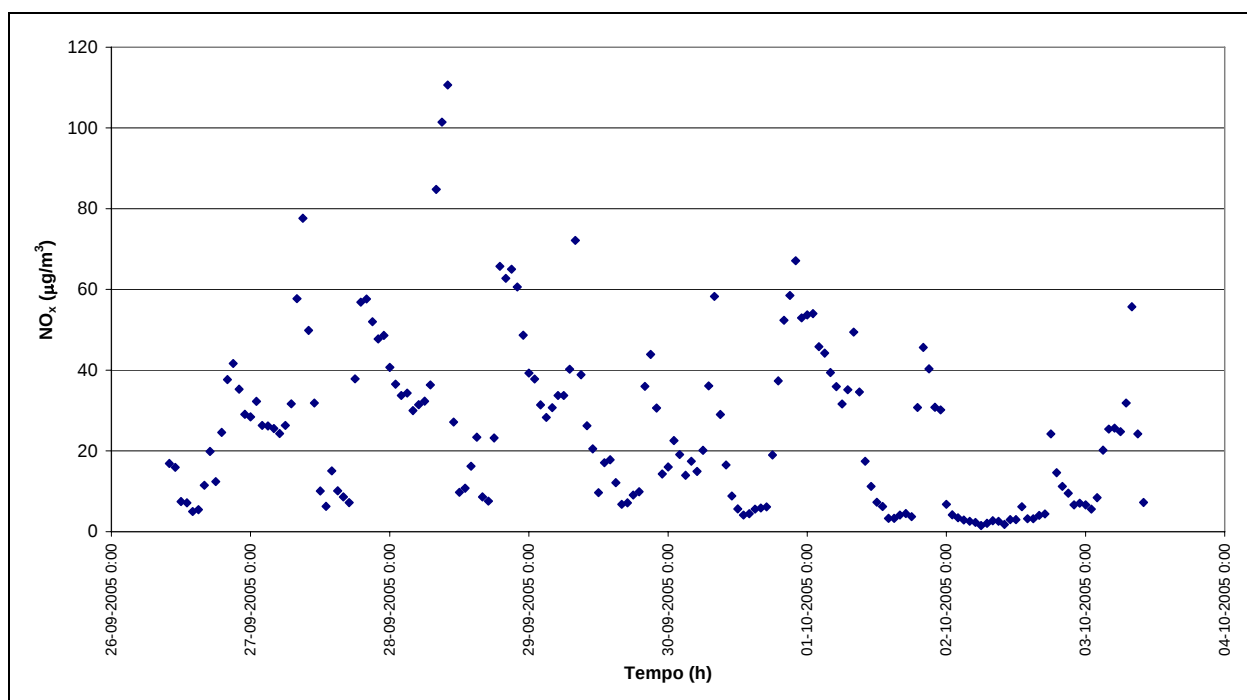
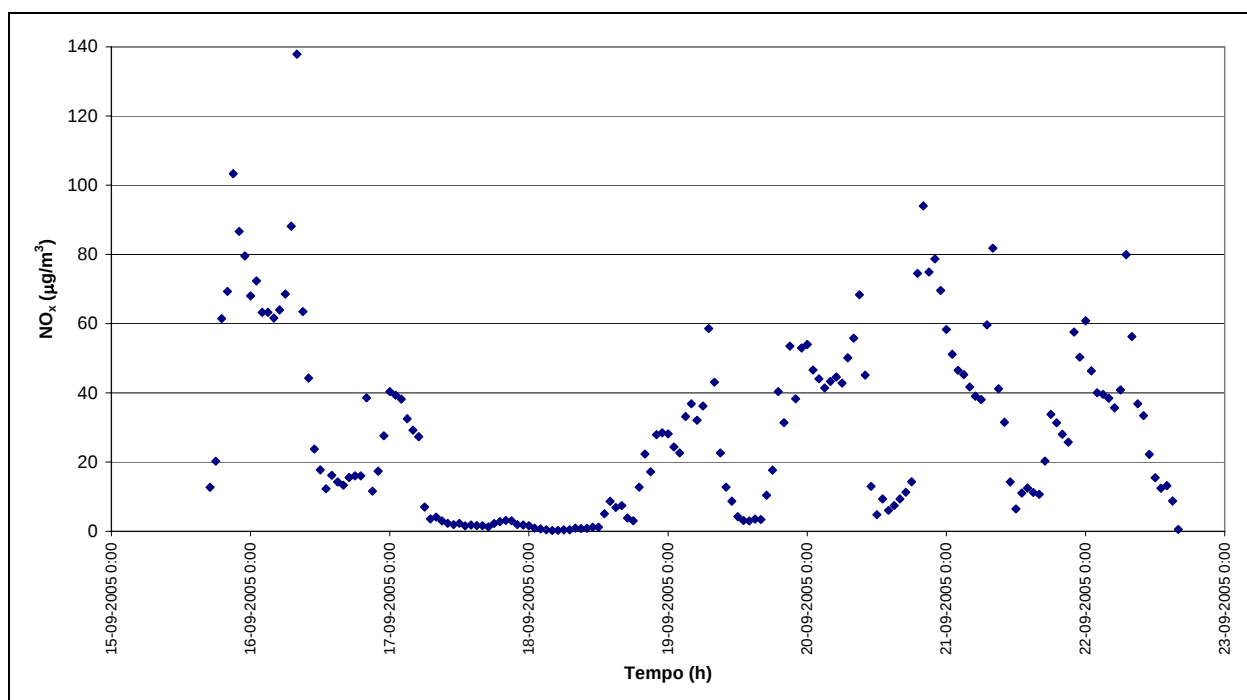


Figura 9- Evolução do parâmetro NO<sub>x</sub> na Rotunda com a EN18-Ligação Sul à Covilhã.



Como se pode verificar através da análise da Figura 9, no dia 16/09/2005 (às 08.00 Anexo III-Resultados), na Rotunda com a EN18-Ligação Sul à Covilhã, ocorre o valor máximo de NO<sub>x</sub> registado durante esta campanha de amostragem, 137,88 µg/m<sup>3</sup>.

Note-se que, de uma forma geral, em relação ao parâmetro NO<sub>x</sub> os valores máximos horários registados na Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima são inferiores aos da Rotunda EN18-Ligação Norte à Covilhã e na Rotunda EN18-Ligação Sul à Covilhã e não ocorrem paralelamente à medição de valores de ozono superiores a 120 µg/m<sup>3</sup>.

Os compostos orgânicos voláteis, associados ao tráfego, relevantes para a formação de ozono, são discutidos no ponto seguinte.

#### 7.1.6- Benzeno, tolueno e xileno

Na Tabela XIV apresentam-se os valores definidos por lei para o benzeno relativamente aos diferentes níveis de poluição (definidos em 1.1).

Tabela XIV- Níveis de poluição para o parâmetro benzeno (Decreto-lei 111/2002 de 16 de Abril).

|                                     | Protecção da saúde pública |
|-------------------------------------|----------------------------|
| <b>Período de referência</b>        | Anual                      |
| <b>Data de cumprimento do VL</b>    | 1Jan 2010                  |
| <b>Limiar inferior de avaliação</b> | 2 µg/m <sup>3</sup>        |
| <b>Limiar superior de avaliação</b> | 3,5 µg/m <sup>3</sup>      |
| <b>Valor limite (VL)</b>            | 5 µg/m <sup>3</sup>        |
| <b>Margem de tolerância</b>         | 5 µg/m <sup>3</sup> (1)    |

(1) com redução gradual a partir de janeiro de 2006 de 1µg/m<sup>3</sup> ano para atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.

Saliente-se que, tal como no caso do parâmetro chumbo e ozono, o período de referência legal é anual e esta campanha foi realizada durante alguns dias, logo, não há um período de referência comum que permita a comparação directa entre os resultados obtidos e os níveis de poluição referidos na lei.

Na Tabela XV apresentam-se os valores das médias diárias obtidas para o benzeno, tolueno e xileno nos vários locais de amostragem.

Tabela XV- Valores médios diários do benzeno, tolueno e xileno nos vários locais de amostragem.

| <b>Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima</b> |                                                          |                                                          |                                                             |                                                           |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Data</b>                                               | <b>Benzeno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>Tolueno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>m.p-xileno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>o-xileno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> |
| 13-07-2005                                                | 0,90                                                     | 40,33                                                    | 2,68                                                        | 3,39                                                      |
| 14-07-2005                                                | 0,77                                                     | 27,70                                                    | 2,91                                                        | 3,73                                                      |
| 15-07-2005                                                | 1,22                                                     | 57,99                                                    | 5,59                                                        | 7,48                                                      |
| 16-07-2005                                                | 1,15                                                     | 48,73                                                    | 4,77                                                        | 7,53                                                      |
| 17-07-2005                                                | 0,77                                                     | 31,47                                                    | 3,05                                                        | 5,04                                                      |
| 18-07-2005                                                | 0,52                                                     | 24,78                                                    | 2,71                                                        | 4,61                                                      |
| 19-07-2005                                                | 0,82                                                     | 35,57                                                    | 3,94                                                        | 5,90                                                      |
| 20-07-2005                                                | 0,41                                                     | 14,38                                                    | 1,88                                                        | 2,88                                                      |
| <b>Rotunda EN18-Ligação Norte à Covilhã</b>               |                                                          |                                                          |                                                             |                                                           |
| <b>Data</b>                                               | <b>Benzeno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>Tolueno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>m.p-xileno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>o-xileno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> |
| 26-09-2005                                                | 0,36                                                     | 3,19                                                     | 0,74                                                        | 0,44                                                      |
| 27-09-2005                                                | 0,48                                                     | 4,58                                                     | 0,90                                                        | 0,95                                                      |
| 28-09-2005                                                | 0,48                                                     | 4,41                                                     | 1,09                                                        | 0,70                                                      |
| 29-09-2005                                                | 0,31                                                     | 4,53                                                     | 1,28                                                        | 0,87                                                      |
| 30-09-2005                                                | 0,59                                                     | 4,57                                                     | 0,89                                                        | 0,99                                                      |
| 01-10-2005                                                | 0,50                                                     | 5,53                                                     | 1,34                                                        | 0,96                                                      |
| 02-10-2005                                                | 0,47                                                     | 2,64                                                     | 0,21                                                        | 0,51                                                      |
| 03-10-2005                                                | 0,18                                                     | 2,30                                                     | 0,59                                                        | 0,64                                                      |
| <b>Rotunda EN18-Ligação Sul à Covilhã</b>                 |                                                          |                                                          |                                                             |                                                           |
| <b>Data</b>                                               | <b>Benzeno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>Tolueno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>m.p-xileno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>o-xileno<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> |
| 15-09-2005                                                | 0,56                                                     | 3,57                                                     | 0,80                                                        | 0,45                                                      |
| 16-09-2005                                                | 0,26                                                     | 3,92                                                     | 0,88                                                        | 0,82                                                      |
| 17-09-2005                                                | 0,21                                                     | 3,57                                                     | 0,00                                                        | 0,59                                                      |
| 18-09-2005                                                | 0,26                                                     | 2,71                                                     | 0,00                                                        | 0,29                                                      |
| 19-09-2005                                                | 0,31                                                     | 3,62                                                     | 0,48                                                        | 0,55                                                      |
| 20-09-2005                                                | 0,43                                                     | 4,65                                                     | 0,75                                                        | 0,82                                                      |
| 21-09-2005                                                | 0,36                                                     | 3,67                                                     | 0,60                                                        | 0,51                                                      |
| 22-09-2005                                                | 0,31                                                     | 3,83                                                     | 0,56                                                        | 0,57                                                      |

Tal como se pode verificar pela análise dos valores do parâmetro benzeno da Tabela XV todos os valores obtidos são inferiores a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Saliente-se que o benzeno é um composto orgânico volátil directamente associado ao tráfego e do qual derivam o tolueno, m+p-xileno e o-xileno.

## 7.2- DISCUSSÃO POR LOCAL DE AMOSTRAGEM

Para clarificar a discussão por local de amostragem convém esclarecer quais os critérios adoptados para a classificação das fontes de poluição do ar. Desta forma, no contexto da monitorização da A23 consideram-se relevantes os seguintes tipos de fontes de poluição do ar:

- Fontes em linha: grandes vias de tráfego como auto-estradas e itinerários principais.
- Fontes em área: aglomerados e outras áreas urbanas (áreas urbanas com um conjunto contínuo de freguesias urbanas com densidade populacional superior ou igual a 500 hab/ km<sup>2</sup>).

#### **7.2.1- Ligação Castanheira de Cima e Castanheira de Baixo**

Na Ligação Castanheira de Cima e Castanheira de Baixo as fontes de poluição do ar são fontes em linha associadas ao traçado da A23.

No local de amostragem Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima os valores dos parâmetros dióxido de enxofre, monóxido de carbono e dióxido de azoto durante o período de realização desta campanha de amostragem, encontraram-se sempre abaixo dos valores limites estabelecidos por lei. Os resultados do parâmetro chumbo foram inferiores a 0,25 µg/m<sup>3</sup>.

Os valores do parâmetro das partículas PM<sub>10</sub> são superiores ao valor limite definido por lei. Note-se contudo que, tal como já foi referido, as partículas em suspensão são poluentes com composição química muito diversificada e provenientes de fontes bastante diversas entre as quais o tráfego e a agricultura. Considerando o local de amostragem em questão verifica-se que, para além da proximidade a vias de tráfego (comum aos três locais de amostragem), na Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima a envolvente tem forte componente agrícola, o que pode ter influência nos valores de partículas PM<sub>10</sub> medidos.

Em relação ao parâmetro ozono verificou-se que um dos valores registados foi superior a 120 µg/m<sup>3</sup>. A análise aos óxidos de azoto e compostos orgânicos voláteis revelam que existiam na atmosfera substâncias precursoras disponíveis para, na presença de luz solar, originarem ozono troposférico. Contudo, considerando que não existem dados meteorológicos que possibilitem a interpretação deste valor e que o período de amostragem deveria ter sido, para todos os parâmetros, no mínimo, de uma semana, não existem dados suficientes para testar a fiabilidade do valor obtido.

Saliente-se, contudo, que, no caso de se assumir este valor do ozono como relevante, a localização, em macroescala e microescala, do ponto de amostragem deveria ser

analisada. Já de acordo com o Decreto-lei nº 352/90 os locais de amostragem do ozono não deveriam ser localizados na proximidade das principais artérias de tráfego de forma a salvaguardar a representatividade dos valores obtidos.

De acordo, com a legislação aplicável (Anexo I), alguns dos critérios relevantes para a localização em macroescala dos pontos de amostragem do ozono, em ambiente rural, são: a representatividade dos dados obtidos (de algumas dezenas de quilómetros quadrados), a instalação em localidades de pequenas dimensões (ou áreas que possuam ecossistemas naturais, florestas ou culturas) e a representatividade dos níveis de ozono fora da influência directa das emissões locais, nomeadamente de infra-estruturas rodoviárias.

Relativamente à primeira campanha realizada em Abril de 2005 (Campanha de Inverno), as diferenças verificadas foram nos valores de partículas  $PM_{10}$  medidos, que nesta campanha excederam os valores limites, muito por influência da forte componente agrícola na envolvente do local de amostragem.

Relativamente ao parâmetro Benzeno nesta campanha são bastante inferiores ao valor limite de  $5 \mu g/m^3$ .

#### **7.2.2- Rotunda EN18-Ligação Norte à Covilhã**

Na Rotunda EN18-Ligação Norte à Covilhã existem fontes de poluição do ar em linha associadas à EN18 e acessos à A23. Contudo, este local de amostragem, já se encontra na zona da área urbana da Covilhã, que obedece aos critérios de classificação das fontes em área, sendo por isso previsível que, em termos de espaço, ambas as fontes se sobreponham. Apesar disso, a envolvente ao local de amostragem continua a ser predominantemente rural, sendo a actividade agrícola a que se destaca em termos de ocupação de espaço.

No local de amostragem Rotunda EN18-Ligação Norte à Covilhã os valores dos parâmetros dióxido de enxofre, monóxido de carbono, dióxido de azoto durante o período de realização desta campanha de amostragem, encontraram-se sempre abaixo dos valores limites estabelecidos por lei. Os resultados do parâmetro chumbo foram inferiores a  $0,25 \mu g/m^3$  e os do parâmetro ozono inferiores a  $120 \mu g/m^3$ . Os valores do parâmetro benzeno são bastante inferiores a  $5 \mu g/m^3$ .

O parâmetro partículas PM<sub>10</sub> apresenta valores superiores ao valor limite de avaliação. Este valor elevado deveu-se essencialmente a obras de limpeza da Ribeira do Corge Pequeno, próximo do local. Tal como no caso da Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima pensa-se que a forte componente agrícola também pode contribuir para este valor neste local de amostragem, para os valores do parâmetro partículas PM<sub>10</sub>. A contribuição do tráfego para a qualidade do ar, apesar disso, é notória ao nível dos valores do parâmetro benzeno obtidos.

Será sempre difícil associar um impacte directo da A23 sobre a componente ambiental qualidade do ar. A EN18 era, até à abertura da A23, o itinerário principal entre a Covilhã e a Guarda, logo, desde sempre, um local com muito tráfego. Os impactes da A23 neste local de amostragem estarão eventualmente relacionados com uma possível expansão imobiliária o que ainda não é notório. A gerar-se um impacte indirecto da A23 sobre este local ao nível da qualidade do ar, este efeito só será verificável, com medições efectivas da qualidade do ar, a médio ou longo prazo.

Relativamente à primeira campanha realizada em Abril de 2005 (Campanha de Inverno), as diferenças verificadas foram nos valores de partículas PM<sub>10</sub> medidos, que nesta campanha excederam os valores limites, muito por influência da forte componente agrícola na envolvente do local de amostragem e essencialmente a obras de limpeza da Ribeira do Corge Pequeno, próximo do local.

Relativamente ao parâmetro Benzeno nesta campanha são bastante inferiores ao valor limite de 5 µg/m<sup>3</sup>.

### **7.2.3- Rotunda EN 18- Ligação Sul à Covilhã**

Na Rotunda EN18-Ligação Sul à Covilhã existem fontes de poluição do ar em linha, associadas à EN18 e acessos à A23, e fontes de poluição do ar em área, associadas à área urbana da Covilhã, que, tal como no caso do local de amostragem Rotunda EN18-Ligação Norte, provavelmente, se sobrepõem no espaço. A envolvente a este local de amostragem apresenta actualmente alguma dinâmica associada à implantação de novas actividades industriais, que contudo, ainda não se encontram em pleno funcionamento.

No local de amostragem Rotunda EN18-Ligação Sul à Covilhã os valores dos parâmetros dióxido de enxofre, monóxido de carbono e dióxido de azoto, durante o período de realização desta campanha de amostragem, encontraram-se sempre abaixo dos valores limites estabelecidos por lei. Os resultados do parâmetro chumbo foram inferiores a  $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e os do parâmetro ozono inferiores a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Os valores do parâmetro benzeno são bastante inferiores a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

O parâmetro partículas  $\text{PM}_{10}$  apresenta valores superiores ao valor limite de avaliação. Tal como no caso do local de amostragem Rotunda EN18-Ligação Norte à Covilhã, e salvaguardando as limitações já referidas no ponto 7.2.2, pensa-se que, aos dados deste local de amostragem será apenas, eventualmente, possível associar um impacte indirecto sobre a componente ambiental ar resultante da A23 e seus acessos. A curto e médio prazo as indústrias que, provavelmente, efectuarem a sua actividade naquele local contribuirão, por sua vez, para a qualidade do ar naquela zona. Note-se que, de acordo com a legislação aplicável, alguns dos critérios para a localização, em macroescala, dos pontos de amostragem são: localização definida de forma a evitar micro-ambientes e representatividade em locais de tráfego de, pelo menos,  $200 \text{ m}^2$ . Pensa-se que os valores provenientes deste local de amostragem poderão ter relevância apenas a curto prazo e a médio prazo, concretizando-se a implantação de novas indústrias naquela zona, tornar-se-ão pouco exactos para verificar impactes associados a estruturas rodoviárias.

Relativamente à primeira campanha realizada em Março de 2005 (Campanha de Inverno), as diferenças verificadas foram nos valores de partículas  $\text{PM}_{10}$  medidos, que nesta campanha excederam os valores limites, muito por influência da forte componente agrícola na envolvente do local de amostragem.

Relativamente ao parâmetro Benzeno nesta campanha são bastante inferiores ao valor limite de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## **8 - CONCLUSÕES**

A campanha de monitorização da qualidade do ar realizada permitiu a comparação dos resultados com os níveis de poluição do ar admissíveis por lei para a protecção da saúde pública, salvaguardando as limitações associadas aos períodos de referência.

Nos diferentes locais de amostragem os valores dos parâmetros dióxido de enxofre, monóxido de carbono, dióxido de azoto e partículas PM<sub>10</sub>, durante o período de realização desta campanha, encontraram-se sempre abaixo dos valores limites estabelecidos por lei. Os resultados do parâmetro chumbo foram inferiores a 0,25 µg/m<sup>3</sup> e os do parâmetro ozono inferiores a 120 µg/m<sup>3</sup>, com excepção de uma medição pontual efectuada no local de amostragem Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima. Os valores do parâmetro benzeno foram sempre inferiores a 5 µg/m<sup>3</sup>.

Universidade da Beira Interior, Covilhã, 19 de Dezembro de 2005

**AUTORIA**

**COORDENAÇÃO**

---

Isolina Gonçalves  
Prof. Auxiliar  
(Química do Ambiente)

---

Lurdes Ciríaco  
Prof. Auxiliar  
(Química Física)

---

Victor Cavaleiro  
Prof. Associado

## BIBLIOGRAFIA

- DGA,UNL(2001) Delimitação de zonas e aglomerações para avaliação da qualidade do ar em Portugal, Outubro;
- MCOTA/IA, UNL/FCT/DCEA (2002) Avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal no âmbito da Directiva 1999/30/CE- SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> e Pb, MCOTA, Julho.

## **ANEXOS**

## **ANEXO I**

### **LEGISLAÇÃO APLICÁVEL**

## 1) Regime de protecção e qualidade do ar

### 1.1) Legislação nacional

- Decreto-lei 276/99 de 23 de Julho: define os princípios e normas gerais da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, visando evitar ou limitar as emissões de certos poluentes atmosféricos, bem como os seus efeitos nocivos sobre a saúde humana e sobre o ambiente na sua globalidade. Por ar ambiente entende-se, o ar exterior, ao nível da troposfera, excluindo os locais de trabalho (transpõe para direito interno a Directiva 1996/62/CE).
- Decreto-lei 111/2002 de 16 de Abril: define, entre outros conteúdos, os valores limite, margens de tolerância e limiares de avaliação para protecção da saúde humana, vegetação e ecossistema, para os seguintes poluentes: dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), partículas em suspensão (incluindo PM<sub>10</sub>), chumbo (Pb), benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) e monóxido de carbono (CO) (transpõe as directivas 1999/30/CE e 2000/69/CE para direito interno).
- Decreto-lei nº 320/2003 de 20 de Dezembro: define objectivos a longo prazo, valores alvo e limiares de alerta e informação ao público para as concentrações de ozono (O<sub>3</sub>) no ar ambiente e métodos e critérios comuns para avaliação das concentrações de O<sub>3</sub> e substâncias precursoras (óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>) e compostos orgânicos voláteis (COV)) no ar ambiente (transpõe para direito interno a Directiva 2000/3/CE).

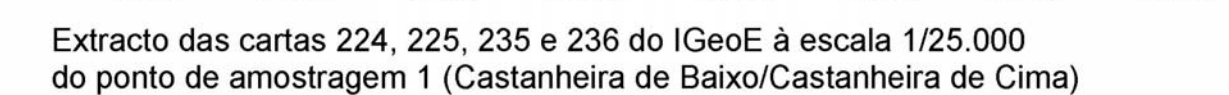
### 1.2) Legislação comunitária

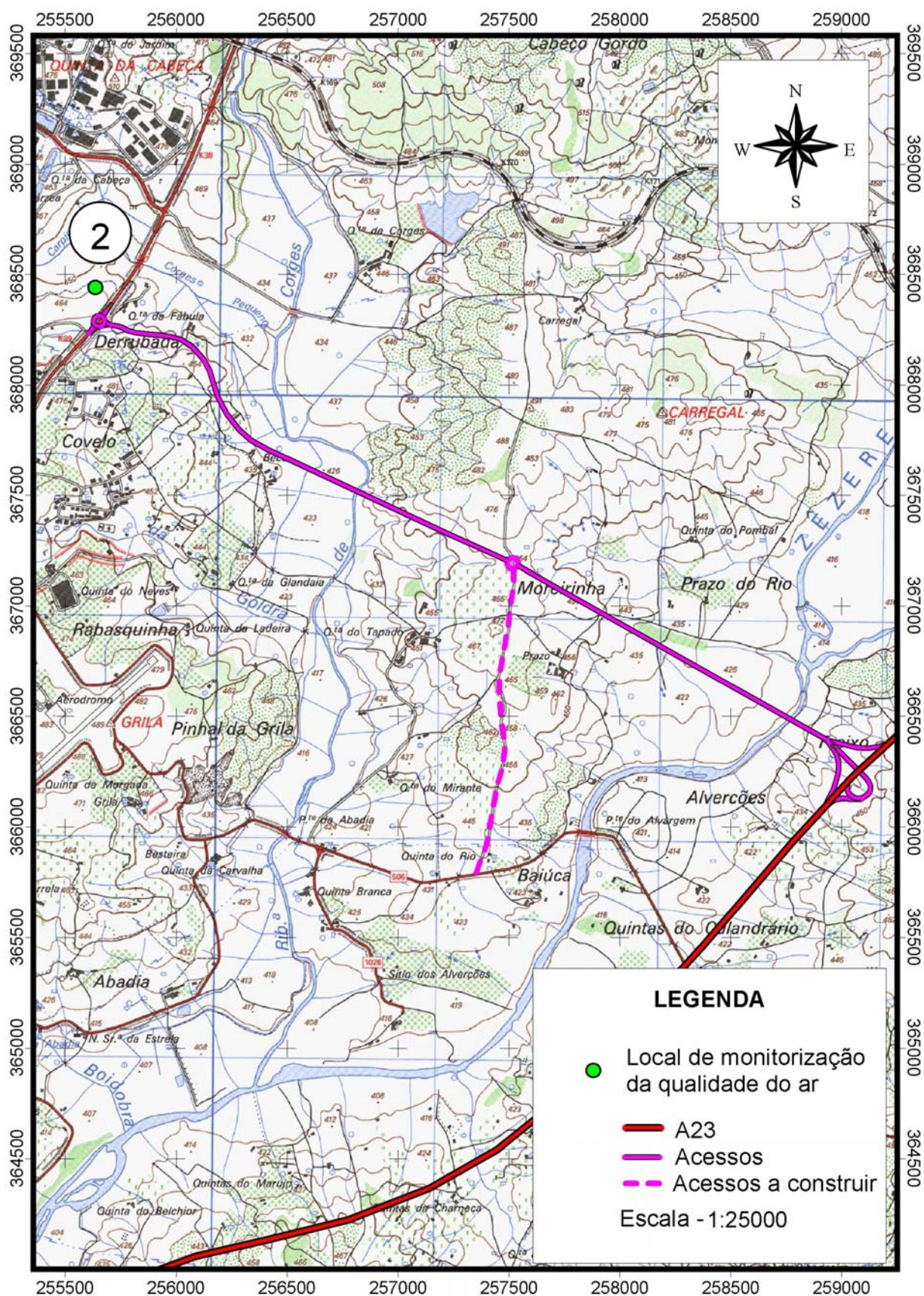
- Directiva 1996/62/CE: relativa aos princípios e normas de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente.
- Directiva 1999/30/CE: relativa a valores limite para o dióxido de enxofre, dióxido de azoto e óxidos de azoto, partículas em suspensão e chumbo no ar ambiente.
- Directiva 2000/3/CE: relativa aos objectivos a longo prazo, valores alvo e limiares de informação do ozono no ar ambiente.
- Directiva 2000/69/CE: relativa a valores limite para o benzeno e monóxido de carbono no ar ambiente.
- Decisão 2001/752/CE: relativa às informações e dados provenientes das redes e estações individuais que medem a poluição atmosférica nos Estados-Membros.

## **ANEXO II**

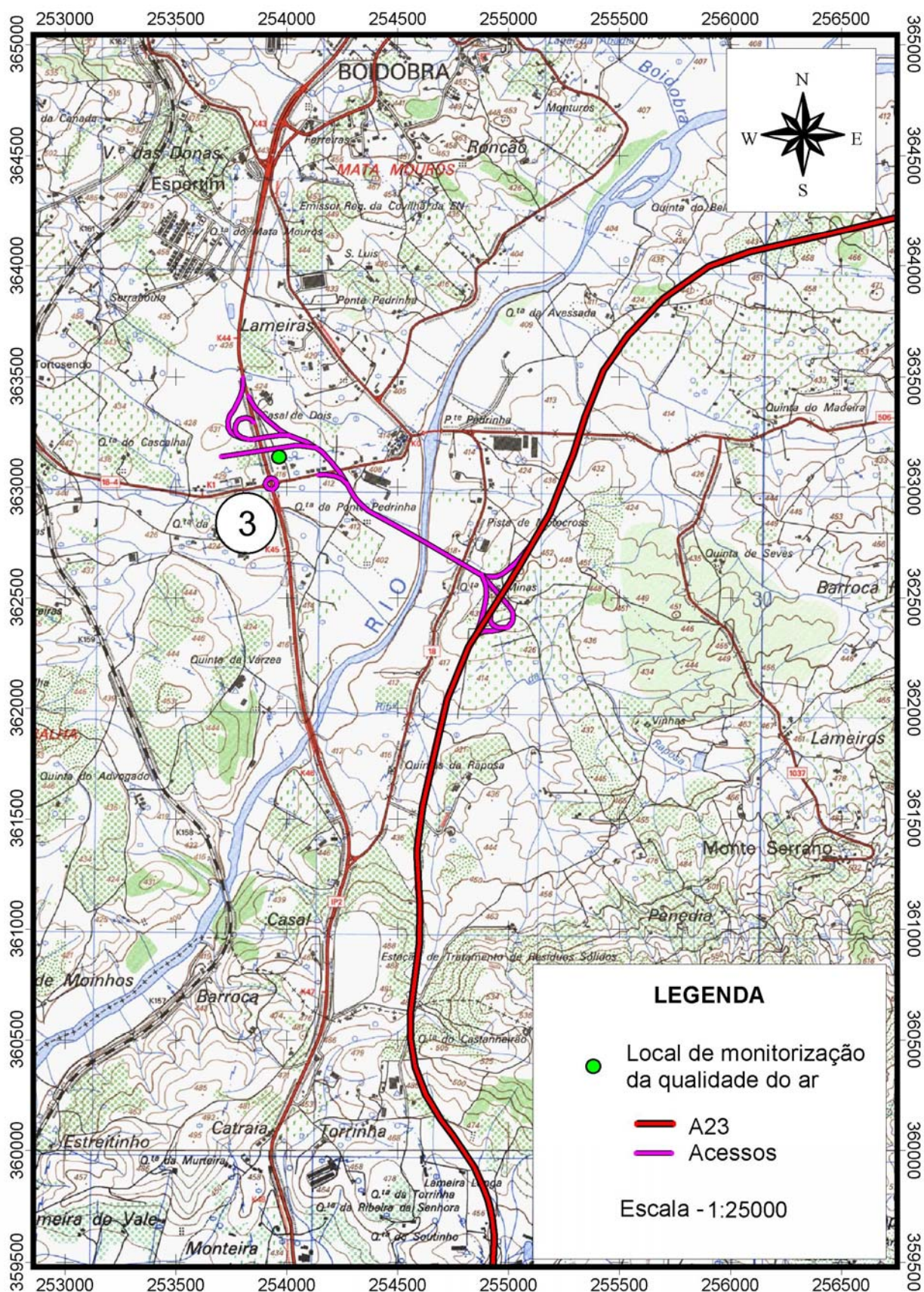
### **LOCAIS DE AMOSTRAGEM**

#### **LANÇO A23/IP2 TEIXOSO/ALCARIA, LIGAÇÃO À COVILHÃ**





Extracto da carta 235 do IGeoE à escala 1/25.000  
do ponto de amostragem 2 (Rotunda EN18-Ligação Norte à Covilhã)



Extracto da carta 235 do IGeoE à escala 1/25.000  
do ponto de amostragem 3 (Rotunda EN18-Ligação Sul à Covilhã)

## **ANEXO III**

### **RESULTADOS**

#### **LANÇO A23/IP2 TEIXOSO/ALCARIA, LIGAÇÃO À COVILHÃ**

| Local 1- Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|-------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                                        | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 13-07-2005                                                  | 12:00 | 3,37                                    | 0,81                       | 9,04                                    | 148,16                                 | 9,72                                    |
| 13-07-2005                                                  | 13:00 | 2,65                                    | 0,81                       | 6,24                                    | 154,69                                 | 6,75                                    |
| 13-07-2005                                                  | 14:00 | 3,06                                    | 0,78                       | 5,76                                    | 156,80                                 | 6,44                                    |
| 13-07-2005                                                  | 15:00 | 3,20                                    | 0,80                       | 9,38                                    | 148,89                                 | 13,25                                   |
| 13-07-2005                                                  | 16:00 | 2,36                                    | 0,79                       | 7,55                                    | 152,42                                 | 8,07                                    |
| 13-07-2005                                                  | 17:00 | 3,86                                    | 0,85                       | 9,94                                    | 158,06                                 | 12,49                                   |
| 13-07-2005                                                  | 18:00 | 3,62                                    | 0,84                       | 10,16                                   | 163,01                                 | 10,65                                   |
| 13-07-2005                                                  | 19:00 | 1,68                                    | 0,81                       | 14,36                                   | 150,00                                 | 15,64                                   |
| 13-07-2005                                                  | 20:00 | 1,72                                    | 0,83                       | 19,87                                   | 136,04                                 | 19,93                                   |
| 13-07-2005                                                  | 21:00 | 2,44                                    | 0,89                       | 19,30                                   | 125,50                                 | 19,52                                   |
| 13-07-2005                                                  | 22:00 | 2,46                                    | 0,88                       | 13,64                                   | 123,60                                 | 13,81                                   |
| 13-07-2005                                                  | 23:00 | 2,50                                    | 0,85                       | 14,35                                   | 114,02                                 | 14,50                                   |
| 14-07-2005                                                  | 0:00  | 2,73                                    | 0,83                       | 16,80                                   | 103,52                                 | 17,04                                   |
| 14-07-2005                                                  | 1:00  | 2,85                                    | 0,89                       | 26,03                                   | 87,08                                  | 26,15                                   |
| 14-07-2005                                                  | 2:00  | 2,28                                    | 0,89                       | 31,33                                   | 68,84                                  | 31,43                                   |
| 14-07-2005                                                  | 3:00  | 3,26                                    | 0,87                       | 32,35                                   | 59,45                                  | 32,82                                   |
| 14-07-2005                                                  | 4:00  | 3,37                                    | 0,68                       | 38,21                                   | 48,73                                  | 38,81                                   |
| 14-07-2005                                                  | 5:00  | 1,87                                    | 0,64                       | 37,94                                   | 49,23                                  | 38,39                                   |
| 14-07-2005                                                  | 6:00  | 1,68                                    | 0,64                       | 53,24                                   | 30,30                                  | 56,46                                   |
| 14-07-2005                                                  | 7:00  | 2,46                                    | 0,69                       | 43,13                                   | 40,60                                  | 51,86                                   |
| 14-07-2005                                                  | 8:00  | 4,24                                    | 0,65                       | 45,09                                   | 58,88                                  | 52,11                                   |
| 14-07-2005                                                  | 9:00  | 2,97                                    | 0,63                       | 18,25                                   | 112,95                                 | 19,37                                   |
| 14-07-2005                                                  | 10:00 | 0,25                                    | 0,67                       | 13,41                                   | 118,98                                 | 14,59                                   |
| 14-07-2005                                                  | 11:00 | 0,00                                    | 0,69                       | 9,30                                    | 123,33                                 | 10,90                                   |
| 14-07-2005                                                  | 12:00 | 0,17                                    | 0,66                       | 7,92                                    | 130,87                                 | 9,42                                    |
| 14-07-2005                                                  | 13:00 | 0,40                                    | 0,65                       | 4,71                                    | 139,85                                 | 5,40                                    |
| 14-07-2005                                                  | 14:00 | 0,57                                    | 0,66                       | 7,40                                    | 147,36                                 | 8,41                                    |
| 14-07-2005                                                  | 15:00 | 0,04                                    | 0,66                       | 7,75                                    | 147,58                                 | 8,50                                    |
| 14-07-2005                                                  | 16:00 | 2,46                                    | 0,65                       | 9,14                                    | 136,14                                 | 10,58                                   |
| 14-07-2005                                                  | 17:00 | 1,96                                    | 0,64                       | 7,92                                    | 127,18                                 | 9,62                                    |
| 14-07-2005                                                  | 18:00 | 1,84                                    | 0,67                       | 11,50                                   | 124,65                                 | 13,18                                   |
| 14-07-2005                                                  | 19:00 | 6,48                                    | 0,72                       | 10,70                                   | 133,34                                 | 11,14                                   |
| 14-07-2005                                                  | 20:00 | 3,87                                    | 0,74                       | 19,66                                   | 119,37                                 | 20,10                                   |
| 14-07-2005                                                  | 21:00 | 3,24                                    | 0,80                       | 17,72                                   | 109,83                                 | 17,94                                   |
| 14-07-2005                                                  | 22:00 | 2,05                                    | 0,82                       | 15,40                                   | 102,43                                 | 16,07                                   |
| 14-07-2005                                                  | 23:00 | 2,10                                    | 0,79                       | 9,42                                    | 96,83                                  | 9,47                                    |
| 15-07-2005                                                  | 0:00  | 2,51                                    | 0,75                       | 8,76                                    | 87,29                                  | 8,77                                    |
| 15-07-2005                                                  | 1:00  | 3,99                                    | 0,67                       | 18,81                                   | 70,72                                  | 18,83                                   |
| 15-07-2005                                                  | 2:00  | 6,04                                    | 0,61                       | 16,89                                   | 63,96                                  | 16,97                                   |
| 15-07-2005                                                  | 3:00  | 6,08                                    | 0,59                       | 20,17                                   | 53,11                                  | 20,68                                   |
| 15-07-2005                                                  | 4:00  | 1,25                                    | 0,61                       | 29,20                                   | 37,61                                  | 30,03                                   |
| 15-07-2005                                                  | 5:00  | 0,07                                    | 0,60                       | 21,66                                   | 44,87                                  | 21,82                                   |
| 15-07-2005                                                  | 6:00  | 0,06                                    | 0,67                       | 36,01                                   | 28,63                                  | 42,32                                   |
| 15-07-2005                                                  | 7:00  | 0,05                                    | 0,63                       | 32,43                                   | 35,77                                  | 37,11                                   |
| 15-07-2005                                                  | 8:00  | 2,49                                    | 0,60                       | 27,06                                   | 56,16                                  | 31,76                                   |
| 15-07-2005                                                  | 9:00  | 1,83                                    | 0,55                       | 19,04                                   | 91,55                                  | 20,97                                   |
| 15-07-2005                                                  | 10:00 | 2,23                                    | 0,65                       | 8,62                                    | 113,22                                 | 9,74                                    |
| 15-07-2005                                                  | 11:00 | 0,06                                    | 0,76                       | 6,23                                    | 120,88                                 | 7,37                                    |

| Local 1- Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|-------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                                        | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 15-07-2005                                                  | 12:00 | 0,00                                    | 0,77                       | 6,15                                    | 131,91                                 | 7,01                                    |
| 15-07-2005                                                  | 13:00 | 0,00                                    | 0,77                       | 6,67                                    | 133,40                                 | 7,49                                    |
| 15-07-2005                                                  | 14:00 | 0,00                                    | 0,75                       | 5,16                                    | 139,84                                 | 5,96                                    |
| 15-07-2005                                                  | 15:00 | 0,00                                    | 0,75                       | 6,47                                    | 138,90                                 | 7,43                                    |
| 15-07-2005                                                  | 16:00 | 1,80                                    | 0,75                       | 6,92                                    | 130,15                                 | 8,35                                    |
| 15-07-2005                                                  | 17:00 | 2,45                                    | 0,71                       | 8,26                                    | 127,97                                 | 9,60                                    |
| 15-07-2005                                                  | 18:00 | 6,19                                    | 0,77                       | 9,62                                    | 136,81                                 | 10,70                                   |
| 15-07-2005                                                  | 19:00 | 4,47                                    | 0,81                       | 9,34                                    | 139,10                                 | 10,04                                   |
| 15-07-2005                                                  | 20:00 | 2,64                                    | 0,82                       | 28,53                                   | 98,92                                  | 28,92                                   |
| 15-07-2005                                                  | 21:00 | 3,23                                    | 0,81                       | 54,39                                   | 78,90                                  | 54,87                                   |
| 15-07-2005                                                  | 22:00 | 3,13                                    | 0,77                       | 21,79                                   | 95,02                                  | 21,89                                   |
| 15-07-2005                                                  | 23:00 | 3,36                                    | 0,76                       | 7,61                                    | 96,80                                  | 7,62                                    |
| 16-07-2005                                                  | 0:00  | 3,49                                    | 0,76                       | 9,91                                    | 86,84                                  | 9,97                                    |
| 16-07-2005                                                  | 1:00  | 6,73                                    | 0,67                       | 8,40                                    | 86,92                                  | 8,50                                    |
| 16-07-2005                                                  | 2:00  | 7,95                                    | 0,64                       | 29,31                                   | 46,92                                  | 29,72                                   |
| 16-07-2005                                                  | 3:00  | 8,58                                    | 0,64                       | 23,81                                   | 50,74                                  | 24,22                                   |
| 16-07-2005                                                  | 4:00  | 1,54                                    | 0,64                       | 28,01                                   | 42,25                                  | 28,61                                   |
| 16-07-2005                                                  | 5:00  | 0,00                                    | 0,64                       | 32,36                                   | 38,87                                  | 32,72                                   |
| 16-07-2005                                                  | 6:00  | 0,00                                    | 0,70                       | 40,71                                   | 32,52                                  | 44,09                                   |
| 16-07-2005                                                  | 7:00  | 0,00                                    | 0,71                       | 43,03                                   | 29,91                                  | 52,32                                   |
| 16-07-2005                                                  | 8:00  | 0,13                                    | 0,70                       | 23,30                                   | 55,70                                  | 27,03                                   |
| 16-07-2005                                                  | 9:00  | 1,41                                    | 0,64                       | 16,80                                   | 95,01                                  | 19,45                                   |
| 16-07-2005                                                  | 10:00 | 1,77                                    | 0,62                       | 8,78                                    | 114,72                                 | 9,35                                    |
| 16-07-2005                                                  | 11:00 | 0,00                                    | 0,75                       | 6,35                                    | 124,39                                 | 7,03                                    |
| 16-07-2005                                                  | 12:00 | 0,00                                    | 0,76                       | 5,18                                    | 128,95                                 | 5,58                                    |
| 16-07-2005                                                  | 13:00 | 0,00                                    | 0,78                       | 4,21                                    | 125,77                                 | 4,53                                    |
| 16-07-2005                                                  | 14:00 | 0,00                                    | 0,81                       | 2,80                                    | 126,60                                 | 2,90                                    |
| 16-07-2005                                                  | 15:00 | 0,00                                    | 0,81                       | 2,15                                    | 116,82                                 | 2,33                                    |
| 16-07-2005                                                  | 16:00 | 0,08                                    | 0,81                       | 2,74                                    | 110,99                                 | 3,07                                    |
| 16-07-2005                                                  | 17:00 | 0,13                                    | 0,83                       | 2,67                                    | 112,07                                 | 2,96                                    |
| 16-07-2005                                                  | 18:00 | 0,28                                    | 0,84                       | 4,85                                    | 112,65                                 | 5,40                                    |
| 16-07-2005                                                  | 19:00 | 0,80                                    | 0,82                       | 5,75                                    | 112,85                                 | 6,31                                    |
| 16-07-2005                                                  | 20:00 | 1,23                                    | 0,82                       | 5,99                                    | 103,14                                 | 6,06                                    |
| 16-07-2005                                                  | 21:00 | 1,36                                    | 0,90                       | 7,59                                    | 94,33                                  | 7,96                                    |
| 16-07-2005                                                  | 22:00 | 2,40                                    | 0,86                       | 5,65                                    | 84,19                                  | 5,70                                    |
| 16-07-2005                                                  | 23:00 | 5,05                                    | 0,72                       | 8,22                                    | 68,69                                  | 8,64                                    |
| 17-07-2005                                                  | 0:00  | 6,33                                    | 0,64                       | 7,94                                    | 63,18                                  | 8,09                                    |
| 17-07-2005                                                  | 1:00  | 6,30                                    | 0,64                       | 7,80                                    | 62,47                                  | 7,84                                    |
| 17-07-2005                                                  | 2:00  | 6,51                                    | 0,64                       | 8,29                                    | 59,74                                  | 8,42                                    |
| 17-07-2005                                                  | 3:00  | 6,77                                    | 0,64                       | 9,04                                    | 59,65                                  | 9,08                                    |
| 17-07-2005                                                  | 4:00  | 1,36                                    | 0,64                       | 14,27                                   | 49,64                                  | 14,43                                   |
| 17-07-2005                                                  | 5:00  | 0,03                                    | 0,65                       | 12,50                                   | 51,80                                  | 12,84                                   |
| 17-07-2005                                                  | 6:00  | 0,09                                    | 0,67                       | 23,63                                   | 22,32                                  | 24,83                                   |
| 17-07-2005                                                  | 7:00  | 0,29                                    | 0,70                       | 22,52                                   | 30,45                                  | 26,33                                   |
| 17-07-2005                                                  | 8:00  | 0,06                                    | 0,70                       | 10,70                                   | 67,64                                  | 12,00                                   |
| 17-07-2005                                                  | 9:00  | 0,25                                    | 0,69                       | 6,49                                    | 84,31                                  | 8,34                                    |
| 17-07-2005                                                  | 10:00 | 0,97                                    | 0,69                       | 5,53                                    | 96,92                                  | 7,12                                    |
| 17-07-2005                                                  | 11:00 | 0,22                                    | 0,81                       | 1,84                                    | 104,59                                 | 2,33                                    |

| Local 1- Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|-------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                                        | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 17-07-2005                                                  | 12:00 | 0,00                                    | 0,89                       | 2,25                                    | 108,07                                 | 2,60                                    |
| 17-07-2005                                                  | 13:00 | 0,00                                    | 0,90                       | 2,97                                    | 114,12                                 | 3,54                                    |
| 17-07-2005                                                  | 14:00 | 0,00                                    | 0,90                       | 3,28                                    | 114,34                                 | 3,63                                    |
| 17-07-2005                                                  | 15:00 | 0,00                                    | 0,92                       | 3,10                                    | 113,29                                 | 3,87                                    |
| 17-07-2005                                                  | 16:00 | 0,33                                    | 0,92                       | 4,60                                    | 114,55                                 | 5,60                                    |
| 17-07-2005                                                  | 17:00 | 0,34                                    | 0,92                       | 2,24                                    | 117,04                                 | 2,48                                    |
| 17-07-2005                                                  | 18:00 | 0,36                                    | 0,94                       | 1,37                                    | 120,81                                 | 1,73                                    |
| 17-07-2005                                                  | 19:00 | 0,46                                    | 0,93                       | 1,27                                    | 116,18                                 | 1,41                                    |
| 17-07-2005                                                  | 20:00 | 1,06                                    | 0,95                       | 2,92                                    | 108,62                                 | 3,14                                    |
| 17-07-2005                                                  | 21:00 | 2,23                                    | 0,91                       | 5,19                                    | 104,64                                 | 5,48                                    |
| 17-07-2005                                                  | 22:00 | 5,57                                    | 0,79                       | 1,96                                    | 103,59                                 | 2,09                                    |
| 17-07-2005                                                  | 23:00 | 7,07                                    | 0,75                       | 3,00                                    | 101,09                                 | 3,25                                    |
| 18-07-2005                                                  | 0:00  | 7,12                                    | 0,77                       | 1,68                                    | 103,95                                 | 1,71                                    |
| 18-07-2005                                                  | 1:00  | 6,56                                    | 0,78                       | 2,49                                    | 96,34                                  | 2,57                                    |
| 18-07-2005                                                  | 2:00  | 6,57                                    | 0,79                       | 12,24                                   | 84,74                                  | 12,39                                   |
| 18-07-2005                                                  | 3:00  | 6,86                                    | 0,77                       | 1,93                                    | 79,00                                  | 2,01                                    |
| 18-07-2005                                                  | 4:00  | 1,19                                    | 0,78                       | 1,54                                    | 66,71                                  | 1,63                                    |
| 18-07-2005                                                  | 5:00  | 0,01                                    | 0,78                       | 2,78                                    | 62,18                                  | 3,71                                    |
| 18-07-2005                                                  | 6:00  | 0,02                                    | 0,80                       | 5,68                                    | 61,30                                  | 6,39                                    |
| 18-07-2005                                                  | 7:00  | 0,00                                    | 0,84                       | 5,75                                    | 63,03                                  | 8,49                                    |
| 18-07-2005                                                  | 8:00  | 0,01                                    | 0,80                       | 1,08                                    | 64,78                                  | 1,90                                    |
| 18-07-2005                                                  | 9:00  | 0,30                                    | 0,77                       | 0,54                                    | 65,54                                  | 1,07                                    |
| 18-07-2005                                                  | 10:00 | 0,29                                    | 0,77                       | 0,50                                    | 67,43                                  | 0,75                                    |
| 18-07-2005                                                  | 11:00 | 0,13                                    | 0,95                       | 2,91                                    | 72,28                                  | 4,82                                    |
| 18-07-2005                                                  | 12:00 | 0,00                                    | 0,99                       | 0,78                                    | 77,91                                  | 1,20                                    |
| 18-07-2005                                                  | 13:00 | 0,00                                    | 0,97                       | 1,51                                    | 88,67                                  | 1,79                                    |
| 18-07-2005                                                  | 14:00 | 0,00                                    | 1,02                       | 3,65                                    | 99,22                                  | 4,21                                    |
| 18-07-2005                                                  | 15:00 | 0,00                                    | 1,00                       | 2,69                                    | 109,39                                 | 2,90                                    |
| 18-07-2005                                                  | 16:00 | 0,75                                    | 1,03                       | 5,91                                    | 112,01                                 | 7,79                                    |
| 18-07-2005                                                  | 17:00 | 0,86                                    | 1,04                       | 3,32                                    | 118,34                                 | 3,66                                    |
| 18-07-2005                                                  | 18:00 | 1,07                                    | 1,06                       | 7,49                                    | 125,72                                 | 8,89                                    |
| 18-07-2005                                                  | 19:00 | 1,16                                    | 1,11                       | 2,95                                    | 131,40                                 | 3,13                                    |
| 18-07-2005                                                  | 20:00 | 2,04                                    | 1,13                       | 7,33                                    | 126,68                                 | 8,00                                    |
| 18-07-2005                                                  | 21:00 | 2,53                                    | 1,19                       | 8,38                                    | 130,91                                 | 8,64                                    |
| 18-07-2005                                                  | 22:00 | 3,17                                    | 1,11                       | 15,12                                   | 108,95                                 | 15,39                                   |
| 18-07-2005                                                  | 23:00 | 3,10                                    | 1,13                       | 33,81                                   | 82,08                                  | 34,09                                   |
| 19-07-2005                                                  | 0:00  | 3,96                                    | 1,13                       | 15,62                                   | 95,46                                  | 15,82                                   |
| 19-07-2005                                                  | 1:00  | 6,82                                    | 0,98                       | 17,19                                   | 77,22                                  | 17,25                                   |
| 19-07-2005                                                  | 2:00  | 7,96                                    | 0,89                       | 13,78                                   | 84,32                                  | 13,82                                   |
| 19-07-2005                                                  | 3:00  | 8,34                                    | 0,89                       | 14,82                                   | 75,88                                  | 14,97                                   |
| 19-07-2005                                                  | 4:00  | 1,51                                    | 0,95                       | 24,49                                   | 62,03                                  | 24,56                                   |
| 19-07-2005                                                  | 5:00  | 0,12                                    | 0,91                       | 15,27                                   | 67,41                                  | 16,00                                   |
| 19-07-2005                                                  | 6:00  | 0,01                                    | 0,93                       | 14,06                                   | 62,79                                  | 14,89                                   |
| 19-07-2005                                                  | 7:00  | 4,39                                    | 0,97                       | 41,36                                   | 43,28                                  | 49,07                                   |
| 19-07-2005                                                  | 8:00  | 6,62                                    | 0,88                       | 17,25                                   | 71,73                                  | 20,44                                   |
| 19-07-2005                                                  | 9:00  | 3,26                                    | 0,87                       | 8,83                                    | 88,91                                  | 9,81                                    |
| 19-07-2005                                                  | 10:00 | 0,00                                    | 1,07                       | 12,27                                   | 105,13                                 | 14,63                                   |
| 19-07-2005                                                  | 11:00 | 0,00                                    | 1,13                       | 4,70                                    | 120,04                                 | 4,99                                    |

| Local 1- Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|-------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                                        | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 19-07-2005                                                  | 12:00 | 0,00                                    | 1,18                       | 3,94                                    | 128,06                                 | 4,28                                    |
| 19-07-2005                                                  | 13:00 | 0,00                                    | 1,18                       | 2,85                                    | 132,18                                 | 3,27                                    |
| 19-07-2005                                                  | 14:00 | 0,00                                    | 1,16                       | 4,05                                    | 137,91                                 | 4,95                                    |
| 19-07-2005                                                  | 15:00 | 0,00                                    | 1,18                       | 3,50                                    | 140,90                                 | 4,01                                    |
| 19-07-2005                                                  | 16:00 | 0,70                                    | 1,22                       | 5,28                                    | 144,03                                 | 6,23                                    |
| 19-07-2005                                                  | 17:00 | 0,89                                    | 1,20                       | 5,01                                    | 142,96                                 | 5,59                                    |
| 19-07-2005                                                  | 18:00 | 0,97                                    | 1,21                       | 3,91                                    | 143,53                                 | 4,41                                    |
| 19-07-2005                                                  | 19:00 | 1,11                                    | 1,22                       | 9,84                                    | 139,92                                 | 10,63                                   |
| 19-07-2005                                                  | 20:00 | 1,40                                    | 1,25                       | 39,48                                   | 106,70                                 | 41,34                                   |
| 19-07-2005                                                  | 21:00 | 2,06                                    | 1,23                       | 23,94                                   | 91,39                                  | 23,98                                   |
| 19-07-2005                                                  | 22:00 | 2,37                                    | 1,27                       | 43,37                                   | 61,52                                  | 46,97                                   |
| 19-07-2005                                                  | 23:00 | 2,56                                    | 1,28                       | 46,67                                   | 61,16                                  | 49,07                                   |
| 20-07-2005                                                  | 0:00  | 3,21                                    | 1,31                       | 44,55                                   | 63,72                                  | 46,28                                   |
| 20-07-2005                                                  | 1:00  | 6,38                                    | 1,09                       | 32,13                                   | 68,91                                  | 32,50                                   |
| 20-07-2005                                                  | 2:00  | 8,50                                    | 0,96                       | 30,20                                   | 66,60                                  | 30,64                                   |
| 20-07-2005                                                  | 3:00  | 9,42                                    | 0,98                       | 16,47                                   | 69,07                                  | 16,62                                   |
| 20-07-2005                                                  | 4:00  | 2,43                                    | 0,98                       | 27,28                                   | 68,58                                  | 28,49                                   |
| 20-07-2005                                                  | 5:00  | 0,73                                    | 0,97                       | 16,16                                   | 68,86                                  | 16,43                                   |
| 20-07-2005                                                  | 6:00  | 0,17                                    | 1,02                       | 56,57                                   | 30,32                                  | 61,95                                   |
| 20-07-2005                                                  | 7:00  | 1,75                                    | 1,18                       | 68,82                                   | 23,16                                  | 89,64                                   |
| 20-07-2005                                                  | 8:00  | 3,33                                    | 1,04                       | 32,88                                   | 62,25                                  | 38,32                                   |
| 20-07-2005                                                  | 9:00  | 0,02                                    | 1,30                       | 13,28                                   | 100,44                                 | 14,45                                   |
| 20-07-2005                                                  | 10:00 | 0,00                                    | 1,28                       | 12,12                                   | 122,54                                 | 12,92                                   |
| 20-07-2005                                                  | 11:00 | 0,00                                    | 1,27                       | 6,59                                    | 141,54                                 | 7,01                                    |
| 20-07-2005                                                  | 12:00 | 0,00                                    | 0,63                       | 1,48                                    | 37,10                                  | 1,58                                    |

| Local 1- Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima |                                 |                                 |                                     |                                    |                                  |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Data                                                        | Benzeno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Tolueno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Etilbenzeno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | m.p-xileno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | o-xileno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 13-07-2005                                                  | 0,90                            | 40,33                           | 1,39                                | 2,68                               | 3,39                             |
| 14-07-2005                                                  | 0,77                            | 27,70                           | 1,45                                | 2,91                               | 3,73                             |
| 15-07-2005                                                  | 1,22                            | 57,99                           | 2,42                                | 5,59                               | 7,48                             |
| 16-07-2005                                                  | 1,15                            | 48,73                           | 2,16                                | 4,77                               | 7,53                             |
| 17-07-2005                                                  | 0,77                            | 31,47                           | 1,49                                | 3,05                               | 5,04                             |
| 18-07-2005                                                  | 0,52                            | 24,78                           | 1,05                                | 2,71                               | 4,61                             |
| 19-07-2005                                                  | 0,82                            | 35,57                           | 1,59                                | 3,94                               | 5,90                             |
| 20-07-2005                                                  | 0,41                            | 14,38                           | 1,39                                | 1,88                               | 2,88                             |

| Local 2- Rotunda EN18- Ligação Norte à Covilhã |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                           | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 26-09-2005                                     | 10:00 | 2,39                                    | 0,39                       | 12,77                                   | 55,92                                  | 16,87                                   |
| 26-09-2005                                     | 11:00 | 2,02                                    | 0,47                       | 12,00                                   | 68,69                                  | 15,92                                   |
| 26-09-2005                                     | 12:00 | 3,26                                    | 0,60                       | 6,32                                    | 82,51                                  | 7,46                                    |
| 26-09-2005                                     | 13:00 | 3,42                                    | 0,59                       | 5,97                                    | 92,26                                  | 7,14                                    |
| 26-09-2005                                     | 14:00 | 3,89                                    | 0,62                       | 4,26                                    | 98,24                                  | 4,99                                    |
| 26-09-2005                                     | 15:00 | 6,15                                    | 0,62                       | 4,15                                    | 101,37                                 | 5,46                                    |
| 26-09-2005                                     | 16:00 | 7,10                                    | 0,65                       | 7,71                                    | 101,45                                 | 11,50                                   |
| 26-09-2005                                     | 17:00 | 7,14                                    | 0,69                       | 14,03                                   | 101,38                                 | 19,88                                   |
| 26-09-2005                                     | 18:00 | 6,94                                    | 0,68                       | 10,86                                   | 95,26                                  | 12,39                                   |
| 26-09-2005                                     | 19:00 | 4,21                                    | 0,72                       | 24,46                                   | 67,62                                  | 24,56                                   |
| 26-09-2005                                     | 20:00 | 3,15                                    | 0,75                       | 37,06                                   | 48,12                                  | 37,65                                   |
| 26-09-2005                                     | 21:00 | 3,58                                    | 0,64                       | 40,98                                   | 34,89                                  | 41,65                                   |
| 26-09-2005                                     | 22:00 | 5,44                                    | 0,59                       | 34,87                                   | 35,73                                  | 35,28                                   |
| 26-09-2005                                     | 23:00 | 1,80                                    | 0,54                       | 28,48                                   | 35,31                                  | 29,08                                   |
| 27-09-2005                                     | 0:00  | 0,05                                    | 0,58                       | 27,71                                   | 25,25                                  | 28,41                                   |
| 27-09-2005                                     | 1:00  | 0,00                                    | 0,57                       | 30,62                                   | 16,58                                  | 32,26                                   |
| 27-09-2005                                     | 2:00  | 0,00                                    | 0,56                       | 25,04                                   | 18,74                                  | 26,34                                   |
| 27-09-2005                                     | 3:00  | 0,00                                    | 0,56                       | 24,25                                   | 11,60                                  | 26,17                                   |
| 27-09-2005                                     | 4:00  | 0,05                                    | 0,54                       | 23,65                                   | 11,54                                  | 25,54                                   |
| 27-09-2005                                     | 5:00  | 0,23                                    | 0,53                       | 21,81                                   | 9,92                                   | 24,32                                   |
| 27-09-2005                                     | 6:00  | 0,17                                    | 0,56                       | 22,25                                   | 6,12                                   | 26,32                                   |
| 27-09-2005                                     | 7:00  | 0,28                                    | 0,60                       | 25,41                                   | 6,09                                   | 31,69                                   |
| 27-09-2005                                     | 8:00  | 0,97                                    | 0,66                       | 34,15                                   | 9,10                                   | 57,71                                   |
| 27-09-2005                                     | 9:00  | 3,23                                    | 0,67                       | 51,38                                   | 21,28                                  | 77,63                                   |
| 27-09-2005                                     | 10:00 | 3,32                                    | 0,61                       | 36,99                                   | 43,75                                  | 49,84                                   |
| 27-09-2005                                     | 11:00 | 2,00                                    | 0,66                       | 26,34                                   | 72,82                                  | 31,85                                   |
| 27-09-2005                                     | 12:00 | 1,92                                    | 0,85                       | 7,89                                    | 107,11                                 | 10,06                                   |
| 27-09-2005                                     | 13:00 | 1,53                                    | 0,88                       | 5,73                                    | 119,75                                 | 6,27                                    |
| 27-09-2005                                     | 14:00 | 6,91                                    | 0,89                       | 11,29                                   | 127,63                                 | 15,06                                   |
| 27-09-2005                                     | 15:00 | 9,08                                    | 0,87                       | 9,01                                    | 135,54                                 | 10,10                                   |
| 27-09-2005                                     | 16:00 | 9,80                                    | 0,88                       | 7,91                                    | 140,29                                 | 8,58                                    |
| 27-09-2005                                     | 17:00 | 10,17                                   | 0,92                       | 6,91                                    | 139,33                                 | 7,17                                    |
| 27-09-2005                                     | 18:00 | 10,57                                   | 1,07                       | 36,65                                   | 95,99                                  | 37,83                                   |
| 27-09-2005                                     | 19:00 | 11,13                                   | 1,13                       | 55,84                                   | 64,70                                  | 56,82                                   |
| 27-09-2005                                     | 20:00 | 12,11                                   | 1,16                       | 56,61                                   | 46,99                                  | 57,62                                   |
| 27-09-2005                                     | 21:00 | 4,28                                    | 1,13                       | 50,58                                   | 39,37                                  | 52,00                                   |
| 27-09-2005                                     | 22:00 | 0,14                                    | 1,07                       | 47,10                                   | 38,92                                  | 47,75                                   |
| 27-09-2005                                     | 23:00 | 0,75                                    | 1,06                       | 47,74                                   | 33,87                                  | 48,62                                   |
| 28-09-2005                                     | 0:00  | 2,39                                    | 0,97                       | 40,01                                   | 33,08                                  | 40,68                                   |
| 28-09-2005                                     | 1:00  | 3,77                                    | 0,88                       | 35,91                                   | 29,84                                  | 36,53                                   |
| 28-09-2005                                     | 2:00  | 3,89                                    | 0,87                       | 32,98                                   | 27,14                                  | 33,71                                   |
| 28-09-2005                                     | 3:00  | 3,89                                    | 0,87                       | 32,67                                   | 19,91                                  | 34,35                                   |
| 28-09-2005                                     | 4:00  | 3,67                                    | 0,87                       | 28,91                                   | 22,55                                  | 30,00                                   |
| 28-09-2005                                     | 5:00  | 3,89                                    | 0,86                       | 29,51                                   | 16,34                                  | 31,43                                   |
| 28-09-2005                                     | 6:00  | 3,79                                    | 0,86                       | 30,35                                   | 13,61                                  | 32,31                                   |
| 28-09-2005                                     | 7:00  | 3,83                                    | 0,91                       | 31,67                                   | 7,69                                   | 36,32                                   |
| 28-09-2005                                     | 8:00  | 5,07                                    | 0,98                       | 59,09                                   | 14,26                                  | 84,77                                   |
| 28-09-2005                                     | 9:00  | 11,14                                   | 0,97                       | 72,05                                   | 29,66                                  | 101,43                                  |

| Local 2- Rotunda EN18- Ligação Norte à Covilhã |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                           | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 28-09-2005                                     | 10:00 | 9,93                                    | 1,03                       | 82,90                                   | 57,50                                  | 110,60                                  |
| 28-09-2005                                     | 11:00 | 2,47                                    | 1,02                       | 23,21                                   | 117,89                                 | 27,15                                   |
| 28-09-2005                                     | 12:00 | 1,41                                    | 1,04                       | 8,93                                    | 131,57                                 | 9,75                                    |
| 28-09-2005                                     | 13:00 | 1,24                                    | 1,05                       | 9,44                                    | 131,69                                 | 10,75                                   |
| 28-09-2005                                     | 14:00 | 0,78                                    | 1,03                       | 12,95                                   | 126,07                                 | 16,22                                   |
| 28-09-2005                                     | 15:00 | 0,49                                    | 1,02                       | 17,76                                   | 125,11                                 | 23,37                                   |
| 28-09-2005                                     | 16:00 | 0,19                                    | 1,00                       | 7,39                                    | 126,47                                 | 8,62                                    |
| 28-09-2005                                     | 17:00 | 0,04                                    | 0,96                       | 6,99                                    | 125,42                                 | 7,55                                    |
| 28-09-2005                                     | 18:00 | 0,00                                    | 1,09                       | 22,05                                   | 100,91                                 | 23,21                                   |
| 28-09-2005                                     | 19:00 | 0,42                                    | 1,20                       | 63,85                                   | 50,82                                  | 65,70                                   |
| 28-09-2005                                     | 20:00 | 1,04                                    | 1,24                       | 61,49                                   | 33,29                                  | 62,74                                   |
| 28-09-2005                                     | 21:00 | 1,35                                    | 1,23                       | 62,59                                   | 20,10                                  | 64,97                                   |
| 28-09-2005                                     | 22:00 | 1,43                                    | 1,22                       | 58,80                                   | 21,64                                  | 60,61                                   |
| 28-09-2005                                     | 23:00 | 0,74                                    | 1,15                       | 47,48                                   | 32,25                                  | 48,64                                   |
| 29-09-2005                                     | 0:00  | 0,84                                    | 1,04                       | 38,86                                   | 37,81                                  | 39,25                                   |
| 29-09-2005                                     | 1:00  | 2,57                                    | 0,95                       | 36,83                                   | 34,44                                  | 37,81                                   |
| 29-09-2005                                     | 2:00  | 3,13                                    | 0,92                       | 30,76                                   | 35,46                                  | 31,40                                   |
| 29-09-2005                                     | 3:00  | 3,00                                    | 0,88                       | 27,70                                   | 36,39                                  | 28,27                                   |
| 29-09-2005                                     | 4:00  | 2,88                                    | 0,87                       | 29,50                                   | 24,30                                  | 30,72                                   |
| 29-09-2005                                     | 5:00  | 3,04                                    | 0,86                       | 32,11                                   | 14,31                                  | 33,71                                   |
| 29-09-2005                                     | 6:00  | 2,96                                    | 0,88                       | 31,89                                   | 13,55                                  | 33,72                                   |
| 29-09-2005                                     | 7:00  | 2,92                                    | 0,94                       | 36,86                                   | 17,73                                  | 40,22                                   |
| 29-09-2005                                     | 8:00  | 3,79                                    | 1,01                       | 54,09                                   | 16,43                                  | 72,15                                   |
| 29-09-2005                                     | 9:00  | 4,60                                    | 1,00                       | 33,84                                   | 66,95                                  | 38,87                                   |
| 29-09-2005                                     | 10:00 | 3,09                                    | 1,12                       | 23,59                                   | 97,14                                  | 26,20                                   |
| 29-09-2005                                     | 11:00 | 1,93                                    | 1,12                       | 18,12                                   | 118,26                                 | 20,50                                   |
| 29-09-2005                                     | 12:00 | 2,84                                    | 1,09                       | 9,08                                    | 140,33                                 | 9,65                                    |
| 29-09-2005                                     | 13:00 | 1,86                                    | 1,06                       | 14,35                                   | 143,18                                 | 17,07                                   |
| 29-09-2005                                     | 14:00 | 0,91                                    | 1,07                       | 15,57                                   | 148,35                                 | 17,81                                   |
| 29-09-2005                                     | 15:00 | 0,52                                    | 1,07                       | 10,62                                   | 147,91                                 | 12,15                                   |
| 29-09-2005                                     | 16:00 | 0,38                                    | 1,07                       | 6,30                                    | 151,54                                 | 6,75                                    |
| 29-09-2005                                     | 17:00 | 0,29                                    | 1,06                       | 6,96                                    | 140,61                                 | 7,15                                    |
| 29-09-2005                                     | 18:00 | 0,74                                    | 1,04                       | 8,85                                    | 135,46                                 | 9,08                                    |
| 29-09-2005                                     | 19:00 | 0,94                                    | 1,07                       | 9,78                                    | 121,81                                 | 9,87                                    |
| 29-09-2005                                     | 20:00 | 0,80                                    | 1,18                       | 35,74                                   | 74,09                                  | 35,99                                   |
| 29-09-2005                                     | 21:00 | 0,90                                    | 1,20                       | 43,66                                   | 47,17                                  | 43,89                                   |
| 29-09-2005                                     | 22:00 | 1,34                                    | 1,16                       | 30,42                                   | 70,99                                  | 30,60                                   |
| 29-09-2005                                     | 23:00 | 1,83                                    | 1,13                       | 14,20                                   | 96,60                                  | 14,27                                   |
| 30-09-2005                                     | 0:00  | 2,01                                    | 1,14                       | 15,95                                   | 93,09                                  | 16,01                                   |
| 30-09-2005                                     | 1:00  | 1,57                                    | 1,11                       | 22,44                                   | 62,60                                  | 22,55                                   |
| 30-09-2005                                     | 2:00  | 1,63                                    | 1,08                       | 18,82                                   | 72,41                                  | 19,08                                   |
| 30-09-2005                                     | 3:00  | 1,92                                    | 1,02                       | 13,83                                   | 75,62                                  | 13,94                                   |
| 30-09-2005                                     | 4:00  | 1,70                                    | 1,01                       | 17,29                                   | 58,49                                  | 17,44                                   |
| 30-09-2005                                     | 5:00  | 2,08                                    | 1,01                       | 14,78                                   | 64,83                                  | 14,91                                   |
| 30-09-2005                                     | 6:00  | 2,58                                    | 0,99                       | 19,84                                   | 46,78                                  | 20,13                                   |
| 30-09-2005                                     | 7:00  | 3,66                                    | 0,97                       | 33,71                                   | 23,59                                  | 36,09                                   |
| 30-09-2005                                     | 8:00  | 5,40                                    | 1,03                       | 45,30                                   | 22,33                                  | 58,28                                   |
| 30-09-2005                                     | 9:00  | 7,86                                    | 0,93                       | 25,12                                   | 55,74                                  | 29,04                                   |

| Local 2- Rotunda EN18- Ligação Norte à Covilhã |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                           | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 30-09-2005                                     | 10:00 | 2,49                                    | 1,11                       | 14,13                                   | 68,65                                  | 16,54                                   |
| 30-09-2005                                     | 11:00 | 1,84                                    | 1,06                       | 7,37                                    | 86,21                                  | 8,84                                    |
| 30-09-2005                                     | 12:00 | 0,74                                    | 1,05                       | 4,86                                    | 101,05                                 | 5,63                                    |
| 30-09-2005                                     | 13:00 | 0,56                                    | 1,07                       | 3,83                                    | 117,97                                 | 4,14                                    |
| 30-09-2005                                     | 14:00 | 0,18                                    | 1,06                       | 4,16                                    | 126,52                                 | 4,42                                    |
| 30-09-2005                                     | 15:00 | 0,43                                    | 1,09                       | 4,94                                    | 131,52                                 | 5,60                                    |
| 30-09-2005                                     | 16:00 | 0,62                                    | 1,13                       | 4,79                                    | 133,02                                 | 5,87                                    |
| 30-09-2005                                     | 17:00 | 0,00                                    | 1,09                       | 5,85                                    | 128,75                                 | 6,14                                    |
| 30-09-2005                                     | 18:00 | 0,03                                    | 1,12                       | 18,82                                   | 106,57                                 | 19,01                                   |
| 30-09-2005                                     | 19:00 | 0,35                                    | 1,18                       | 35,69                                   | 74,21                                  | 37,32                                   |
| 30-09-2005                                     | 20:00 | 0,40                                    | 1,33                       | 51,90                                   | 42,43                                  | 52,34                                   |
| 30-09-2005                                     | 21:00 | 0,54                                    | 1,37                       | 57,05                                   | 31,14                                  | 58,51                                   |
| 30-09-2005                                     | 22:00 | 0,87                                    | 1,39                       | 64,36                                   | 20,15                                  | 67,11                                   |
| 30-09-2005                                     | 23:00 | 0,85                                    | 1,24                       | 51,49                                   | 25,15                                  | 52,95                                   |
| 01-10-2005                                     | 0:00  | 1,34                                    | 1,22                       | 51,52                                   | 16,49                                  | 53,70                                   |
| 01-10-2005                                     | 1:00  | 1,35                                    | 1,22                       | 50,61                                   | 13,34                                  | 54,01                                   |
| 01-10-2005                                     | 2:00  | 3,05                                    | 1,12                       | 42,20                                   | 13,58                                  | 45,81                                   |
| 01-10-2005                                     | 3:00  | 3,52                                    | 1,04                       | 38,70                                   | 9,67                                   | 44,19                                   |
| 01-10-2005                                     | 4:00  | 3,91                                    | 0,99                       | 35,13                                   | 9,40                                   | 39,41                                   |
| 01-10-2005                                     | 5:00  | 3,74                                    | 0,98                       | 31,92                                   | 10,39                                  | 35,92                                   |
| 01-10-2005                                     | 6:00  | 3,78                                    | 0,96                       | 28,06                                   | 11,60                                  | 31,64                                   |
| 01-10-2005                                     | 7:00  | 3,63                                    | 0,96                       | 30,09                                   | 7,50                                   | 35,13                                   |
| 01-10-2005                                     | 8:00  | 4,32                                    | 1,01                       | 36,17                                   | 11,47                                  | 49,44                                   |
| 01-10-2005                                     | 9:00  | 4,54                                    | 1,02                       | 27,67                                   | 39,28                                  | 34,62                                   |
| 01-10-2005                                     | 10:00 | 3,25                                    | 1,10                       | 15,14                                   | 73,41                                  | 17,44                                   |
| 01-10-2005                                     | 11:00 | 3,33                                    | 1,17                       | 10,30                                   | 107,39                                 | 11,20                                   |
| 01-10-2005                                     | 12:00 | 4,06                                    | 1,18                       | 7,08                                    | 125,24                                 | 7,25                                    |
| 01-10-2005                                     | 13:00 | 4,08                                    | 1,14                       | 5,30                                    | 128,75                                 | 6,24                                    |
| 01-10-2005                                     | 14:00 | 5,93                                    | 1,11                       | 2,94                                    | 122,26                                 | 3,28                                    |
| 01-10-2005                                     | 15:00 | 6,57                                    | 1,11                       | 3,02                                    | 125,88                                 | 3,29                                    |
| 01-10-2005                                     | 16:00 | 4,03                                    | 1,11                       | 3,64                                    | 123,62                                 | 4,11                                    |
| 01-10-2005                                     | 17:00 | 2,82                                    | 1,11                       | 4,17                                    | 126,68                                 | 4,48                                    |
| 01-10-2005                                     | 18:00 | 1,11                                    | 1,14                       | 3,53                                    | 128,58                                 | 3,73                                    |
| 01-10-2005                                     | 19:00 | 5,01                                    | 1,28                       | 29,57                                   | 105,16                                 | 30,76                                   |
| 01-10-2005                                     | 20:00 | 4,64                                    | 1,38                       | 44,80                                   | 76,13                                  | 45,64                                   |
| 01-10-2005                                     | 21:00 | 3,70                                    | 1,42                       | 40,17                                   | 80,87                                  | 40,32                                   |
| 01-10-2005                                     | 22:00 | 4,53                                    | 1,34                       | 30,76                                   | 102,36                                 | 30,81                                   |
| 01-10-2005                                     | 23:00 | 3,42                                    | 1,28                       | 29,99                                   | 81,37                                  | 30,14                                   |
| 02-10-2005                                     | 0:00  | 3,49                                    | 1,20                       | 6,49                                    | 91,35                                  | 6,76                                    |
| 02-10-2005                                     | 1:00  | 2,01                                    | 1,19                       | 4,07                                    | 74,56                                  | 4,18                                    |
| 02-10-2005                                     | 2:00  | 2,01                                    | 1,14                       | 3,33                                    | 73,46                                  | 3,44                                    |
| 02-10-2005                                     | 3:00  | 2,22                                    | 1,15                       | 2,82                                    | 72,80                                  | 2,87                                    |
| 02-10-2005                                     | 4:00  | 2,35                                    | 1,15                       | 2,52                                    | 73,58                                  | 2,57                                    |
| 02-10-2005                                     | 5:00  | 2,17                                    | 1,11                       | 2,28                                    | 73,03                                  | 2,31                                    |
| 02-10-2005                                     | 6:00  | 1,96                                    | 1,08                       | 1,49                                    | 76,35                                  | 1,52                                    |
| 02-10-2005                                     | 7:00  | 2,50                                    | 1,02                       | 1,92                                    | 78,94                                  | 2,04                                    |
| 02-10-2005                                     | 8:00  | 4,88                                    | 0,95                       | 2,60                                    | 82,49                                  | 2,68                                    |
| 02-10-2005                                     | 9:00  | 4,49                                    | 1,05                       | 2,18                                    | 83,25                                  | 2,54                                    |

| Local 2- Rotunda EN18- Ligação Norte à Covilhã |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                           | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 02-10-2005                                     | 10:00 | 1,75                                    | 1,12                       | 1,55                                    | 83,73                                  | 1,77                                    |
| 02-10-2005                                     | 11:00 | 1,16                                    | 1,13                       | 2,45                                    | 86,46                                  | 3,00                                    |
| 02-10-2005                                     | 12:00 | 1,13                                    | 1,11                       | 2,78                                    | 91,50                                  | 2,96                                    |
| 02-10-2005                                     | 13:00 | 3,26                                    | 0,99                       | 5,25                                    | 96,18                                  | 6,16                                    |
| 02-10-2005                                     | 14:00 | 5,36                                    | 1,12                       | 2,88                                    | 99,28                                  | 3,19                                    |
| 02-10-2005                                     | 15:00 | 5,38                                    | 0,90                       | 2,96                                    | 99,99                                  | 3,21                                    |
| 02-10-2005                                     | 16:00 | 3,20                                    | 0,64                       | 3,59                                    | 93,65                                  | 4,04                                    |
| 02-10-2005                                     | 17:00 | 2,28                                    | 0,63                       | 4,13                                    | 83,58                                  | 4,41                                    |
| 02-10-2005                                     | 18:00 | 1,86                                    | 1,05                       | 22,66                                   | 80,13                                  | 24,20                                   |
| 02-10-2005                                     | 19:00 | 1,96                                    | 0,80                       | 14,04                                   | 84,55                                  | 14,58                                   |
| 02-10-2005                                     | 20:00 | 2,50                                    | 0,81                       | 10,93                                   | 82,51                                  | 11,22                                   |
| 02-10-2005                                     | 21:00 | 2,82                                    | 0,78                       | 9,22                                    | 85,14                                  | 9,53                                    |
| 02-10-2005                                     | 22:00 | 3,07                                    | 0,76                       | 6,53                                    | 86,14                                  | 6,62                                    |
| 02-10-2005                                     | 23:00 | 2,83                                    | 0,72                       | 6,98                                    | 83,48                                  | 7,03                                    |
| 03-10-2005                                     | 0:00  | 2,84                                    | 0,67                       | 6,52                                    | 83,58                                  | 6,66                                    |
| 03-10-2005                                     | 1:00  | 2,96                                    | 0,66                       | 5,46                                    | 80,45                                  | 5,60                                    |
| 03-10-2005                                     | 2:00  | 3,05                                    | 0,63                       | 8,40                                    | 67,28                                  | 8,44                                    |
| 03-10-2005                                     | 3:00  | 4,46                                    | 0,59                       | 19,75                                   | 37,75                                  | 20,20                                   |
| 03-10-2005                                     | 4:00  | 6,12                                    | 0,62                       | 24,39                                   | 25,58                                  | 25,42                                   |
| 03-10-2005                                     | 5:00  | 0,96                                    | 0,63                       | 24,02                                   | 20,78                                  | 25,62                                   |
| 03-10-2005                                     | 6:00  | 0,17                                    | 0,54                       | 23,68                                   | 19,62                                  | 24,76                                   |
| 03-10-2005                                     | 7:00  | 0,35                                    | 0,83                       | 29,73                                   | 13,84                                  | 31,83                                   |
| 03-10-2005                                     | 8:00  | 0,72                                    | 0,17                       | 42,36                                   | 16,91                                  | 55,72                                   |
| 03-10-2005                                     | 9:00  | 1,24                                    | 0,15                       | 19,98                                   | 48,23                                  | 24,22                                   |
| 03-10-2005                                     | 10:00 | 1,50                                    | 0,12                       | 5,62                                    | 12,88                                  | 7,21                                    |

| Local 2- Rotunda EN18- Ligação Norte à Covilhã |                                 |                                 |                                     |                                    |                                  |
|------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Data                                           | Benzeno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Tolueno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Etilbenzeno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | m.p-xileno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | o-xileno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 26-09-2005                                     | 0,36                            | 3,19                            | 1,29                                | 0,74                               | 0,44                             |
| 27-09-2005                                     | 0,48                            | 4,58                            | 0,71                                | 0,90                               | 0,95                             |
| 28-09-2005                                     | 0,48                            | 4,41                            | 0,47                                | 1,09                               | 0,70                             |
| 29-09-2005                                     | 0,31                            | 4,53                            | 0,54                                | 1,28                               | 0,87                             |
| 30-09-2005                                     | 0,59                            | 4,57                            | 0,57                                | 0,89                               | 0,99                             |
| 01-10-2005                                     | 0,50                            | 5,53                            | 0,44                                | 1,34                               | 0,96                             |
| 02-10-2005                                     | 0,47                            | 2,64                            | 0,57                                | 0,21                               | 0,51                             |
| 03-10-2005                                     | 0,18                            | 2,30                            | 0,69                                | 0,59                               | 0,64                             |

| Local 3- Rotunda EN18- Ligação Sul à Covilhã |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|----------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                         | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 15-09-2005                                   | 17:00 | 1,01                                    | 1,72                       | 10,93                                   | 122,67                                 | 12,71                                   |
| 15-09-2005                                   | 18:00 | 0,92                                    | 1,69                       | 18,90                                   | 114,18                                 | 20,26                                   |
| 15-09-2005                                   | 19:00 | 1,95                                    | 1,77                       | 57,14                                   | 63,78                                  | 61,45                                   |
| 15-09-2005                                   | 20:00 | 2,59                                    | 1,87                       | 66,53                                   | 45,31                                  | 69,28                                   |
| 15-09-2005                                   | 21:00 | 3,55                                    | 1,93                       | 93,31                                   | 10,15                                  | 103,29                                  |
| 15-09-2005                                   | 22:00 | 6,38                                    | 1,80                       | 77,20                                   | 13,90                                  | 86,67                                   |
| 15-09-2005                                   | 23:00 | 7,43                                    | 1,73                       | 72,82                                   | 12,55                                  | 79,53                                   |
| 16-09-2005                                   | 0:00  | 7,95                                    | 1,67                       | 63,94                                   | 9,22                                   | 68,04                                   |
| 16-09-2005                                   | 1:00  | 7,62                                    | 1,67                       | 61,18                                   | 5,97                                   | 72,35                                   |
| 16-09-2005                                   | 2:00  | 7,65                                    | 1,64                       | 58,70                                   | 5,41                                   | 63,28                                   |
| 16-09-2005                                   | 3:00  | 1,18                                    | 1,65                       | 53,42                                   | 2,54                                   | 63,25                                   |
| 16-09-2005                                   | 4:00  | 0,08                                    | 1,65                       | 50,64                                   | 3,02                                   | 61,64                                   |
| 16-09-2005                                   | 5:00  | 0,02                                    | 1,64                       | 48,25                                   | 2,61                                   | 63,94                                   |
| 16-09-2005                                   | 6:00  | 0,02                                    | 1,67                       | 42,06                                   | 2,17                                   | 68,54                                   |
| 16-09-2005                                   | 7:00  | 0,10                                    | 1,73                       | 43,40                                   | 2,91                                   | 88,16                                   |
| 16-09-2005                                   | 8:00  | 0,59                                    | 1,74                       | 72,35                                   | 10,70                                  | 137,88                                  |
| 16-09-2005                                   | 9:00  | 0,83                                    | 1,66                       | 48,96                                   | 42,35                                  | 63,48                                   |
| 16-09-2005                                   | 10:00 | 1,96                                    | 1,65                       | 37,86                                   | 93,37                                  | 44,28                                   |
| 16-09-2005                                   | 11:00 | 0,01                                    | 1,74                       | 21,38                                   | 135,04                                 | 23,76                                   |
| 16-09-2005                                   | 12:00 | 0,00                                    | 1,76                       | 16,07                                   | 144,53                                 | 17,75                                   |
| 16-09-2005                                   | 13:00 | 0,00                                    | 1,82                       | 11,30                                   | 149,32                                 | 12,29                                   |
| 16-09-2005                                   | 14:00 | 0,00                                    | 1,82                       | 13,25                                   | 136,38                                 | 16,19                                   |
| 16-09-2005                                   | 15:00 | 1,93                                    | 1,92                       | 11,89                                   | 137,10                                 | 14,24                                   |
| 16-09-2005                                   | 16:00 | 2,09                                    | 1,93                       | 10,67                                   | 131,43                                 | 13,32                                   |
| 16-09-2005                                   | 17:00 | 4,78                                    | 1,92                       | 12,40                                   | 141,18                                 | 15,54                                   |
| 16-09-2005                                   | 18:00 | 4,72                                    | 1,81                       | 13,09                                   | 124,12                                 | 16,02                                   |
| 16-09-2005                                   | 19:00 | 4,89                                    | 1,84                       | 15,34                                   | 85,81                                  | 16,02                                   |
| 16-09-2005                                   | 20:00 | 4,78                                    | 1,91                       | 34,98                                   | 48,47                                  | 38,55                                   |
| 16-09-2005                                   | 21:00 | 6,59                                    | 1,71                       | 10,63                                   | 68,64                                  | 11,60                                   |
| 16-09-2005                                   | 22:00 | 7,12                                    | 1,70                       | 16,09                                   | 58,98                                  | 17,35                                   |
| 16-09-2005                                   | 23:00 | 7,02                                    | 1,76                       | 25,55                                   | 43,98                                  | 27,60                                   |
| 17-09-2005                                   | 0:00  | 6,88                                    | 1,74                       | 36,87                                   | 23,40                                  | 40,38                                   |
| 17-09-2005                                   | 1:00  | 6,88                                    | 1,76                       | 37,64                                   | 14,47                                  | 39,35                                   |
| 17-09-2005                                   | 2:00  | 6,78                                    | 1,77                       | 35,56                                   | 12,95                                  | 38,18                                   |
| 17-09-2005                                   | 3:00  | 1,47                                    | 1,76                       | 31,39                                   | 18,04                                  | 32,51                                   |
| 17-09-2005                                   | 4:00  | 0,06                                    | 1,73                       | 28,42                                   | 16,89                                  | 29,20                                   |
| 17-09-2005                                   | 5:00  | 0,13                                    | 1,76                       | 26,84                                   | 17,80                                  | 27,33                                   |
| 17-09-2005                                   | 6:00  | 0,23                                    | 1,72                       | 6,83                                    | 64,37                                  | 6,98                                    |
| 17-09-2005                                   | 7:00  | 0,17                                    | 1,72                       | 3,37                                    | 66,10                                  | 3,56                                    |
| 17-09-2005                                   | 8:00  | 0,17                                    | 1,69                       | 3,67                                    | 65,20                                  | 4,12                                    |
| 17-09-2005                                   | 9:00  | 0,02                                    | 1,72                       | 2,48                                    | 70,66                                  | 2,98                                    |
| 17-09-2005                                   | 10:00 | 0,02                                    | 1,70                       | 1,94                                    | 78,03                                  | 2,27                                    |
| 17-09-2005                                   | 11:00 | 0,35                                    | 1,68                       | 1,56                                    | 85,86                                  | 1,92                                    |
| 17-09-2005                                   | 12:00 | 0,66                                    | 1,69                       | 1,74                                    | 88,36                                  | 2,30                                    |
| 17-09-2005                                   | 13:00 | 0,00                                    | 1,79                       | 1,27                                    | 91,39                                  | 1,57                                    |
| 17-09-2005                                   | 14:00 | 0,00                                    | 1,82                       | 1,30                                    | 92,20                                  | 1,80                                    |
| 17-09-2005                                   | 15:00 | 0,10                                    | 1,86                       | 1,30                                    | 94,48                                  | 1,64                                    |
| 17-09-2005                                   | 16:00 | 0,39                                    | 1,81                       | 1,26                                    | 96,83                                  | 1,59                                    |

| Local 3- Rotunda EN18- Ligação Sul à Covilhã |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|----------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                         | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 17-09-2005                                   | 17:00 | 0,49                                    | 1,86                       | 1,03                                    | 99,69                                  | 1,31                                    |
| 17-09-2005                                   | 18:00 | 0,14                                    | 1,87                       | 1,72                                    | 98,93                                  | 2,23                                    |
| 17-09-2005                                   | 19:00 | 0,83                                    | 1,82                       | 2,61                                    | 95,77                                  | 2,77                                    |
| 17-09-2005                                   | 20:00 | 2,03                                    | 1,85                       | 2,95                                    | 93,36                                  | 3,13                                    |
| 17-09-2005                                   | 21:00 | 3,72                                    | 1,80                       | 2,91                                    | 89,90                                  | 3,03                                    |
| 17-09-2005                                   | 22:00 | 4,55                                    | 1,80                       | 1,84                                    | 89,79                                  | 1,93                                    |
| 17-09-2005                                   | 23:00 | 4,96                                    | 1,79                       | 1,67                                    | 88,10                                  | 1,80                                    |
| 18-09-2005                                   | 0:00  | 4,90                                    | 1,80                       | 1,34                                    | 86,18                                  | 1,60                                    |
| 18-09-2005                                   | 1:00  | 4,62                                    | 1,80                       | 0,71                                    | 86,24                                  | 0,91                                    |
| 18-09-2005                                   | 2:00  | 4,61                                    | 1,79                       | 0,52                                    | 87,05                                  | 0,68                                    |
| 18-09-2005                                   | 3:00  | 0,90                                    | 1,79                       | 0,32                                    | 88,44                                  | 0,45                                    |
| 18-09-2005                                   | 4:00  | 0,03                                    | 1,79                       | 0,15                                    | 89,14                                  | 0,20                                    |
| 18-09-2005                                   | 5:00  | 0,07                                    | 1,83                       | 0,17                                    | 89,21                                  | 0,25                                    |
| 18-09-2005                                   | 6:00  | 0,10                                    | 1,82                       | 0,28                                    | 88,72                                  | 0,44                                    |
| 18-09-2005                                   | 7:00  | 0,20                                    | 1,79                       | 0,30                                    | 89,62                                  | 0,43                                    |
| 18-09-2005                                   | 8:00  | 0,24                                    | 1,84                       | 0,61                                    | 88,11                                  | 0,90                                    |
| 18-09-2005                                   | 9:00  | 0,26                                    | 1,84                       | 0,54                                    | 88,98                                  | 0,81                                    |
| 18-09-2005                                   | 10:00 | 0,38                                    | 1,84                       | 0,60                                    | 89,00                                  | 0,86                                    |
| 18-09-2005                                   | 11:00 | 0,30                                    | 1,84                       | 0,73                                    | 91,14                                  | 1,16                                    |
| 18-09-2005                                   | 12:00 | 0,65                                    | 1,82                       | 0,85                                    | 93,60                                  | 1,16                                    |
| 18-09-2005                                   | 13:00 | 1,33                                    | 1,93                       | 4,26                                    | 108,19                                 | 5,07                                    |
| 18-09-2005                                   | 14:00 | 0,00                                    | 2,11                       | 7,91                                    | 124,51                                 | 8,67                                    |
| 18-09-2005                                   | 15:00 | 1,08                                    | 2,09                       | 6,14                                    | 119,18                                 | 6,87                                    |
| 18-09-2005                                   | 16:00 | 1,59                                    | 2,14                       | 6,87                                    | 120,23                                 | 7,44                                    |
| 18-09-2005                                   | 17:00 | 1,00                                    | 2,04                       | 3,46                                    | 110,55                                 | 3,85                                    |
| 18-09-2005                                   | 18:00 | 0,46                                    | 2,02                       | 2,67                                    | 103,85                                 | 3,06                                    |
| 18-09-2005                                   | 19:00 | 0,57                                    | 2,02                       | 12,59                                   | 87,58                                  | 12,76                                   |
| 18-09-2005                                   | 20:00 | 1,85                                    | 2,08                       | 22,06                                   | 70,12                                  | 22,30                                   |
| 18-09-2005                                   | 21:00 | 3,96                                    | 2,02                       | 16,65                                   | 68,01                                  | 17,21                                   |
| 18-09-2005                                   | 22:00 | 4,44                                    | 1,97                       | 27,17                                   | 54,10                                  | 27,91                                   |
| 18-09-2005                                   | 23:00 | 4,78                                    | 1,97                       | 28,09                                   | 47,54                                  | 28,47                                   |
| 19-09-2005                                   | 0:00  | 4,82                                    | 1,99                       | 27,03                                   | 41,91                                  | 28,12                                   |
| 19-09-2005                                   | 1:00  | 4,71                                    | 1,92                       | 22,81                                   | 39,26                                  | 24,32                                   |
| 19-09-2005                                   | 2:00  | 4,81                                    | 2,01                       | 21,82                                   | 32,72                                  | 22,61                                   |
| 19-09-2005                                   | 3:00  | 1,42                                    | 1,98                       | 29,15                                   | 12,49                                  | 33,18                                   |
| 19-09-2005                                   | 4:00  | 0,43                                    | 1,98                       | 32,33                                   | 7,36                                   | 36,82                                   |
| 19-09-2005                                   | 5:00  | 0,41                                    | 1,95                       | 29,73                                   | 7,19                                   | 32,11                                   |
| 19-09-2005                                   | 6:00  | 0,75                                    | 2,10                       | 29,96                                   | 12,99                                  | 36,20                                   |
| 19-09-2005                                   | 7:00  | 1,01                                    | 2,05                       | 35,60                                   | 6,51                                   | 58,60                                   |
| 19-09-2005                                   | 8:00  | 1,70                                    | 2,04                       | 28,77                                   | 29,00                                  | 43,08                                   |
| 19-09-2005                                   | 9:00  | 2,61                                    | 1,98                       | 17,96                                   | 61,57                                  | 22,62                                   |
| 19-09-2005                                   | 10:00 | 2,42                                    | 1,93                       | 10,32                                   | 76,34                                  | 12,75                                   |
| 19-09-2005                                   | 11:00 | 2,77                                    | 1,89                       | 7,19                                    | 91,01                                  | 8,73                                    |
| 19-09-2005                                   | 12:00 | 0,68                                    | 2,00                       | 3,50                                    | 101,48                                 | 4,24                                    |
| 19-09-2005                                   | 13:00 | 0,00                                    | 2,02                       | 2,59                                    | 108,10                                 | 3,10                                    |
| 19-09-2005                                   | 14:00 | 0,00                                    | 2,06                       | 2,58                                    | 113,18                                 | 3,00                                    |
| 19-09-2005                                   | 15:00 | 1,18                                    | 2,09                       | 3,10                                    | 118,38                                 | 3,51                                    |
| 19-09-2005                                   | 16:00 | 1,36                                    | 2,15                       | 3,03                                    | 122,74                                 | 3,43                                    |

| Local 3- Rotunda EN18- Ligação Sul à Covilhã |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|----------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                         | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 19-09-2005                                   | 17:00 | 1,25                                    | 2,18                       | 9,16                                    | 121,76                                 | 10,42                                   |
| 19-09-2005                                   | 18:00 | 1,36                                    | 2,11                       | 16,70                                   | 108,97                                 | 17,67                                   |
| 19-09-2005                                   | 19:00 | 1,88                                    | 2,22                       | 39,59                                   | 81,44                                  | 40,38                                   |
| 19-09-2005                                   | 20:00 | 4,41                                    | 2,17                       | 31,26                                   | 79,77                                  | 31,40                                   |
| 19-09-2005                                   | 21:00 | 5,53                                    | 2,09                       | 51,39                                   | 58,67                                  | 53,48                                   |
| 19-09-2005                                   | 22:00 | 5,57                                    | 2,07                       | 37,00                                   | 52,07                                  | 38,26                                   |
| 19-09-2005                                   | 23:00 | 5,70                                    | 2,14                       | 50,72                                   | 27,50                                  | 52,97                                   |
| 20-09-2005                                   | 0:00  | 5,50                                    | 2,10                       | 51,64                                   | 17,23                                  | 53,98                                   |
| 20-09-2005                                   | 1:00  | 5,56                                    | 2,12                       | 44,97                                   | 13,71                                  | 46,61                                   |
| 20-09-2005                                   | 2:00  | 5,52                                    | 2,12                       | 42,08                                   | 10,70                                  | 44,06                                   |
| 20-09-2005                                   | 3:00  | 1,05                                    | 2,07                       | 37,41                                   | 8,21                                   | 41,45                                   |
| 20-09-2005                                   | 4:00  | 0,09                                    | 2,13                       | 37,43                                   | 5,42                                   | 43,31                                   |
| 20-09-2005                                   | 5:00  | 0,46                                    | 2,09                       | 36,15                                   | 3,85                                   | 44,58                                   |
| 20-09-2005                                   | 6:00  | 0,63                                    | 2,15                       | 34,80                                   | 3,26                                   | 42,83                                   |
| 20-09-2005                                   | 7:00  | 0,83                                    | 2,14                       | 32,84                                   | 4,35                                   | 50,15                                   |
| 20-09-2005                                   | 8:00  | 1,26                                    | 2,12                       | 36,45                                   | 14,43                                  | 55,79                                   |
| 20-09-2005                                   | 9:00  | 2,03                                    | 2,08                       | 44,35                                   | 25,34                                  | 68,37                                   |
| 20-09-2005                                   | 10:00 | 3,16                                    | 2,07                       | 33,64                                   | 63,81                                  | 45,14                                   |
| 20-09-2005                                   | 11:00 | 2,14                                    | 2,01                       | 10,89                                   | 99,69                                  | 13,00                                   |
| 20-09-2005                                   | 12:00 | 0,00                                    | 2,12                       | 4,16                                    | 114,23                                 | 4,80                                    |
| 20-09-2005                                   | 13:00 | 0,00                                    | 2,16                       | 8,14                                    | 125,85                                 | 9,35                                    |
| 20-09-2005                                   | 14:00 | 0,00                                    | 2,21                       | 5,39                                    | 135,78                                 | 6,06                                    |
| 20-09-2005                                   | 15:00 | 1,41                                    | 2,25                       | 6,77                                    | 143,82                                 | 7,40                                    |
| 20-09-2005                                   | 16:00 | 1,62                                    | 2,29                       | 8,32                                    | 143,13                                 | 9,34                                    |
| 20-09-2005                                   | 17:00 | 1,50                                    | 2,29                       | 10,29                                   | 143,02                                 | 11,29                                   |
| 20-09-2005                                   | 18:00 | 1,51                                    | 2,29                       | 13,89                                   | 137,39                                 | 14,32                                   |
| 20-09-2005                                   | 19:00 | 2,12                                    | 2,46                       | 67,50                                   | 74,25                                  | 74,56                                   |
| 20-09-2005                                   | 20:00 | 2,83                                    | 2,55                       | 86,16                                   | 40,04                                  | 94,03                                   |
| 20-09-2005                                   | 21:00 | 5,57                                    | 2,47                       | 70,13                                   | 49,12                                  | 74,90                                   |
| 20-09-2005                                   | 22:00 | 6,40                                    | 2,34                       | 73,21                                   | 30,06                                  | 78,71                                   |
| 20-09-2005                                   | 23:00 | 6,50                                    | 2,42                       | 62,95                                   | 25,39                                  | 69,57                                   |
| 21-09-2005                                   | 0:00  | 6,26                                    | 2,35                       | 57,61                                   | 24,18                                  | 58,30                                   |
| 21-09-2005                                   | 1:00  | 6,68                                    | 2,28                       | 50,78                                   | 21,48                                  | 51,15                                   |
| 21-09-2005                                   | 2:00  | 5,99                                    | 2,27                       | 45,53                                   | 14,99                                  | 46,53                                   |
| 21-09-2005                                   | 3:00  | 1,09                                    | 2,25                       | 43,76                                   | 13,87                                  | 45,26                                   |
| 21-09-2005                                   | 4:00  | 0,45                                    | 2,24                       | 39,85                                   | 10,02                                  | 41,70                                   |
| 21-09-2005                                   | 5:00  | 0,83                                    | 2,25                       | 37,90                                   | 13,10                                  | 39,01                                   |
| 21-09-2005                                   | 6:00  | 0,76                                    | 2,21                       | 35,93                                   | 13,31                                  | 38,10                                   |
| 21-09-2005                                   | 7:00  | 1,09                                    | 2,35                       | 38,95                                   | 4,96                                   | 59,66                                   |
| 21-09-2005                                   | 8:00  | 1,66                                    | 2,39                       | 56,97                                   | 16,70                                  | 81,81                                   |
| 21-09-2005                                   | 9:00  | 2,07                                    | 2,28                       | 33,45                                   | 57,62                                  | 41,18                                   |
| 21-09-2005                                   | 10:00 | 3,91                                    | 2,25                       | 26,89                                   | 89,21                                  | 31,51                                   |
| 21-09-2005                                   | 11:00 | 2,31                                    | 2,32                       | 12,65                                   | 114,90                                 | 14,24                                   |
| 21-09-2005                                   | 12:00 | 0,37                                    | 2,32                       | 5,64                                    | 128,19                                 | 6,44                                    |
| 21-09-2005                                   | 13:00 | 0,00                                    | 2,34                       | 9,40                                    | 138,80                                 | 11,04                                   |
| 21-09-2005                                   | 14:00 | 0,00                                    | 2,32                       | 10,43                                   | 135,63                                 | 12,49                                   |
| 21-09-2005                                   | 15:00 | 1,83                                    | 2,30                       | 8,45                                    | 136,33                                 | 11,24                                   |
| 21-09-2005                                   | 16:00 | 2,07                                    | 2,38                       | 9,34                                    | 143,61                                 | 10,69                                   |

| Local 3- Rotunda EN18- Ligação Sul à Covilhã |       |                                         |                            |                                         |                                        |                                         |
|----------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Data                                         | Hora  | SO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | CO<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub><br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 21-09-2005                                   | 17:00 | 2,20                                    | 2,40                       | 17,65                                   | 147,19                                 | 20,28                                   |
| 21-09-2005                                   | 18:00 | 7,41                                    | 2,55                       | 30,67                                   | 172,49                                 | 33,79                                   |
| 21-09-2005                                   | 19:00 | 7,20                                    | 2,54                       | 29,85                                   | 154,98                                 | 31,36                                   |
| 21-09-2005                                   | 20:00 | 7,98                                    | 2,61                       | 27,32                                   | 139,49                                 | 28,03                                   |
| 21-09-2005                                   | 21:00 | 9,87                                    | 2,52                       | 25,14                                   | 119,39                                 | 25,75                                   |
| 21-09-2005                                   | 22:00 | 8,74                                    | 2,47                       | 56,24                                   | 70,76                                  | 57,57                                   |
| 21-09-2005                                   | 23:00 | 8,97                                    | 2,54                       | 49,62                                   | 63,01                                  | 50,28                                   |
| 22-09-2005                                   | 0:00  | 8,09                                    | 2,54                       | 59,81                                   | 41,86                                  | 60,82                                   |
| 22-09-2005                                   | 1:00  | 7,72                                    | 2,48                       | 45,97                                   | 42,27                                  | 46,33                                   |
| 22-09-2005                                   | 2:00  | 7,47                                    | 2,41                       | 39,88                                   | 32,36                                  | 40,03                                   |
| 22-09-2005                                   | 3:00  | 1,27                                    | 2,40                       | 39,00                                   | 26,28                                  | 39,57                                   |
| 22-09-2005                                   | 4:00  | 0,00                                    | 2,44                       | 37,38                                   | 21,37                                  | 38,46                                   |
| 22-09-2005                                   | 5:00  | 0,00                                    | 2,37                       | 34,56                                   | 9,58                                   | 35,68                                   |
| 22-09-2005                                   | 6:00  | 0,01                                    | 2,39                       | 37,06                                   | 7,82                                   | 40,85                                   |
| 22-09-2005                                   | 7:00  | 0,84                                    | 2,42                       | 45,92                                   | 6,90                                   | 79,91                                   |
| 22-09-2005                                   | 8:00  | 0,82                                    | 2,37                       | 40,94                                   | 17,74                                  | 56,28                                   |
| 22-09-2005                                   | 9:00  | 1,26                                    | 2,38                       | 31,07                                   | 58,45                                  | 36,85                                   |
| 22-09-2005                                   | 10:00 | 2,86                                    | 2,38                       | 29,04                                   | 109,68                                 | 33,44                                   |
| 22-09-2005                                   | 11:00 | 3,48                                    | 2,41                       | 20,49                                   | 149,52                                 | 22,19                                   |
| 22-09-2005                                   | 12:00 | 0,01                                    | 2,49                       | 14,14                                   | 144,65                                 | 15,49                                   |
| 22-09-2005                                   | 13:00 | 0,00                                    | 2,48                       | 11,08                                   | 144,98                                 | 12,45                                   |
| 22-09-2005                                   | 14:00 | 0,00                                    | 2,43                       | 11,27                                   | 133,11                                 | 13,18                                   |
| 22-09-2005                                   | 15:00 | 0,34                                    | 2,78                       | 7,18                                    | 62,34                                  | 8,74                                    |
| 22-09-2005                                   | 16:00 | 0,59                                    | 1,98                       | 17,65                                   | 44,21                                  | 0,54                                    |
| 22-09-2005                                   | 17:00 | 0,78                                    | 1,88                       | 1,59                                    | 120,01                                 | 20,28                                   |

| Local 3- Rotunda EN18- Ligação Sul à Covilhã |                                 |                                 |                                     |                                    |                                  |
|----------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Data                                         | Benzeno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Tolueno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Etilbenzeno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | m.p-xileno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | o-xileno<br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
| 15-09-2005                                   | 0,56                            | 3,57                            | 1,91                                | 0,80                               | 0,45                             |
| 16-09-2005                                   | 0,26                            | 3,92                            | 1,09                                | 0,88                               | 0,82                             |
| 17-09-2005                                   | 0,21                            | 3,57                            | 0,94                                | 0,00                               | 0,59                             |
| 18-09-2005                                   | 0,26                            | 2,71                            | 0,50                                | 0,00                               | 0,29                             |
| 19-09-2005                                   | 0,31                            | 3,62                            | 0,51                                | 0,48                               | 0,55                             |
| 20-09-2005                                   | 0,43                            | 4,65                            | 1,12                                | 0,75                               | 0,82                             |
| 21-09-2005                                   | 0,36                            | 3,67                            | 1,22                                | 0,60                               | 0,51                             |
| 22-09-2005                                   | 0,31                            | 3,83                            | 1,18                                | 0,56                               | 0,57                             |

Partículas PM<sub>10</sub> e Chumbo (Local 1, 2 e 3)

| Local         | Data       | t<br>(°C) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /h) | Volume<br>(m <sup>3</sup> ) | PM <sub>10</sub> |                   | Chumbo<br>µg/m <sup>3</sup> |
|---------------|------------|-----------|-------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|
|               |            |           |                               |                             | µg               | µg/m <sup>3</sup> |                             |
| Castanheira   | 14-07-2005 | 27,0      | 0,954                         | 22,367                      | 1186             | 53,02             | <0,25                       |
| Rotunda Sul   | 16-09-2005 | 20,9      | 0,957                         | 22,870                      | 1213             | 53,04             | <0,25                       |
| Rotunda Norte | 23-09-2005 | 19,6      | 0,956                         | 16,165                      | 1274             | 78,81             | <0,25                       |

## **ANEXO IV**

### **ANEXO FOTOGRÁFICO**

#### **LANÇO A23/IP2 TEIXOSO/ALCARIA, LIGAÇÃO À COVILHÃ**



Fotografia 1 - Local de amostragem da qualidade do ar, ponto nº1 (Ligação Castanheira de Baixo e Castanheira de Cima)



Fotografia 2 - Local de amostragem da qualidade do ar, ponto nº2 (localizado nas proximidades da Rotunda Norte da Covilhã)



Fotografia 3 - Estação móvel de monitorização da qualidade do ar (localizado nas proximidades da Rotunda Sul da Covilhã).