

## RELATÓRIO DE ENSAIO

### MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR CONCESSÃO GRANDE LISBOA A16/IC30: ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO DO LANÇO LOUREL (IC16) / RANHOLAS (IC19) LOTE 5

#### RELATÓRIO FINAL

REL.067.20090807

#### ECOVISÃO

AGOSTO 2009

OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO  
INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO  
O ENSAIO ASSINALADO COM "SC" FOI SUBCONTRATADO



*Relatório elaborado pela SondarLab em 2009-08-07 a pedido de ECOVISÃO*

*O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda. respeitar esse direito.*

*Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.*

*Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda.*

Página 1 de 56

REL.067.20090807

MSL.0228/06

O SÍMBOLO DE ACREDITAÇÃO APRESENTADO (L0353) REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO LABORATÓRIO SONDARLAB E AOS  
ITENS ENSAIADOS POR ESTE NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

## FICHA TÉCNICA

### TRABALHO REALIZADO POR

SondarLab – Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré

Rua de Goa, n.º 20, 2º Andar, Bloco C, E20

3830-702 Gafanha da Nazaré

### IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

ECOVISÃO – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

Morada: Rua Maria da Paz Varzim, 116 – 1.º

4490 - 658 Póvoa de Varzim

### IDENTIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

TÍTULO: Monitorização da Qualidade do Ar na Concessão Grande Lisboa A16/IC30: Alargamento e Beneficiação do Lanço Lourel (IC16) / Ranholas (IC19) – Lote 5

N.º RELATÓRIO: REL.067.20090807

ÂMBITO DO RELATÓRIO: Relatório Final

### IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO

N.º PROJECTO: PR.20/2009

N.º PROPOSTA: PP.062.09

DATA DE ADJUDICAÇÃO: 2009/02/25

DATA DE CONCLUSÃO:

### REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

LOCAL E PERÍODO DE MEDIÇÃO:

- Local P1 – Rua das Papoilas, Bairro da Cavaleira – Sintra, km 1+000 – 9 a 15/06/2009
- Local P2 – Casal Vale das Flores, junto à PS3 – 17 a 23/06/2009

EQUIPA DE AMOSTRAGEM: Ana Costa, Catherine Oliveira

*Relatório elaborado pela SondarLab em 2009-08-07 a pedido de ECOVISÃO*

*O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda. respeitar esse direito.*

*Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.*

*Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda.*

Página 2 de 56

REL.067.20090807

MSL.0228/06

O SÍMBOLO DE ACREDITAÇÃO APRESENTADO (L0353) REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO LABORATÓRIO SONDARLAB E AOS ITENS ENSAIADOS POR ESTE NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

Catherine Oliveira

*Catherine Oliveira*

---

VERIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Paulo Gomes

*Paulo Gomes*

---

VALIDAÇÃO DO RELATÓRIO

Carlos Pedro Ferreira (Director Operacional)

*Carlos Pedro Ferreira*

## ÍNDICE

|                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                    | <b>8</b>  |
| <b>2. GLOSSÁRIO .....</b>                                                                                     | <b>9</b>  |
| <b>3. ANTECEDENTES .....</b>                                                                                  | <b>10</b> |
| <b>4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO .....</b>                                                      | <b>12</b> |
| 4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO .....                                                                       | 12        |
| <i>P1 – Lote 5 – km 1+000.....</i>                                                                            | <i>14</i> |
| <i>P2 – Lote 5 – Junto à Passagem Superior PS3.....</i>                                                       | <i>15</i> |
| 4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO .....                                                              | 17        |
| 4.3. EQUIPAMENTO UTILIZADO .....                                                                              | 17        |
| 4.4. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS .....                                             | 18        |
| 4.5. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL .....                                                                    | 19        |
| <b>5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS .....</b>                                                                    | <b>20</b> |
| 5.1. CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO ENSAIO .....                                                                     | 20        |
| 5.2. DIÓXIDO DE AZOTO E ÓXIDOS DE AZOTO .....                                                                 | 21        |
| 5.2.1. LOCAL DE MEDIÇÃO P1 .....                                                                              | 21        |
| 5.2.2. LOCAL DE MEDIÇÃO P2 .....                                                                              | 21        |
| 5.3. MONÓXIDO DE CARBONO .....                                                                                | 22        |
| 5.3.1. LOCAL DE MEDIÇÃO P1 .....                                                                              | 22        |
| 5.3.2. LOCAL DE MEDIÇÃO P2 .....                                                                              | 22        |
| 5.4. PARTÍCULAS PM <sub>10</sub> .....                                                                        | 22        |
| 5.4.1. LOCAL DE MEDIÇÃO P1 .....                                                                              | 22        |
| 5.4.2. LOCAL DE MEDIÇÃO P2 .....                                                                              | 23        |
| 5.5. BENZENO .....                                                                                            | 23        |
| 5.5.1. LOCAL DE MEDIÇÃO P1 .....                                                                              | 23        |
| 5.5.2. LOCAL DE MEDIÇÃO P2 .....                                                                              | 23        |
| <b>6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....</b>                                                                       | <b>24</b> |
| 6.1. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA .....                                                                       | 24        |
| 6.2. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL .....                                                | 25        |
| 6.3. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO .....                                     | 27        |
| 6.4. RELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO E DA ENVOLVENTE ..... | 28        |

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.4.1. LOCAL DE MEDIÇÃO P1 .....                                    | 28        |
| 6.4.2. LOCAL DE MEDIÇÃO P2 .....                                    | 29        |
| 6.5. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA .....                      | 30        |
| <b>7. CONCLUSÕES .....</b>                                          | <b>32</b> |
| <b>ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS.....</b>                         | <b>34</b> |
| LOCAL DE MEDIÇÃO P1 .....                                           | 34        |
| LOCAL DE MEDIÇÃO P2 .....                                           | 37        |
| <b>ANEXO II – GRÁFICOS DE RESULTADOS.....</b>                       | <b>42</b> |
| LOCAL DE MEDIÇÃO P1 .....                                           | 42        |
| LOCAL DE MEDIÇÃO P2 .....                                           | 43        |
| <b>ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS.....</b>       | <b>45</b> |
| LOCAL DE MEDIÇÃO P1 .....                                           | 45        |
| LOCAL DE MEDIÇÃO P2 .....                                           | 47        |
| <b>ANEXO IV – DESCRIÇÃO DE PRINCÍPIOS DE MEDIÇÃO .....</b>          | <b>49</b> |
| <b>ANEXO V – DESCRIÇÃO DE POLUENTES.....</b>                        | <b>52</b> |
| <b>ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.....</b> | <b>54</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Enquadramento espacial da área que engloba os locais de medição.....                                                                    | 13 |
| Figura 2 – Fotografia aérea da envolvente próxima de P1.....                                                                                       | 14 |
| Figura 3 – Perspectiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1.....                              | 15 |
| Figura 4 – Fotografia aérea da envolvente próxima de P2.....                                                                                       | 16 |
| Figura 5 – Perspectiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P2.....                              | 16 |
| Figura 6 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante a campanha de medição realizada em P1.....                 | 27 |
| Figura 7 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante a campanha de medição realizada em P2.....                 | 27 |
| Figura 8 – Gráfico representativo dos resultados horários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no ponto de medição P1.....        | 42 |
| Figura 9 – Gráfico representativo dos resultados máximos octo-horários e diários de Monóxido de Carbono (A) obtidos no ponto de medição P1.....    | 42 |
| Figura 10 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM <sub>10</sub> (A) obtidos no ponto de medição P1.....                              | 43 |
| Figura 11 – Gráfico representativo dos resultados horários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no ponto de medição P2.....       | 43 |
| Figura 12 – Gráfico representativo dos resultados máximos octo-horários e diários de Monóxido de Carbono (A) obtidos no ponto de medição P2.....   | 44 |
| Figura 13 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM <sub>10</sub> (A) obtidos no ponto de medição P2.....                              | 44 |
| Figura 14 – Variação temporal das médias horárias de precipitação e radiação solar durante as medições obtidas no ponto de medição P1.....         | 45 |
| Figura 15 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e humidade relativa durante as medições obtidas no ponto de medição P1..... | 45 |
| Figura 16 – Variação temporal das médias horárias de direcção e velocidade do vento durante as medições obtidas no ponto de medição P1.....        | 46 |
| Figura 17 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento ocorridas no ponto de medição P1.....                | 46 |
| Figura 18 – Variação temporal das médias horárias de precipitação e radiação solar durante as medições obtidas no ponto de medição P2.....         | 47 |
| Figura 19 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e humidade relativa durante as medições obtidas no ponto de medição P2..... | 47 |
| Figura 20 – Variação temporal das médias horárias de direcção e velocidade do vento durante as medições obtidas no ponto de medição P2.....        | 48 |
| Figura 21 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento ocorridas no ponto de medição P2.....                | 48 |
| Figura 22 – Vista esquemática de um amostrador passivo.....                                                                                        | 50 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Ensaios realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas .....                                                                                                 | 17 |
| Tabela 2 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento, utilizadas na realização das Rosas de Ventos .....                             | 19 |
| Tabela 3 – Resumo das condições ambientais de ensaio registadas nos locais de medição.....                                                                                                      | 20 |
| Tabela 4 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e de Óxido de Azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) em P1 .....                                                  | 21 |
| Tabela 5 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e de Óxido de Azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) em P2 .....                                                  | 21 |
| Tabela 6 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) em P1 .....                                                                                                  | 22 |
| Tabela 7 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) em P2 .....                                                                                                  | 22 |
| Tabela 8 – Resumo dos resultados de Partículas $\text{PM}_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) em P1 .....                                                                                        | 22 |
| Tabela 9 – Resumo dos resultados de Partículas $\text{PM}_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) em P2 .....                                                                                        | 23 |
| Tabela 10 – Resumo dos resultados de Benzeno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) em P1 .....                                                                                                           | 23 |
| Tabela 11 – Resumo dos resultados de Benzeno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) em P2 .....                                                                                                           | 23 |
| Tabela 12 – Resumo das condições meteorológicas registadas no ponto de medição em P1 e em P2 .....                                                                                              | 24 |
| Tabela 13 – Resumo da legislação em vigor para os diversos parâmetros em estudo e comparação com os respectivos valores medidos.....                                                            | 25 |
| Tabela 14 – Classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação relativa aos valores de concentração obtidos em P1 e em P2.....                                | 27 |
| Tabela 15 – Apresentação dos valores médios de concentração para cada um dos poluentes medidos segundo as direcções da via em estudo, direcções restantes e ventos calmos para o ponto P1 ..... | 28 |
| Tabela 16 – Apresentação dos valores médios de concentração para cada um dos poluentes medidos segundo as direcções da via em estudo, direcções restantes e ventos calmos para o ponto P2.....  | 29 |
| Tabela 17 – Tabela de comparação dos resultados obtidos durante a Fase de Referência e a Fase de Acompanhamento de Obra, nos locais P1 e P2.....                                                | 30 |
| Tabela 18 – Resultados referentes às medições realizadas no ponto de medição P1 .....                                                                                                           | 34 |
| Tabela 19 – Resultados referentes às medições realizadas no ponto de medição P2 .....                                                                                                           | 37 |

## 1. INTRODUÇÃO

A SondarLab foi contratada pela Ecovisão para a execução de medições no âmbito do estudo da Qualidade do Ar na Concessão Grande Lisboa A16/IC30: Alargamento e Beneficiação do Lanço Lourel (IC16) / Ranholas (IC19) – Lote 5.

O estudo realizado consistiu na avaliação em contínuo da qualidade do ar em dois locais durante duas campanhas de 7 dias cada uma, com o objectivo de avaliar o impacto das obras de alargamento e beneficiação do Lote 5 nas zonas de implementação dos locais de medição.

Em termos de enquadramento legal, os valores obtidos serão alvo de comparação com os limites estabelecidos no Decreto-Lei n.º 111/2002. Este diploma permite avaliar os valores obtidos em termos de médias diárias, horárias e octo-horárias.

A campanha de medições em contínuo foi constituída pela medição das concentrações atmosféricas de dióxido de azoto e óxidos de azoto ( $\text{NO}_2$  e  $\text{NO}_x$ ), monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a  $10 \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ), benzeno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) e parâmetros meteorológicos locais.

O presente relatório constitui o Relatório Final e tem como objectivo principal a apresentação e interpretação dos resultados obtidos durante a realização das medições de Qualidade do Ar.

O relatório é dividido em 7 capítulos principais: (1) Introdução, (2) Glossário, (3) Antecedentes, (4) Descrição dos Programas de Monitorização, (5) Apresentação de Resultados, (6) Discussão de Resultados, e (7) Conclusões.

O símbolo de acreditação apresentado (L0353) refere-se exclusivamente ao Laboratório SondarLab, Lda. e aos itens ensaiados por este no âmbito da acreditação.

O presente relatório tem a autoria técnica de Catherine Oliveira, verificação e coordenação por Luísa Carrilho e Paulo Gomes e validação por Carlos Pedro Ferreira.



## 2. GLOSSÁRIO

### AEROSSÓIS

Partículas sólidas ou líquidas em suspensão num meio gasoso, com uma velocidade de queda irrelevante e cujo tamanho excede normalmente o de um colóide de 1 nanómetro (nm) a 1 micrómetro ( $\mu\text{m}$ ).

### CONCENTRAÇÃO MÉDIA

Soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

### PM<sub>10</sub>

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  $\mu\text{m}$ .

### PM<sub>2,5</sub>

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 2,5  $\mu\text{m}$ .

### POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Substâncias introduzidas, directa ou indirectamente, pelo homem no ar ambiente, que exercem uma acção nociva sobre a saúde humana e ou meio ambiente.

### VALOR LIMITE DE QUALIDADE DO AR

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.

### 3. ANTECEDENTES

Capítulo retirado do Relatório Técnico do estudo de Impacte Ambiental - Volume 21.1 do Projecto de Execução – A16/ IC30 – Lote 5: Alargamento e Beneficiação do Lanço Lourel (IC16) / Ranholas (IC19).

“O projecto em estudo, inclui o lanço IC16 já construído e em exploração entre o Nó de Sintra e o Nó de Ranholas, o qual será objecto de alargamento para 2x3 vias e a Ligação IC16/ IC30 a construir, sendo a designação geral do projecto A16/ IC30 – Alargamento e Beneficiação do Lanço Lourel (IC16) / Ranholas (IC19).

Tal como acima referido, o lanço do IC16 entre o Nó de Ranholas e o Nó de Sintra encontra-se em funcionamento desde 1995, não tendo sido objecto de procedimento de AIA.

A Ligação IC16/ IC30 tem como objectivo fazer a articulação entre o IC30 – Lourel/ Ranholas e o IC16 – Belas/ Lourel, como o nome indica, dando assim continuidade à auto-estrada A16, que ambos os lanços integram.

O lanço IC16 – Belas/ Lourel, foi anteriormente objecto de processo de avaliação de impacte ambiental, em fase de Estudo Prévio, o qual teve parecer favorável, com publicação em Diário da República através da Declaração n.º 68/2002 (2ª série), de 22 de Fevereiro, após emissão da respectiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA). Neste âmbito, foi nomeada a Comissão de Avaliação por ofício circular da Direcção Geral de Ambiente datado de 09/01/2001.

A DIA, com Despacho de Sua Ex.<sup>a</sup> o Senhor Secretário de Estado do Ambiente, emitida em 13 de Setembro de 2001, conclui pela aprovação da Solução II do projecto então apresentado, condicionado ao cumprimento das medidas expressas no Estudo de Impacte Ambiental, no Parecer da CA e no Anexo à própria DIA.

Este projecto previa o seu término no nó de Lourel, já construído e que deveria ser reformulado, no lanço Sintra (IC16) / Ranholas.

No âmbito do concurso para a Concessão de Grande Lisboa, o concorrente LusoLisboa, tendo em conta os novos pressupostos do projecto, apresentou uma reformulação da integração entre as duas Vias. Estes estudos foram acompanhados de um Relatório de Avaliação Ambiental Integrada que apoiou os estudos rodoviários desenvolvidos e que serviram de base à proposta apresentada e a qual já previa esta reformulação, a qual pretende garantir as condições rodoviárias adequadas em termos

de serviço e de segurança numa auto-estrada, ao mesmo tempo que garante e melhora todas as ligações locais e regionais.

Neste sentido, o actual EIA, bem como o projecto rodoviário tiveram em atenção as recomendações da Comissão de Apreciação de Propostas, sendo estudadas no presente AIA, as implicações ambientais resultantes das referidas alterações, já que cerca de 900 m do traçado actual saem fora do corredor aprovado para a Solução II do lanço do IC16 – Belas/ Lourel. “

## 4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

### 4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO

#### DEFINIÇÃO DOS LOCAIS

Local definido pelo cliente. Definição exacta estabelecida em visita prévia efectuada juntamente com a Sondarlab – Laboratório da Qualidade do Ar, Lda.

#### CRITÉRIOS DE SELECÇÃO DOS LOCAIS (ANEXO VIII DO DECRETO-LEI N.º 111/2002, DE 16 DE ABRIL)

1. De um modo geral, os pontos de amostragem devem estar localizados de modo a evitar medir micro ambientes de muito pequena dimensão, na sua proximidade imediata.
2. Os pontos de amostragem deverão, se possível, ser igualmente representativos de locais similares não situados na sua proximidade imediata.
3. O fluxo de ar em torno da tomada de ar não deve ser restringido por eventuais obstruções que possam afectar o seu escoamento na proximidade do dispositivo de amostragem (normalmente, a alguns metros de distância de edifícios, varandas, árvores e outros obstáculos e, no mínimo, a 0,5 m do edifício mais próximo, no caso dos pontos de amostragem representativos da qualidade do ar na linha de edificação);
4. Em geral, a tomada de ar deve estar a uma distância entre 1,5 m e 4 m acima do solo. Poderá ser necessário, nalguns casos, instalá-la em posições mais elevadas (até cerca de 8 m);
5. A tomada de ar não deve ser posicionada na imediata proximidade de fontes, para evitar admissão directa de emissões não misturadas com o ar ambiente;
6. O exaustor do sistema de amostragem deve ser posicionado de modo a evitar a recirculação do ar expelido para a entrada do sistema;
7. Localização de fontes de interferência;
8. Segurança;
9. Acessibilidade;
10. Existência de energia eléctrica e comunicações telefónicas;
11. Visibilidade do local em relação à área envolvente;
12. Segurança da população e dos operadores.

#### CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

A área em estudo apresenta características marcadamente urbanas. Uma elevada densidade populacional, vias de tráfego muito movimentadas, alguma indústria e pequenas fracções de

terrenos utilizados para cultivo ou para construção.

A existência das obras de alargamento e beneficiação do lanço em estudo são fonte de congestionamento do tráfego, junto à mesma, devido ao condicionamento da circulação dos veículos nas faixas de rodagem resultante da movimentação de máquinas e de todas as actividades inerentes à obra.

### ENQUADRAMENTO ESPACIAL DOS LOCAIS

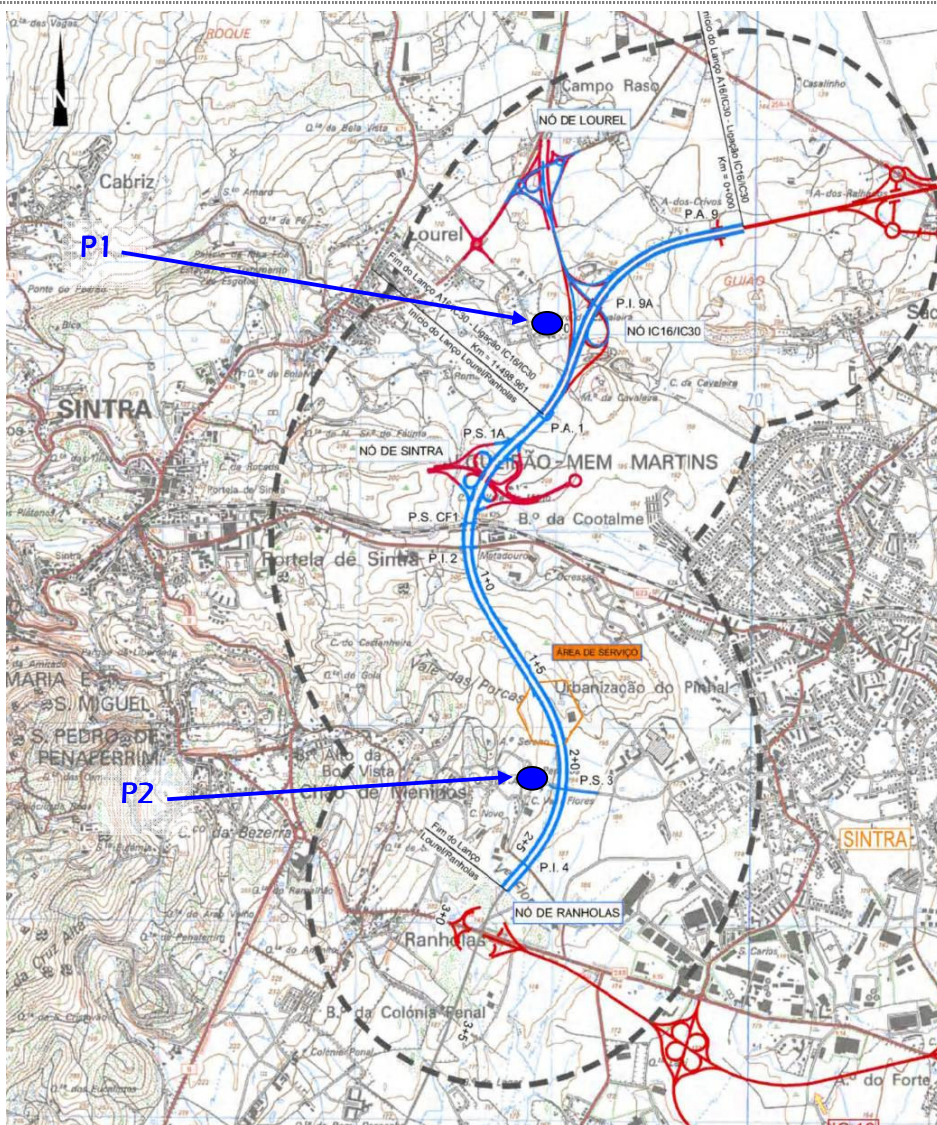


Figura 1 – Enquadramento espacial da área que engloba os locais de medição



P1 – LOTE 5 – KM 1+000

| REFERÊNCIA | LOCALIZAÇÃO                                          | COORDENADAS<br>(LAT/LONG)           | PERÍODO DE MEDIÇÃO |
|------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| P1         | Rua das Papoilas,<br>Bairro da Cavaleira<br>- Sintra | 38° 48' 37,56" N<br>9° 21' 29,02" W | 9 a 15/06/2009     |

**ENQUADRAMENTO ESPACIAL / DESCRIÇÃO DO LOCAL**

Local de medição situado num bairro residencial, no final da Rua das Papoilas – Bairro da Cavaleira. Ao longo da rua encontram-se habitações unifamiliares e pequenas parcelas de terra utilizadas para plantações agrícolas.

Relativamente a P1, as obras estão a uma cota ligeiramente inferior, sendo a zona mais próxima das obras a 50 metros a Este.

Durante as medições as obras de construção sofreram os seguintes desenvolvimentos:

- Aplicação de leito, base e pavimentação;
- Colocação de guardas semi-flexíveis metálicas na proximidade de P1.

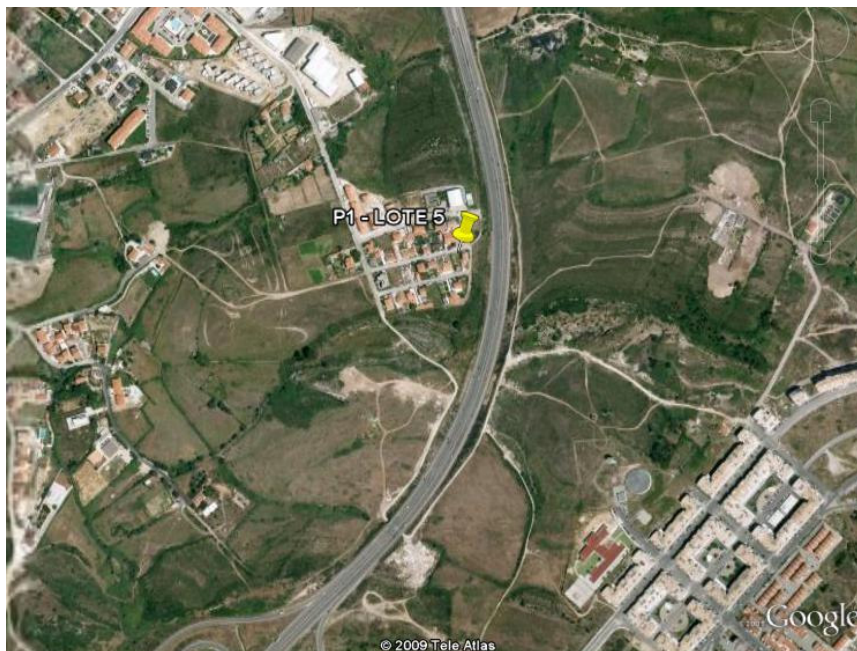
**FOTOGRAFIA AÉREA**

Figura 2 – Fotografia aérea da envolvente próxima de P1

**FOTOGRAFIA LOCAL**

Figura 3 – Perspectiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1.

**P2 – LOTE 5 – JUNTO À PASSAGEM SUPERIOR PS3**

| REFERÊNCIA | LOCALIZAÇÃO                                                    | COORDENADAS<br>(LAT/LONG)           | PERÍODO DE MEDIÇÃO |
|------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| P2         | Rua das Oliveiras –<br>Povoação de Casal<br>de Vale das Flores | 38° 47' 22,57" N<br>9° 21' 33,59" W | 17 a 23/06/2009    |

**ENQUADRAMENTO ESPACIAL / DESCRIÇÃO DO LOCAL**

Local a Oeste e a cerca de 100 metros do eixo da via, a cota ligeiramente mais elevada, na berma de uma estrada junto a habitação. Zona exclusivamente residencial. Existe um estaleiro de obra junto à passagem superior PS3 e a Este do ponto P2.

Durante as medições as obras de construção sofreram os seguintes desenvolvimentos:

- Pavimentação e construção da Passagem Superior 3;
- Colocação de guardas semi-flexíveis metálicas na proximidade de P2.

## FOTOGRAFIA AÉREA

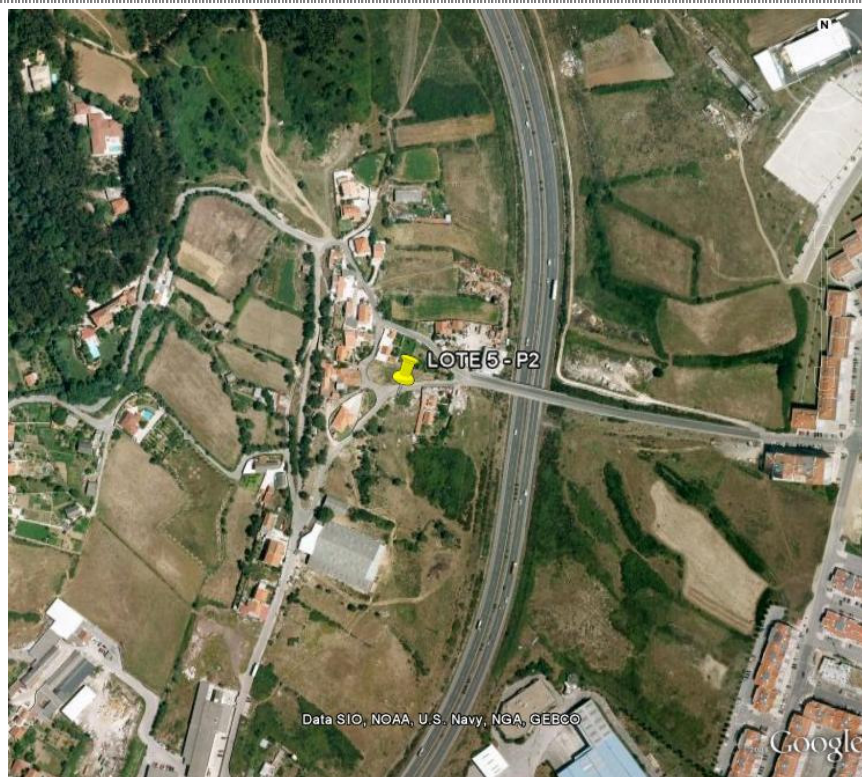


Figura 4 – Fotografia aérea da envolvente próxima de P2.

## FOTOGRAFIA LOCAL



Figura 5 – Perspectiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P2.



## 4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO

A SondarLab encontra-se acreditada segundo a norma de referência NP EN ISO/IEC 17025 desde 2 de Setembro de 2005 para os principais parâmetros de qualidade do ar com o certificado de acreditação nº L0353 emitido em 2005-09-02 pelo IPAC – Instituto Português de Acreditação.

Tabela 1 – Ensaios realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas

| POLUENTES ATMOSFÉRICOS                   | MÉTODO DE MEDIÇÃO                                                                                                                               | GAMA DE MEDIÇÃO                                                                                               |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Óxidos de Azoto                          | NP 4172:1992: Determinação da concentração em massa dos óxidos de azoto no ar ambiente. Método automático por quimiluminescência <sup>[A]</sup> | NO: 6 – 500 µg /m <sup>3</sup><br>NO <sub>x</sub> (expresso em NO <sub>2</sub> ): 10 – 765 µg /m <sup>3</sup> |
| Monóxido de Carbono                      | NP 4339:1998: Determinação da concentração em massa do monóxido de carbono no ar ambiente. Método infra-vermelho não dispersivo <sup>[A]</sup>  | 0,23 – 5,80 mg/m <sup>3</sup>                                                                                 |
| Partículas Atmosféricas PM <sub>10</sub> | ISO 10473:2000 : “Measurement of the mass of particulate matter on a filter medium – Beta-ray absorption method” <sup>[A]</sup>                 | 13 – 92 µg /m <sup>3</sup>                                                                                    |
| Benzeno                                  | Amostragem passiva <sup>[NA]</sup> e Determinação por cromatografia gasosa segundo método interno GLM13 <sup>[SC/A]</sup>                       | > 0,4 ppb                                                                                                     |

**Legenda:** (A) – Ensaio Acreditado; (NA) – Ensaio Não Acreditado; (SC/A) – Subcontratado a laboratório acreditado para o parâmetro em análise segundo o método referido (SC/NA) – Subcontratado a laboratório não acreditado para o parâmetro em análise

No Anexo V é apresentada uma descrição dos poluentes em estudo.

## 4.3. EQUIPAMENTO UTILIZADO

### ESTAÇÃO MÓVEL DE MEDIÇÃO DA QUALIDADE DO AR

- Atrelado fechado equipado interiormente com instrumentação de análise meteorológica e de qualidade do ar, com temperatura controlada por sistema de ar condicionado;
- Equipamentos de Monitorização da Qualidade do Ar:
  - Analisador de NO<sub>x</sub>: Horiba APNA-360CE
  - Analisador de CO: Horiba APMA-360CE
  - Monitor de Partículas PM<sub>10</sub>: Verewa F701-20;
  - Analisador de Benzeno: Amostrador Passivo Gradko

- Toma de gases a uma altura compreendida entre os 3 – 4 metros de altura.
- Sensores Meteorológicos:
  - Velocidade e Direcção do Vento: Davis Weather Envoy
  - Temperatura e Humidade Relativa do Ar: Davis Weather Envoy
  - Precipitação: Davis Weather Envoy
  - Radiação Solar: Davis Weather Envoy
- Sensores meteorológicos a uma altura de 3 metros.
- Sistema de aquisição de dados por Software IDA2000 numa base temporal de minuto e horária.

#### **4.4. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS**

##### **APRESENTAÇÃO DOS DADOS DE QUALIDADE DO AR**

- O registo das medições é colocado no limite superior do intervalo de integração considerado. Por exemplo, o valor médio horário referenciado para as 10h00 é relativo à média das concentrações observadas entre as 9h00 e as 10h00.
- Apresentação em Tabelas de todos os parâmetros estatísticos que possam traduzir de um modo sintético os níveis obtidos e que permitem a comparação futura com os valores limite presentes na legislação portuguesa. A média de campanha é obtida a partir da média aritmética de todos os valores de concentração medidos, no período de integração mínimo registado para cada poluente.
- O período de integração mínimo considerado é de uma hora para todos os poluentes, parâmetros meteorológicos e condições ambientais. Constitui excepção as partículas em suspensão, para as quais são de 12 horas e o benzeno para o qual o valor médio é semanal.
- Apresentação de gráficos de variação horária e diária para todos os poluentes obtidos em contínuo. Quando exigido por motivos de existência de valores limite de oito-horas são exibidos os valores máximos das médias octo-horárias obtidas.

##### **APRESENTAÇÃO DOS DADOS METEOROLÓGICOS**

- Apresentação em tabela a informação sintetizada das condições meteorológicas prevalentes.
- Representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos, em Anexo.
- Apresentação da Rosa de Ventos, com base nos valores de direcção e velocidade do vento,

com a visualização da percentagem de vento que ocorre numa determinada direcção e velocidade de vento. Os sectores são divididos em 16 classes distintas. Os valores de direcção do vento expressos em graus são traduzidos nos diferentes sectores de direcção através das correspondências apresentadas na Tabela 2. A classe de ventos calmos (<1,0km/h) é apresentada de forma independente da direcção do vento.

Tabela 2 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento, utilizadas na realização das Rosas de Ventos

| SECTORES DE DIRECÇÃO DO VENTO | GAMA DE VALORES (°) | SECTORES DE DIRECÇÃO DO VENTO | GAMA DE VALORES (°) |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| Norte                         | 349° - 11°          | Sul                           | 169° - 191°         |
| Norte-Nordeste                | 12° - 33°           | Sul-Sudoeste                  | 192° - 213°         |
| Nordeste                      | 34° - 56°           | Sudoeste                      | 214° - 236°         |
| Este-Nordeste                 | 57° - 78°           | Oeste-Sudoeste                | 237° - 258°         |
| Este                          | 79° - 101°          | Oeste                         | 259° - 281°         |
| Este-Sudeste                  | 102° - 123°         | Oeste-Noroeste                | 282° - 303°         |
| Sudeste                       | 124° - 146°         | Noroeste                      | 304° - 326°         |
| Sul-Sudeste                   | 147° - 168°         | Norte-Noroeste                | 327° - 348°         |

## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS DE QUALIDADE DO AR

- Comparação com os respectivos valores limites presentes na legislação portuguesa:
  - NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub> e benzeno: Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.
- Aplicação do Índice de Qualidade do Ar (IQar) definido pelo Instituto do Ambiente para 2009, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Muito Bom a Mau).
- O cálculo das concentrações médias de poluentes provenientes das vias em estudo e sem proveniência das mesmas, permitem compreender qual o contributo efectivo da via de tráfego nos receptores considerados.
- Comparação dos resultados obtidos na Fase de Construção com os resultados obtidos na Fase de Referência.

## 4.5. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL

Não detectados.

## 5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Os resultados dos poluentes gasosos estão apresentados para as condições normais de pressão e temperatura previstos pelo Decreto-Lei n.º 111/02 de 16 de Abril. São elas:

- pressão normal: 760 mm Hg (101,3 kPa).
- temperatura normal: 20 °C (293,15 K).

Os resultados de NOx estão expressos em microgramas por metro cúbico de dióxido de azoto.

Os resultados de qualquer uma das fracções de partículas em suspensão estão apresentados às condições ambientais de amostragem.

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Os resultados obtidos durante o período de medição são indicados de seguida em tabelas resumo com os respectivos parâmetros estatísticos para uma melhor interpretação dos valores.

Os dados de base estão dispostos no Anexo I – Tabelas de Resultados. No Anexo II é possível visualizar os resultados em formato gráfico (médias horárias e diárias).

### 5.1. CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO ENSAIO

Tabela 3 – Resumo das condições ambientais de ensaio registadas nos locais de medição

| LOCAL |                 | HUMIDADE RELATIVA<br>(%) | TEMPERATURA<br>(°C) |
|-------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| P 1   | 9 a 15/06/2009  | Média                    | 56                  |
|       |                 | Máximo Horário           | 73                  |
|       |                 | Mínimo Horário           | 37                  |
| P2    | 17 a 23/06/2009 | Média                    | 44                  |
|       |                 | Máximo Horário           | 71                  |
|       |                 | Mínimo Horário           | 18                  |

## 5.2. DIÓXIDO DE AZOTO E ÓXIDOS DE AZOTO

### 5.2.1. LOCAL DE MEDIÇÃO P1

Tabela 4 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e de Óxido de Azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) em P1

| LOCAL           | P1             | VALOR MEDIDO<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|-----------------|----------------|----------------------------------------------|
| NO <sub>2</sub> | Média          | < 10                                         |
|                 | Máximo Horário | 99                                           |
| NO <sub>x</sub> | Média          | 12                                           |
|                 | Máximo Horário | 167                                          |

### 5.2.2. LOCAL DE MEDIÇÃO P2

Tabela 5 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e de Óxido de Azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) em P2

| LOCAL           | P1             | VALOR MEDIDO<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|-----------------|----------------|----------------------------------------------|
| NO <sub>2</sub> | Média          | 18                                           |
|                 | Máximo Horário | 122                                          |
| NO <sub>x</sub> | Média          | 23                                           |
|                 | Máximo Horário | 279                                          |



### 5.3. MONÓXIDO DE CARBONO

#### 5.3.1. LOCAL DE MEDIÇÃO P1

 Tabela 6 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) em P1

| LOCAL | CO                  | Valor Medido<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) |
|-------|---------------------|--------------------------------------------|
| P 1   | Média               | < 0,23                                     |
|       | Máximo Octo-Horário | < 0,23                                     |

#### 5.3.2. LOCAL DE MEDIÇÃO P2

 Tabela 7 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) em P2

| LOCAL | CO                  | Valor Medido<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) |
|-------|---------------------|--------------------------------------------|
| P 2   | Média               | < 0,23                                     |
|       | Máximo Octo-Horário | < 0,23                                     |

### 5.4. PARTÍCULAS $\text{PM}_{10}$

#### 5.4.1. LOCAL DE MEDIÇÃO P1

 Tabela 8 – Resumo dos resultados de Partículas  $\text{PM}_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) em P1

| LOCAL | $\text{PM}_{10}$ | Valor Medido<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|-------|------------------|----------------------------------------------|
| P 1   | Média            | 28                                           |
|       | Máximo Diário    | 41                                           |

#### 5.4.2. LOCAL DE MEDIÇÃO P2

 Tabela 9 – Resumo dos resultados de Partículas PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) em P2

| LOCAL | PM <sub>10</sub> | Valor Medido<br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
|-------|------------------|--------------------------------------|
| P 1   | Média            | 29                                   |
|       | Máximo Diário    | 57                                   |

### 5.5. BENZENO

#### 5.5.1. LOCAL DE MEDIÇÃO P1

 Tabela 10 – Resumo dos resultados de Benzeno (µg/m<sup>3</sup>) em P1

| LOCAL | BENZENO | Valor Medido<br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
|-------|---------|--------------------------------------|
| P 1   | Média   | 0,76                                 |

#### 5.5.2. LOCAL DE MEDIÇÃO P2

 Tabela 11 – Resumo dos resultados de Benzeno (µg/m<sup>3</sup>) em P2

| LOCAL | BENZENO | Valor Medido<br>(µg/m <sup>3</sup> ) |
|-------|---------|--------------------------------------|
| P 2   | Média   | 0,61                                 |

## 6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 6.1. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA

Tabela 12 – Resumo das condições meteorológicas registadas no ponto de medição em P1 e em P2

| PARÂMETROS                                     | P1     | P2     |
|------------------------------------------------|--------|--------|
| Temperatura Mínima (°C)                        | 13     | 16     |
| Temperatura Média (°C)                         | 19     | 23     |
| Temperatura Máxima (°C)                        | 27     | 34     |
| Humidade Relativa Mínima (%)                   | 54     | 22     |
| Humidade Relativa Média (%)                    | 74     | 57     |
| Humidade Relativa Máxima (%)                   | 90     | 91     |
| Velocidade do Vento Média (km/h)               | 3      | 8      |
| Velocidade do Vento Máxima (km/h)              | 10     | 14     |
| Direcções de Vento Dominante (sectores)        | OSO    | NO, N  |
| Percentagem da Direcção do Vento Dominante (%) | 52     | 43, 30 |
| Percentagem de Ventos Calmos (%)               | 20     | 1,2    |
| Precipitação Total (mm)                        | 1      | 0      |
| Radiação Solar Total (kJ/m <sup>2</sup> )      | 141458 | 182207 |

## 6.2. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL

Tabela 13 – Resumo da legislação em vigor para os diversos parâmetros em estudo e comparação com os respectivos valores medidos

| LEGISLAÇÃO                  | PARÂMETRO        | DESIGNAÇÃO                                                      | PERÍODO                                      | VALOR LIMITE                                                                                                                          | P1                      | P2                           |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Decreto-Lei<br>n.º 111/2002 | NO <sub>2</sub>  | Valor limite<br>horário para<br>protecção da<br>saúde<br>humana | Horário                                      | 210 µg/m <sup>3</sup><br>NO <sub>2</sub> , que<br>não pode ser<br>excedido<br>mais de 18<br>vezes<br>durante um<br>ano <sup>(1)</sup> | 99 µg/m <sup>3</sup>    | 122 µg/m <sup>3</sup>        |
|                             |                  | Valor limite<br>anual para<br>protecção da<br>saúde<br>humana   | Anual                                        | 42 µg/m <sup>3</sup><br>NO <sub>2</sub> <sup>(2)</sup>                                                                                | <10 µg/m <sup>3</sup>   | 18 µg/m <sup>3</sup>         |
|                             |                  | Limiar de<br>alerta                                             | Três horas<br>consecutivas                   | 400 µg/m <sup>3</sup><br>NO <sub>2</sub>                                                                                              | -                       | -                            |
|                             | NO <sub>x</sub>  | Valor limite<br>para<br>protecção da<br>vegetação               | Anual                                        | 30 µg/m <sup>3</sup><br>NO <sub>x</sub> <sup>(3)</sup>                                                                                | -                       | -                            |
|                             | CO               | Valor limite<br>para<br>protecção da<br>saúde<br>humana         | Máximo<br>diário das<br>médias de 8<br>horas | 10 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                  | <0,23 mg/m <sup>3</sup> | <0,23 mg/m <sup>3</sup>      |
|                             | PM <sub>10</sub> | Valor limite<br>diário para<br>protecção da<br>saúde<br>humana  | Diário                                       | 50 µg/m <sup>3</sup> ,<br>que não<br>pode ser<br>excedido<br>mais de 35<br>dias num<br>ano civil                                      | 41 µg/m <sup>3</sup>    | 57 µg/m <sup>3</sup><br>(1x) |
|                             |                  | Valor limite<br>anual para<br>protecção da<br>saúde<br>humana   | Anual                                        | 40 µg/m <sup>3</sup>                                                                                                                  | 28 µg/m <sup>3</sup>    | 29 µg/m <sup>3</sup>         |
|                             | Benzeno          | Valor limite<br>anual para<br>protecção da<br>saúde<br>humana   | Anual                                        | 6 µg/m <sup>3</sup> <sup>(4)</sup>                                                                                                    | 0,76 µg/m <sup>3</sup>  | 0,61 µg/m <sup>3</sup>       |

Nota:

(1) Margem de Tolerância incluída – 10 µg/m<sup>3</sup> – 80 µg/m<sup>3</sup> à data de entrada em vigor do diploma, devendo sofrer uma redução, a partir de 1 de Janeiro de 2003 e depois, de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0%

| LEGISLAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PARÂMETRO | DESIGNAÇÃO | PERÍODO | VALOR LIMITE | P1 | P2 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|---------|--------------|----|----|
| em 1 de Janeiro de 2010.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |            |         |              |    |    |
| (2) Margem de Tolerância incluída – $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à data de entrada em vigor do diploma, devendo sofrer uma redução, a partir de 1 de Janeiro de 2003 e depois, de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.         |           |            |         |              |    |    |
| (3) Não aplicável neste estudo. Os pontos de amostragem que visam a protecção dos ecossistemas e da vegetação devem ser instalados a uma distância de, pelo menos, 20 km das aglomerações ou de 5 km de outra área construída ou instalação industrial ou auto-estrada.                                        |           |            |         |              |    |    |
| (4) Margem de Tolerância incluída – $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à data de entrada em vigor do diploma, devendo sofrer uma redução, em 1 de Janeiro de 2006 e no final de cada período de 12 meses subsequente, $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010. |           |            |         |              |    |    |

### SÍNTESE INTERPRETATIVA

- As medições efectuadas em P1 evidenciaram valores de concentração inferiores aos respectivos valores limite presentes na legislação portuguesa, para os poluentes em estudo.
- No caso de P2, foi apenas observada a ultrapassagem do valor limite diário de  $\text{PM}_{10}$  de protecção da saúde humana, no dia 19 de Junho de 2009 com o valor de  $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Este valor resulta da média dos valores da primeira metade do dia e da segunda metade com respectivamente  $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- A análise dos registos do equipamento nas primeiras doze horas do dia 19 de Junho de 2009, demonstra valores elevados de  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$  entre as 7h00 e as 10h00, com velocidades de vento calmas e fraca de Este. Dada a proximidade do estaleiro a 100 metros a Este do local de medição, e face a estas condições meteorológicas, é provável que este período do dia tenha sido influenciado pelas emissões de partículas provenientes da zona do estaleiro de obras. Contudo, foi igualmente observado entre as 01h00 e as 04h00 valores igualmente elevados ( $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) com ventos associados, neste período, de Norte e Noroeste, sem influência directa da zona do estaleiro. Na segunda metade do dia, são igualmente observados valores de concentração elevados de  $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  entre as 13h00 e as 20h00, coincidentes com ventos fracos de Sul e Norte-Noroeste, sem influência da zona do estaleiro de obras, podendo no entanto ser influenciado por actividades de obras no Lote em estudo.
- Verifica-se que o valor obtido no dia 19 de Junho poderá ter tido a contribuição de emissões de partículas provenientes do estaleiro, não sendo contudo estas, o único factor responsável pela obtenção dum valor médio diário superior ao valor limite de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que pode num ano ser ultrapassado até 35 vezes. Eventuais actividades na zona do Lote 5, nas imediações de P2, deverão ter igualmente contribuído para o registo do valor elevado de  $\text{PM}_{10}$ .

### 6.3. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Tabela 14 – Classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação relativa aos valores de concentração obtidos em P1 e em P2

| DIA DE CAMPANHA | P1                 |                  | P2                 |                  |
|-----------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
|                 | CLASSIFICAÇÃO IOAR | POLUENTE         | CLASSIFICAÇÃO IOAR | POLUENTE         |
| 1               | Bom                | PM <sub>10</sub> | Bom                | PM <sub>10</sub> |
| 2               | Bom                | PM <sub>10</sub> | Médio              | PM <sub>10</sub> |
| 3               | Muito Bom          | -                | Fraco              | PM <sub>10</sub> |
| 4               | Bom                | PM <sub>10</sub> | Bom                | PM <sub>10</sub> |
| 5               | Bom                | PM <sub>10</sub> | Bom                | PM <sub>10</sub> |
| 6               | Bom                | PM <sub>10</sub> | Bom                | PM <sub>10</sub> |
| 7               | Bom                | PM <sub>10</sub> | Bom                | PM <sub>10</sub> |

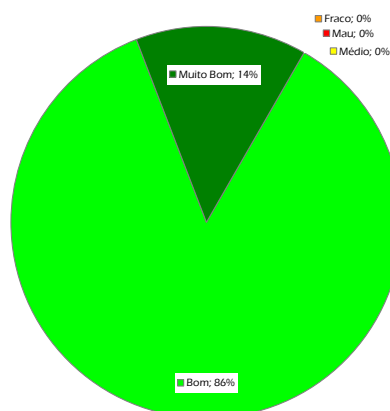


Figura 6 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante a campanha de medição realizada em P1.

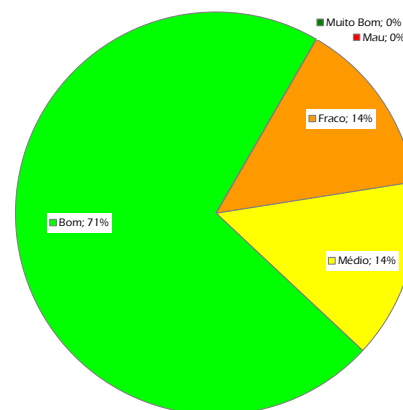


Figura 7 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante a campanha de medição realizada em P2.



### SÍNTESE INTERPRETATIVA

- A qualidade do ar foi em P1 maioritariamente Boa, tendo um dia com a classificação de Muito Bom. O Local P2, apesar de ter sido sujeito a classificações maioritárias de Bom, evidenciou um dia Médio e um dia Fraco, em virtude das concentrações mais elevadas de partículas  $PM_{10}$  no segundo e terceiro dia de campanha.

## 6.4. RELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO E DA ENVOLVENTE

A metodologia de análise neste ponto permite verificar qual a contribuição efectiva das obras de alargamento e beneficiação do Lote 5 junto ao local de medição considerado. Devido ao facto das obras se desenrolarem em todo o Lote 5, serão consideradas em cada um dos pontos, que as direcções de vento influenciadas pelas obras serão aquelas provenientes da via de tráfego a uma distância inferior a 500 metros. Em seguida obtiveram-se os valores médios de concentração dos diversos parâmetros em análise para os três grupos de direcções consideradas: sob influência do Lote 5; sem influência do Lote 5 e ventos calmos (velocidade do vento inferior a 1 km/h).

### 6.4.1. LOCAL DE MEDIÇÃO P1

As direcções consideradas sob influência da obra e das emissões do troço em estudo, junto a P1, são:

- Este, Norte-Nordeste, Nordeste, Este-Nordeste, Norte, Este-Sudeste, Sudeste, Sul-Sudeste, Sul e Sul-Sudoeste.

Tabela 15 – Apresentação dos valores médios de concentração para cada um dos poluentes medidos segundo as direcções da via em estudo, direcções restantes e ventos calmos para o ponto P1

| POLUENTES             | CONCENTRAÇÃO MÉDIA POR CENÁRIO |                |               |
|-----------------------|--------------------------------|----------------|---------------|
|                       | DIRECÇÕES DE VENTO             |                | VENTOS CALMOS |
|                       | SOB INFLUÊNCIA                 | SEM INFLUÊNCIA |               |
| $NO_x (\mu g/m^3)$    | 16                             | 7              | 12            |
| $NO_2 (\mu g/m^3)$    | 25                             | 10             | 15            |
| $CO (mg/m^3)$         | <0,23                          | <0,23          | <0,23         |
| $PM_{10} (\mu g/m^3)$ | 30                             | 27             | 21            |

| POLUENTES                                  | CONCENTRAÇÃO MÉDIA POR CENÁRIO |                |               |
|--------------------------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|
|                                            | DIRECÇÕES DE VENTO             |                | VENTOS CALMOS |
|                                            | SOB INFLUÊNCIA                 | SEM INFLUÊNCIA |               |
| Frequências das Direcções Consideradas (%) | 10                             | 68             | 23            |

#### 6.4.2. LOCAL DE MEDIÇÃO P2

As direcções consideradas sob influência da obra e das emissões do troço em estudo, junto a P1, são:

- Este, Norte-Nordeste, Nordeste, Este-Nordeste, Norte, Este-Sudeste, Sudeste, Sul-Sudeste, Sul e Sul-Sudoeste.

Tabela 16 – Apresentação dos valores médios de concentração para cada um dos poluentes medidos segundo as direcções da via em estudo, direcções restantes e ventos calmos para o ponto P2

| POLUENTES                                  | CONCENTRAÇÃO MÉDIA POR CENÁRIO |                |               |
|--------------------------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|
|                                            | DIRECÇÕES DE VENTO             |                | VENTOS CALMOS |
|                                            | SOB INFLUÊNCIA                 | SEM INFLUÊNCIA |               |
| NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )       | 21                             | 15             | 106           |
| NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )       | 26                             | 18             | 229           |
| CO (mg/m <sup>3</sup> )                    | <0.23                          | <0.23          | 0.36          |
| PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )      | 31                             | 27             | 90            |
| Frequências das Direcções Consideradas (%) | 35                             | 64             | 1             |

#### SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Os dados apresentados nas tabelas anteriores não evidenciam elementos que permitam concluir que as obras no Lote 5 influenciaram as concentrações em P1. Os valores de CO e partículas PM<sub>10</sub> foram semelhantes para os diferentes três cenários. No caso dos óxidos de azoto, verificou-se valores mais elevados (sem serem altos) nas massas de ar proveniente da zona das obras, mas que é reflexo das emissões do tráfego circulante na via em obras.
- Em relação ao ponto P2, para os dois cenários de direcção de ventos com e sem influência das

obras, constata-se uma situação idêntica à verificada em P1, com os valores de CO e PM<sub>10</sub> a serem equivalentes, e com os óxidos de azoto a serem ligeiramente superiores nas massas de ar provenientes do Lote 5 por acção do tráfego circulante nesta via. Contudo, os valores médios obtidos sob condições de ventos calmos (apenas duas horas) foram elevados, tendo sido obtidos na manhã de dia 19 de Junho, em que o valor diário de PM<sub>10</sub> foi superior ao respectivo valor limite. Tal como tinha sido referido anteriormente, nestas condições de vento fraco, as actividades associadas ao estaleiro, nas imediações de P2, deverão ter contribuído para as concentrações mais elevadas, nessas mesmas duas horas. Contudo, quando comparamos ventos provenientes de toda zona de obras com as restantes direcções, não se verifica diferença significativa, nomeadamente para as PM<sub>10</sub>, cujas concentrações atmosféricas deveriam ser mais atingidas pelas actividades das obras.

## 6.5. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA

As medições realizadas durante a fase de referência decorreram entre Abril e Maio de 2008, nos mesmos locais de medição onde foram efectuadas as actuais medições de acompanhamento de fase de obra. As medições, durante a fase de referência, permitem caracterizar a situação inicial antes de se proceder a alterações na via em estudo. São assim conhecidos os valores de base na área junto à actual zona de obra. Esta comparação tem como objectivo perceber qual o incremento da obra de alargamento e beneficiação do Lote 5 na qualidade do ar.

Tabela 17 – Tabela de comparação dos resultados obtidos durante a Fase de Referência e a Fase de Acompanhamento de Obra, nos locais P1 e P2

|                 |                | VALOR MEDIDO<br>FASE REFERÊNCIA<br>(µg/m <sup>3</sup> ) |    | VALOR MEDIDO<br>FASE DE OBRA<br>(µg/m <sup>3</sup> ) |     | Acréscimo da Fase de Obra<br>Face à Fase de Referência<br>(%) |      |
|-----------------|----------------|---------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------|------|
|                 |                | P1                                                      | P2 | P1                                                   | P2  | P1                                                            | P2   |
| NO <sub>2</sub> | Média          | 6                                                       | 6  | <10                                                  | 18  | -                                                             | 200% |
|                 | Máximo Horário | 86                                                      | 57 | 99                                                   | 122 | 15%                                                           | 114% |
| NO <sub>x</sub> | Média          | 12                                                      | 9  | 12                                                   | 23  | 0%                                                            | 156% |
|                 | Máximo Horário | 212                                                     | 59 | 167                                                  | 279 | -21%                                                          | 373% |

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO  
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

#### DISCUSSÃO DE RESULTADOS

|                  |                     |      |      |       |       |     |      |
|------------------|---------------------|------|------|-------|-------|-----|------|
| CO               | Máximo Octo-Horário | 0,21 | 0,20 | <0,23 | <0,23 | -   | -    |
| PM <sub>10</sub> | Média               | 18   | 17   | 28    | 29    | 56% | 71%  |
|                  | Máximo Diário       | 25   | 25   | 41    | 57    | 64% | 128% |
| Benzeno          | Média               | 0,60 | 0,50 | 0,76  | 0,61  | 27% | 22%  |

#### SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Através da análise dos valores médios e máximos observados nos dois períodos em avaliação, verifica-se para o local P1, que os valores obtidos durante a Fase de Acompanhamento da Obra são equivalentes aos obtidos na Fase de Referência, apesar de evidenciarem um ligeiro ascendente na Fase de Acompanhamento de Obra, nomeadamente para as PM<sub>10</sub>.
- O local P2, que tinha registado na Fase de Referência valores de concentração inferiores aos obtidos em P1, viu as suas concentrações na Fase de Acompanhamento serem aumentadas de forma muito clara para o NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub>, face aos valores obtidos um ano antes.

## 7. CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objectivo a avaliação do impacte das obras de alargamento e beneficiação do Lote 5 do Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19) na Concessão Grande Lisboa A16/IC30. Essa avaliação foi realizada através da execução de uma campanha de medição de sete dias em cada um dos dois locais, para os óxidos de azoto, monóxido de carbono, partículas PM<sub>10</sub> e benzeno. Os resultados obtidos nestas duas campanhas permitiram chegar às seguintes conclusões:

- Não foi verificado qualquer impacte das referidas obras na qualidade do ar no local P1. A avaliação das massas de ar provenientes do lanço em obras não evidenciou diferenças com os valores médios de concentração obtidos nas massas de ar sem qualquer influência das obras. Os valores de concentração foram baixos, com classificação de Bom e Muito Bom, sendo os valores inferiores aos respectivos valores limites referidos na legislação portuguesa. Finalmente os valores de concentração obtidos nesta campanha foram equivalentes ou ligeiramente superiores aos obtidos na campanha de referência, não demonstrando desta forma um acréscimo nítido nas concentrações dos poluentes em estudo.
- Para a situação avaliada em P2, os resultados foram diferentes que em P1. Os valores foram mais elevados que em P1, apesar de na campanha de referência se ter verificado situação contrária. Nesta campanha relativa à Fase de Acompanhamento de Obras, os valores foram substancialmente mais elevados que na campanha de referência. Apesar de esse aumento ter sido percentualmente mais acentuado para os óxidos de azoto, foi nas partículas PM<sub>10</sub> que teve como consequência a existência de um período diário com o respectivo valor médio superior ao valor limite. A legislação prevê, contudo, a possibilidade de ultrapassagem deste valor limite 35 dias por ano. Os restantes valores obtidos para os outros parâmetros permaneceram nitidamente abaixo dos respectivos valores limite.
- A avaliação aos resultados obtidos em P2, permitiu verificar que os valores mais elevados foram observados em condições de ventos fracos. Nestas condições, e face à proximidade do local P2 a um dos estaleiros (100 metros a Este), será de crer que as actividades das obras contribuíram para esses valores mais elevados. Contudo, em condições de ventos fracos e moderados, não foi verificado diferença relevante entre as concentrações médias das massas de ar provenientes do lanço em obras e os ventos de outras direcções. No caso do período diário em que o valor de concentração de PM<sub>10</sub> foi superior ao valor limite, verifica-se que a contribuição para esse valor médio elevado não foi só dos períodos de ventos calmos (supostamente influenciados pelo estaleiro), mas também de outros períodos horários em que os ventos tiveram origem em direcções igualmente influenciadas pelas obras do Lanço em estudo, a Sul e a Norte de P1.

Em suma, face aos resultados obtidos na campanha reportada e consequente interpretação dos mesmos, não se julga serem necessárias medidas adicionais de minimização às já contempladas no PGO da obra, partindo do princípio que estas são todas cumpridas pelas construtoras.



## ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS

### LOCAL DE MEDIÇÃO P1

Tabela 18 – Resultados referentes às medições realizadas no ponto de medição P1

| Data             | NO <sub>2</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | NO <sub>x</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | CO<br>mg/m <sup>3</sup> |     | PM <sub>10</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     |
|------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-------------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| 09-06-2009 1:00  | < 10                                 | (A) | 13                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 2:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 3:00  | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 4:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 5:00  | 10                                   | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 6:00  | 42                                   | (A) | 51                                   | (A) | < 0,23                  | (A) | 31                                    | (A) |
| 09-06-2009 7:00  | 22                                   | (A) | 29                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 8:00  | 15                                   | (A) | 21                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 9:00  | 12                                   | (A) | 20                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 10:00 | 19                                   | (A) | 29                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 11:00 | 14                                   | (A) | 21                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 12:00 | 14                                   | (A) | 21                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 13:00 | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 14:00 | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 15:00 | < 10                                 | (A) | 15                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 16:00 | 11                                   | (A) | 16                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 17:00 | < 10                                 | (A) | 13                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 18:00 | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) | 28                                    | (A) |
| 09-06-2009 19:00 | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 20:00 | < 10                                 | (A) | 16                                   | (A) | 0,25                    | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 21:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 22:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 09-06-2009 23:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 0:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 1:00  | 17                                   | (A) | 21                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 2:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 3:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 4:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 5:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 6:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) | 17                                    | (A) |
| 10-06-2009 7:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 8:00  | 17                                   | (A) | 22                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 9:00  | 22                                   | (A) | 30                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 10:00 | < 10                                 | (A) | 15                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 11:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 12:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 13:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 14:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 15:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 16:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 17:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) | 24                                    | (A) |
| 10-06-2009 18:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 19:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 20:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 21:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |

| Data             | NO <sub>2</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | NO <sub>x</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | CO<br>mg/m <sup>3</sup> |     | PM <sub>10</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     |
|------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-------------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| 10-06-2009 22:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 10-06-2009 23:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 0:00  | 12                                   | (A) | 14                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 1:00  | 14                                   | (A) | 21                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 2:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 3:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 4:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 5:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 6:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) | 14                                    | (A) |
| 11-06-2009 7:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 8:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 9:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 10:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 11:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 12:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 13:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 14:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 15:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 16:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 17:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 18:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) | 22                                    | (A) |
| 11-06-2009 19:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 20:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 21:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 22:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 11-06-2009 23:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 0:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 1:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 2:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 3:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 4:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 5:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 6:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) | 18                                    | (A) |
| 12-06-2009 7:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 8:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 9:00  | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 10:00 | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 11:00 | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 12:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 13:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 14:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 15:00 | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 16:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 17:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 18:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) | 39                                    | (A) |
| 12-06-2009 19:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 20:00 | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 21:00 | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 22:00 | < 10                                 | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 12-06-2009 23:00 | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 0:00  | 10                                   | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 1:00  | 13                                   | (A) | 20                                   | (A) | < 0,23                  | (A) | 25                                    | (A) |

| Data             | NO <sub>2</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | NO <sub>x</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | CO<br>mg/m <sup>3</sup> |     | PM <sub>10</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     |
|------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-------------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| 13-06-2009 2:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 3:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 4:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 5:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 6:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 7:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 8:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 9:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 10:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 11:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 12:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 13:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 14:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 15:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 16:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 17:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 18:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) | 31                                    | (A) |
| 13-06-2009 19:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 20:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 21:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 22:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 13-06-2009 23:00 | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 0:00  | 18                                   | (A) | 20                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 1:00  | 14                                   | (A) | 15                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 2:00  | 12                                   | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 3:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 4:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 5:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 6:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) | 32                                    | (A) |
| 14-06-2009 7:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 8:00  | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 9:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 10:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 11:00 | 15                                   | (A) | 20                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 12:00 | 23                                   | (A) | 37                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 13:00 | 18                                   | (A) | 27                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 14:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 15:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 16:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 17:00 | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 18:00 | 10                                   | (A) | 16                                   | (A) | < 0,23                  | (A) | 35                                    | (A) |
| 14-06-2009 19:00 | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 20:00 | 14                                   | (A) | 16                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 21:00 | 13                                   | (A) | 14                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 22:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 14-06-2009 23:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 0:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 1:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 2:00  | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 3:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) | 30                                    | (A) |
| 15-06-2009 4:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 5:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |

Relatório elaborado pela SondaLab em 2009-08-07 a pedido de ECOVISÃO

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondaLab, Lda. respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondaLab, Lda.

Página 36 de 56

REL.067.20090807

MSL.0228/06

O SÍMBOLO DE ACREDITAÇÃO APRESENTADO (L0353) REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO LABORATÓRIO SONDARLAB E AOS ITENS ENSAIADOS POR ESTE NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

| Data             | NO <sub>2</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | NO <sub>x</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | CO<br>mg/m <sup>3</sup> |     | PM <sub>10</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     |
|------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-------------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| 15-06-2009 6:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) | 53                                    | (A) |
| 15-06-2009 7:00  | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 8:00  | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 9:00  | 11                                   | (A) | 17                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 10:00 | 10                                   | (A) | 16                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 11:00 | 10                                   | (A) | 15                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 12:00 | 11                                   | (A) | 15                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 13:00 | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 14:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 15:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 16:00 | 10                                   | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 17:00 | 18                                   | (A) | 24                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 18:00 | 36                                   | (A) | 45                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 19:00 | 85                                   | (A) | 158                                  | (A) | 0.27                    | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 20:00 | 99                                   | (A) | 167                                  | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 21:00 | 44                                   | (A) | 51                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 22:00 | 27                                   | (A) | 32                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 15-06-2009 23:00 | 28                                   | (A) | 28                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 16-06-2009 0:00  | 23                                   | (A) | 23                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |

A – Valor Acreditado

NA – Valor Horário Não – Acreditado

NA( ) - Valor Horário Não - Acreditado (superior ao LQS)

EQUIP - Valor Horário Inválido devido a problema operacional no equipamento.

ENERG. – Valor Horário Inválido devido a falha eléctrica

LQI – Limite de Quantificação Inferior (10 µg /m<sup>3</sup>) – NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>

LQI – Limite de Quantificação Inferior (0,23 mg/m<sup>3</sup>) – CO

LQI – Limite de Quantificação Inferior (13 µg /m<sup>3</sup>) – PM<sub>10</sub>,

LQS – Limite de Quantificação Superior (92 µg /m<sup>3</sup>) – PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PTS

## LOCAL DE MEDIÇÃO P2

Tabela 19 – Resultados referentes às medições realizadas no ponto de medição P2

| Data             | NO <sub>2</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | NO <sub>x</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | CO<br>mg/m <sup>3</sup> |     | PM <sub>10</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     |
|------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-------------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| 17-06-2009 1:00  | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A) | 28                                    | (A) |
| 17-06-2009 2:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 17-06-2009 3:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 17-06-2009 4:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 17-06-2009 5:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 17-06-2009 6:00  | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 17-06-2009 7:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 17-06-2009 8:00  | < 10                                 | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 17-06-2009 9:00  | 17                                   | (A) | 24                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 17-06-2009 10:00 | 31                                   | (A) | 103                                  | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |

Relatório elaborado pela SondarLab em 2009-08-07 a pedido de ECOVISÃO

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda. respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda.

Página 37 de 56

REL.067.20090807

MSL.0228/06

O SÍMBOLO DE ACREDITAÇÃO APRESENTADO (L0353) REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO LABORATÓRIO SONDARLAB E AOS ITENS ENSAIADOS POR ESTE NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

| Data             | NO2   |     | NOx   |     | CO     |     | PM10  |     |
|------------------|-------|-----|-------|-----|--------|-----|-------|-----|
|                  | µg/m³ |     | µg/m³ |     | mg/m³  |     | µg/m³ |     |
| 17-06-2009 11:00 | 26    | (A) | 50    | (A) | < 0,23 | (A) | 32    | (A) |
| 17-06-2009 12:00 | 25    | (A) | 57    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 17-06-2009 13:00 | 18    | (A) | 26    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 17-06-2009 14:00 | 10    | (A) | 12    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 17-06-2009 15:00 | < 10  | (A) | 11    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 17-06-2009 16:00 | 13    | (A) | 18    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 17-06-2009 17:00 | 10    | (A) | 13    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 17-06-2009 18:00 | 11    | (A) | 12    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 17-06-2009 19:00 | < 10  | (A) | 10    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 17-06-2009 20:00 | 11    | (A) | 13    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 17-06-2009 21:00 | 11    | (A) | 11    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 17-06-2009 22:00 | < 10  | (A) | 10    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 17-06-2009 23:00 | < 10  | (A) | < 10  | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 0:00  | < 10  | (A) | < 10  | (A) | < 0,23 | (A) | 24    | (A) |
| 18-06-2009 1:00  | < 10  | (A) | < 10  | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 2:00  | < 10  | (A) | < 10  | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 3:00  | < 10  | (A) | < 10  | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 4:00  | < 10  | (A) | < 10  | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 5:00  | 42    | (A) | 41    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 6:00  | 31    | (A) | 32    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 7:00  | 28    | (A) | 28    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 8:00  | 27    | (A) | 28    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 9:00  | 31    | (A) | 36    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 10:00 | 46    | (A) | 52    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 11:00 | 71    | (A) | 84    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 12:00 | 52    | (A) | 59    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 13:00 | 52    | (A) | 61    | (A) | 0.25   | (A) |       |     |
| 18-06-2009 14:00 | 39    | (A) | 44    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 15:00 | 46    | (A) | 61    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 16:00 | 37    | (A) | 41    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 17:00 | 34    | (A) | 40    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 18:00 | 28    | (A) | 29    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 19:00 | 25    | (A) | 25    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 20:00 | 22    | (A) | 23    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 21:00 | 21    | (A) | 21    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 22:00 | 20    | (A) | 20    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 18-06-2009 23:00 | 19    | (A) | 19    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 19-06-2009 0:00  | 22    | (A) | 22    | (A) | < 0,23 | (A) | 59    | (A) |
| 19-06-2009 1:00  | 18    | (A) | 18    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 19-06-2009 2:00  | 18    | (A) | 18    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 19-06-2009 3:00  | 18    | (A) | 18    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 19-06-2009 4:00  | 19    | (A) | 19    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 19-06-2009 5:00  | 15    | (A) | 15    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 19-06-2009 6:00  | 32    | (A) | 40    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 19-06-2009 7:00  | 41    | (A) | 43    | (A) | < 0,23 | (A) |       |     |
| 19-06-2009 8:00  | 122   | (A) | 279   | (A) | 0.41   | (A) |       |     |

Relatório elaborado pela SondaLab em 2009-08-07 a pedido de ECOVISÃO

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondaLab, Lda. respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondaLab, Lda.

Página 38 de 56

REL.067.20090807

MSL.0228/06

O SÍMBOLO DE ACREDITAÇÃO APRESENTADO (L0353) REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO LABORATÓRIO SONDARLAB E AOS ITENS ENSAIADOS POR ESTE NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

| Data             | NO <sub>2</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | NO <sub>x</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | CO<br>mg/m <sup>3</sup> |     | PM <sub>10</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     |
|------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-------------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| 19-06-2009 9:00  | 91                                   | (A) | 180                                  | (A) | 0.31                    | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 10:00 | 69                                   | (A) | 118                                  | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 11:00 | 62                                   | (A) | 76                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 12:00 | 70                                   | (A) | 86                                   | (A) | 0.27                    | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 13:00 | 40                                   | (A) | 46                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 14:00 | 47                                   | (A) | 50                                   | (A) | 0.25                    | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 15:00 | 37                                   | (A) | 40                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 16:00 | 28                                   | (A) | 29                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 17:00 | 24                                   | (A) | 26                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 18:00 | 21                                   | (A) | 22                                   | (A) | < 0,23                  | (A) | 54                                    | (A) |
| 19-06-2009 19:00 | 20                                   | (A) | 22                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 20:00 | 18                                   | (A) | 19                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 21:00 | 18                                   | (A) | 19                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 22:00 | 16                                   | (A) | 16                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 19-06-2009 23:00 | 17                                   | (A) | 17                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 0:00  | 16                                   | (A) | 17                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 1:00  | 14                                   | (A) | 14                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 2:00  | 12                                   | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 3:00  | 12                                   | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 4:00  | 11                                   | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 5:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 6:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A) | 20                                    | (A) |
| 20-06-2009 7:00  | 10                                   | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 8:00  | 10                                   | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 9:00  | 14                                   | (A) | 17                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 10:00 | 13                                   | (A) | 16                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 11:00 | 15                                   | (A) | 18                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 12:00 | 16                                   | (A) | 18                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 13:00 | 17                                   | (A) | 18                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 14:00 | 17                                   | (A) | 18                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 15:00 | 15                                   | (A) | 16                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 16:00 | 15                                   | (A) | 17                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 17:00 | 18                                   | (A) | 20                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 18:00 | 16                                   | (A) | 18                                   | (A) | < 0,23                  | (A) | 15                                    | (A) |
| 20-06-2009 19:00 | 13                                   | (A) | 14                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 20:00 | 13                                   | (A) | 14                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 21:00 | 15                                   | (A) | 15                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 22:00 | 12                                   | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 20-06-2009 23:00 | 16                                   | (A) | 16                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 21-06-2009 0:00  | 15                                   | (A) | 14                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 21-06-2009 1:00  | 12                                   | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 21-06-2009 2:00  | 13                                   | (A) | 14                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 21-06-2009 3:00  | 11                                   | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) | < 13                                  | (A) |
| 21-06-2009 4:00  | 11                                   | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 21-06-2009 5:00  | 12                                   | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |
| 21-06-2009 6:00  | 11                                   | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A) |                                       |     |

| Data             | NO <sub>2</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | NO <sub>x</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | CO<br>mg/m <sup>3</sup> | PM <sub>10</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |
|------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-------------------------|---------------------------------------|
| 21-06-2009 7:00  | 13                                   | (A) | 14                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 8:00  | 16                                   | (A) | 18                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 9:00  | 22                                   | (A) | 24                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 10:00 | 31                                   | (A) | 36                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 11:00 | 36                                   | (A) | 40                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 12:00 | 40                                   | (A) | 43                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 13:00 | 42                                   | (A) | 44                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 14:00 | 40                                   | (A) | 41                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 15:00 | 26                                   | (A) | 26                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 16:00 | 24                                   | (A) | 24                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 17:00 | 22                                   | (A) | 22                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 18:00 | 20                                   | (A) | 20                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 19:00 | 19                                   | (A) | 19                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 20:00 | 17                                   | (A) | 17                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 21:00 | 21                                   | (A) | 21                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 22:00 | 16                                   | (A) | 16                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 21-06-2009 23:00 | 15                                   | (A) | 15                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 0:00  | 11                                   | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 1:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 2:00  | 12                                   | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 3:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 4:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 5:00  | < 10                                 | (A) | 26                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 6:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 7:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 8:00  | < 10                                 | (A) | 13                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 9:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 10:00 | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 11:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 12:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 13:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 14:00 | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 15:00 | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 16:00 | 11                                   | (A) | 12                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 17:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 18:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 19:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 20:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 21:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 22:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 22-06-2009 23:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 0:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 1:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 2:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 3:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 4:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |

Relatório elaborado pela SondaLab em 2009-08-07 a pedido de ECOVISÃO

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondaLab, Lda. respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondaLab, Lda.

Página 40 de 56

REL.067.20090807

MSL.0228/06

O SÍMBOLO DE ACREDITAÇÃO APRESENTADO (L0353) REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO LABORATÓRIO SONDARLAB E AOS ITENS ENSAIADOS POR ESTE NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO



| Data             | NO <sub>2</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | NO <sub>x</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |     | CO<br>mg/m <sup>3</sup> | PM <sub>10</sub><br>µg/m <sup>3</sup> |
|------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-------------------------|---------------------------------------|
| 23-06-2009 5:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 6:00  | < 10                                 | (A) | 14                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 7:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 8:00  | 18                                   | (A) | 28                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 9:00  | 14                                   | (A) | 21                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 10:00 | 13                                   | (A) | 22                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 11:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 12:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 13:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 14:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 15:00 | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 16:00 | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 17:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 18:00 | < 10                                 | (A) | 11                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 19:00 | < 10                                 | (A) | 10                                   | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 20:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 21:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 22:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 23-06-2009 23:00 | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |
| 24-06-2009 0:00  | < 10                                 | (A) | < 10                                 | (A) | < 0,23                  | (A)                                   |

A – Valor Acreditado

NA – Valor Horário Não - Acreditado

NA(') - Valor Horário Não - Acreditado (superior ao LQS)

EQU - Valor Horário Inválido devido a problema operacional no equipamento.

ENERG. – Valor Horário Inválido devido a falha eléctrica

LQI – Limite de Quantificação Inferior (10 µg /m<sup>3</sup>) – NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>

LQI – Limite de Quantificação Inferior (0,23 mg/m<sup>3</sup>) – CO

LQI – Limite de Quantificação Inferior (13 µg /m<sup>3</sup>) – PM<sub>10</sub>,

LQS – Limite de Quantificação Superior (92 µg /m<sup>3</sup>) – PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PTS

## ANEXO II – GRÁFICOS DE RESULTADOS

Na representação gráfica dos valores obtidos durante os dias de campanha de medições, os registos que estiverem posicionados abaixo da linha representativa do Limite de Quantificação Inferior ou acima da linha do Limite de Quantificação Superior, deverão ser considerados fora do âmbito de acreditação, e em termos numéricos deverão ser considerados apenas como inferiores ou superiores aos limites do respectivo método.

### LOCAL DE MEDIÇÃO P1

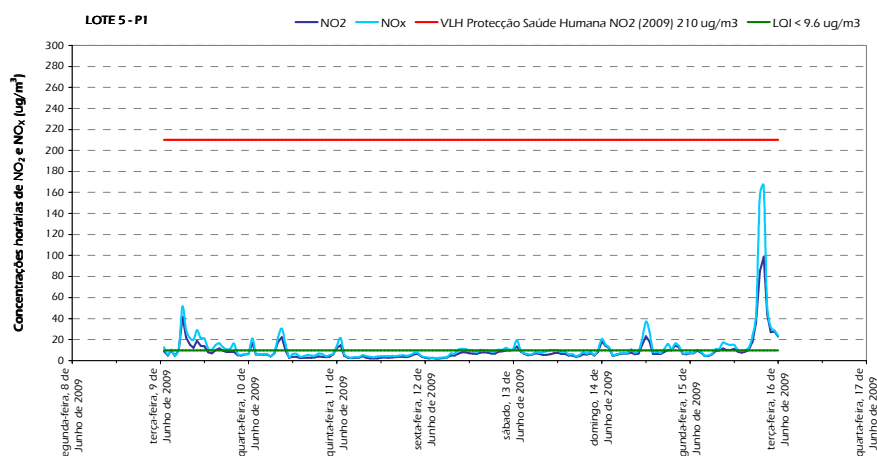


Figura 8 – Gráfico representativo dos resultados horários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no ponto de medição P1.<sup>1</sup>

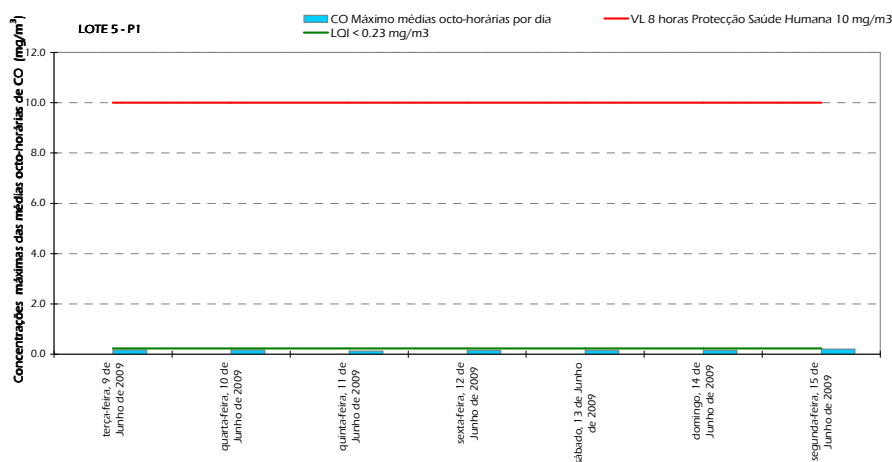


Figura 9 – Gráfico representativo dos resultados máximos octo-horários e diários de Monóxido de Carbono (A) obtidos no ponto de medição P1<sup>2</sup>

<sup>1</sup> VLH – Valor Limite Horário VLD – Valor Limite Diário VL8h – Valor Limite de 8 horas

LQI – Limite Inferior de Quantificação LOS – Limite Superior de Quantificação

<sup>2</sup> VLH – Valor Limite Horário VLD – Valor Limite Diário VL8h – Valor Limite de 8 horas

Relatório elaborado pela SondaLab em 2009-08-07 a pedido de ECOVISÃO

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondaLab, Lda. respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondaLab, Lda.

Página 42 de 56

REL.067.20090807

MSL.0228/06

O SÍMBOLO DE ACREDITAÇÃO APRESENTADO (L0353) REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO LABORATÓRIO SONDARLAB E AOS ITENS ENSAIADOS POR ESTE NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

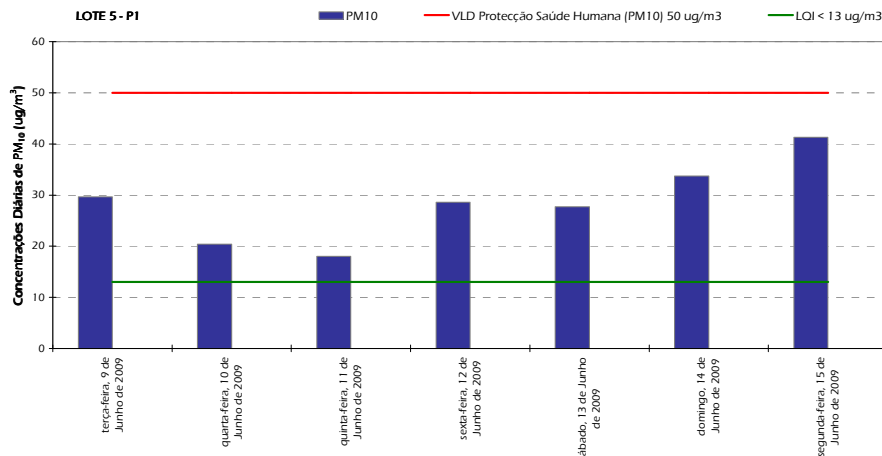


Figura 10 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM<sub>10</sub> (A) obtidos no ponto de medição P1<sup>3</sup>.

## LOCAL DE MEDIÇÃO P2

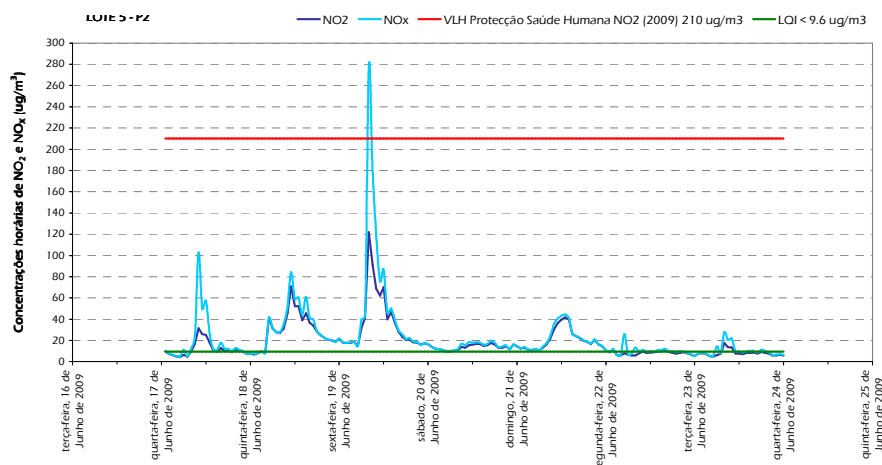


Figura 11 – Gráfico representativo dos resultados horários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no ponto de medição P2.<sup>4</sup>

LQI – Limite Inferior de Quantificação LQS – Limite Superior de Quantificação

<sup>3</sup> VLH – Valor Limite Horário VLD – Valor Limite Diário VL8h – Valor Limite de 8 horas

LQI – Limite Inferior de Quantificação LQS – Limite Superior de Quantificação

<sup>4</sup> VLH – Valor Limite Horário VLD – Valor Limite Diário VL8h – Valor Limite de 8 horas

LQI – Limite Inferior de Quantificação LQS – Limite Superior de Quantificação

Relatório elaborado pela SondarLab em 2009-08-07 a pedido de ECOVISÃO

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda. respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda.

Página 43 de 56

REL.067.20090807

MSL.0228/06

O SÍMBOLO DE ACREDITAÇÃO APRESENTADO (L0353) REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO LABORATÓRIO SONDARLAB E AOS ITENS ENSAIADOS POR ESTE NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

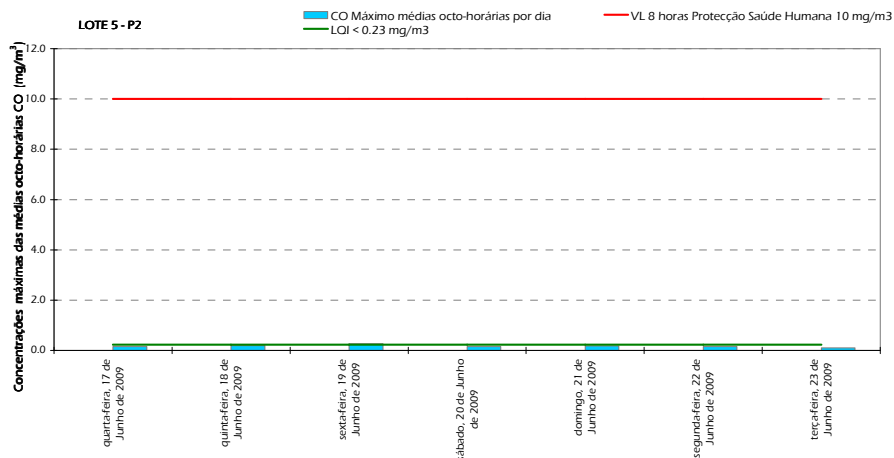


Figura 12 – Gráfico representativo dos resultados máximos octo-horários e diários de Monóxido de Carbono (A) obtidos no ponto de medição P2<sup>5</sup>

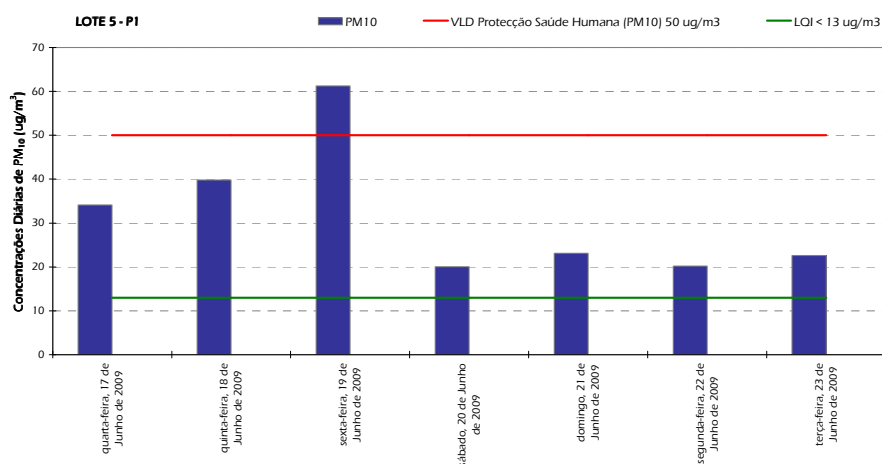


Figura 13 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM<sub>10</sub> (A) obtidos no ponto de medição P2<sup>6</sup>

<sup>5</sup> VLH – Valor Limite Horário VLD – Valor Limite Diário VL8h – Valor Limite de 8 horas  
LOI – Limite Inferior de Quantificação LOS – Limite Superior de Quantificação

<sup>6</sup> VLH – Valor Limite Horário VLD – Valor Limite Diário VL8h – Valor Limite de 8 horas  
LOI – Limite Inferior de Quantificação LOS – Limite Superior de Quantificação

Relatório elaborado pela SondarLab em 2009-08-07 a pedido de ECOVISÃO

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda. respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda.

Página 44 de 56

REL.067.20090807

MSL.0228/06

O SÍMBOLO DE ACREDITAÇÃO APRESENTADO (L0353) REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO LABORATÓRIO SONDARLAB E AOS ITENS ENSAIADOS POR ESTE NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

## ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS

### LOCAL DE MEDIÇÃO P1

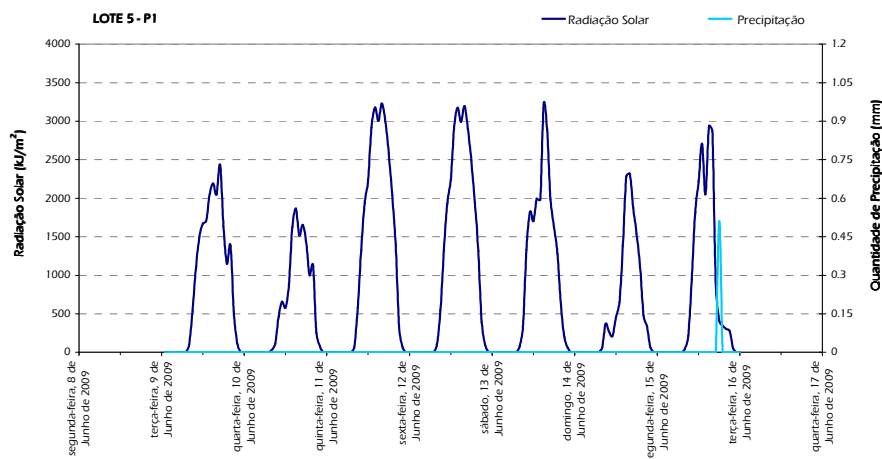


Figura 14 – Variação temporal das médias horárias de precipitação e radiação solar durante as medições obtidas no ponto de medição P1.

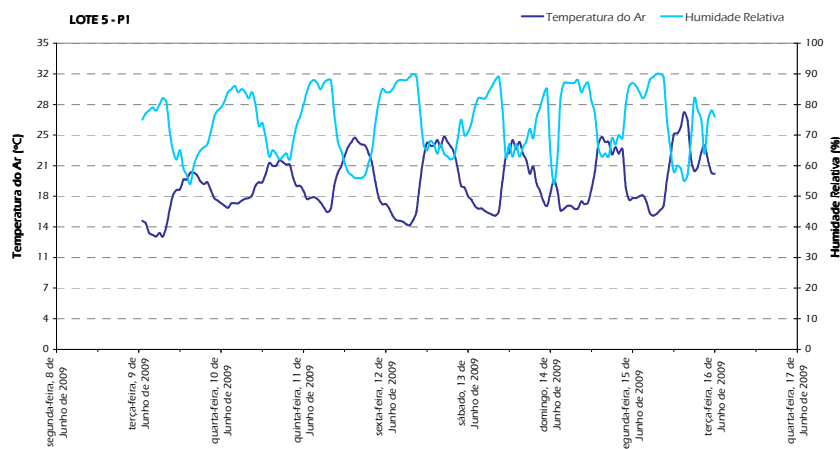


Figura 15 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e humidade relativa durante as medições obtidas no ponto de medição P1.

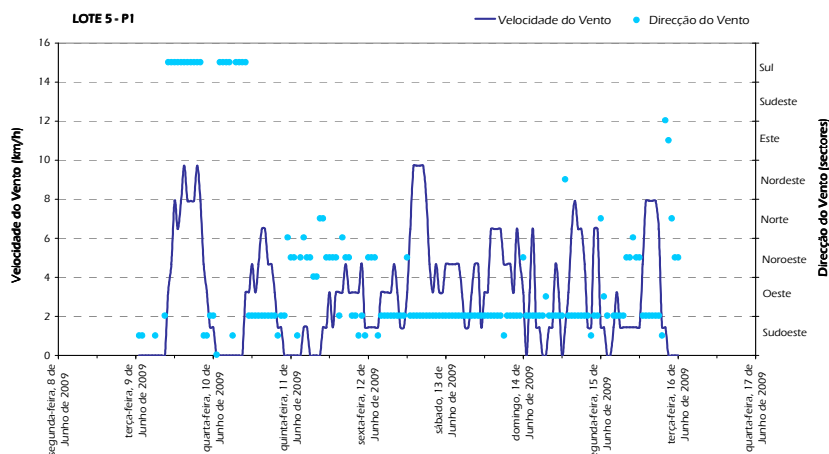


Figura 16 – Variação temporal das médias horárias de direcção e velocidade do vento durante as medições obtidas no ponto de medição P1.

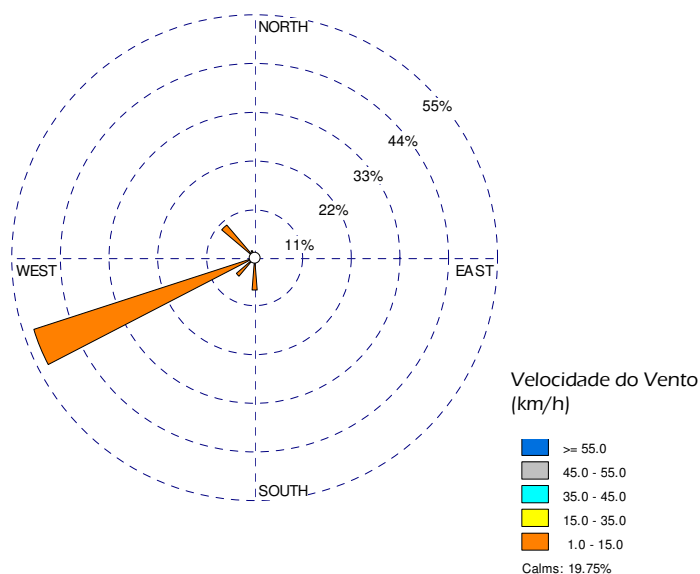


Figura 17 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento ocorridas no ponto de medição P1.

LOCAL DE MEDIÇÃO P2

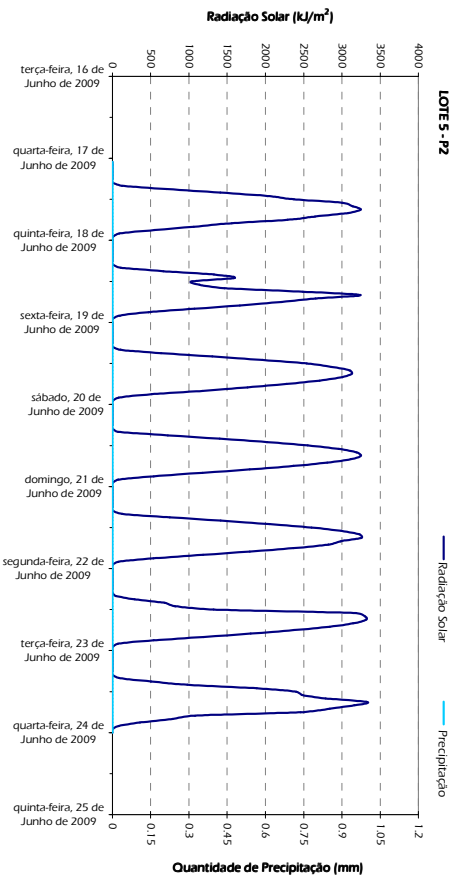


Figura 18 – Variação temporal das médias horárias de precipitação e radiação solar durante as medições obtidas no ponto de medição P2.

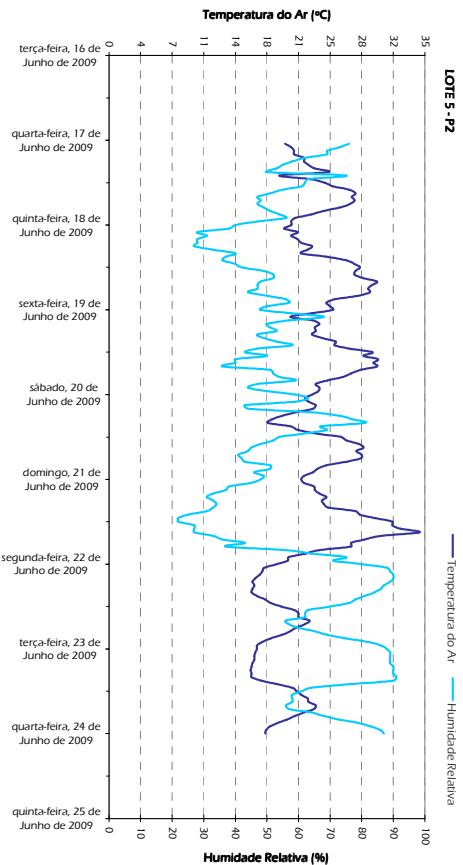


Figura 19 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e humidade relativa durante as medições obtidas no ponto de medição P2.



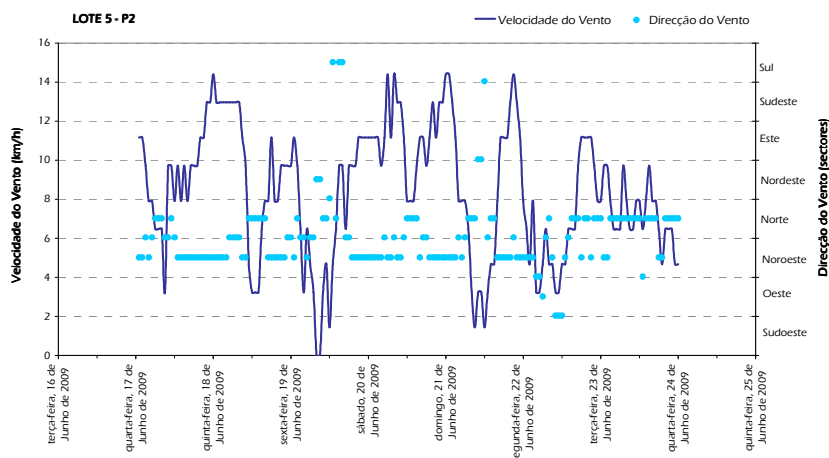


Figura 20 – Variação temporal das médias horárias de direcção e velocidade do vento durante as medições obtidas no ponto de medição P2.

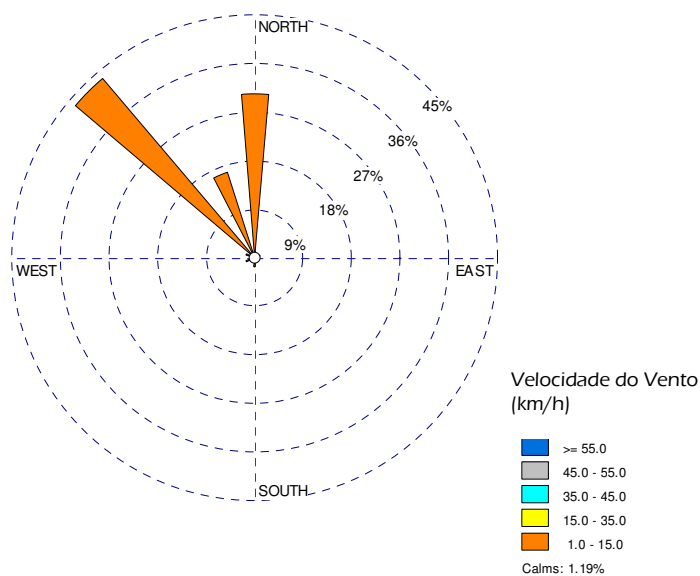


Figura 21 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento ocorridas no ponto de medição P2.

## ANEXO IV – DESCRIÇÃO DE PRINCÍPIOS DE MEDIÇÃO

### ANALISADOR DE ÓXIDOS DE AZOTO ( $\text{NO}$ , $\text{NO}_2$ E $\text{NO}_x$ ) HORIBA® APNA – 360

O analisador de óxidos de azoto baseia o seu método de medição na oxidação do óxido de azoto ( $\text{NO}$ ) a dióxido de azoto ( $\text{NO}_2$ ), através da reacção com o ozono ( $\text{O}_3$ ). Parte do  $\text{NO}_2$  gerado está num estado de energia excitado e emite luz quando volta ao seu estado de energia normal. A este fenómeno é denominado quimiluminescência. A reacção do  $\text{NO}$  com o  $\text{O}_3$  é bastante rápida, sem quase nenhuma interferência de outros gases. Se o  $\text{NO}$  está presente em baixas concentrações, a quantidade de luminescência é proporcional à sua concentração. A medição das concentrações de  $\text{NO}$  baseada nesta reacção é conhecido como o método de quimiluminescência.

Depois do sistema de filtração, o analisador separa a amostra gasosa em duas partes. Num dos percursos, o  $\text{NO}_2$  presente na corrente gasosa é reduzido a  $\text{NO}$  através de um dispositivo de conversão de  $\text{NO}_x$  e essa corrente gasosa da amostra é usada para a medição de  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO} + \text{NO}_2$ ). No outro percurso, o fluxo gasoso não sofre qualquer transformação, sendo o  $\text{NO}$  o único parâmetro medido através deste percurso. Estes dois fluxos gasosos, juntamente com o fluxo de gás de referência, são alternadamente conduzidos à câmara de reacção por válvulas solenóides cada 0,5 segundos.

Por outro lado, o ar ambiente presente dentro do analisador é sugado separadamente através de um filtro, depois de ser desumidificado por um sistema auto-regenerador de sílica gel, é introduzido num gerador de ozono e de seguida introduzido na câmara de reacção.

### ANALISADOR DE MONÓXIDO DE CARBONO ( $\text{CO}$ ) HORIBA® APMA – 360

O analisador de  $\text{CO}$  baseia o seu método de medição na propriedade que as moléculas têm para absorver radiação infravermelha. Neste método de análise, a amostra gasosa, depois de ter sido previamente filtrada, é conduzida a um dispositivo que tem como finalidade nivelar a humidade a um valor fixo, para que variações de concentração de humidade presente na amostra gasosa não interfiram do sistema de detecção. O instrumento de análise utiliza uma válvula solenoide operando a uma frequência de 1 Hz, que conduz alternadamente a amostra gasosa e ar isento de  $\text{CO}$  para a célula de medição.

Quando o ar ambiente contendo  $\text{CO}$  atravessa a célula de medição, este composto absorve uma parte da radiação infravermelha, havendo uma queda de transmissão luminosa, proporcional à concentração de  $\text{CO}$  no gás de amostra.

**MONITOR DE PARTÍCULAS PM<sub>10</sub> VEREWA® F-701**

Neste método de medição, o ar é sugado por uma cabeça de amostragem que elimina da corrente gasosa as partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente superior a 10 µm. De seguida o fluxo gasoso é conduzido por um rolo de filtro de fibra de vidro, enquanto que o caudal volumétrico do ar amostrado é registado pelo monitor. As partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm (PM<sub>10</sub>) são colhidas na superfície do filtro e medidas radiometricamente. A medição radiométrica é realizada utilizando para o efeito uma fonte de radiação β (C-14) e um contador Geiger-Müller. O princípio de medição na determinação de massa de partículas baseia-se no facto de a radiação β ser absorvida quando passa através de qualquer tipo de matéria. Neste método de medição, a intensidade da radiação é medida após a passagem desta pelo filtro limpo antes de ser utilizado na amostragem. Depois da amostragem das partículas, a radiação que passa pelo filtro é novamente medida.

A relação entre as duas intensidades de radiação é correlacionada com a espessura da película de partículas depositadas no filtro, assumindo que esta está homogeneamente distribuída na superfície do filtro. Desta forma consegue-se obter uma medição da massa absoluta das partículas depositadas no filtro, que dividida pelo volume de ar amostrado resulta na obtenção da concentração de partículas PM<sub>10</sub> presentes no ar ambiente.

**AMOSTRAGEM PASSIVA DE BENZENO**

Técnica objecto de normalização (EN 13528) onde as medições pontuais são baseadas nas características de difusão molecular dos poluentes. O gradiente entre a concentração do poluente no ar circundante e a superfície absorvente do amostrador, onde a concentração é mantida a zero, dá origem à sua deslocação até à superfície absorvente onde é fixado num absorvente químico específico (Figura 3).

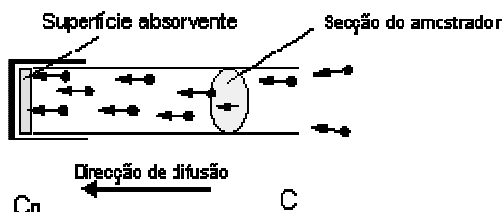


Figura 22 – Vista esquemática de um amostrador passivo.

Os poluentes assim fixados são posteriormente determinados por análise em laboratório acreditado (ISO/IEC 17025) por técnicas analíticas correntemente utilizadas. Os amostradores utilizados são aplicáveis à monitorização de longo-termo, por períodos de 1 semana a 1 mês.

Para reduzir as influências de factores climáticos, bem como para minimizar a perturbação provocada pelo vento, estes dispositivos são colocados no interior de equipamentos de suspensão (usualmente denominados de abrigos) desenvolvidos especialmente para o efeito, os quais são por sua vez colocados normalmente em postes de electricidade, candeeiros públicos ou árvores. A altura de colocação recomendada situa-se entre os 2,5 e os 4 metros de altura.

## ANEXO V – DESCRIÇÃO DE POLUENTES

### ÓXIDOS DE AZOTO

O monóxido de azoto (NO) é um gás sem cor e sem cheiro que é produzido a altas temperaturas durante a queima de combustíveis em, por exemplo, veículos automóveis, sistemas de aquecimento e cozinhas. Uma vez no ar ambiente, este composto é oxidado a NO<sub>2</sub> através da reacção com radicais. A maior parte do NO<sub>2</sub> presente na atmosfera é formada pela oxidação do NO por este mecanismo, apesar de algum ter proveniência directa da fonte emissora. É um gás castanho avermelhado, não inflamável e exibe algum cheiro. O NO<sub>2</sub> é um forte agente oxidante que reage na atmosfera para formar ácido nítrico, bem como nitratos orgânicos tóxicos. Também desempenha um papel importante nas reacções atmosféricas que produzem o ozono troposférico e que conduzem ao aparecimento de condições de “smog” fotoquímico. Visto o dióxido de azoto ser um poluente relacionado com o tráfego automóvel, as suas emissões são geralmente mais elevadas nas áreas urbanas em comparação com áreas rurais.

As concentrações médias anuais de NO<sub>2</sub> em áreas urbanas exibem normalmente concentrações na gama de 20 – 90 µg/m<sup>3</sup>, e mais baixas nas zonas rurais. Os níveis de concentração variam significativamente durante todo o dia, com os picos a ocorrerem geralmente duas vezes por dia, coincidentes com os períodos de hora de ponta (início da manhã e final da tarde).

### MONÓXIDO DE CARBONO

O monóxido de carbono (CO) é um gás sem cor, sem cheiro, venenoso e que é produzido quando os combustíveis que contêm carbono são queimados com défice de oxigénio. É igualmente formado em resultado da queima de combustíveis a elevada temperatura.

Na presença de adequado fornecimento de oxigénio, a maior parte do monóxido de carbono produzido durante a combustão é imediatamente oxidado a dióxido de carbono. No entanto, este não é o caso dos motores de ignição presentes nos carros motorizados, especialmente em condições de paragem e de desaceleração. Assim, a maior fonte de monóxido de carbono atmosférico é o transporte rodoviário. Pequenas contribuições vêm de processos que envolvem a combustão de matéria orgânica, como por exemplo centrais eléctricas e de incineração de resíduos. As concentrações de fundo de monóxido de carbono variam entre os 0,06 e os 0,14 mg/m<sup>3</sup>. As concentrações em ambiente urbano são altamente variáveis, dependendo quer das condições meteorológicas, quer do tráfego automóvel. Em ambientes de tráfego urbano de grandes cidades europeias, a media de oito horas é geralmente inferior a 20 mg/m<sup>3</sup>, com picos de curta duração a serem inferiores a 60 mg/m<sup>3</sup>.

## **PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM<sub>10</sub>**

As partículas em suspensão são uma mistura complexa de substâncias orgânicas e inorgânicas, presentes na atmosfera no estado líquido e sólido. A fracção grosseira das partículas é definida como aquelas com um diâmetro superior a 2,5 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ), e a fracção fina inferiores a 2,5 micrómetros. Normalmente a fracção grosseira contém elementos da crosta terrestre e poeiras provenientes dos veículos automóveis e indústrias. A fracção fina contém aerossóis de formação secundária, partículas provenientes de combustões e vapores orgânicos e metálicos re-condensados. Uma outra definição pode ser aplicada para classificar as partículas em suspensão como sendo primárias ou secundárias de acordo com a sua origem. As partículas primárias são aquelas que são emitidas directamente para a atmosfera enquanto que as secundárias são formadas através de reacções envolvendo outros poluentes.<sup>7</sup>

As partículas em suspensão são emitidas a partir de uma vasta gama de fontes antropogénicas, sendo as fontes primárias mais significativas o transporte rodoviário (25%), processos de não-combustíveis, processos e centrais industriais de combustão (17%), combustão residencial e comercial (16%) e produção de energia eléctrica (15%). As fontes naturais são menos importantes em termos de emissões; nestas incluem-se os vulcões e tempestades de areia.

As concentrações de PM<sub>10</sub> (partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10  $\mu\text{m}$ ) no norte da Europa são baixas, com os valores médios de Inverno a não excederem os 20 – 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nos países da Europa Ocidental, os valores são superiores, na ordem dos 40 – 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , com apenas pequenas diferenças entre áreas urbanas e rurais. Em resultado da variação normal das concentrações diárias de PM<sub>10</sub>, as concentrações médias de 24 horas regularmente excedem os 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , especialmente durante as inversões térmicas de Inverno.

## **BENZENO**

As fontes de benzeno no ar ambiente incluem a combustão e evaporação de gasolinas, indústrias petroquímicas e processos de combustão. A maior contribuição destes compostos orgânicos aromáticos para a atmosfera é proveniente da distribuição e queima de combustíveis nos automóveis. Destas, a combustão de veículos automóveis é a fonte emissora singular mais significativa.

As concentrações médias de benzeno atmosférico em áreas rurais e urbanas são cerca de 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 5 – 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente.

<sup>7</sup> As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO), "Air Quality Guidelines for Europe", Copenhaga, Dinamarca (2000)

## ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO</b><br><small>PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE</small><br><small>Rua António Gálvão, 2-5 2829-513 CAPARICA, Portugal</small><br><small>Tel. +351 211 549 201 Fax. +351 211 948 782</small><br><small>accred@ipac.pt www.ipac.pt</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Certificado de Acreditação</b></p> <p>O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que</p> <p><b>SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.</b><br/>         Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré<br/>         Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20<br/>         3830-702 Gafanha da Nazaré</p> <p>cumprir com os critérios de acreditação para Laboratórios de Ensaio estabelecidos na</p> <p><b>NP EN ISO/IEC 17025:2005</b><br/>         Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.</p> <p>A acreditação reconhece a competência técnica para o âmbito descrito no(s) Anexo(s) Técnico(s) com o mesmo número de acreditação, e o funcionamento de um sistema de gestão.</p> <p>A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de acreditação estabelecidos.</p> <p>A acreditação foi concedida em 2005-09-02.<br/>         O presente Certificado tem o número de acreditação</p> <p><b>L0353</b><br/>         e foi emitido em 2008-07-08 substituindo o anteriormente emitido em 2005-09-02.</p> | <p><b>Accreditation Certificate</b></p> <p>The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that</p> <p><b>SondarLab - Laboratory of Quality of the Air, Lda.</b><br/>         Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré<br/>         Rua de Goa, nº 20, Block C, 2nd floor, E20<br/>         3830-702 Gafanha da Nazaré</p> <p>complies with the accreditation criteria for Testing Laboratories laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.</p> <p>The accreditation recognizes the technical competence for the scope described in the Annex(es) bearing the same accreditation number, and the operation of a management system</p> <p>The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.</p> <p>The accreditation was granted for the first time on 2005-09-02.<br/>         This Certificate has the accreditation number L0353<br/>         and was issued on 2008-07-08 replacing the one issued on 2005-09-02.</p> |
| <br><b>Leopoldo Cortez</b><br>Director                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>O IPAC é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC</p> <p>O presente Certificado e o(s) seu(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização e validade pode ser confirmada na página <a href="http://www.ipac.pt">www.ipac.pt</a>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA</p> <p>This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization and validity can be confirmed at <a href="http://www.ipac.pt">www.ipac.pt</a>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Relatório elaborado pela SondarLab em 2009-08-07 a pedido de ECOVISÃO

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda. respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda.

Página 54 de 56

REL.067.20090807

MSL.0228/06

O SÍMBOLO DE ACREDITAÇÃO APRESENTADO (L0353) REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO LABORATÓRIO SONDARLAB E AOS ITENS ENSAIADOS POR ESTE NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO



INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACRECITAÇÃO



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE  
Rua António Gálvao, 2-5 2829-513 CAPARICA - Portugal  
Tel: +351.212.948.201 Fax: +351.212.948.202  
acred@ipac.pt www.ipac.pt

## Anexo Técnico de Acrecitação Nº L0353-1

*Accreditation Annex nr.*

A entidade a seguir indicada está acrecitada como Laboratório de Ensaios,  
segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005

### SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

Endereço Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré  
Address Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20  
3830-702 Gafanha da Nazaré

Contacto Raquel Raimundo  
Contact

Telefone 234 366 170  
Fax 234 366 179  
E-mail sondarlab@netvisao.pt  
Internet http://www.sondarlab.net

### Resumo do Âmbito Acrecitado

### Accreditation Scope Summary

Ar ambiente

Ambient Air

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acrecitação.

Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas

Testing may be performed according to the following categories:

- 0 Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Testing performed outside the permanent laboratory premises or at a mobile laboratory
- 2 Testing performed at the permanent laboratory premises and outside

O IPAC é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC

IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA

O presente Anexo Técnico está sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização pode ser consultada na página electrónica <http://www.ipac.pt>

This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its updated status can be consulted at [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt)

Edição n.º 2 - Emitido em 2008-07-08 - Página 1 de 2

Relatório elaborado pela SondarLab em 2009-08-07 a pedido de ECOVISÃO

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda. respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda.

Página 55 de 56

REL.067.20090807

MSL.0228/06

O SÍMBOLO DE ACRECITAÇÃO APRESENTADO (L0353) REFERE-SE EXCLUSIVAMENTE AO LABORATÓRIO SONDARLAB E AOS ITENS ENSAIADOS POR ESTE NO ÂMBITO DA ACRECITAÇÃO



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE  
Rua António Gálvez, 2-5º 1019-513 CAPARICA, Portugal  
Tel. +351 212 948 201 Fax. +351 212 948 209  
accred@ipac.pt www.ipac.pt

**Anexo Técnico de Acreditação Nº L0353-1**  
*Accreditation Annex nr.*

**SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.**

| Nº<br>Nr                                 | Produto<br>Product | Ensaio<br>Test                                                                         | Método de Ensaio<br>Test Method | Categoria<br>Category |
|------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| <b>AR AMBIENTE</b><br><i>AMBIENT AIR</i> |                    |                                                                                        |                                 |                       |
| 1                                        | Ar ambiente        | Amostragem para a determinação de partículas PM10                                      | EN 12341:1998                   | 1                     |
| 2                                        | Ar ambiente        | Determinação de partículas totais em suspensão.<br>Partículas PM10<br>Partículas PM2,5 | ISO 10473:2000                  | 1                     |
| 3                                        | Ar ambiente        | Determinação de óxidos de azoto                                                        | NP 4172:1992                    | 1                     |
| 4                                        | Ar ambiente        | Determinação de ozono                                                                  | IT 0554, ed.4 (2007-12-04)      | 1                     |
| 5                                        | Ar ambiente        | Determinação de dióxido de enxofre                                                     | ISO 10498:2004                  | 1                     |
| 6                                        | Ar ambiente        | Determinação de monóxido de carbono                                                    | NP 4339:1998                    | 1                     |
| FIM<br>END                               |                    |                                                                                        |                                 |                       |

Notas:  
Notes:

  
Leopoldo Cortez  
Director