

RELATÓRIO DE ENSAIO



MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR DA CONCESSÃO NORTE

A25 / IP5 (VISEU - MANGUALDE) – LOTE 5

Sublanço EN2 – Nó do Caçador; Lote 5.1

Sublanço Nó do Caçador – Mangualde, Lote 5.2

Relatório Final 2007

REL024.20080313

ECOVISÃO – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

MARÇO 2008

Os ensaios assinalados com “NA” não estão incluídos no âmbito da acreditação

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 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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

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

Entidade Adjudicadora: ECOVISÃO – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

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

4490 - 658 Póvoa de Varzim

Identificação do Relatório

Título: Monitorização da Qualidade do Ar da Concessão Norte – A25 / IP5 (Viseu - Mangualde) – lote 5

N.º Relatório: REL.024.20080313

Âmbito do Relatório: Relatório Final 2007

Identificação do Projecto

N.º Projecto: PR.18/2006

N.º Proposta: 022A - 01/06

Data de Adjudicação: -

Data de Conclusão: 13/03/2008

Realização dos Ensaios

Local de Medição e Período de Medição:

Amostragem Passiva

Campanha de Verão

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 14/06 a 03/07/2007

Campanha de Outono/ Inverno

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 05 a 19/12/2007

Amostragem em Contínuo

Campanha de Outono/ Inverno

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 11 a 17/12/2007

Equipa de Amostragem: Ana Costa / Catherine Oliveira / Olga Venâncio

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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 / Luísa Carrilho

Paulo Gomes *L. Carrilho*

Validação do Relatório

Director Operacional – Carlos Pedro Ferreira

Carlos Pedro Ferreira

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	10
2. GLOSSÁRIO	12
3. ANTECEDENTES	13
4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	15
4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	15
4.1.1. <i>Amostragem Passiva</i>	15
4.1.2. <i>Medições em Contínuo</i>	18
4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO	20
4.2.1. <i>Amostragem Passiva</i>	20
4.2.2. <i>Medições em Contínuo</i>	20
4.3. POLUENTES EM ESTUDO	21
4.3.1. <i>Óxidos de Azoto</i>	21
4.3.2. <i>Monóxido de Carbono</i>	22
4.3.3. <i>Dióxido de Enxofre</i>	23
4.3.4. <i>Partículas em Suspensão (PTS e PM₁₀)</i>	23
4.3.5. <i>Benzeno, Tolueno e Xilenos</i>	24
4.3.6. <i>Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos</i>	25
4.3.7. <i>Chumbo (Pb)</i>	25
4.4. EQUIPAMENTO UTILIZADO	26
4.4.1. <i>Amostragem Passiva</i>	26
4.4.2. <i>Medições em Contínuo</i>	27
4.5. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS	27
4.5.1. <i>Amostragem Passiva</i>	27
4.5.2. <i>Medições em Contínuo</i>	28
4.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO/ AMBIENTE EXÓGENO	30
4.7. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL	30
5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	31
5.1. AMOSTRAGEM PASSIVA	31
5.1.1. <i>Dióxido de Azoto (NA)</i>	31
5.2. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO	32
5.2.1. <i>Dióxido de Enxofre (A)</i>	33
5.2.2. <i>Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)</i>	33
5.2.3. <i>Monóxido de Carbono (NA)</i>	34
5.2.4. <i>Partículas PM₁₀ (A)</i>	34
5.2.5. <i>Partículas PTS (NA)</i>	35
5.2.6. <i>Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)</i>	35
5.2.7. <i>Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos – HAP's (NA)</i>	36
5.2.8. <i>Chumbo (NA)</i>	37
6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	38
6.1. ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL DAS CONCENTRAÇÕES DE NO ₂ OBTIDAS POR AMOSTRAGEM PASSIVA	38
6.2. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO	42
6.3. INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO	43
6.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL	44
6.5. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA E COMPARAÇÃO ENTRE LOCAIS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	46
6.5.1. <i>Velocidade do Vento</i>	46
6.5.2. <i>Dióxido de Enxofre</i>	47

6.5.3. Dióxido de Azoto e Óxidos de Azoto	48
6.5.4. Monóxido de Carbono	49
6.5.5. Partículas PM ₁₀ e PTS	50
6.5.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos	51
6.6. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	52
6.7. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	53
6.8. RELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO E DA ENVOLVENTE	54
6.9. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	55
6.10. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA	57
6.11. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO	58
7. CONCLUSÕES	59
7.1. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	59
7.2. AMOSTRAGEM PASSIVA	60
7.3. SÍNTESE	61
ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS	62
DIÓXIDO DE ENXOFRE (A)	62
DIÓXIDO DE AZOTO (A)	63
ÓXIDOS DE AZOTO (A)	64
MONÓXIDO DE CARBONO (NA)	65
PM ₁₀ (NA)	66
PTS (NA)	67
BENZENO (NA)	68
TOLUENO (NA)	69
XILENOS (NA)	70
VOLUME DE TRÁFEGO	71
ANEXO II – GRÁFICOS DE RESULTADOS	72
DIÓXIDO DE ENXOFRE (A)	72
DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A)	72
MONÓXIDO DE CARBONO (NA)	74
PARTÍCULAS PM ₁₀ (NA)	75
BENZENO, TOLUENO E XILENOS (NA)	76
CHUMBO (NA)	77
ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS	78
RADIAÇÃO SOLAR E QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO	78
TEMPERATURA DO AR E HUMIDADE RELATIVA	78
VELOCIDADE E DIRECÇÃO DO VENTO	79
ROSAS-DOS-VENTOS	79
ANEXO IV – MÉTODOS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	80
ANALISADOR DE ÓXIDOS DE AZOTO (NO, NO ₂ E NO _x) HORIBA® APNA – 360	80
ANALISADOR DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) HORIBA® APMA – 360	80
ANALISADOR DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO ₂) HORIBA® APSA – 360	81
ANALISADOR DE BENZENO, TOLUENO E XILENOS (BTX) SYNTECH SPECTRAS® GC955	81
AMOSTRADOR DE HAPs	82
MONITOR DE PARTÍCULAS PM ₁₀ E PTS TURKNEY® TOPAS ENVIRONMENTAL MONITOR	82
AMOSTRADOR PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM ₁₀ E DE CHUMBO LECKEL® SEQ 47/50	83
ANEXO V – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR DE CAUDAL	84

ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO DE PARTÍCULAS E METAIS PESADOS.....	87
ANEXO VII – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS E TABELAS

FIGURA 1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ZONAS DE AMOSTRAGEM NA A25 / IP5 VISEU - GUARDA, LOTES 5, 6, 7 E 8.	16
FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ZONAS DE AMOSTRAGEM NA A25 / IP5 VISEU – MANGUALDE, LOTE 5 (SUBLANÇO EN2/NÓ DO CAÇADOR, LOTE 5.1 E SUBLANÇO NÓ DO CAÇADOR/MANGUALDE, LOTE 5.2), (AMPLIAÇÃO).	17
FIGURA 3 – PERSPECTIVA DA ESTAÇÃO MÓVEL DE QUALIDADE DO AR DURANTE AS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA LOTE 6.	19
FIGURA 4 – VISTA ESQUEMÁTICA DE UM AMOSTRADOR PASSIVO.	26
FIGURA 5 – VALORES MÉDIOS DE NO ₂ POR DISTÂNCIA AO EIXO DA VIA NA A25 / IP5 VISEU - GUARDA, LOTES 5 A 8.	39
FIGURA 6 – DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE NO ₂ MEDIDOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA A25 / IP5 VISEU - GUARDA, LOTES 5 A 8 – CAMPANHA DE VERÃO.	41
FIGURA 7 – DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE NO ₂ MEDIDOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA A25 / IP5 VISEU - GUARDA, LOTES 5 A 8 – CAMPANHAS DE OUTONO/INVERNO.	41
FIGURA 8 – PERFIL DE VARIAÇÃO HORÁRIO DOS VALORES TOTAIS HORÁRIOS PARA O PERÍODO DE MEDIÇÕES EM CONTÍNUO NO TROÇO ADJACENTE AO LOCAL DE MEDIÇÃO.	43
FIGURA 9 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DA VELOCIDADE DO VENTO.	46
FIGURA 10 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE SO ₂ .	47
FIGURA 11 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE NO ₂ E NO _x .	48
FIGURA 12 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE CO.	49
FIGURA 13 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE PM ₁₀ E PTS.	50
FIGURA 14 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS.	51
FIGURA 15 – GRÁFICO COM AS PERCENTAGENS DAS DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES OBSERVADAS DURANTE OS 7 DIAS COMPLETOS DE MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.	56
FIGURA 16 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A) OBTIDOS NO PONTO P1.	72
FIGURA 17 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A) OBTIDOS NO PONTO P1.	73
FIGURA 18 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	74
FIGURA 19 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS MÁXIMOS OCTO-HORÁRIOS E DIÁRIOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	74
FIGURA 20 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE PM ₁₀ E PTS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1 – EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.	75
FIGURA 21 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE PM ₁₀ E PTS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1 - EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.	75
FIGURA 22 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE PM ₁₀ (A) OBTIDOS NO PONTO P1 - EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO DE REFERÊNCIA.	76
FIGURA 23 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	76
FIGURA 24 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	77
FIGURA 25 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE CHUMBO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	77
FIGURA 26 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE RADIAÇÃO SOLAR E DE QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	78
FIGURA 27 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR E HUMIDADE RELATIVA DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	78
FIGURA 28 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE DIRECÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	79
FIGURA 29 – ROSA DE VENTOS RELATIVA ÀS OBSERVAÇÕES HORÁRIAS DE VELOCIDADE E DIRECÇÃO DO VENTO OCORRIDAS NO PONTO P1.	79

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – INFORMAÇÃO DOS LOCAIS E PERÍODOS DE AMOSTRAGEM PASSIVA	15
TABELA 2 – LOCALIZAÇÃO E PERÍODO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 3 – PARÂMETROS ENSAIADOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA E MÉTODO USADO NAS DUAS CAMPANHAS DE MEDIÇÃO	20
TABELA 4 – ENSAIOS REALIZADOS, NORMA DE REFERÊNCIA E MÉTODO USADO	21
TABELA 5 – INFORMAÇÃO DAS CORRESPONDÊNCIAS DOS VALORES EM GRAUS COM OS DIFERENTES SECTORES DE DIRECÇÃO DO VENTO, UTILIZADAS NA REALIZAÇÃO DAS ROSAS DE VENTOS E DAS ROSAS DE POLUIÇÃO	29
TABELA 6 – RESULTADOS DAS MEDIÇÕES POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA CONCESSÃO NORTE – A25 / IP5 – VISEU - GUARDA), LOTES 5 A 8.....	31
TABELA 7 – RESUMO DOS RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	33
TABELA 8 – RESUMO DOS RESULTADOS DE DIÓXIDO DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	33
TABELA 9 – RESUMO DOS RESULTADOS DE ÓXIDOS DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	33
TABELA 10 – RESUMO DOS RESULTADOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (MG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	34
TABELA 11 – APRESENTAÇÃO DO RESULTADO DO VOLUME E CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE AMOSTRAGEM, MASSA DE PARTÍCULAS PM_{10} E RESULTADO DA CONCENTRAÇÃO DE PM_{10}	34
TABELA 12 – RESUMO DOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS PM_{10} ($\mu\text{G}/\text{M}^3$).....	35
TABELA 13 – RESUMO DOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS PTS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	35
TABELA 14 – RESUMO DOS RESULTADOS DE BENZENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	35
TABELA 15 – RESUMO DOS RESULTADOS DE TOLUENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	36
TABELA 16 – RESUMO DOS RESULTADOS DE XILENOS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	36
TABELA 17 – RESUMO DOS RESULTADOS MÉDIOS DE HAP's (NG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	36
TABELA 18 – RESUMO DOS RESULTADOS MÉDIOS DE CHUMBO (NG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	37
TABELA 19 – RESUMO DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS REGISTADAS NO PONTO DE MEDIÇÃO DURANTE A 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO – OUTONO/INVERNO DE 2007	42
TABELA 20 – RESUMO DO VOLUME DE TRÁFEGO TOTAL NOS RESPECTIVOS TROÇOS DE AUTO-ESTRADA DURANTE O PERÍODO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.....	43
TABELA 21 – RESUMO DA LEGISLAÇÃO EM VIGOR PARA OS DIVERSOS PARÂMETROS EM ESTUDO E COMPARAÇÃO COM OS RESPECTIVOS VALORES MEDIDOS.....	44
TABELA 22 – VALORES DE CONCENTRAÇÃO MÉDIOS DE FIM-DE-SEMANA VS. SEMANA ÚTIL OBSERVADOS NO LOCAL DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.....	52
TABELA 23 – APRESENTAÇÃO DOS VALORES DE CORRELAÇÃO ENTRE OS VALORES DE CONCENTRAÇÃO HORÁRIOS DOS DIVERSOS POLUENTES NAS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	53
TABELA 24 – 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 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	54
TABELA 25 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR E POLUENTE RESPONSÁVEL PELA CLASSIFICAÇÃO	55
TABELA 26 – INFORMAÇÃO DO PERÍODO DE MEDIÇÃO EFECTUADO NO LOCAL DE AMOSTRAGEM EM CONTÍNUO, NA FASE DE REFERÊNCIA.....	57
TABELA 27 – RESUMO COMPARATIVO ENTRE OS VALORES OBTIDOS NA FASE DE REFERÊNCIA (2004) E NA FASE DE EXPLORAÇÃO (2007).....	57
TABELA 28 – RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	62
TABELA 29 – RESULTADOS DE DIÓXIDO DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	63
TABELA 30 – RESULTADOS DE ÓXIDOS DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	64
TABELA 31 – RESULTADOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (MG/M^3) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	65
TABELA 32 – RESULTADOS DE PM_{10} ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	66
TABELA 33 – RESULTADOS DE PTS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	67
TABELA 34 – RESULTADOS DE BENZENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	68
TABELA 35 – RESULTADOS DE TOLUENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	69

TABELA 36 – RESULTADOS DE XLENOS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	70
TABELA 37 – VOLUME DE TRÁFEGO (Nº. DE VEÍCULOS) REFERENTE ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	71

1. INTRODUÇÃO

A SondarLab foi contratada pela Ecovisão – Tecnologias do Ambiente, Lda. para a execução de medições no âmbito da Monitorização da Qualidade do Ar da Concessão Beira Litoral e Alta (BLA), no lanço Viseu – Guarda da A25 / IP5, no qual se encontra inserido o lote 5, EN2 – Nó do Caçador – Mangualde.

O presente relatório constitui o Relatório final relativo a 2007 e tem como objectivo principal a apresentação e interpretação dos resultados obtidos durante a realização das medições de Qualidade do Ar. Os resultados apresentados referem-se às campanhas de medições integrada na fase de exploração da concessão do sublanço em estudo, durante a estação seca (Verão de 2007) e estação húmida (Outono/ Inverno de 2007).

O estudo realizado foi constituído por duas fases principais:

- Avaliação da variação da concentração de NO₂ em função da distância ao eixo da via (realizado nas campanhas de Verão e Outono/ Inverno);
- Avaliação em contínuo da Qualidade do ar nos locais identificados na primeira fase como sendo de maior impacte na envolvente (campanha de Outono/ Inverno).

Numa primeira fase foram utilizados amostradores passivos de forma a possibilitar a visualização prévia da variabilidade espacial das concentrações de um poluente atmosférico indicativo da contribuição do tráfego automóvel, o dióxido de azoto. Esta fase foi efectuada em duas campanhas (estação seca e estação húmida).

Numa segunda fase foi usada uma estação móvel de medição da qualidade do ar, num local escolhido com base nas medições efectuadas na primeira fase do estudo. O local foi escolhido em função das concentrações obtidas nos vários pontos de análise passiva. Assim, para as medições em contínuo foi seleccionado apenas um local de medição que representasse o pior cenário dos Lotes 5, 6, 7 e 8 do sublanço em estudo. Foi assumido que, mesmo que o local não coincidisse com o Lote em estudo, numa perspectiva conservativa, os valores obtidos no local seleccionado seriam sempre iguais ou superiores aos que seriam obtidos no Lote em estudo, tendo em conta a influência da auto-estrada em avaliação.

O período da campanha de medições em contínuo teve a duração de sete dias, de forma a obterem-se resultados representativos para a caracterização da qualidade do ar naquela área, e para a respectiva estação do ano. A campanha foi constituída pela medição das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto (NO e NO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), partículas totais em suspensão (PTS), partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm (PM₁₀), benzeno, tolueno e xilenos (BTX), chumbo (Pb), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs), temperatura e humidade do ar, precipitação, direcção e velocidade do vento e radiação solar.

Em termos de enquadramento legal, os valores obtidos serão alvo de comparação com os limites estabelecidos no Decreto-Lei n.º 111/2002 e no Decreto-Lei n.º 351/2007.

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 direcção operacional 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 (μm).

Concentração Média: soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

PM₁₀: partículas em suspensão susceptíveis de serem recolhidas através de uma tomada de amostra selectiva, com eficiência de corte de 50%, para um diâmetro aerodinâmico de 10 μm .

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.

Amostrador Passivo: dispositivo capaz de captar amostras de poluentes gasosos da atmosfera, a uma taxa controlada por um processo físico, como a difusão através de uma camada estática de ar ou a permeação através de uma membrana, mas que não envolve um movimento activo de ar.

Concentração Média: soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

3. ANTECEDENTES

O sublanço do IP5, entre o Nó do Caçador e Mangualde, já foi objecto de estudos de carácter ambiental, no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do "IP5. Lanço Nó do IC2 - Viseu. Sublanços Boa Aldeia - IP3/IP5 Poente (Sol.1), Boa Aldeia - EN2 (Sol.2), IP3/IP5 Poente - IP3/IP5 Norte. Lanço Viseu - Mangualde. Sublanços IP3/IP5 Nascente - Mangualde (Sol.1), EN2 - Mangualde (Sol.2)", em fase de Estudo Prévio.

O traçado objecto do Estudo Prévio iniciava-se no Nó da Boa Aldeia e terminava no Nó de Mangualde, desenvolvendo-se com uma orientação Poente / Nascente.

Nessa fase eram apresentadas duas alternativas de traçado (Solução 1 e Solução 2), ambas com início no Nó da Boa Aldeia e com extensão total de 30 767 m, no caso da Solução 1 (integrando um troço com cerca de 4 km do IP3 já construído entre o Nó do IP3/IP5 Poente e o futuro Nó do IP3/IP5 Nascente) e de 34 424 m no caso da Solução 2.

Dando cumprimento ao previsto na legislação em vigor sobre o procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nomeadamente ao que se encontra estipulado no Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com as rectificações introduzidas pela Declaração de Rectificação n.º 7 - D/2000, de 2 de Junho, o Instituto de Estradas de Portugal (IEP), na qualidade de entidade licenciadora, apresentou à Direcção Geral do Ambiente (DGA), actual Instituto do Ambiente (IA), o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) relativo ao projecto, em fase de Estudo Prévio, "IP5. Lanço Nó do IC2 - Viseu (Sublanços Boa Aldeia - IP3/IP5 Poente (Sol.1); Boa Aldeia - EN2 (Sol.2); IP3/IP5 Poente - IP3/IP5 Norte). Lanço Viseu - Mangualde (IP3/IP5 Nascente - Mangualde (Sol.1); EN2 - Mangualde (Sol.2))", concessionado pela LUSOS CUT - Auto-Estradas das Beiras Litoral e Alta, S.A.

A DGA como autoridade de AIA, ao abrigo do artigo 9º do referido Decreto-Lei, nomeou, através do Ofício Circular n.º 07777 de 2001/10/29, a respectiva Comissão de Avaliação (CA). O procedimento de avaliação seguido pela CA, passou por uma avaliação da conformidade do EIA, de acordo com o disposto no Artigo 12º do Decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, tendo sido considerado necessário solicitar, ao abrigo do n.º 4 do Artigo 13º do mesmo diploma legal, elementos adicionais ao proponente. Com a entrega dos elementos solicitados em 27 de Dezembro de 2001, a CA prosseguiu o procedimento de AIA, pelo que foi declarada a conformidade do EIA em 2 de Janeiro de 2002.

Foram ainda solicitados pareceres específicos a algumas entidades externas, os quais foram tidos em consideração no parecer da CA. Foi também solicitada ao IEP, uma análise comparativa das diferentes soluções de projecto, no que se refere às condições de segurança para os utentes, a qual foi tida em consideração no parecer da CA

A CA realizou uma visita de reconhecimento ao local de implantação do empreendimento nos dias 24 e 25 de Janeiro de 2002.

Procedeu-se ainda à análise técnica do EIA, à elaboração de pareceres sectoriais e à análise dos resultados da Consulta Pública que decorreu durante um período de 45 dias úteis, entre 24 de Janeiro e 27 de Março de 2002. Por fim foi elaborado o parecer final.

De todo o processo resultou uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA), em 12 de Julho de 2002, tendo sido emitido, relativamente ao IP5:

1 - "Parecer favorável ao Projecto do IP5 Sublanços Boa Aldeia - Viseu - Mangualde Solução 2 (até cerca do km 10+000), conjugada com a Solução 1 A (aproximadamente a partir do km 6+300), condicionado à integração no Projecto de Execução das recomendações e medidas apresentadas em anexo";

Para o desenvolvimento da campanha de monitorização, a que diz respeito o presente relatório, foram tidos em conta o Plano Geral de Monitorização (referência DOC N.º NCMA.E.211.PM de Junho de 2003) constante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projectos de Execução (RECAPE), e o Caderno de Encargos de Monitorização dos lotes constituintes da Concessão das Beiras Litoral e Alta, a legislação referida anteriormente, bem como a 1.ª e 2ª Campanha de Monitorização. Foram ainda tidos em conta, sempre que existentes, os valores obtidos durante a Situação de Referência, prévia à Fase de Construção da infra-estrutura rodoviária em causa, no sentido de avaliar possíveis alterações na Qualidade do Ar resultantes da circulação automóvel na via em questão.

4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO

4.1.1. Amostragem Passiva

Foram efectuadas duas campanhas de amostragem passiva, uma no Verão e outra no Outono/Inverno, no sublanço em estudo. Foram colocados amostradores de NO₂, em duplicado, durante um período de 15 dias, no centro da via, e a 50, 100, 150 e 300 metros do centro da via, para cada um dos lados.

Os trabalhos desta fase foram desenvolvidos no lanço da auto-estrada A25 / IP5 (Viseu - Guarda), nomeadamente nos lotes 5, 6 7 e 8. Na Tabela 1 estão apresentados os períodos de medição de cada campanha, Verão e Outono/Inverno.

Tabela 1 – Informação dos locais e períodos de amostragem passiva

Lanço	Lote	Quilómetro	Campanha de Verão		Campanha de Outono/Inverno	
			Início	Fim	Início	Fim
A25 / IP5 Viseu – Guarda,	Lote 5.1	96+150	14/06/07	03/07/07	05/12/07	19/12/07
	Lote 5.2	101+813				
	Lote 6	108+822				
	Lote 7	138+957				
	Lote 8	161+769				

A primeira campanha foi realizada com o objectivo de se obter uma avaliação prévia da variabilidade espacial de NO₂, a fim de identificar os locais cujo impacte da via em estudo é mais significativo. Os locais foram seleccionados da seguinte forma:

- 1 A selecção das zonas de amostragem foi efectuada pela Aenor, em colaboração com a SondarLab;

- 2 Na selecção exacta dos locais foram estabelecidas distâncias médias de 50, 100, 150 e 300 metros ao eixo da via. Assim, cada zona de amostragem é constituída por nove locais de medição: um no centro da via, e quatro para cada um dos lados da via, posicionados de forma perpendicular.

O posicionamento exacto dos amostradores passivos, quer na primeira quer na segunda campanha, obedeceu tanto quanto possível a critérios restritos a fim de otimizar a informação contida na medição:

- 1 Ausência de obstáculos impeditivos da difusão dos poluentes e com possibilidades de criar turbulência em redor dos tubos;
- 2 Local suficientemente arejado para impedir os fenómenos de acumulação dos poluentes em redor dos tubos;
- 3 Colocação dos abrigos entre 2,5 a 4 metros de altura para evitar actos de vandalismo; os suportes utilizados foram normalmente postes de iluminação.

Nas Figuras 1 e 2 é possível visualizar a distribuição espacial dos locais de amostragem passiva face à via em estudo.



Figura 1 – Distribuição espacial das zonas de amostragem na A25 / IP5 Viseu - Guarda, lotes 5, 6, 7 e 8.

A partir da primeira campanha por amostragem passiva foi possível determinar qual o local mais propício, em termos de impacte acrescido proveniente da via em estudo, para a realização da medições em contínuo. Foi seleccionado um local de medição em contínuo que representasse o pior cenário dos Lotes 5, 6, 7 e 8 do sublanço em estudo. Assim, mesmo que o local não coincidisse com o Lote em estudo, foi assumido, numa perspectiva conservativa, que os valores obtidos no local seleccionado seriam sempre iguais ou superiores aos que seriam obtidos no Lote em estudo, tendo em conta a influência da auto-estrada em avaliação.

4.1.2. Medições em Contínuo

As medições em contínuo ocorridas no âmbito deste estudo foram efectuadas num local definido com base nos resultados obtidos na primeira campanha de amostragem com recurso a amostradores passivos, na qual foi feita uma avaliação prévia do impacte do lanço em estudo (A25 / IP5 – Viseu - Guarda, lotes 5, 6, 7 e 8) em toda a sua envolvente. Assim, foi seleccionado um local de amostragem correspondente ao pior cenário encontrado no que diz respeito ao impacte da via na envolvente.

O local proposto como mais exposto às emissões da via em estudo foi seleccionado com base nos seguintes critérios:

- Ocorrência de concentrações mais elevadas de NO₂ no centro da via e na envolvente até 50 metros de distância;
- Existência de Receptores sensíveis na envolvente e, em cada lado da via em estudo, representatividade dos receptores face aos aglomerados mais próximos;
- Localização preferencial a jusante dos ventos dominantes, relativamente à via em estudo;
- Inexistência de outras fontes, que não a via em estudo, na envolvente mais próxima com influência determinante nos resultados obtidos.

Na Tabela 2 é referida a localização do ponto de medição no qual se posicionou a estação móvel de qualidade do ar.

Tabela 2 – Localização e período de medição em contínuo

Ref. do Local	Nome do Local	Coordenadas GPS	Lugar / Freguesia	Freguesia / Município	Período de Medição
P1	A25 / IP5 Mangualde - Guarda km 108+822, 50 m a Sul do eixo da via (Lote 6)	40°36'56,82"N 7°43'17,25"O	Lugar Fetais	Quintela de Azurara – Mangualde	11/12 a 17/12/2007

A estação móvel ficou instalada a 50 metros Sul da A25, na berma da estrada municipal M615, na proximidade a habitações unifamiliares. Na Figura 3 é possível visualizar o local onde foi instalada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições efectuadas no Outono/Inverno.

A localização exacta obedeceu, tanto quanto possível, aos critérios de localização previstos no Anexo VIII do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril:

- 1 Pontos localizados de forma a evitar medir micro ambientes de muito pequena dimensão na sua proximidade imediata;
- 2 Locais sem obstruções à livre passagem do ar;
- 3 Ausência de fontes emissoras locais próximas, de forma a evitar a admissão directa de emissões não misturadas com o ar ambiente;
- 4 Existência de condições de segurança que salvaguardassem a integridade do equipamento;
- 5 Possibilidade de acesso a energia eléctrica;
- 6 Pontos próximos de receptores sensíveis.



Figura 3 – Perspectiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda lote 6.

4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO

4.2.1. Amostragem Passiva

Na Tabela 3 são apresentados os parâmetros ensaiados por amostragem passiva e o método usado nas duas campanhas de medição.

Tabela 3 – Parâmetros ensaiados por Amostragem Passiva e método usado nas duas campanhas de medição

Ensaio	Princípio de Medição	Acreditação	
		Amostragem	Ensaio
NO ₂	Amostragem passiva com análise por Espectro-fotometria de UV-Vis	NA	SCA

Legenda: A – Acreditado

NA – Não Acreditado

SCA – Subcontratado a laboratório acreditado

4.2.2. Medições em Contínuo

Na Tabela 4 são apresentados os ensaios realizados nas medições em contínuo, as normas de referência e os métodos usados.

Para a medição das partículas foram utilizados dois tipos de equipamento. Um de aquisição contínua (dispersão de luz), permite obter valores médios horários para as duas fracções de partículas em análise. Das medições com o segundo equipamento (equipamento de referência - amostragem por filtração e análise gravimétrica em laboratório externo) resultam valores médios diários para a fracção de PM₁₀, tendo sido também utilizado para a recolha de chumbo.

No Capítulo 5 – Apresentação de Resultados, serão apresentados os valores médios diários, para as PM₁₀, resultantes da amostragem com o equipamento de referência e os valores médios de PTS apresentados serão os resultantes do equipamento de análise em contínuo.

No Capítulo 6 – Discussão de Resultados, as análises efectuadas para as PM₁₀ numa base horária terão por base os valores obtidos do equipamento de medição em contínuo.

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.

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 20 de 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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

Tabela 4 – Ensaio realizados, norma de referência e método usado

Poluentes Atmosféricos	Princípio 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 ^(A)	NO: 6 – 500 µg /m ³ NO _x : 10 – 765 µg /m ³
Monóxido de Carbono	NP 4339:1998: Determinação da concentração em massa do monóxido de carbono no ar ambiente. Método infra-vermelho não dispersivo ^(NA)	0,23 – 5,80 mg/m ³
Dióxido de Enxofre	ISO 10498:2004 – Determination of sulphur dioxide – Ultraviolet Fluorescence Method ^(A)	13 – 399 µg /m ³
PM ₁₀	EN 12341:1998: Amostragem por filtração ^(A) [1] e determinação da massa por Gravimetria ^(SC/A)	2 – 1000 µg /m ³
PM ₁₀ / PTS	Dispersão de Luz ^(NA)	5 – 1000 µg /m ³
Chumbo	Amostragem por filtração (24 horas) segundo EN 12341:1998 ^(A) [1] e determinação por ICP ^(NA)	36 – 1000 ng /m ³
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) na fase particulada	Amostragem quinzenal por filtração ^(NA) e determinação por Cromatografia Líquida ^(SC/NA)	0,10 – 1000 ng/m ³

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

[1]

a) Área de Exposição do Filtro ao fluxo gasoso

A EN 12341 define que o diâmetro do filtro de 47 mm que deverá estar exposto ao fluxo gasoso terá que ser entre 40 a 41 mm. O método de amostragem da SondarLab apenas permite uma exposição de 38 mm.

b) Tipo de Filtro de Amostragem

A EN 12341 define que o filtro deverá ser de fibra de quartzo. O método SondarLab, além de contemplar a utilização deste tipo de filtro, também contempla a utilização de filtros de fibra de vidro, teflon e fibra de vidro revestidos por teflon.

4.3. POLUENTES EM ESTUDO

4.3.1. 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 NO₂ através da reacção com radicais. A maior parte do NO₂ 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 NO₂ é um forte agente oxidante que reage na atmosfera para formar ácido nítrico, bem como nitratos orgânicos tóxicos.

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 21 de 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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

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_2 em áreas urbanas exibem normalmente concentrações na gama de 20 – 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 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).

4.3.2. 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^3 . 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^3 , com picos de curta duração a serem inferiores a 60 mg/m^3 .

4.3.3. Dióxido de Enxofre

O Dióxido de Enxofre (SO_2) é um gás incolor, não inflamável e que apresenta um odor intenso, provocando a irritação dos olhos e das vias respiratórias. Este composto reage à superfície duma variedade de partículas sólidas em suspensão na atmosfera, é solúvel em água e pode ser oxidado no interior de gotículas de água em suspensão na atmosfera. As fontes emissoras mais comuns do dióxido de enxofre incluem a combustão de combustíveis fósseis, fundições, produção de ácido sulfúrico, indústria de celulose, incineração de resíduos e produção de enxofre elementar.

A queima de carvão é a maior fonte antropogénica individual de dióxido de enxofre, contribuindo com cerca de 50 % das emissões globais anuais, seguido da combustão dos derivados de petróleo com cerca de 25 a 30%. As fontes naturais de emissões mais comuns deste composto são os vulcões.

Na Europa Ocidental e América do Norte, as concentrações de dióxido de enxofre nas áreas urbanas têm continuado a decrescer nos anos recentes em resultado do controlo das emissões, nomeadamente pela diminuição do teor de enxofre nos combustíveis fósseis. As concentrações médias anuais nas referidas zonas do globo estão maioritariamente na gama de 20 a 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, com valores médios diários raramente a exibirem valores superiores a 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Em grandes cidades onde o carvão é ainda largamente utilizado no aquecimento doméstico e nas cozinhas, ou onde existem emissões industriais não controladas, as concentrações atmosféricas podem atingir valores 5 a 10 vezes superiores. Concentrações de pico para períodos médios curtos da ordem dos 10 minutos, podem alcançar 1000-2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ em certas circunstâncias, tais como na base de penachos de grandes fontes industriais ou durante condições fracas de dispersão em áreas urbanas com fontes múltiplas.

4.3.4. Partículas em Suspensão (PTS e PM_{10})

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 (μm), 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.¹

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 PM₁₀ (partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm) no norte da Europa são baixas, com os valores médios de Inverno a não excederem os 20 – 30 µg/m³. Nos países da Europa Ocidental, os valores são superiores, na ordem dos 40 – 50 µg/m³, com apenas pequenas diferenças entre áreas urbanas e rurais. Em resultado da variação normal das concentrações diárias de PM₁₀, as concentrações médias de 24 horas regularmente excedem os 100 µg/m³, especialmente durante as inversões térmicas de Inverno.

4.3.5. Benzeno, Tolueno e Xilenos

As fontes de benzeno, tolueno e xilenos 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 µg/m³ e 5 – 20 µg/m³, respectivamente.

¹ As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO), "Air Quality Guidelines for Europe", Copenhaga, Dinamarca (2000)

4.3.6. Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos

Os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs) são formados durante processos de combustão incompleta ou pirólise de material orgânico e estão relacionados com a vasta utilização de petróleo, gás natural, carvão e madeira na produção de energia. O fumo do tabaco contribui igualmente para os níveis atmosféricos destes compostos.

Os HAP são misturas complexas de centenas de compostos, incluindo os derivados dos HAP tais como os nitro-HAP e produtos oxigenados, e ainda HAP heterocíclicos. O Benzo[a]pireno (BaP) é o HAP mais largamente estudado, e a larga informação de toxicidade e de níveis de concentrações dos HAP estão relacionados com este composto. As actuais concentrações médias anuais de BaP na maioria das áreas urbanas europeias estão compreendidas na gama de 1 – 10 ng/m³. Em áreas rurais, as concentrações são inferiores a 1 ng/m³.

4.3.7. Chumbo (Pb)

As maiores fontes de chumbo no ambiente são a actividade mineira e a refinação e fundição de chumbo e outros metais.

Do ponto de vista de balanço mássico, o transporte e distribuição de chumbo de fontes estacionárias e móveis efectua-se maioritariamente pela via aérea. O chumbo emitido para a atmosfera em áreas com grande densidade de tráfego deposita-se maioritariamente dentro da zona metropolitana das imediações. A fracção que permanece suspensa é vastamente dispersa. O tempo de residência para estas partículas de pequena dimensão é da ordem de dias e é influenciado pela ocorrência de precipitação. Apesar da dispersão e da consequente diluição de concentrações, existem evidências de acumulação de chumbo em pontos extremamente remotos das actividades humanas.

Os níveis médios de chumbo no ar em áreas não urbanizadas situam-se usualmente abaixo de 0,15 µg/m³. Os níveis na maioria das cidades Europeias mantêm-se tipicamente entre 0,15 e 0,5 µg/m³.

²

² As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO); "Air Quality Guidelines for Europe"; 2nd Ed.; Copenhaga, Dinamarca (2000)

As concentrações de chumbo estão regulamentadas no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, através do valor limite anual para protecção da saúde humana de 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.4. EQUIPAMENTO UTILIZADO

4.4.1. Amostragem Passiva

Trata-se de uma 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 por difusão molecular num absorvente químico específico (Figura 4).

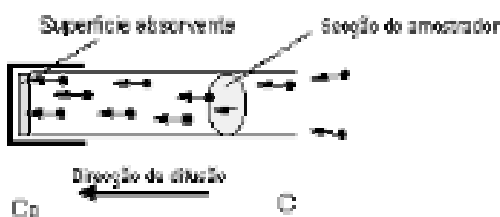


Figura 4 – Vista esquemática de um amostrador passivo.

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.

4.4.2. Medições em Contínuo

Para a realização das medições dos poluentes atmosféricos em estudo foi utilizada uma estação móvel constituída por um atrelado fechado, equipado interiormente com instrumentação de análise meteorológica e de qualidade do ar. A estação está equipada com uma toma de gases e outra de partículas, a uma altura compreendida entre os 2,5 – 3 metros de altura. Os analisadores de gases (SO_2 , NO_x e CO) estão ligados através de tubos em Teflon, a uma toma específica para gases. O monitor de partículas PM_{10} está ligado a um tubo de aço-inox, que na extremidade superior tem uma cabeça de amostragem.

Os métodos de medição em contínuo encontram-se descritos no Anexo IV.

O mastro meteorológico com os respectivos sensores de direcção e velocidade do vento, humidade relativa, temperatura, precipitação e radiação solar está situado a uma altura de cerca de 3 metros. O ambiente interno da estação é controlado por um aparelho de ar condicionado de modo a que os equipamentos estejam sempre a uma temperatura constante de aproximadamente 20 °C.

A recolha de dados é feita por um computador existente dentro da estação, através do software IDA2000®, que faz a aquisição dos valores dos analisadores cada 5 segundos. A partir desses valores, o software está configurado para produzir e armazenar em base de dados médias de um e de sessenta minutos.

4.5. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

4.5.1. Amostragem Passiva

Os dados amostrados foram sujeitos a processamento estatístico de forma a calcular as concentrações médias para diferentes classes de distância ao eixo das vias em estudo. Os valores são apresentados sob a forma gráfica.

4.5.2. Medições em Contínuo

O registo das medições foi 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.

A partir dos valores de concentrações obtidos, são calculados e apresentados em Tabela todos os parâmetros estatísticos que possam traduzir de um modo sintético os níveis obtidos e que permitam a comparação futura com os respectivos valores limite presentes na legislação portuguesa.

De forma a visualizar os resultados e a ajudar na interpretação dos mesmos, são apresentados em Anexo diferentes suportes gráficos baseados numa metodologia idêntica aplicada aos diferentes poluentes. Com base nos valores de concentração medidos, são apresentados gráficos de variação horária e diária para todos os poluentes obtidos em contínuo. No caso do CO e, por motivos de comparação com os valores limite da legislação são exibidos os valores máximos das médias octo-horárias obtidas.

É apresentada sob a forma de Tabela o resumo de diversos parâmetros estatísticos obtidos a partir das variáveis meteorológicas medidas, e que permite obter uma informação sintetizada das condições meteorológicas prevalentes. Em anexo são apresentadas, através da representação gráfica, as médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos. São ainda apresentadas as Rosas de Ventos, com base nos valores de direcção e velocidade do vento, em que é visualizada a percentagem de vento que ocorreu numa determinada direcção e velocidade de vento. Os sectores foram divididos em 16 classes distintas. Os valores de direcção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes sectores de direcção através das correspondências apresentadas na Tabela 5. Optou-se por inserir a classe de ventos calmos (<1,0km/h) de forma independente da direcção do vento.

Tabela 5 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento, utilizadas na realização das Rosas de Ventos e das Rosas de Poluição

Intervalo de Valores de Direcção de Vento	Sectores de Direcção de Vento	Intervalo de Valores de Direcção de Vento	Sectores de Direcção de Vento
349° - 11°	Norte	169° - 191°	Sul
12° - 33°	Norte-Nordeste	192° - 213°	Sul-Sudoeste
34° - 56°	Nordeste	214° - 236°	Sudoeste
57° - 78°	Este-Nordeste	237° - 258°	Oeste-Sudoeste
79° - 101°	Este	259° - 281°	Oeste
102° - 123°	Este-Sudeste	282° - 303°	Oeste-Noroeste
124° - 146°	Sudeste	304° - 326°	Noroeste
147° - 168°	Sul-Sudeste	327° - 348°	Norte-Noroeste

O principal critério de avaliação dos dados de concentração dos diversos poluentes obtidos no local de medição em contínuo é a legislação portuguesa relativa à Qualidade do Ar. Desta forma são utilizados os valores limite definidos no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, para o NO₂, NO_x, CO, SO₂, PM₁₀, benzeno e chumbo, e no Decreto-Lei n.º 351/2007, de 23 de Outubro, para o benzo(a)pireno (HAP).

Durante esta avaliação é realizada a comparação do valor médio obtido durante toda a campanha com o valor limite anual (quando aplicável). Esta comparação é meramente indicativa visto o valor limite da legislação ser relativo a um ano de dados, enquanto que os valores medidos correspondem a períodos de apenas 7 dias.

Para os poluentes medidos são apresentados, com base horária, gráficos com a evolução diária das concentrações observadas para cada poluente, de forma a verificar a existência ou não de um ciclo diário médio de concentrações ao longo das medições realizadas em cada um dos locais.

De forma a ser perceptível um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações dos poluentes medidos, são apresentados na forma de tabela as médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação do acréscimo de concentrações face aos valores obtidos durante o fim-de-semana. 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.

É ainda feita uma análise de correlações a partir dos resultados horários obtidos em cada período de medição, com o objectivo de avaliar a existência de correlação entre poluentes.

Os dados de concentração obtidos nos oito locais são avaliados face ao Índice de Qualidade do Ar (IQar) definido pelo Instituto do Ambiente para 2007, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Mau a Muito Bom).

4.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO/ AMBIENTE EXÓGENO

A Auto-estrada A25 é um projecto com vantagens evidentes quer para os utilizadores da via quer para as localidades por ela servida. No entanto, a actividade própria deste género de projectos, a circulação automóvel, tem necessariamente implicações ao nível da qualidade do ar, principalmente ao nível das emissões de NO₂, CO e PM₁₀, entre outros poluentes, alvo deste estudo.

4.7. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL

Não foram registados desvios ao normal funcionamento das actividades reportadas no presente relatório.

5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

5.1. AMOSTRAGEM PASSIVA

5.1.1. Dióxido de Azoto (NA)

Os resultados obtidos durante o período de medição são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados das medições por amostragem passiva na concessão Norte – A25 / IP5 –Viseu - Guarda), lotes 5 a 8

LANÇO	QUILÓMETRO	LOCAL	CONCENTRAÇÕES NO ₂ (µg/m ³)		COORDENADAS UTM (WGS84)	
			1ª campanha (Verão 2007)	2ª campanha (Outono/ Inverno 2007)	ESTE (X)	NORTE (Y)
A25 / IP5 Viseu - Mangualde Lote 5 (5.1 e 5.2)	96+150	300 S	11	23	596441	4499379
		150 S	10	19	596499	4499547
		100 S	13	18	596542	4499573
		50 S	10	19	596577	4499611
		0 (EIXO VIA)	57	55	596652	4499615
		50 N	14	15	596665	4499660
		100 N	10	11	596707	4499701
		150 N	9	11	596744	4499722
	101+813	300 N	8	10	596932	4499767
		300 S	7	16	601417	4497800
		150 S	7	18	601484	4497958
		100 S	8	19	601480	4498009
		50 S	10	22	601511	4498067
		0 (EIXO VIA)	50	67	601576	4498092
		50 N	14	19	601614	4498107
		100 N	11	17	601626	4498182
A25 / IP5 Mangualde - Guarda Lote 6	108+822	150 N	11	15	601637	4498250
		300 N	9	14	601728	4498381
		300 S	9	17	608040	4496669
		150 S	11	19	608070	4496791
		100 S	10	19	608120	4496838
		50 S	12	19	608158	4496898
		0 (EIXO VIA)	48	42	608182	4496941
		50 N	18	22	608519	4496900
A25 / IP5	138+957	100 N	12	20	608546	4496922
		150 N	11	19	608607	4496969
A25 / IP5	138+957	300 N	11	17	608753	4497027
		300 S	5	18	634941	4498131

LANÇO	QUILÓMETRO	LOCAL	CONCENTRAÇÕES NO ₂ (µg/m ³)		COORDENADAS UTM (WGS84)	
			1ª campanha (Verão 2007)	2ª campanha (Outono/ Inverno 2007)	ESTE (X)	NORTE (Y)
Mangualde - Guarda Lote 7		150 S	7	19	635026	4498223
		100 S	9	26	635054	4498267
		50 S	8	24	635120	4498307
		0 (EIXO VIA)	40	43	635172	4498343
		50 N	16	21	635160	4498431
		100 N	16	18	635229	4498458
		150 N	14	19	635242	4498503
		300 N	14	17	635340	4498675
A25 / IP5 Mangualde - Guarda Lote 8	161+769	300 S	7	17	649329	4491386
		150 S	8	20	649374	4491505
		100 S	9	21	649412	4491550
		50 S	13	21	649429	4491610
		0 (EIXO VIA)	22	29	649469	4491648
		50 N	7	13	649469	4491712
		100 N	5	14	649422	4491728
		150 N	5	11	649397	4491833
		300 N	4	15	649528	4491934

5.2. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO – 2ª campanha de medição

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 mmHg (101.3 KPa).

temperatura normal: 20 °C (293.15 K).

Os resultados das partículas em suspensão estão apresentados para as condições ambientais de amostragem.

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

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 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).

5.2.1. Dióxido de Enxofre (A)

Tabela 7 – Resumo dos resultados de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

SO ₂	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	< LQI
Máximo Horário	< LQI
Máximo Diário	< LQI

LQI – Limite de Quantificação Inferior ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO₂)

5.2.2. Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)

Tabela 8 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

NO ₂	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	19
Máximo Horário	77
Máximo Diário	34

Tabela 9 – Resumo dos resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

NO _x	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	29
Máximo Horário	157
Máximo Diário	59

5.2.3. Monóxido de Carbono (NA)

Tabela 10 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3) nas medições em contínuo

CO	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Horário	0,70
Máximo Octo-Horário	0,58
Máximo Diário	0,40

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,23 \text{ mg}/\text{m}^3$ de CO)

5.2.4. Partículas PM_{10} (A)

Tabela 11 – Apresentação do resultado do volume e condições ambientais de amostragem, massa de partículas PM_{10} e resultado da concentração de PM_{10}

Data de Amostragem	Local de Medição P1					
	Período de amostragem	Volume de Ar amostrado (m^3) ^(A)	Média da Pressão do ar (mbar)	Média da Temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$)	Massa de partículas PM_{10} (μg) ^(SC/A)	Concentração de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁽¹⁾
11/12/07	23h59min	55,15	958	7.6	590	11
12/12/07	23h58min	55,12	958	6.7	1000	18
13/12/07	23h58min	55,11	958	7.3	1100	20
14/12/07	23h58min	55,12	956	6.8	1400	25
15/12/07	23h58min	55,11	951	6.7	1900	34
16/12/07	23h58min	55,11	951	6.0	2100	38
17/12/07	23h58min	55,11	948	5.9	2500	45

Legenda: (A) – Ensaio Acreditado; (SC/A) – Ensaio Subcontratado a Laboratório Acreditado

(1) – A amostragem está incluída no âmbito da acreditação (da qual resulta o volume amostrado). Os ensaios gravimétricos das amostras são subcontratados a um laboratório externo acreditado e que cumpre os critérios da EN 12341 (do qual resulta a massa de partículas). Os resultados apresentados em concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) não se encontram dentro do âmbito de acreditação da Sondarlab

Tabela 12 – Resumo dos resultados de Partículas PM₁₀ (µg/m³)

PM ₁₀	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	27
Máximo Diário	45

5.2.5. Partículas PTS (NA)

Tabela 13 – Resumo dos resultados de Partículas PTS (µg/m³) nas medições em contínuo

PTS	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	52
Máximo Diário	96

5.2.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)

Tabela 14 – Resumo dos resultados de Benzeno (µg/m³) nas medições em contínuo

Benzeno	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	0,13
Máximo Horário	1,17
Máximo Diário	0,36

Tabela 15 – Resumo dos resultados de Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

Tolueno	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	0,23
Máximo Horário	1,76
Máximo Diário	0,44

Tabela 16 – Resumo dos resultados de Xilenos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

Xilenos	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Horário	0,56
Máximo Diário	0,15

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de Xilenos)

5.2.7. Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos – HAP's (NA)

Tabela 17 – Resumo dos resultados médios de HAP's (ng/m^3) nas medições em contínuo

HAP's (valor médio da campanha de medição)	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Benzo(a)pireno	< LOI
Dibenzo(a,h)antraceno	< LOI
Benzo(g,h,i)perileno	< LOI
Indeno(1,2,3-cd)pireno)	< LOI

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \text{ ng}/\text{m}^3$)

5.2.8. Chumbo (NA)

Tabela 18 – Resumo dos resultados médios de Chumbo (ng/m^3) nas medições em contínuo

Chumbo	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Diário	<LOI

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($36 \text{ ng}/\text{m}^3$ de chumbo)

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

6.1. ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL DAS CONCENTRAÇÕES DE NO₂ OBTIDAS POR AMOSTRAGEM PASSIVA

Na Figura 4 são apresentados os valores médios de NO₂ obtidos nas diferentes classes de distância ao eixo da via, para as duas campanhas de amostragem.

Tal como pode ser observado, em todos os troços analisados verificaram-se as seguintes tendências:

1. As concentrações mais elevadas foram obtidas no eixo da via, com uma diferenciação nítida relativamente aos valores obtidos na envolvente. A partir dos 50 metros de distância observa-se uma redução pouco acentuada de valores.
2. Os valores medidos no Verão foram mais baixos do que no Outono/Inverno. Esta diferença dever-se-á às condições de maior dispersão atmosférica no período de Verão.
3. Os valores a Norte, na Campanha de Outono/Inverno, foram mais reduzidos do que a Sul. Na campanha de Verão as diferenças são pouco notórias.

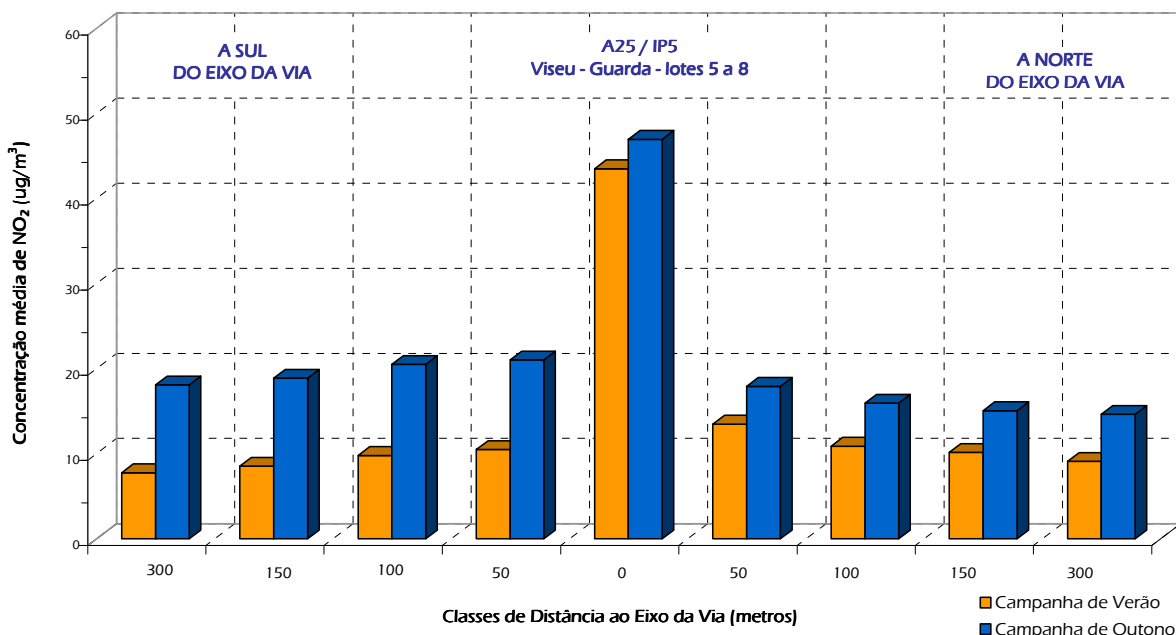


Figura 5 – Valores médios de NO₂ por distância ao eixo da via na A25 / IP5 Viseu - Guarda, lotes 5 a 8.

Os locais propostos como mais expostos às emissões das vias em estudo foram seleccionados com base nos seguintes critérios:

- Ocorrência de concentrações mais elevadas de NO₂ no centro da via e na envolvente até 50 metros de distância;
- Existência de receptores sensíveis na envolvente e, em cada lado da via em estudo, representatividade dos receptores face aos aglomerados mais próximos;
- Localização preferencial a jusante dos ventos dominantes, relativamente à via em estudo;
- Inexistência de outras fontes, que não a via em estudo, na envolvente mais próxima com influência determinante nos resultados obtidos.

Nas Figuras 6 e 7 encontram-se apresentados os gráficos com os resultados obtidos por distância ao eixo da via, de forma a ser possível efectuar uma análise mais pormenorizada aos valores obtidos para as campanhas de Verão e Outono/Inverno.

Os locais onde se observaram os valores mais elevados, no eixo da via, foram no km 96+150 – Campanha de Verão e no km 101+813 – Campanha de Outono/ Inverno, ambos no lote 5. Os valores mais baixos, no eixo da via, observaram-se para as duas campanhas no quilómetro 161+769, no lote 8. De facto, regista-se um decréscimo dos valores no centro da via, de Oeste para Este, possivelmente a acompanhar os decréscimos de tráfego que normalmente se fazem sentir do litoral para o interior do país. Esta variação linear no centro da via nem sempre foi acompanhada na envolvente, em que os valores variaram em função de outros factores.

De um modo geral os perfis de variação das concentrações apresentam máximos no eixo da via, e decréscimos acentuados na envolvente. Contudo, existem alguns locais onde os valores aumentam ligeiramente (por exemplo, km 96+150 (lote 5), 100 metros Sul - Campanha de Verão e km 138+957 (lote 7), 100 metros Sul – Campanha de Outono/ Inverno), denotando a presença de outras fontes, externas à auto-estrada, a incrementar as emissões do sublanço em estudo.

Tendo como base os pressupostos assumidos para a selecção do local de medição em contínuo, o local inicialmente escolhido foi o km 108+822, 50 metros Norte, no lote 6, visto tratar-se de um local onde o valor obtido na envolvente foi superior aos restantes lotes em estudo, e em que aparentemente o valor elevado foi resultado maioritariamente da influência da auto-estrada em estudo.

Devido ao regime de ventos previsto para a campanha de Outono/Inverno, na altura em que se realizaram as medições em contínuo optou-se por efectuar as medições a 50 metros Sul do eixo da via.

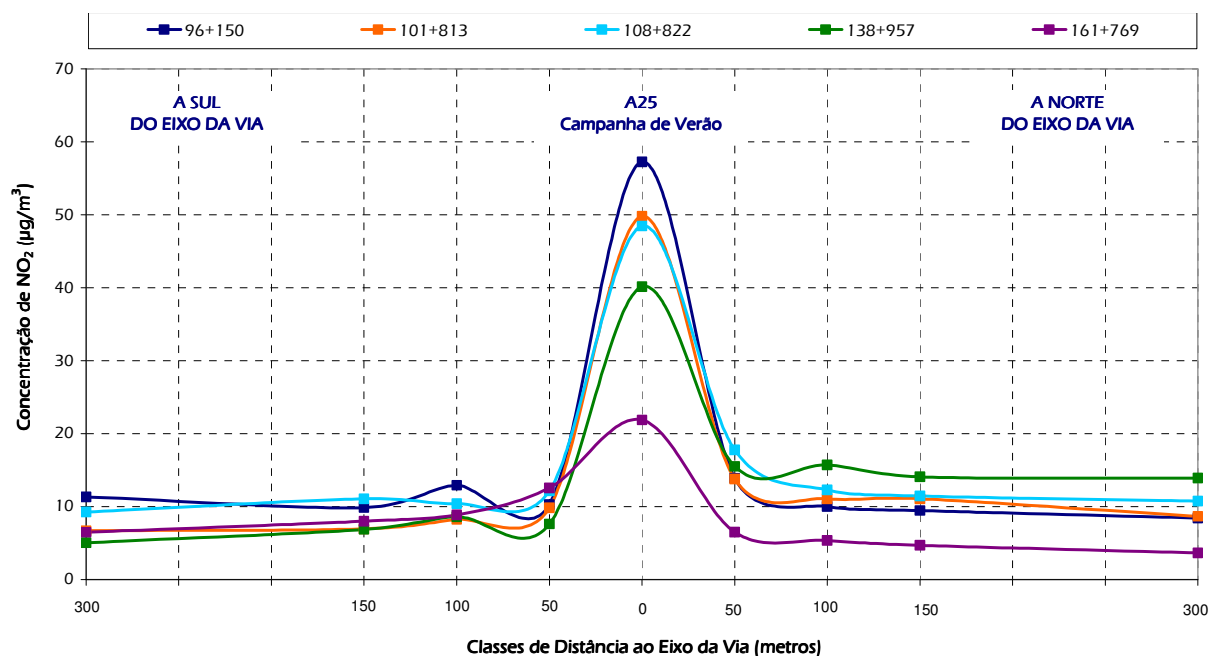


Figura 6 – Distribuição dos valores de NO₂ medidos por amostragem passiva na A25 / IP5 Viseu - Guarda, lotes 5 a 8 – Campanha de Verão.

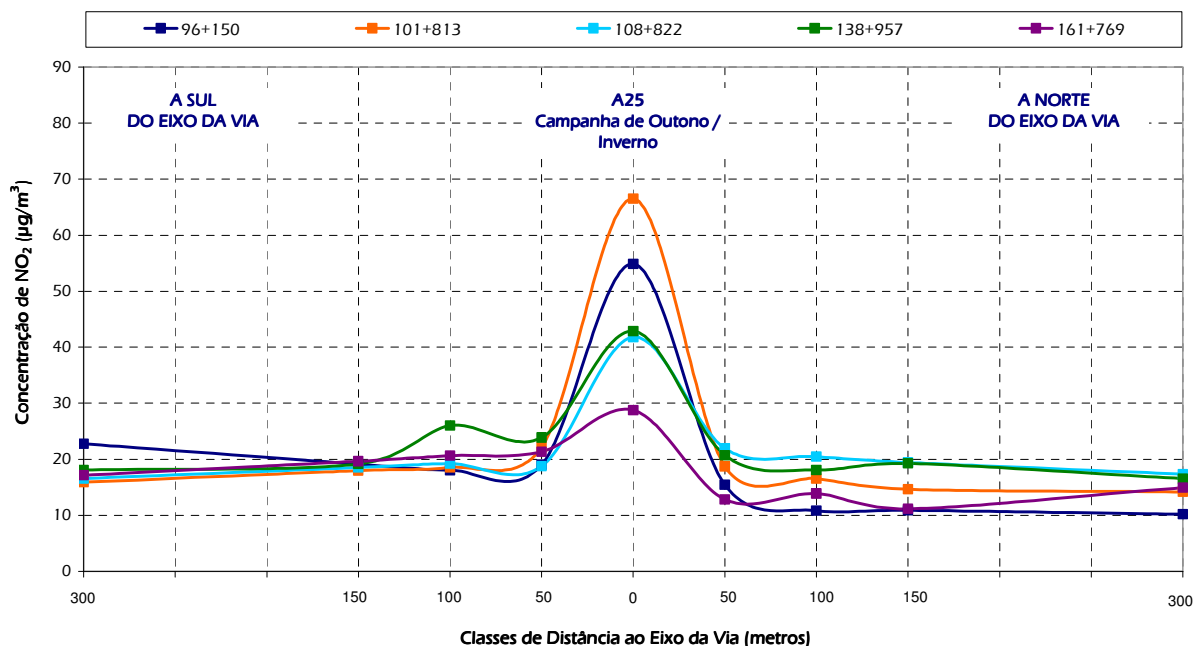


Figura 7 – Distribuição dos valores de NO₂ medidos por amostragem passiva na A25 / IP5 Viseu - Guarda, lotes 5 a 8 – Campanhas de Outono/Inverno.

6.2. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO

Na Tabela 19 são apresentadas, em resumo, as condições meteorológicas registadas no local de medição P1. No Anexo III é possível visualizar os resultados em formato gráfico por local de medição.

Tabela 19 – Resumo das condições meteorológicas registadas no ponto de medição durante a 2ª campanha de medição – Outono/Inverno de 2007

Parâmetro	Valor Medido (P1)
Temperatura Mínima (°C)	-2
Temperatura Média (°C)	5
Temperatura Máxima (°C)	14
Humidade Relativa Mínima (%)	22
Humidade Relativa Média (%)	53
Humidade Relativa Máxima (%)	81
Velocidade do Vento Média (km/h)	3
Velocidade do Vento Máxima (km/h)	14
Direcções de Vento Dominante (sectores)	ENE
Percentagem da Direcção do Vento Dominante (%)	47
Percentagem de Ventos Calmos (%)	31
Radiação Total (kJ/m ²)	52386
Precipitação Total (mm)	0

As condições meteorológicas registadas durante a campanha de medições caracterizaram-se por tempo frio e seco. A velocidade do vento foi da ordem dos ventos calmos (< 1 km/h) e, fracos (< 15 km/h). A ocorrência de ventos calmos foi de 31%. A direcção de vento maioritária foi Este – Nordeste.

6.3. INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO

Na Tabela 20 está apresentado o valor de tráfego total que circulou no troço da auto-estrada situado na envolvente mais próxima ao local de amostragem, durante cada o período de medição.

Tabela 20 – Resumo do volume de tráfego total nos respectivos troços de auto-estrada durante o período de medição em contínuo

Local de Medição	P1
Auto-estrada	A25 / IP5, lote 6
Volume total de tráfego (número de veículos)	77221

Na Figura 8 esta apresentado para o sublanço em estudo, o perfil de variação horário dos valores totais horários para o período de campanha.

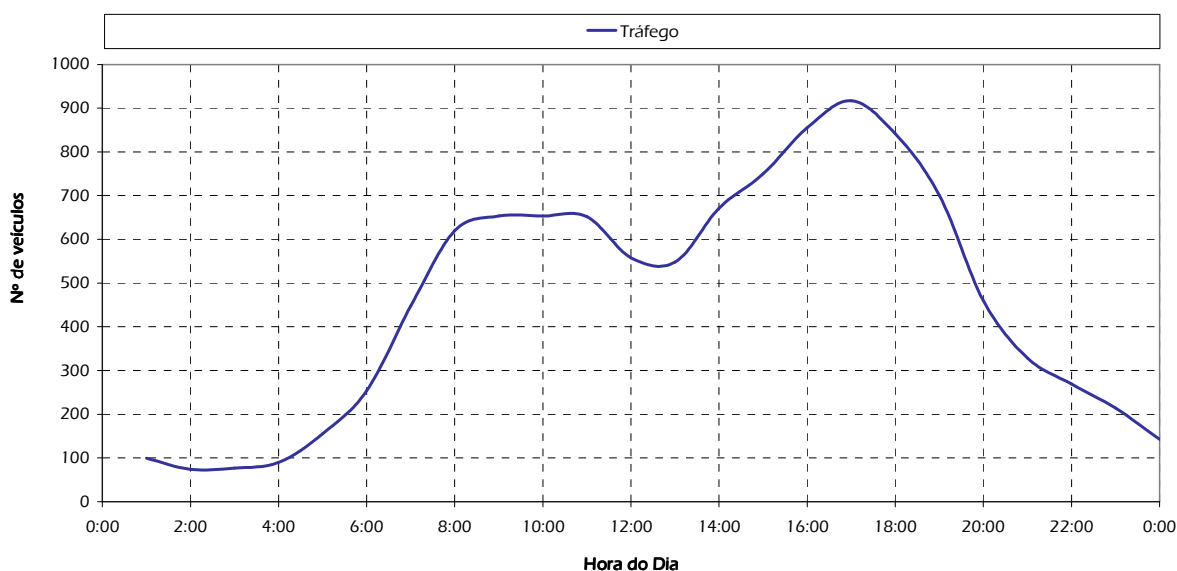


Figura 8 – Perfil de variação horário dos valores totais horários para o período de medições em contínuo no troço adjacente ao local de medição.

Este perfil está ligado sobretudo ao ciclo de variação laboral. Valores relativamente elevados e constantes durante a manhã, paragem para almoço (12:30-13:00), voltando a aumentar de imediato, atingindo o pico ao final da tarde (17 horas), relativo ao término das mesmas actividades e sucessivo decréscimo do número de veículos das horas seguintes.

6.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL

Na Tabela 21 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas dos poluentes objecto de estudo.

Tabela 21 – Resumo da legislação em vigor para os diversos parâmetros em estudo e comparação com os respectivos valores medidos

Legislação	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite	Valor Máximo P1
DL nº. 111/2002	SO ₂	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	350 µg/m ³ que não pode ser excedido mais de 24 vezes durante um ano	< LOI (13 µg/m ³)
		Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	125 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 3 vezes durante um ano	< LOI (13 µg/m ³)
		Valor limite para protecção dos ecossistemas	Anual	20 µg/m ³ ⁽³⁾	< LOI (13 µg/m ³)
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	500 µg/m ³	-
	NO ₂	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	230 µg/m ³ NO ₂ (2007) ⁽¹⁾ que não pode ser excedido mais de 18 vezes durante um ano	77 µg/m ³
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	46 µg/m ³ NO ₂ (2007) ⁽²⁾	19 µg/m ³
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg/m ³ NO ₂	-
	NO _x	Valor limite para protecção da vegetação	Anual	30 µg/ m ³ NO _x ⁽³⁾	-
	CO	Valor limite para protecção da saúde humana	Máximo diário das médias de 8 horas	10 mg/m ³	0,58 mg/m ³
	PM ₁₀	Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	50 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 35 dias num ano civil	45 µg/m ³

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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

Legislação	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite	Valor Máximo P1
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	40 µg/m ³	27 µg/m ³
	Benzeno	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	8 µg/m ³ (2007) ⁽⁴⁾	0,13 µg/m ³
	Chumbo	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	500 ng/m ³	< LOI (36 ng/m ³)
DL nº. 351/2007	Benzo[a]pireno	Valor alvo	Anual	1 ng/m ³	< LOI (0,10 ng/m ³)

Nota:

- (1) - Margem de Tolerância incluída – 30 µg/m³ – 80 µg/m³ 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.
- (2) - Margem de Tolerância incluída – 6 µg/m³ – 16 µg/m³ 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 – 3 µg/m³ – 5 µg/m³ 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 µg/m³ para atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.

Os valores obtidos para os vários parâmetros em estudo, e após tratamento estatístico destes, verifica-se que não houve ultrapassagem dos valores limites presentes na legislação portuguesa.

Observou-se que o valor máximo diário das partículas PM₁₀ se encontrou próximo do limite (50 µg/m³). Os restantes compostos apresentaram valores bastante inferiores aos limites, alguns mesmo inferiores ao limite inferior de quantificação do método de medição.

A comparação com valores limite anuais é meramente indicativa, visto estes serem relativos a um ano de dados, enquanto que os valores medidos correspondem a períodos de 7 dias em cada local.

6.5. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA E COMPARAÇÃO ENTRE LOCAIS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO

6.5.1. Velocidade do Vento

Na Figura 9 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário da velocidade do vento.

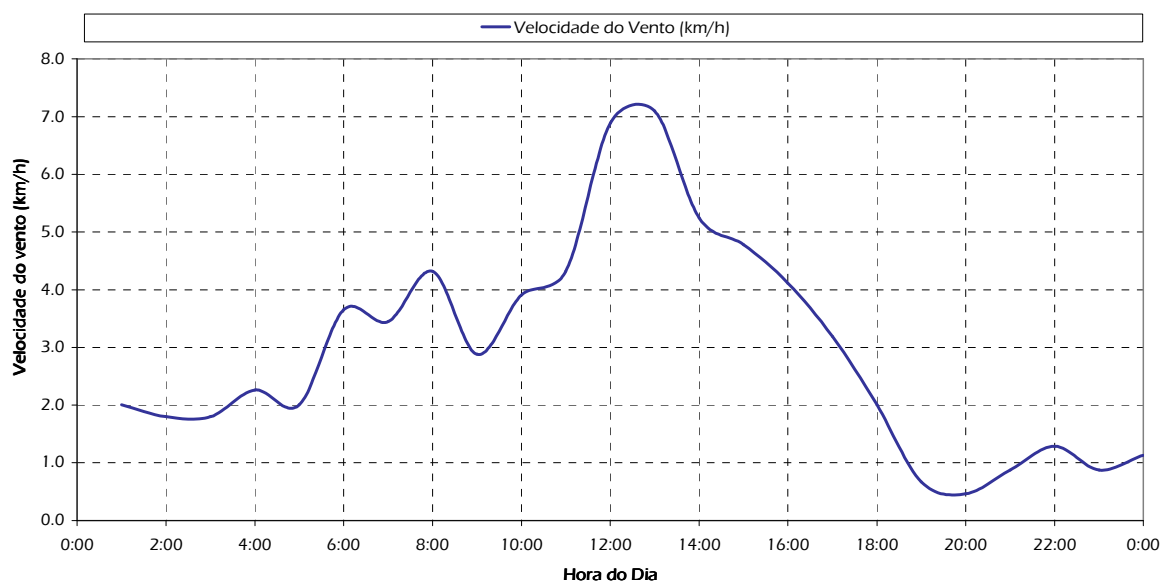


Figura 9 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento.

O perfil de variação de velocidade do vento apresenta valores elevados durante o dia, passando a regime de calma pelas 19 horas. O facto de haver maior dispersão durante o dia provoca diminuição da concentração de muitos compostos, havendo um aumento mais acentuado quando diminui a velocidade, no final do dia.

6.5.2. Dióxido de Enxofre

Na Figura 10 é apresentado o ciclo de variação médio horário do dióxido de enxofre ao longo do dia.

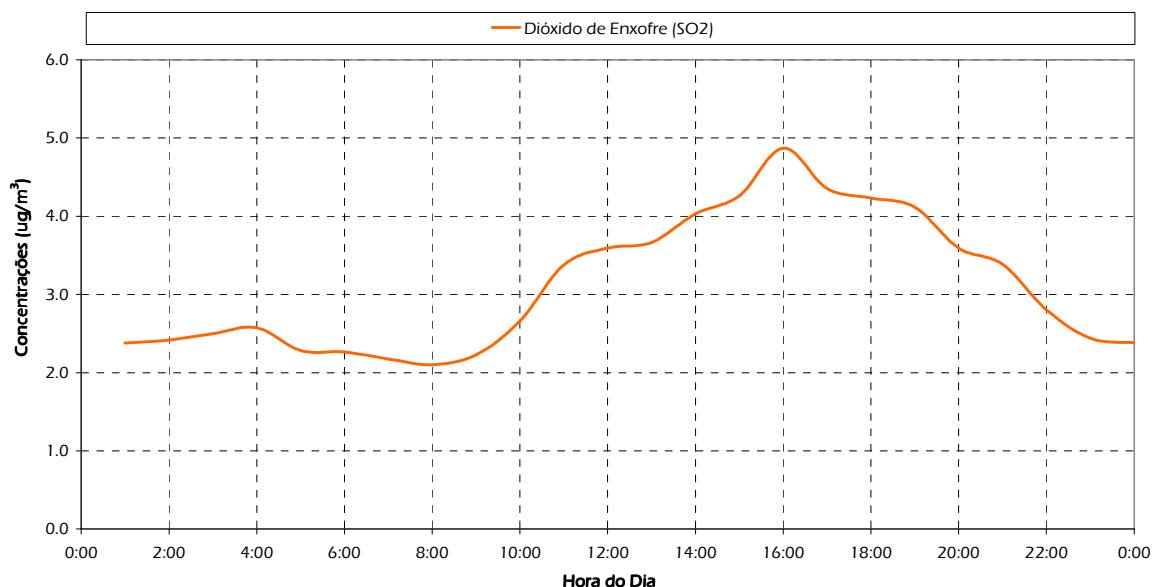


Figura 10 – Evolução média da variação horária das concentrações de SO₂.

Os valores de concentração registados para este poluente foram bastante baixos, todos inferiores ao Limite Inferior de Quantificação (13 µg/m³). O perfil deste composto caracteriza-se por aumentos graduais ao longo do período diurno, decrescendo durante a noite e madrugada, reflectindo emissões provenientes de actividades que funcionam no período diurno.

6.5.3. Dióxido de Azoto e Óxidos de Azoto

Na Figura 11 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de dióxido de azoto e óxidos de azoto, medidas numa base horária.

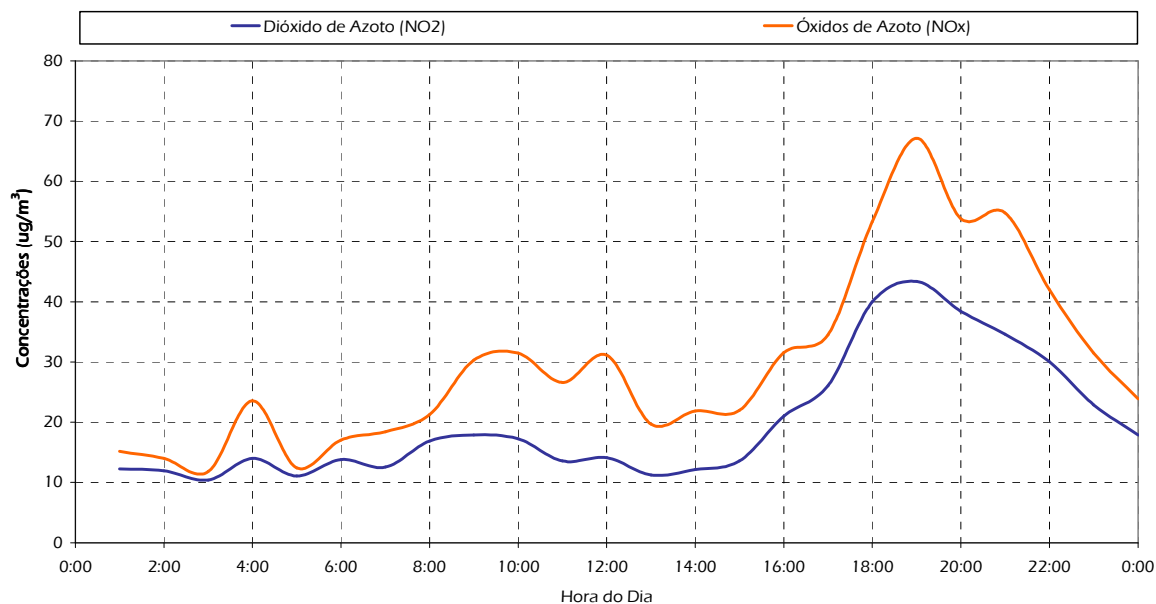


Figura 11 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO₂ e NO_x.

Em relação aos óxidos de azoto verificam-se picos de concentração durante a manhã e final da tarde. Este perfil está de acordo com o perfil de variação do tráfego automóvel do sublanço em estudo (Figura 7). Para aumentos do volume de veículos observam-se aumentos das concentrações de NO_x e NO₂. O valor da tarde é bastante mais elevado devido à diminuição da velocidade do vento ao final da tarde, e consequente redução da dispersão atmosférica, o que favorece o incremento dos valores medidos.

6.5.4. Monóxido de Carbono

Na Figura 12 está apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de monóxido de carbono medidas numa base horária.

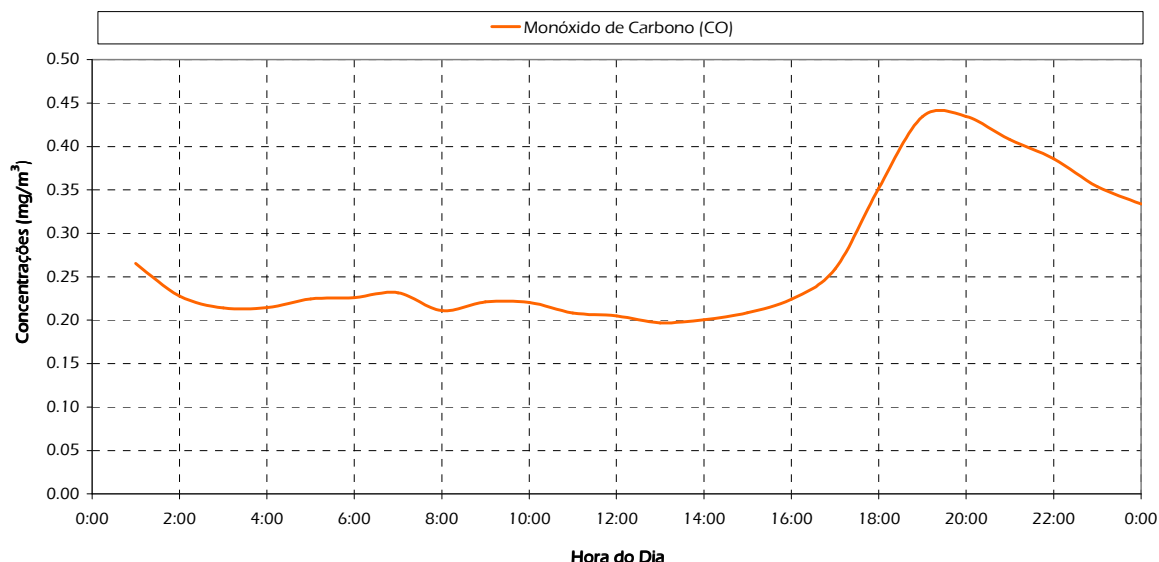


Figura 12 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO.

O monóxido de carbono sofre um aumento significativo ao final da tarde, atingindo o pico de concentração pelas 19 horas, de seguida volta a diminuir. Durante os períodos de madrugada e diurno os valores são muito homogéneos e mais reduzidos. Este perfil está associado à variação da velocidade do vento e ao perfil de emissões da altura do ano em que se efectuaram as medições. De facto, é no final do dia que se registam aumentos de emissões domésticas, bem como reduções na velocidade do vento, e consequente estabilização da atmosfera.

6.5.5. Partículas PM₁₀ e PTS

Na Figura 13 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de partículas PM₁₀ e PTS, medidas numa base horária.

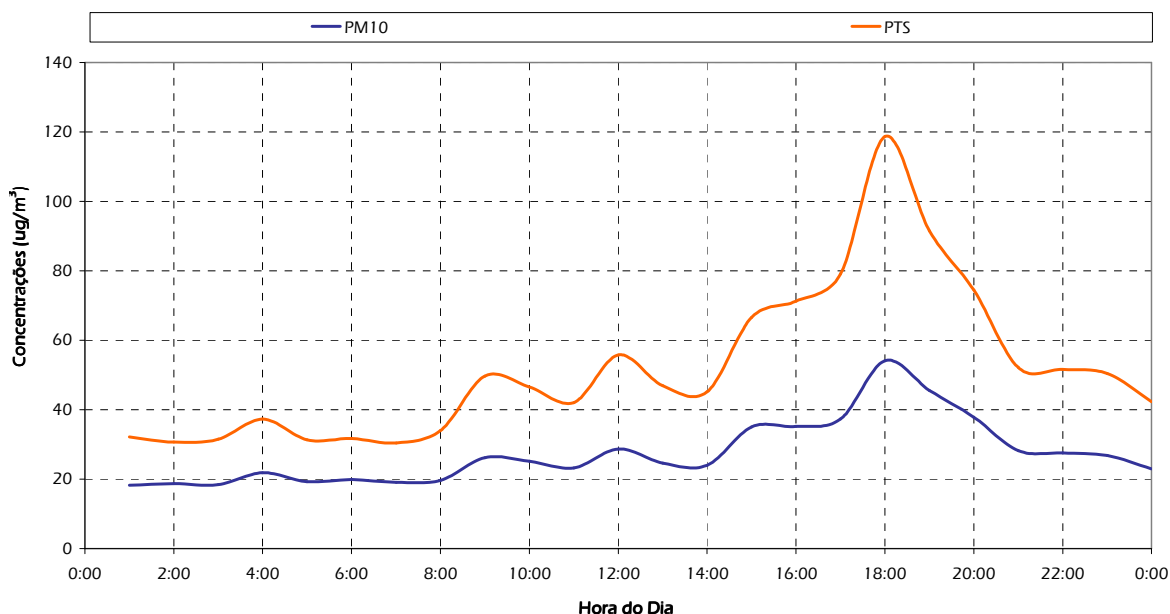


Figura 13 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM₁₀ e PTS.

Para as partículas observa-se um perfil de concentração crescente durante o período diário, atingindo o máximo às 18 horas. Novamente, parece existir uma relação entre a diminuição do vento com o aumento das concentrações. Importa referir que este composto tem origem em fontes muito diversas, podendo-se contar o tráfego, ressuspensão de solos, actividades domésticas, etc. como algumas dessas fontes.

6.5.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos

Na Figura 14 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de Benzeno, Tolueno e Xilenos, medidos numa base horária.

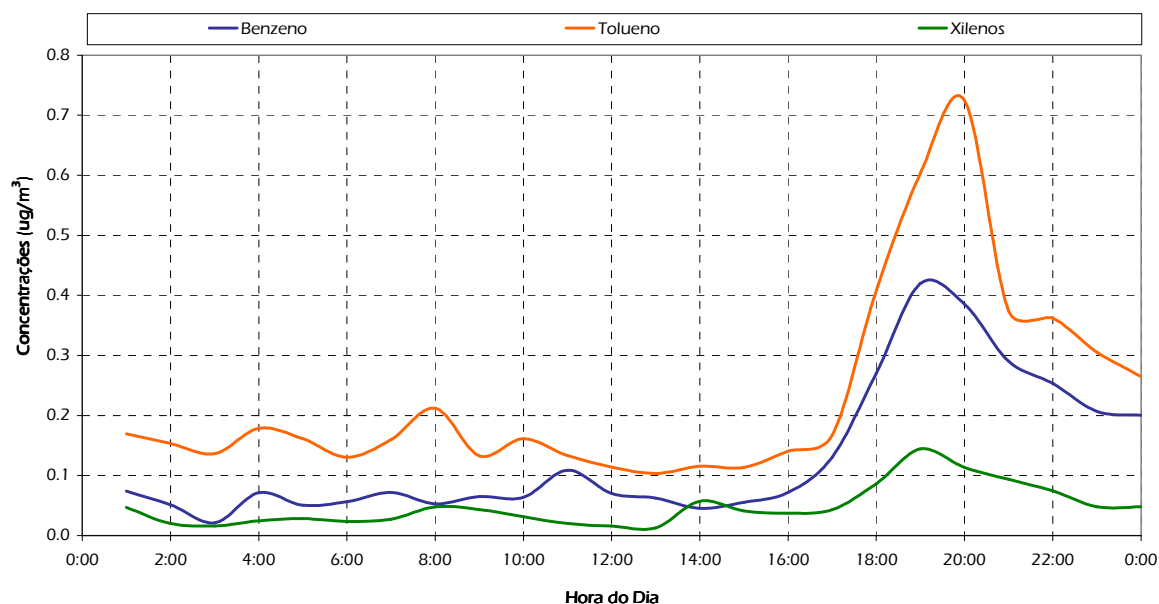


Figura 14 – Evolução média da variação horária das concentrações de benzeno, tolueno e xilenos.

Os compostos orgânicos voláteis apresentam valores bastantes reduzidos durante o dia e madrugada. O aumento acontece pelas 17 horas atingindo o máximo às 19 horas, período em que se verifica a diminuição da velocidade do vento. É importante referir, no entanto, que os valores de concentração são bastante reduzidos.

6.6. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Na Tabela 22 estão apresentados os valores de concentração médios relativos aos dias de trabalho semanal e aos dias de fim-de-semana. É importante salientar o facto de se estar a proceder a uma análise comparativa com base em apenas 7 dias de medições o que a torna apenas representativa do período em que decorreu a campanha. Assim, em termos estatísticos, não é correcta a sua extrapolação para as condições verificadas ao longo de um ano, em que as condições de sazonalidade climatéricas e de actividades antropogénicas são bastante variáveis.

Tabela 22 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição em contínuo

Parâmetro	Média de Fim-de-Semana	Média de Semana Útil	Acréscimo de Concentração de Fim-de-Semana para Semana (%)
SO ₂	< LOI (13 µg/m ³)	< LOI (13 µg/m ³)	-
NO ₂	21 µg/m ³	20 µg/m ³	-5%
NO _x	28 µg/m ³	30 µg/m ³	6%
CO	0,32 mg/m ³	0,25 mg/m ³	-22%
PM ₁₀	30 µg/m ³	26 µg/m ³	-14%
PTS	59 µg/m ³	49 µg/m ³	-16%
Benzeno	0,13 µg/m ³	0,13 µg/m ³	0%
Tolueno	0,22 µg/m ³	0,23 µg/m ³	4%
Xilenos	< LOI (0,10 µg/m ³)	< LOI (0,10 µg/m ³)	-
Tráfego	423 veículos	473 veículos	12%

Durante a campanha de medições os valores de acréscimo de concentração e de volume de tráfego, não foram muito significativos, sendo todos inferiores a 25%, e registando-se ligeiros acréscimos nos períodos de fim-de-semana, quer de tráfego quer de concentrações de poluentes. Deste modo pode-se considerar que a contribuição dos dias de semana é muito próxima dos dias de fim-de-semana, não existindo uma discrepância muito acentuada entre as emissões registadas dos dois períodos considerados.

6.7. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Nesta análise foi assumindo um valor de corte de 0,7, acima do qual se considera que os valores dos poluentes se encontram correlacionados.

Da análise da Tabela 23 observa-se que existe boa correlação entre óxidos de azoto, monóxido de carbono, partículas e BTX, sendo todos resultantes de pelo menos uma fonte comum – o tráfego automóvel. No entanto a correlação destes compostos com o tráfego registado no sublanço da A25 em estudo não é significativo. É provável que o trânsito que circula na estrada municipal n.º M615, junto ao local de medição, tenha igualmente contribuído para a variabilidade dos poluentes medidos.

Tabela 23 – Apresentação dos valores de correlação entre os valores de concentração horários dos diversos poluentes nas medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

	NO ₂	NO _x	CO	SO ₂	PM ₁₀	PTS	Benzeno	Tolueno	Xilenos	Tráfego
NO ₂	1,0									
NO _x	0,9	1,0								
CO	0,8	0,7	1,0							
SO ₂	0,2	0,2	0,2	1,0						
PM ₁₀	0,7	0,7	0,6	0,3	1,0					
PTS	0,7	0,7	0,6	0,3	1,0	1,0				
Benzeno	0,7	0,7	0,9	0,2	0,6	0,6	1,0			
Tolueno	0,6	0,6	0,7	0,0	0,5	0,5	0,7	1,0		
Xilenos	0,7	0,7	0,7	0,1	0,6	0,6	0,8	0,7	1,0	
Tráfego	0,3	0,3	0,0	0,3	0,4	0,4	0,1	0,0	0,1	1,0

6.8. 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 da via de tráfego em estudo junto ao local de medição considerado. Foram agrupadas as direcções de vento a montante da via de tráfego e do local de medição, assim como as direcções segundo as restantes direcções de vento a jusante da via e do ponto de medição. Em seguida obtiveram-se os valores médios de concentração dos diversos parâmetros em análise para os grupos de direcções consideradas e para os ventos calmos (velocidade do vento inferior a 1,0 km/h).

Na Tabela 24 estão apresentados os valores médios de concentração resultantes das direcções consideradas e segundo ventos calmos.

Tabela 24 – 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 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Poluentes	Concentração		
	Direcções		Ventos calmos
	A25 / IP5 Viseu – Guarda lote 6	Restantes Direcções	
SO ₂ (µg/m ³)	< 13	< 13	< 13
NO _x (µg/m ³)	19	43	45
NO ₂ (µg/m ³)	14	29	29
CO (mg/m ³)	< 0,23	0,33	0,38
Benzeno (µg/m ³)	< 0,10	0,24	0,24
Tolueno (µg/m ³)	0,15	0,40	0,34
Xilenos (µg/m ³)	< 0,10	0,14	< 0,10
PM ₁₀ (µg/m ³)	20	49	35
PTS (µg/m ³)	37	98	68
Frequências das Direcções Consideradas	61%	8%	31%

O local de medição em contínuo situou-se a aproximadamente 50 metros a Sul da A25. As direcções consideradas sob influência da auto-estrada foram Oeste-Noroeste, Noroeste, Norte-Noroeste, Norte, Norte-Nordeste, Nordeste e Este-Nordeste.

Verificou-se existir maior número de massas de ar provenientes da A25 a assolar o local de medição (61%). Os ventos calmos registados também foram significativos (31%).

Observou-se que há valores médios de concentração mais elevados para as direcções externas à auto-estrada e segundo os ventos calmos. A estrada municipal n.º 615, as emissões domésticas e outras fontes existentes na envolvente ao local de medição parecem ter sido responsáveis pelo incremento dos registos efectuados, segundo direcções não influenciadas pela auto-estrada.

6.9. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Com base nos critérios de avaliação previstos pelo Instituto do Ambiente para 2007, calcularam-se os índices de qualidade do ar diários referentes às medições em contínuo. Na Tabela 25 é apresentada a classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação. Na Figura 15 são apresentadas as percentagens de ocorrência de cada uma das cinco classificações possíveis nos 7 dias completos de medição.

Tabela 25 – Classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação

Dia de Campanha	Classificação IQAr	Poluente
Terça-feira, 11 de Dezembro de 2007	Muito Bom	TODOS
Quarta-feira, 12 de Dezembro de 2007	Muito Bom	TODOS
Quinta-feira, 13 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Sexta-feira, 14 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Sábado, 15 de Dezembro de 2007	Médio	PM ₁₀
Domingo, 16 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Segunda-feira, 17 de Dezembro de 2007	Médio	PM ₁₀

Da aplicação do Índice de Qualidade do Ar para os sete dias de campanha, obtiveram-se 3 dias com classificação Muito Bom, 3 dias com classificação Bom e 2 com Médio. Pode-se considerar que para a semana de medições em causa a qualidade do ar foi bastante favorável. Nos dias em que a classificação foi inferior a Muito Bom, o poluente responsável pela degradação da qualidade do ar foram as partículas PM_{10} .

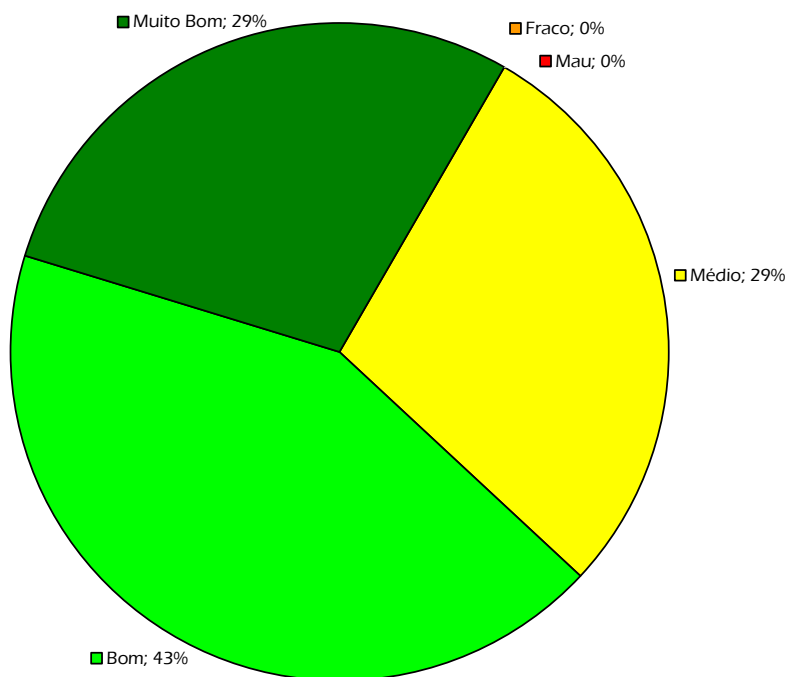


Figura 15 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante os 7 dias completos de medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda.

6.10. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA

As medições relativas à fase de referência foram realizadas no período referido na Tabela 26, antes do início das obras do sublanço em estudo.

Foram medidos os poluentes seguintes, em paralelo com as condições meteorológicas locais:

- Óxidos de azoto (NO e NO₂)
- Monóxido de carbono (CO)
- Partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (PM₁₀)

Tabela 26 – Informação do período de medição efectuado no local de amostragem em contínuo, na fase de referência

Local de Amostragem	Início das Amostragens	Final das Amostragens
Nó de Fagilde	00h00 02/02/2004	24h00 16/02/2004

Na Tabela 27 é apresentado um resumo comparativo entre os valores obtidos na fase de referência e na fase de exploração. Os valores apresentados para a fase de referência foram obtidos por observação de gráficos resultantes das medições realizadas. Assim são valores aproximados dos medidos na realidade.

Tabela 27 – Resumo comparativo entre os valores obtidos na fase de referência (2004) e na fase de exploração (2007)

	NO _x (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)			CO (mg/m ³)			PM ₁₀ (µg/m ³)		
	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)
Média	36	29	-19%	10	19	90%	-	-	-	42	27	-35%
Máximo Horário	-	-	-	37	77	108%	-	-	-	-	-	-
Máximo Octo-Horário	-	-	-	-	-	-	0,79	0,58	-27%	-	-	-
Máximo Diário	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	50	-29%

Os valores de acréscimo na fase de exploração são expressivos para o NO₂ (parâmetro indicador da influência do tráfego automóvel). Os restantes compostos apresentaram valores de concentração superiores durante a fase de referência. Em termos absolutos os registos de NO_x não são muito diferentes entre as duas fases consideradas. Já o monóxido de carbono e as partículas registaram diferenças mais concretas. Estes compostos têm maior número de fontes emissoras, as quais poderão ter tido maior impacto durante a fase de referência. Além disto factores meteorológicos e de localização dos pontos de medição poderão igualmente justificar as diferenças observadas. O local de medição na fase de referência encontra-se a cerca de 7 km em linha recta do local de medição na fase de exploração.

6.11. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO

No âmbito da Qualidade do Ar, não tendo sido detectados impactes significativos associados ao projecto em estudo, não são adoptadas medidas minimizadoras, pelo que não é efectuada avaliação às mesmas.

7. CONCLUSÕES

No estudo relativo à Monitorização da Qualidade do Ar do lote 5 (5.1e 5.2) da Concessão Beira Litoral e Alta da AENOR, realizado pela SondarLab, foram executados dois tipos de avaliação da Qualidade do Ar. O primeiro utilizando amostradores passivos, com o objectivo de averiguar a variabilidade espacial das concentrações de NO₂ (este composto é directamente indicativo da contribuição das emissões automóveis para a degradação da Qualidade do Ar). Esta primeira etapa decorreu em duas campanhas (Verão e Outono/Inverno de 2007), da qual resultou a escolha de um local, sujeito a maior impacte, onde se efectuou o segundo tipo de avaliação – medições em contínuo de vários poluentes atmosféricos e de parâmetros meteorológicos locais.

Na selecção efectuada para o local de medição em contínuo foi assumido o ponto considerado mais desfavorável, em termos de impacte da auto-estrada em estudo, dos vários lotes que constituem o lanço da A25 / IP5 Viseu - Guarda. Assim, foi seleccionado um local sublanço Mangualde / Fornos de Algodres – lote 6, e considerado que, numa perspectiva conservativa, os valores seriam superiores aos que se obteriam nos locais correspondentes ao lote 5.

7.1. Medições em Contínuo

Após a análise aos resultados obtidos nas medições em contínuo realizadas no âmbito da fase de exploração, observou-se que:

- As condições meteorológicas registadas durante o período de medições caracterizaram-se pela ocorrência de tempo frio, sem precipitação. O vento manteve-se maioritariamente calmo a fraco, predominante de Este/Nordeste.
- O local de medição apresentou valores baixos para os poluentes em estudo, em cumprimento da legislação em vigor. De facto, com cerca de 61% das massas de ar com proveniência de direcções influenciadas pela Auto-estrada, e 31% de ventos calmos, o índice de qualidade do ar apresentou classificações de Muito Bom a Médio. As piores classificações foram sempre resultantes de valores de partículas em suspensão PM₁₀, que nem sempre tiveram valores mais elevados associados à influência da auto-estrada em estudo.

- Os valores mais elevados, para a maioria dos poluentes, foram obtidos em períodos em que se registam normalmente acréscimos de tráfego automóvel. Registou-se também, contudo, a influência de outras fontes, nomeadamente fontes domésticas e agrícolas, e emissões resultantes de processos de ressuspensão dos solos, no caso específico das partículas. Verificou-se que a velocidade do vento teve um papel preponderante nos valores obtidos, já que os mesmos foram mais elevados em períodos em que velocidades mais reduzidas propiciaram menores condições de dispersão da atmosfera.
- Os valores obtidos em períodos de semana e de fim-de-semana foram semelhantes, em termos absolutos, indicando pouca variação nas emissões e nas condições meteorológicas nestes dois períodos.
- O local de medição em contínuo parece ter tido contribuição de emissões domésticas e, possivelmente, também do tráfego que circula na estrada municipal mais próxima, para além da contribuição da auto-estrada em estudo.

7.2. Amostragem Passiva

Dos resultados obtidos nas medições por amostragem passiva, é possível observar que:

- Os valores obtidos por amostragem passiva foram relativamente reduzidos na envolvente, e elevados em grande parte dos locais no centro da via, sendo mais elevados na campanha de Outono/Inverno, altura em que foram realizadas as medições em contínuo.
- A influência da auto-estrada é mais notória nos receptores localizados a 50 metros do eixo da via. A partir dessa distância os valores decrescem ligeiramente, sendo muito homogéneos à medida que a distância aumenta.

- Regista-se um decréscimo dos valores no centro da via, de Oeste para Este, possivelmente a acompanhar os decréscimos de tráfego que normalmente se fazem sentir do litoral para o interior do país. Esta variação linear no centro da via nem sempre foi acompanhada na envolvente, em que os valores variaram em função de outros factores. De facto, foi seleccionado, para a realização das medições em contínuo, como local da envolvente representativo de um pior cenário, um local posicionado no lote 6, aproximadamente no centro do sublanço em estudo.

7.3. Síntese

A avaliação da Qualidade do Ar no Lote 5 da Concessão Beira Litoral e Alta permitiu verificar qual a influência do sublanço em estudo junto aos receptores mais sensíveis. Neste estudo foi considerado para realização das medições em contínuo, um ponto a 50 metros do eixo da via, resultado de uma primeira análise por amostragem passiva. O local seleccionado, apesar de integrado no lote 6, foi considerado representativo de um pior cenário no lote 5, no que diz respeito à influência da auto-estrada na envolvente mais próxima. Confirmou-se que os óxidos de azoto são os compostos mais directamente relacionados com o volume de tráfego, e que para este parâmetro são obtidos valores mais elevados no período de Outono/Inverno, durante o qual se realizaram as medições em contínuo. As medições em contínuo junto ao sublanço da A25 resultaram em valores reduzidos de concentração da grande maioria dos poluentes, exceptuando-se as partículas em suspensão PM_{10} , influenciadas por uma série de fontes que não somente a auto-estrada, sendo inferiores aos valores obtidos no estudo de referência. Apesar de não se verificarem valores acima dos limites presentes na legislação portuguesa para as partículas PM_{10} , dos mesmos resultaram classificações segundo o Índice de Qualidade do Ar, em alguns dias, que variaram entre médio e bom. Os restantes poluentes apresentaram sempre valores de Muito Bom para o Índice de Qualidade do Ar.

ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS

Dióxido de Enxofre (A)

Tabela 28 – Resultados de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
2	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
4	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
5	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
6	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
7	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
9	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
11	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
12	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
15	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
16	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
17	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
18	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
19	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
20	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
21	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
22	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
23	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
24	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Dióxido de Azoto (A)

Tabela 29 – Resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	14	12	10	17	< LOI	20
2	< LOI	< LOI	19	14	18	< LOI	16
3	< LOI	< LOI	< LOI	21	21	< LOI	< LOI
4	< LOI	< LOI	< LOI	14	28	< LOI	28
5	< LOI	< LOI	< LOI	13	15	24	< LOI
6	< LOI	20	< LOI	15	13	16	22
7	< LOI	10	< LOI	17	10	11	24
8	< LOI	17	12	18	21	< LOI	34
9	11	< LOI	12	22	23	12	35
10	13	< LOI	12	18	26	11	32
11	< LOI	< LOI	10	21	16	10	25
12	< LOI	< LOI	< LOI	18	16	13	32
13	< LOI	< LOI	12	< LOI	13	10	21
14	< LOI	< LOI	12	14	10	12	24
15	< LOI	< LOI	14	13	10	15	27
16	10	11	22	23	16	22	44
17	11	12	36	40	26	24	32
18	21	21	43	56	40	42	57
19	19	21	46	70	40	51	56
20	21	22	29	61	37	29	71
21	13	12	25	51	30	35	77
22	17	14	19	39	30	34	56
23	< LOI	15	12	32	25	29	40
24	< LOI	10	< LOI	22	20	28	32

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 63 de 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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

Óxidos de Azoto (A)

Tabela 30 – Resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	15	13	10	19	10	33
2	< LOI	< LOI	20	15	21	10	22
3	< LOI	< LOI	10	23	24	< LOI	10
4	< LOI	15	< LOI	15	38	< LOI	73
5	< LOI	< LOI	10	14	17	28	< LOI
6	< LOI	29	< LOI	17	17	18	23
7	< LOI	15	11	24	13	13	44
8	10	21	15	21	26	10	47
9	17	14	17	33	36	18	77
10	27	14	21	28	49	20	62
11	15	10	17	45	28	20	51
12	11	12	16	37	27	27	88
13	13	12	21	15	19	18	41
14	12	11	19	24	15	26	45
15	15	12	21	19	14	26	47
16	15	19	33	32	20	34	68
17	15	17	44	50	31	39	46
18	23	27	50	71	47	55	101
19	23	26	76	157	46	73	69
20	25	30	35	99	42	35	111
21	16	13	31	95	34	42	151
22	24	16	22	51	38	49	93
23	< LOI	18	14	42	33	48	58
24	< LOI	12	11	25	27	46	40

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 64 de 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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

Monóxido de Carbono (NA)

Tabela 31 – Resultados de Monóxido de Carbono (mg/m³) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	mg/m ³						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,41	0,41
2	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,36
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,23	0,24	0,31
4	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,28	0,26
5	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,35	0,31
6	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,41	0,26
7	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,38	0,31
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,33
9	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,23	< LOI	0,37
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,29	< LOI	0,30
11	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	< LOI	0,30
12	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	0,30
13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	0,26
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,24
15	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,26
16	< LOI	< LOI	< LOI	0,25	0,24	0,28	0,25
17	< LOI	< LOI	< LOI	0,31	0,31	0,37	0,25
18	< LOI	< LOI	0,25	0,36	0,42	0,40	0,57
19	0,25	0,26	0,30	0,55	0,55	0,44	0,70
20	0,25	0,28	0,37	0,46	0,55	0,45	0,69
21	< LOI	0,29	0,31	0,41	0,48	0,50	0,64
22	< LOI	0,27	0,36	0,34	0,48	0,42	0,63
23	< LOI	0,24	0,27	0,33	0,39	0,48	0,57
24	< LOI	< LOI	< LOI	0,31	0,41	0,41	0,61

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,23 mg/m³)

PM₁₀ (NA)

Tabela 32 – Resultados de PM₁₀ (µg/m³) referentes às medições realizadas em P1 A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	ug/m ³						
1	14	11	23	14	18	21	26
2	14	12	25	16	19	23	22
3	12	14	26	18	22	15	22
4	13	15	26	20	24	16	40
5	10	15	23	19	21	23	25
6	10	17	21	19	19	30	24
7	11	15	19	19	13	33	25
8	12	18	21	18	17	17	35
9	13	18	22	22	22	14	72
10	16	21	20	21	43	14	42
11	13	16	20	18	24	15	58
12	10	20	17	15	21	19	100
13	12	22	17	19	24	26	52
14	15	19	16	19	22	30	46
15	19	19	18	21	70	31	69
16	17	22	29	30	70	32	47
17	17	23	34	36	45	64	42
18	27	31	41	52	35	63	131
19	22	25	27	59	63	45	78
20	17	25	17	60	57	37	52
21	15	23	16	31	31	30	51
22	16	25	19	23	34	32	45
23	13	22	15	25	33	35	46
24	12	21	14	25	19	30	41

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 66 de 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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

PTS (NA)

Tabela 33 – Resultados de PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	22	19	34	26	38	41	45
2	21	19	37	27	39	36	35
3	18	21	42	31	40	32	36
4	19	23	43	34	46	26	69
5	15	23	36	32	38	36	39
6	15	26	32	31	34	47	37
7	16	22	28	33	22	49	42
8	18	28	33	32	31	32	65
9	21	29	35	42	42	26	153
10	26	32	34	44	87	26	78
11	19	26	38	38	43	25	105
12	16	31	29	28	36	33	217
13	20	38	34	42	45	47	104
14	25	32	30	41	43	57	89
15	32	30	35	47	147	57	118
16	31	38	65	63	155	61	86
17	32	42	76	79	110	129	86
18	56	55	97	124	79	136	285
19	48	42	53	125	115	86	171
20	32	41	33	130	111	73	102
21	26	35	32	61	62	54	94
22	30	40	34	48	69	58	82
23	23	36	27	49	66	63	88
24	19	32	26	54	37	53	76

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 67 de 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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

Benzeno (NA)

Tabela 34 – Resultados de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,15	0,24
2	< LOI	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,12
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
4	< LOI	0,12	0,19	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
5	< LOI	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,12	< LOI
6	0,13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,18	< LOI
7	0,11	0,13	< LOI	< LOI	< LOI	0,12	< LOI
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,26
9	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,10	< LOI	0,19
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,19	< LOI	0,15
11	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,11	< LOI	0,46
12	0,16	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,12
13	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
15	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
16	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,11	< LOI	< LOI
17	< LOI	< LOI	< LOI	0,37	0,15	0,19	< LOI
18	< LOI	< LOI	0,11	0,27	0,24	0,25	0,86
19	< LOI	0,16	0,12	0,53	0,58	0,29	1,17
20	< LOI	0,19	0,22	0,38	0,50	0,15	1,17
21	< LOI	0,17	0,13	0,16	0,35	0,28	0,90
22	< LOI	0,13	0,16	0,16	0,30	0,27	0,76
23	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,18	0,35	0,69
24	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,14	0,24	0,86

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tolueno (NA)

Tabela 35 – Resultados de Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	<LOI	<LOI	0,19	0,19	0,18	0,22	0,25
2	<LOI	0,13	0,19	0,18	0,20	0,14	0,20
3	<LOI	<LOI	0,21	0,20	0,20	<LOI	0,13
4	<LOI	<LOI	0,25	0,26	0,23	0,11	0,27
5	<LOI	0,11	0,21	0,25	0,19	0,18	0,15
6	<LOI	<LOI	0,13	0,22	0,13	0,21	<LOI
7	<LOI	0,12	0,12	0,19	0,13	0,19	0,32
8	<LOI	0,11	0,16	0,16	0,16	0,14	0,73
9	<LOI	0,11	0,12	0,13	0,21	<LOI	0,20
10	<LOI	0,11	0,14	0,16	0,37	0,11	0,20
11	<LOI	<LOI	0,12	<LOI	0,28	0,11	0,22
12	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,18	0,14	0,18
13	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,15	0,13	0,14
14	<LOI	<LOI	<LOI	0,13	0,13	0,16	0,16
15	<LOI	<LOI	<LOI	0,13	0,11	0,16	0,17
16	<LOI	0,11	0,12	0,22	0,16	0,19	0,13
17	<LOI	<LOI	0,12	0,19	0,15	0,42	0,16
18	<LOI	0,14	0,17	0,32	0,26	0,68	1,18
19	0,15	0,54	0,28	0,63	0,36	0,64	1,61
20	0,12	0,84	1,76	0,66	0,35	0,19	1,15
21	0,12	0,24	0,79	0,37	0,25	0,37	0,48
22	<LOI	0,24	0,41	0,23	0,31	0,21	1,07
23	0,11	0,22	0,30	0,17	0,29	0,31	0,74
24	<LOI	0,20	0,15	0,14	0,30	0,28	0,71

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 69 de 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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

Xilenos (NA)

Tabela 36 – Resultados de Xilenos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
2	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
3	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
4	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
5	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
6	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
7	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
8	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,22
9	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
10	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
11	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
12	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
13	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
14	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,31
15	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,19
16	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
17	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,15	<LOI
18	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,14	0,34
19	<LOI	<LOI	<LOI	0,14	<LOI	0,15	0,56
20	<LOI	<LOI	0,11	0,22	<LOI	<LOI	0,34
21	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,50
22	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,27
23	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,13
24	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,17

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Volume de tráfego

Tabela 37 – Volume de tráfego (nº. de veículos) referente às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	Nº. de veículos						
1	148	157	211	198	304	208	164
2	87	114	133	154	222	164	159
3	122	130	154	142	241	112	185
4	148	132	162	140	197	225	251
5	286	243	325	291	282	373	446
6	491	517	577	489	422	379	788
7	941	990	1014	897	666	354	1353
8	1390	1486	1380	1303	896	420	1645
9	1437	1400	1491	1295	1135	621	1610
10	1282	1334	1442	1280	1390	931	1481
11	1239	1234	1308	1317	1440	1107	1374
12	1060	1076	1066	1216	1245	972	1052
13	1065	1084	1180	1269	1030	883	1002
14	1344	1257	1301	1614	1248	1203	1218
15	1296	1320	1413	1788	1286	1676	1410
16	1568	1521	1532	2014	1350	2030	1608
17	1654	1712	1733	2399	1347	2005	1729
18	1535	1567	1738	2113	1258	1825	1653
19	1191	1317	1323	1905	1059	1546	1261
20	735	789	784	1261	675	1160	931
21	594	539	497	880	508	833	646
22	414	440	437	743	424	846	461
23	356	302	377	635	365	512	371
24	244	231	241	263	464	280	283

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 71 de 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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

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, deverão ser considerados fora do âmbito de acreditação, e em termos numéricos deverão ser considerados apenas como inferiores ao Limite de Quantificação Inferior do respectivo método.

Dióxido de Enxofre (A)

Relativamente ao SO₂ não serão apresentados os gráficos de variação horária e diária, dado que os resultados obtidos para este parâmetro foram todos inferiores ao Limite de Quantificação Inferior (13µg/m³).

Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)

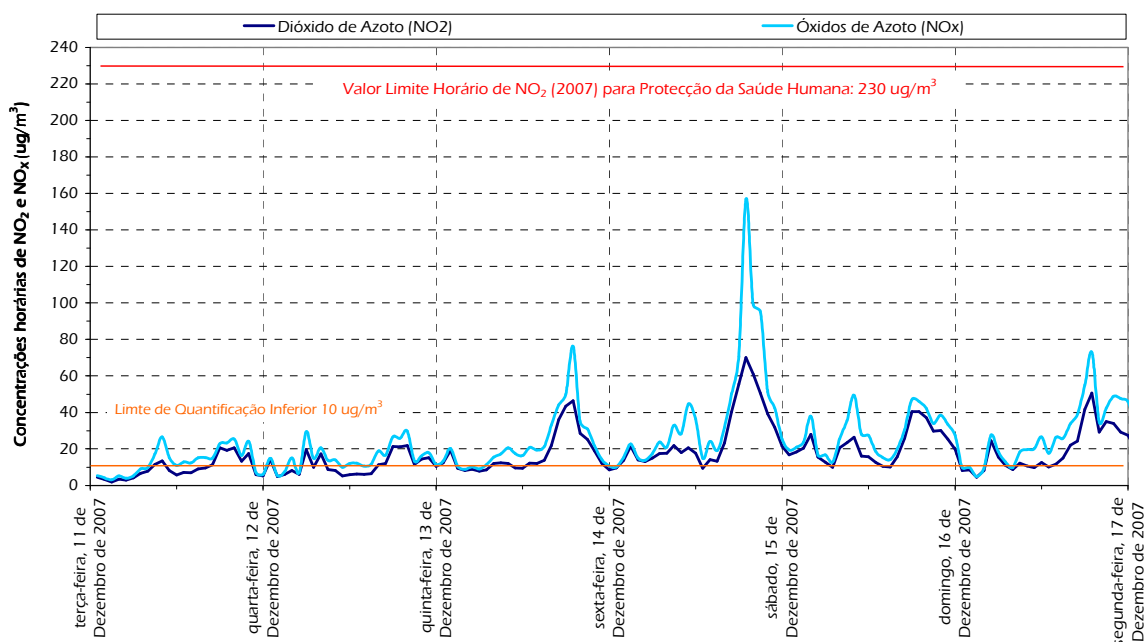


Figura 16 – Gráfico representativo dos resultados horários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no Ponto P1.

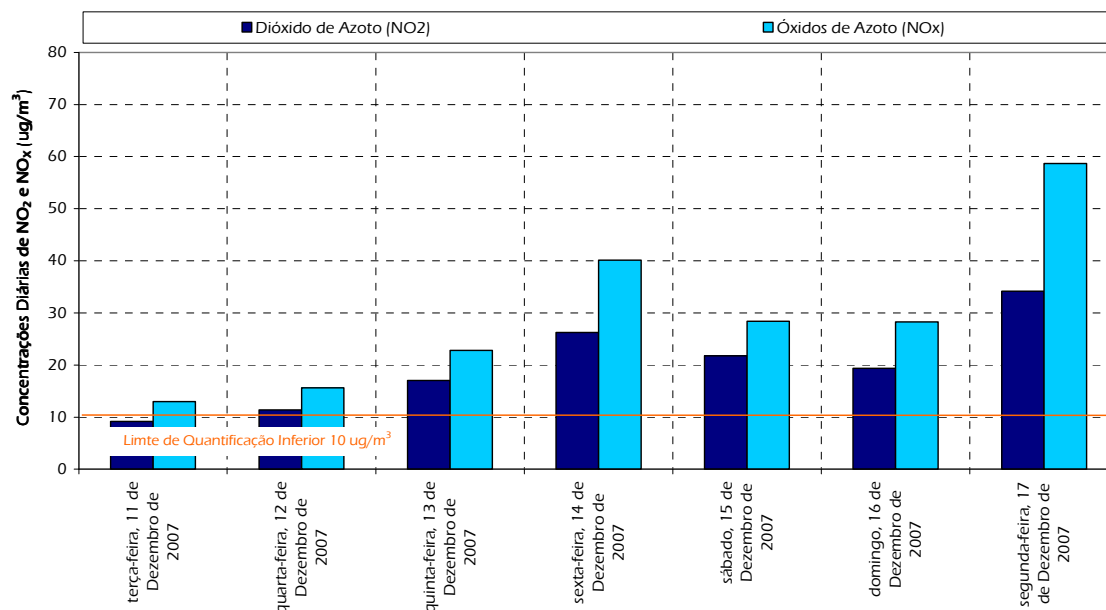


Figura 17 – Gráfico representativo dos resultados diários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no Ponto P1.

Monóxido de Carbono (NA)

Anexo II – GRÁFICOS DE RESULTADOS

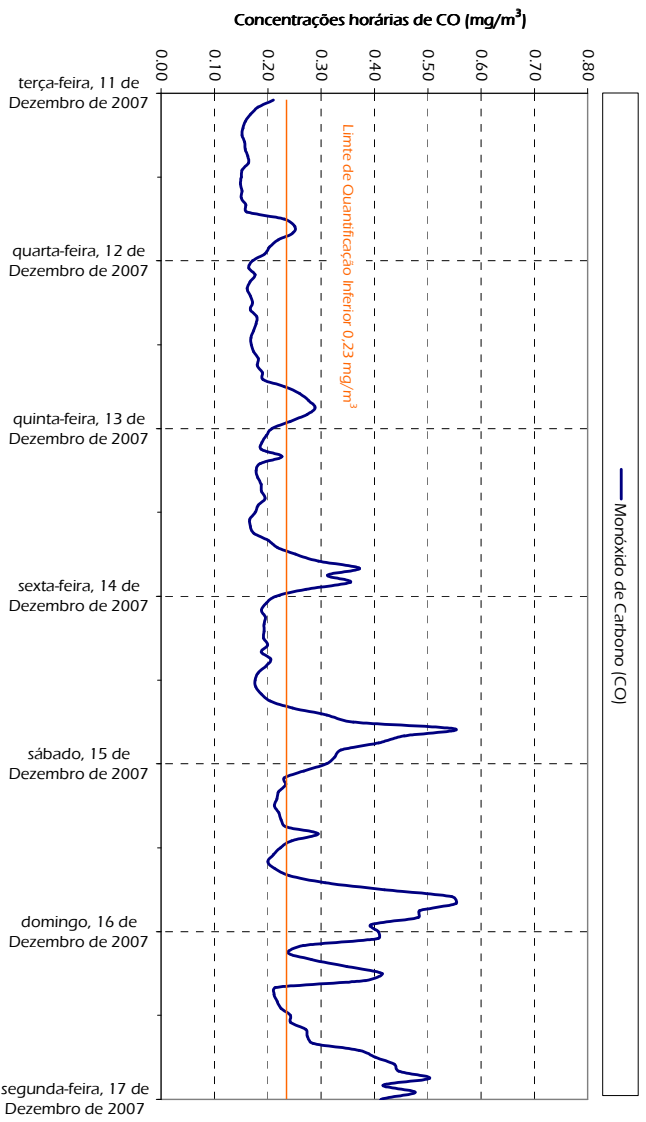


Figura 18 – Gráfico representativo dos resultados horários de Monóxido de Carbono (NA) obtidos no Ponto P1.

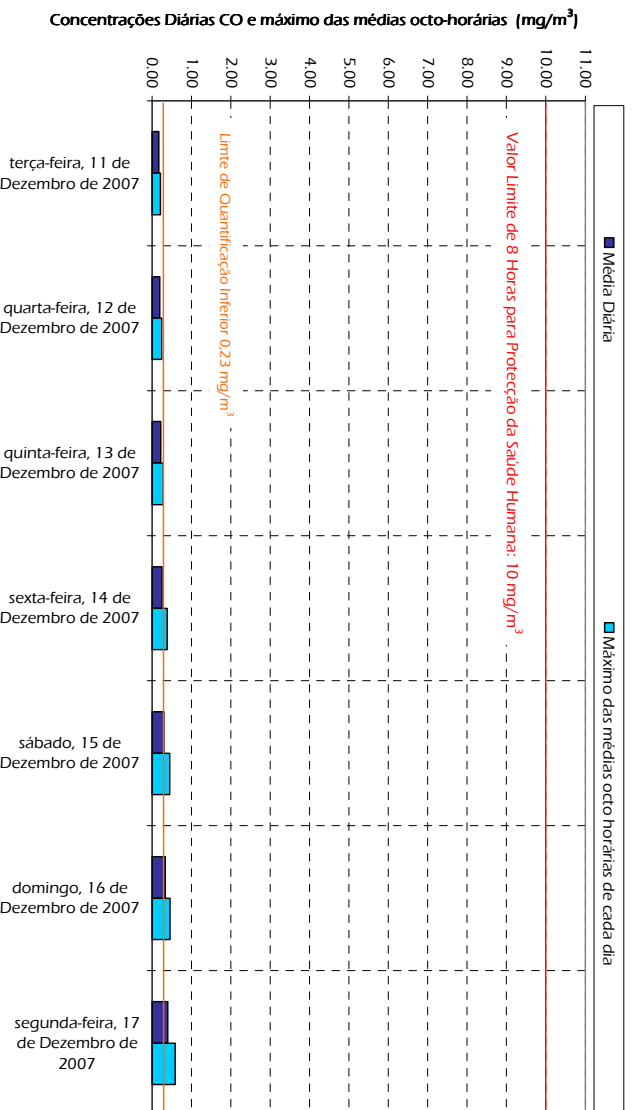


Figura 19 – Gráfico representativo dos resultados máximos octo-horários e diários de Monóxido de Carbono (NA) obtidos no Ponto P1.

Partículas PM₁₀ (NA)

Anexo II – GRÁFICOS DE RESULTADOS

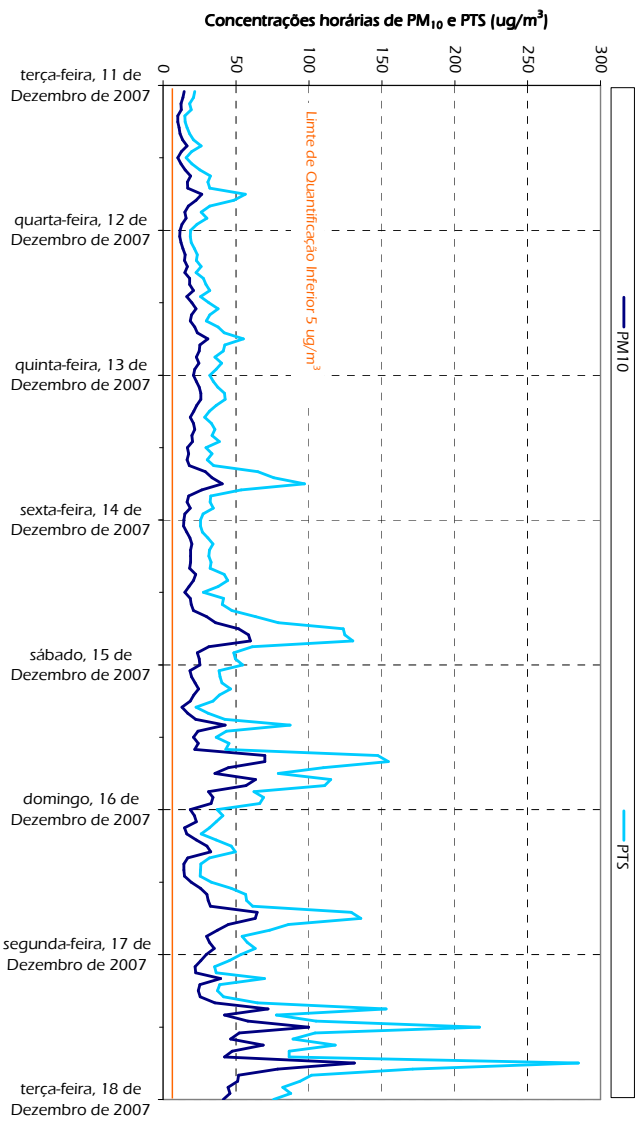


Figura 20 – Gráfico representativo dos resultados horários de PM₁₀ e PTS (NA) obtidos no Ponto P1 – Equipamento de medição em contínuo.

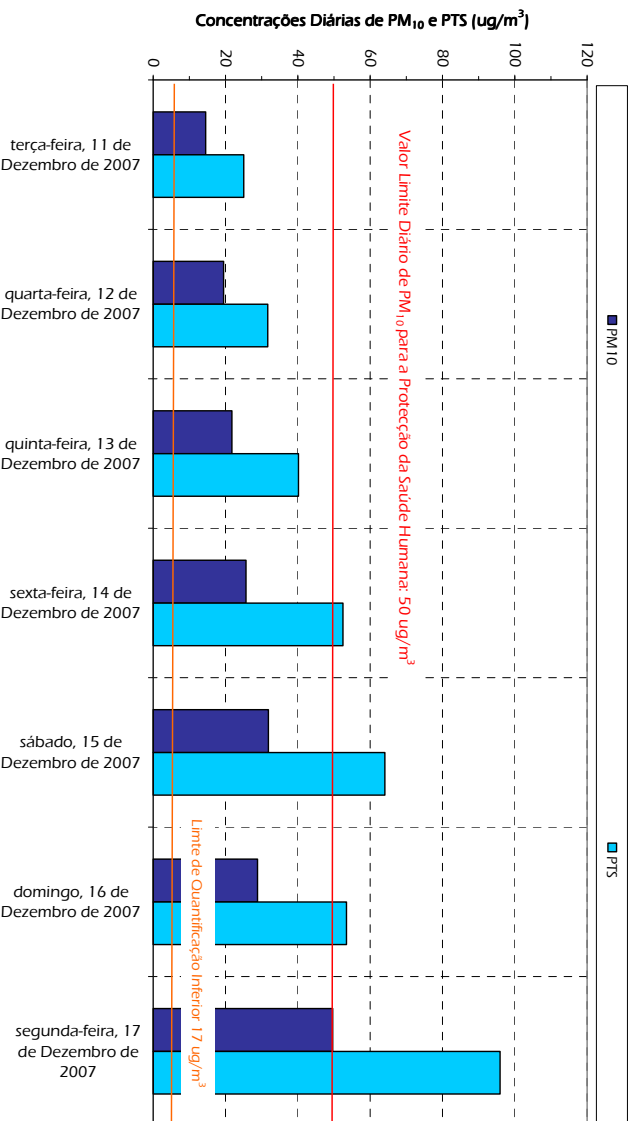


Figura 21 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM₁₀ e PTS (NA) obtidos no Ponto P1 - Equipamento de medição em contínuo.

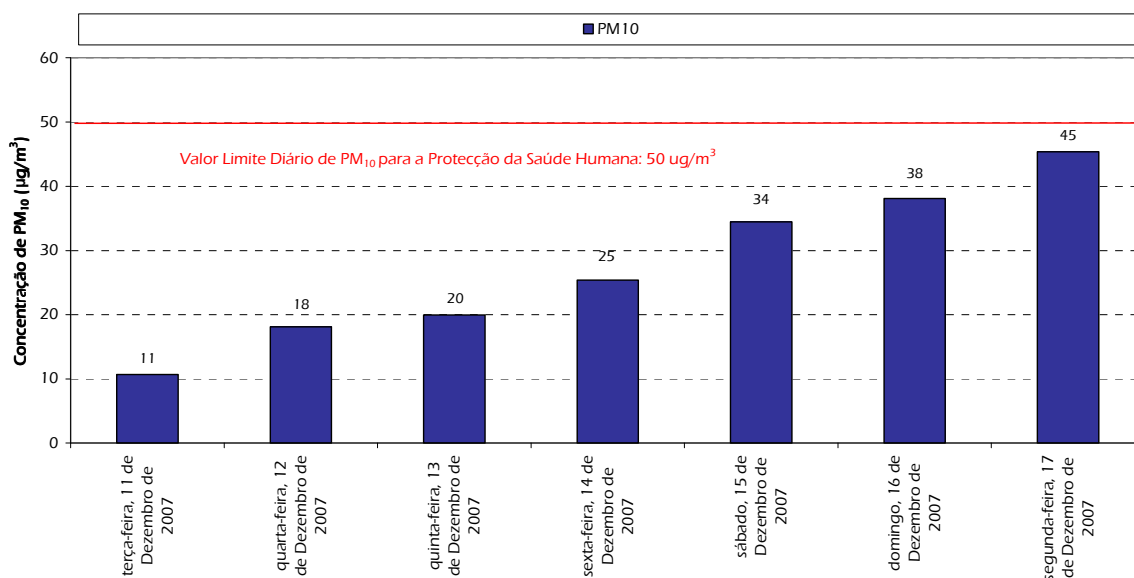


Figura 22 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM₁₀ (A) obtidos no Ponto P1 - Equipamento de medição de referência.

Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)

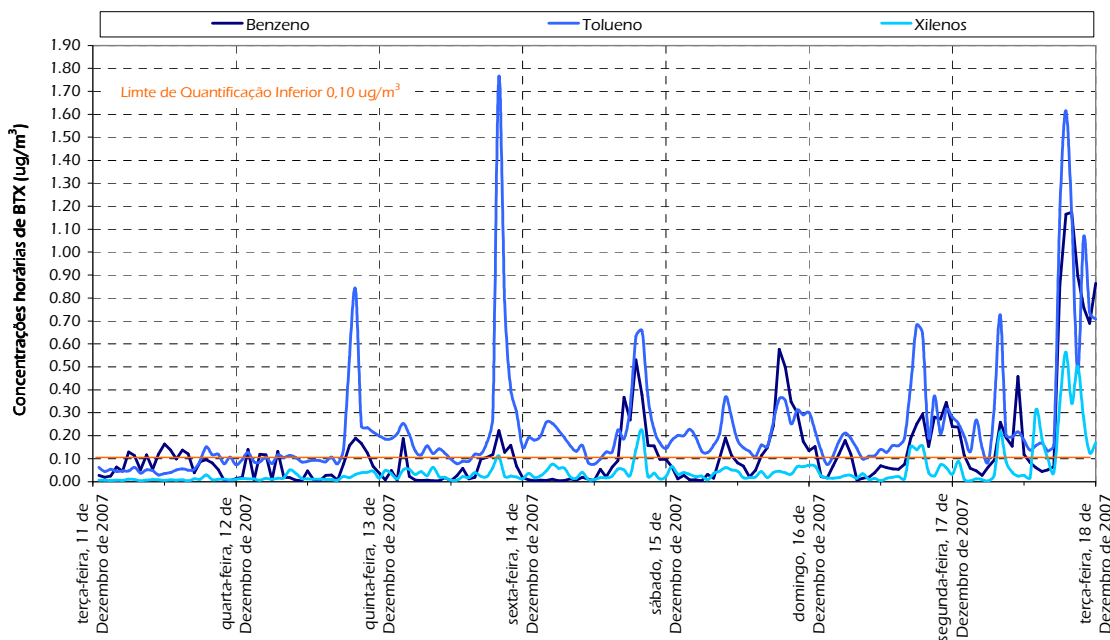


Figura 23 – Gráfico representativo dos resultados horários de Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA) obtidos no Ponto P1.

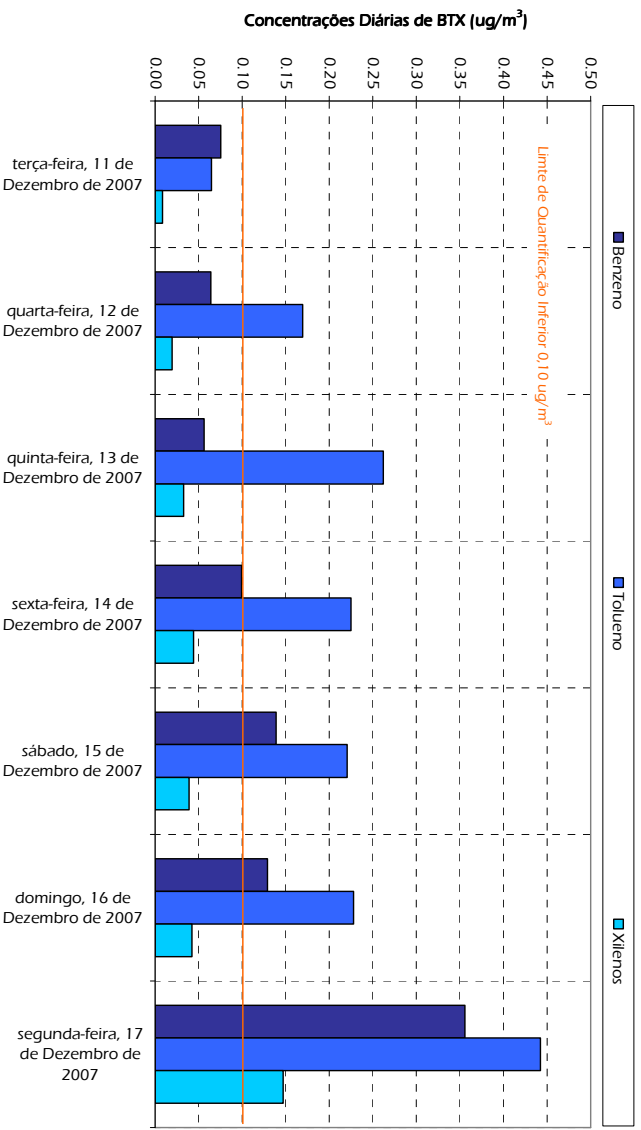


Figura 24 – Gráfico representativo dos resultados diários de Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA) obtidos no Ponto P1.

Chumbo (NA)

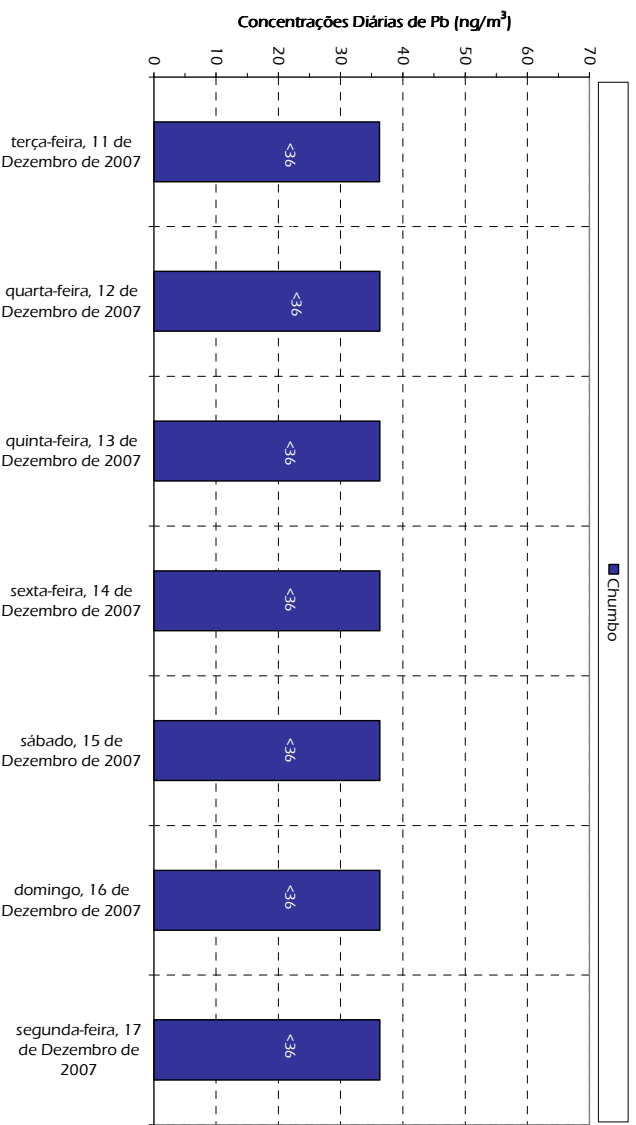


Figura 25 – Gráfico representativo dos resultados diários de Chumbo (NA) obtidos no Ponto P1.

ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS

Radiação Solar e Quantidade de Precipitação

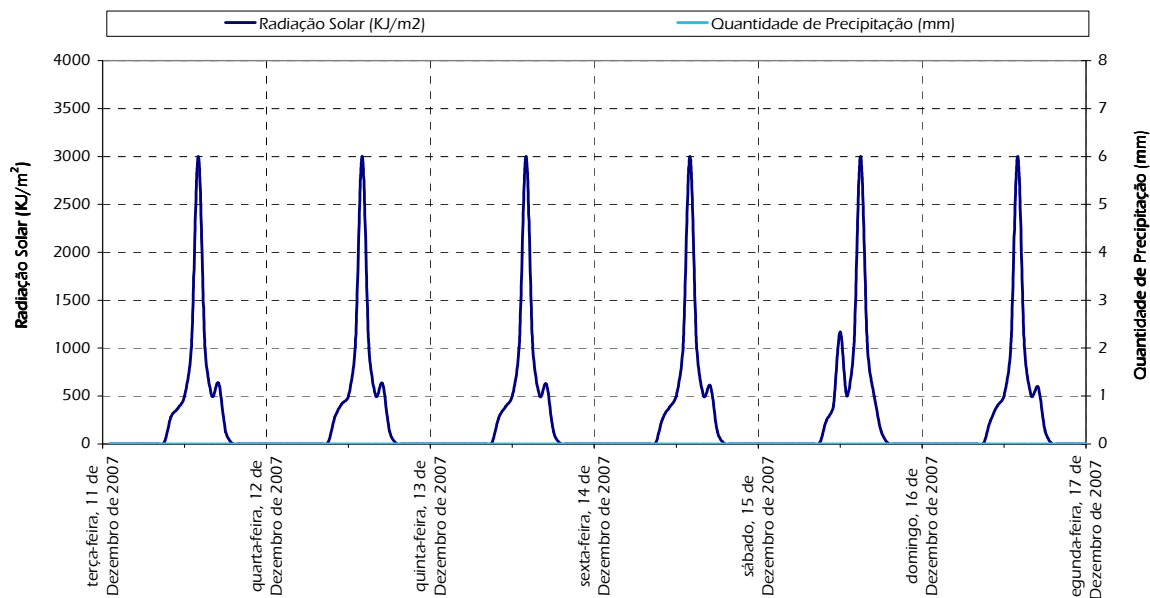


Figura 26 – Variação temporal das médias horárias de radiação solar e de quantidade de precipitação durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Temperatura do Ar e Humidade Relativa

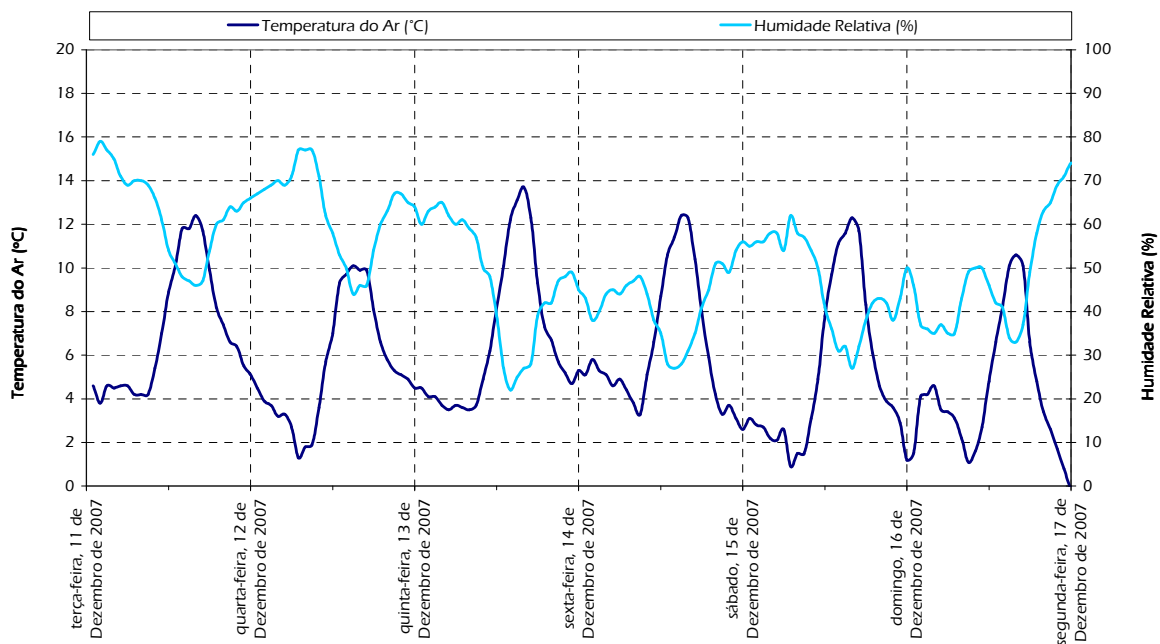


Figura 27 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e humidade relativa durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Velocidade e Direcção do Vento

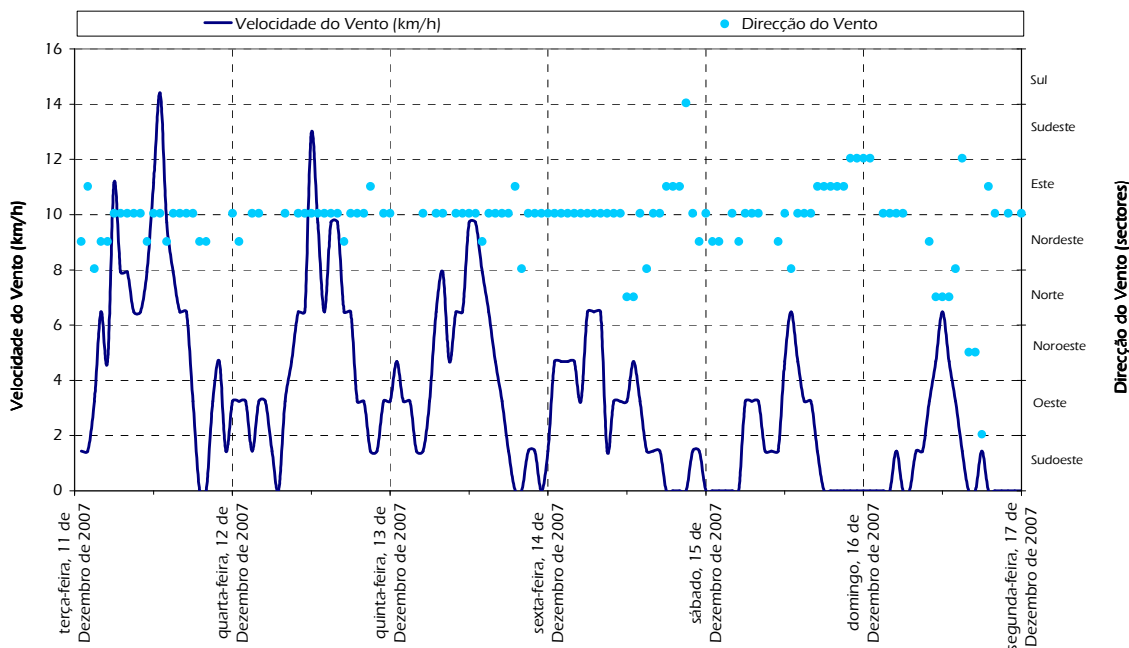


Figura 28 – Variação temporal das médias horárias de direcção e velocidade do vento durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Rosas-dos-ventos

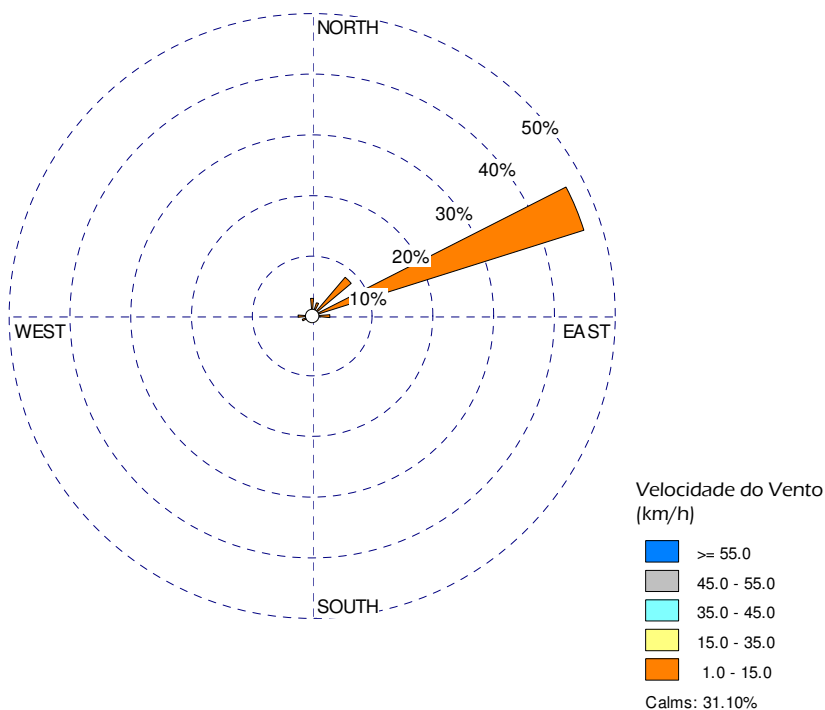


Figura 29 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento ocorridas no Ponto P1.

ANEXO IV – MÉTODOS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO

Analizador de Óxidos de Azoto (NO, NO₂ e NO_x) Horiba® APNA – 360

O analisador de óxidos de azoto baseia o seu método de medição na oxidação do óxido de azoto (NO) a dióxido de azoto (NO₂), através da reacção com o ozono (O₃). Parte do NO₂ 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 NO com o O₃ é bastante rápida, sem quase nenhuma interferência de outros gases. Se o NO está presente em baixas concentrações, a quantidade de luminescência é proporcional à sua concentração. A medição das concentrações de 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 NO₂ presente na corrente gasosa é reduzido a NO através de um dispositivo de conversão de NO_x e essa corrente gasosa da amostra é usada para a medição de NO_x (NO + NO₂). No outro percurso, o fluxo gasoso não sofre qualquer transformação, sendo o 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-regenarador de sílica gel, é introduzido num gerador de ozono e de seguida introduzido na câmara de reacção.

Analizador de Monóxido de Carbono (CO) Horiba® APMA – 360

O analisador de 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 CO para a célula de medição.

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

Analizador de Dióxido de Enxofre (SO₂) Horiba® APSA –360

O analisador de SO₂ baseia o seu método de medição na propriedade que as moléculas têm para emitir uma luz fluorescente, quando são sujeitas a uma radiação com um determinado comprimento de onda. Neste método de análise, a amostra gasosa, depois de ter sido previamente filtrada, é conduzida a um dispositivo que remove os hidrocarbonetos presentes na amostra, para que estes não interfiram no processo de detecção. Seguidamente a amostra gasosa é conduzida para a célula de medição.

A amostra gasosa que entra na célula de medição, é exposta a uma radiação ultravioleta (220 nm a 10Hz) proveniente de uma lâmpada de Xénon, provocando a excitação das moléculas de SO₂. Estas, ao decaírem para o seu estado de energia primordial, emitem uma luz de diferentes comprimentos de onda, desde 240 a 420 nm com um pico característico de 320 nm. A primeira é referida como radiação de excitação e a última é denominada como luz fluorescente. Um detector de luz fotomultiplicador faz a medição da intensidade de radiação fluorescente emitida pelas moléculas excitadas de SO₂. O sinal do sistema de detecção é proporcional à diferença de luz fluorescente detectada alternadamente quando a lâmpada de Xénon emite e não emite radiação ultravioleta.

Analizador de Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX) Syntech Spectras® GC955

O analisador de BTX tem como fundamento de medição a cromatografia gasosa de alta resolução acoplada a um sistema de injeção por desadsorção térmica. Neste sistema de medição, o ar é sugado por uma bomba de pistão permitindo, que desta forma, o fluxo gasoso passe por um tubo de adsorção aço-inox cheio de um polímero específico que tem a capacidade de reter os compostos aromáticos que se pretendem medir. Paralelamente, é registado pelo analisador o volume de ar amostrado. Após o término do tempo de amostragem, a troca de posição de uma válvula de dez vias de duas posições, permite a passagem do gás de arrasto do cromatógrafo gasoso pelo tubo de adsorção. Ao mesmo tempo, o tubo é aquecido instantaneamente, promovendo desta forma a desadsorção e injeção dos compostos aromáticos do tubo de aço-inox para dentro da coluna cromatográfica onde estes são separados.

O sistema de detecção no final da coluna é constituído por um detector de fotoionização que à saída de cada composto produz um pico cuja área é proporcional à massa de composto adsorvida no tubo para um dado volume de ar amostrado. As concentrações de xilenos são o resultado da soma das concentrações individuais de cada um dos três isómeros (para-xileno, meta-xileno e orto-xileno).

Amostrador de HAPs

O amostrador de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos é constituído por um equipamento que permite a recolha de partículas atmosféricas num filtro de fibra de vidro purificado. Para tal, o equipamento é constituído por um porta filtros, um contador de gás seco, e uma bomba de secção, permitindo desta forma a passagem pelo filtro de uma quantidade de volume de ar preciso para um período de amostragem igualmente definido. Para cada período de medição realizado em cada um dos locais foram efectuadas duas amostragens com a duração de uma semana cada. De forma a evitar que o filtro colmate, a amostragem semanal foi realizada de forma composta, sendo a amostra recolhida durante 15 minutos por cada 45 minutos.

Os filtros depois de amostrados são analisados em laboratório segundo a Norma Alemã VDI 2463, com recurso a cromatografia de alta resolução e detecção por espectroscopia de massa.

Monitor de Partículas PM₁₀ e PTS TURKNEY® TOPAS Environmental Monitor

Este equipamento utiliza a propriedade que as partículas têm de dispersão de luz para determinar a concentração de partículas em suspensão de dimensões superiores a 0,4 µm. A amostra de ar é continuamente inserida no equipamento a partir de uma bomba com um caudal de 0,6 L/min ajustado por um microprocessador. O ar passa inicialmente por um feixe de laser de um fotómetro e depois por um filtro que remove as partículas antes da sua chegada à bomba.

A luz que sofre dispersão devido a cada uma das partículas é convertida em impulsos eléctricos proporcionais ao tamanho da partícula. No final do período de integração de amostragem é aplicado um factor de calibração de densidade do material para produzir a concentração da amostra. O período de amostragem mínimo é de 1 segundo. Os resultados expressos em µm/m³ têm uma resolução de cerca de 0,01 µm.

Amostrador Partículas em Suspensão PM_{10} e de Chumbo Leckel® SEQ 47/50

O equipamento a utilizar faz a amostragem das partículas em suspensão num filtro de membrana de nitrato de celulose de acordo com a norma EN 12341 para um período de 24 horas, de forma sequencial ao longo dos dias de medição.

O amostrador utilizado recolhe as partículas existentes no ar ambiente num filtro de nitrato de celulose, previamente pesado, com o auxílio de uma bomba de sucção a um caudal constante. Após a amostragem o filtro é novamente pesado. A diferença de pesos obtida antes e depois da amostragem dividida pelo volume de ar que passou pelo filtro é igual à concentração de partículas.

As pesagens dos filtros utilizados foram efectuadas por Laboratório Subcontratado Acreditado, de acordo com os critérios estabelecidos na EN 12341, em balança analítica com uma resolução de 5 casas decimais de grama.

O amostrador está equipado com uma toma de amostragem que na extremidade superior tem uma cabeça de amostragem específica para PM_{10} .

A extracção das amostras de metais é realizada pelo método da US EPA IO-3.1 – Selection, Preparation and Extraction of Filter Material (Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air - USEPA). A análise é realizada em laboratório externo utilizando a técnica de Espectrometria de ICP.

ANEXO V – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR DE CAUDAL



ENAC
CALIBRACIÓN
Nº 73 LC 067 / 084 / 382

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

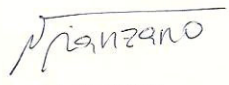
Número: **CA-8086**
Number

Página 1 de 3 páginas
Page 1 of 3 pages

tecnatom, s.a.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
Avda. Montes de Oca, 1
28709 San Sebastián de los Reyes, Madrid
Teléfono 91 659 86 00 - Fax 91 659 86 77
e-mail: calibracion@tecnatom.es



OBJETO <i>Item</i>	CÉLULA DE CAUDAL
MARCA <i>Mark</i>	BIOS
MODELO <i>Model</i>	DC-HC-1 Rev. E
IDENTIFICACIÓN <i>Identification</i>	CÉLULA H 2212 / BASE B 3411
SOLICITANTE <i>Applicant</i>	SONDARLAB - Laboratório da Qualidade do Ar, Lda. Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré Rua de Goa, 2ª Andar, Bloco C, E20 3830-702 Gafanha da Nazaré, Ilhavo - Portugal
FECHAS DE CALIBRACIÓN <i>Date/s of calibration</i>	07/09/07

Signatario/s autorizado/s <i>Authorized signatory/ies</i> EL JEFE DEL LABORATORIO  A.I. RECIO	Fecha de emisión 10/09/07 <i>Date of issue</i> METRÓLOGO  F.J. MANZANO
---	---

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

*This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.
ENAC is one of the signatories of the Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número: **CA-8086**

Number

tecnatom, s.a.

Página 2 de 3 páginas

Page ___ of ___ pages

PATRONES DE CALIBRACIÓN

N.S.	703596/1E	T92525/001	M5200494A	972	44126	001192
------	-----------	------------	-----------	-----	-------	--------

Dichos patrones tienen garantizada su trazabilidad a través de laboratorios nacionales e internacionales reconocidos por ENAC. ENAC es firmante del Acuerdo Multilateral de la EA / ILAC en materia de calibración.

CALIBRACIÓN

Se calibró el caudalímetro por comparación con los CALIBRADORES N.S. 703596/1E, T92525/001 y M5200494A utilizando aire seco como fluido de calibración a presión atmosférica, y a una temperatura media de 20.7 °C, en la salida del instrumento.

La calibración se inició tras un período de estabilización térmica del instrumento de 8 horas, realizándose en 5 puntos de la escala y repitiendo 3 veces la medida en cada punto. Se siguieron las recomendaciones indicadas en el procedimiento LC-01, Rev.7.

En la tabla de la página 3 se recogen los resultados de la calibración, indicación del instrumento y valores medios del patrón expresados en condiciones actuales.

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración el laboratorio se encontraba en unas condiciones ambientales de (20 ± 3) °C de temperatura, humedad relativa inferior al 70% y una presión atmosférica de 944.5 mbar.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $K=2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02, a partir de las componentes de la incertidumbre del patrón, del método de calibración, de las condiciones ambientales y de las contribuciones del instrumento calibrado (repetibilidad y resolución).

Los valores obtenidos en la calibración y las incertidumbres asignadas corresponden al momento de la medida. No se ha considerado la estabilidad del instrumento a más largo plazo. Todos los datos son únicamente válidos para el equipo cuyos datos aparecen en la primera página de este certificado.

Resultados válidos sólo para los elementos calibrados en las condiciones y en el momento de la medida



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número: CA-8086

Number

tecnatom, s.a.

Página 3 de 3 páginas

Page ___ of ___ pages

RESULTADOS CALIBRACIÓN

PATRÓN	INSTRUMENTO	INCERTIDUMBRE
l/min	INDICACIÓN	± l/min
0,9977	1,000	0,016
5,0138	5,002	0,056
16,594	16,66	0,19
24,937	25,01	0,29
38,088	38,37	0,43

Resultados válidos sólo para los elementos calibrados en las condiciones y en el momento de la medida

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 86 de 92 REL.024.20080313
MSL.0228/03

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



ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO DE PARTÍCULAS E METAIS PESADOS



INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO

PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Rua Alexandre Gusmão, 2 9º 2000-015 Lisboa, Portugal
Tel: +351 217 948 701 Fax: +351 217 948 702
www.ipac.pt

Certificado de Acreditação

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

**Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente**

Apartado 012 - CTT Porto Salvo
2780-994 Porto Salvo

cumprir com os critérios de acreditação para Laboratórios de Ensaio estabelecidos na

NP EN ISO/IEC 17025:2000
Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

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.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 1994-10-21.
O presente Certificado tem o número de acreditação

L0077

e foi emitido em 2006-05-10 substituindo o anteriormente emitido em 2005-06-23.


Leopoldo Cortez
 Director

The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that

complies with the accreditation criteria for Testing Laboratories laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

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. The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

The accreditation was granted for the first time on 1994-10-21. This Certificate has the accreditation number L0077 and was issued on 2006-05-10 replacing the one issued on 2005-06-23.

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

O presente Certificado e o(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização e validade pode ser confirmada na página www.ipac.pt.

IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA

This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization and validity can be

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTION
Rua Almeida Costa, 5-3º 2879-513, APANH, P. Portugal
Tel: +351 212 546 201 Fax: +351 212 546 202
E-mail: ipac@ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0077-1

Accreditation Annex n°

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios,
segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2000

Instituto de Soldadura e Qualidade Laboratório de Química e Ambiente

Endereço Apartado 012 - CTT Porto Salvo
Address 2780-994 Porto Salvo

Contacto Margarida Pinto
Contact

Telefone +351. 214 228 100
Fax +351. 214 228 104
E-mail mlpinto@isq.pt
Internet www.isq.pt

Resumo do Âmbito Acreditado

Águas
Efluentes Líquidos
Efluentes Gasosos
Ar ambiente
Resíduos Sólidos
Químicos e Produtos Químicos

Accreditation Scope Summary

Waters
Liquid Effluents
Stack Emissions
Ambient air
Solid Residues
Chemicals and Chemical Products

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

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

The testing may be performed by the following categories:

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

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

IPAC is a signatory to the EA ILA and ILAC MBA

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

This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its updated status can be consulted at www.ipac.pt

Edição n.º 11 - Emitido em 2006-05-10 - Página 1 de 7

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 88 de 92

REL.024.20080313

MSL.0228/03

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



Anexo Técnico de Acreditação N° L0077-1
Accreditation Annex n°

Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente

N° N°	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
AR AMBIENTE AMBIENT AIR				
46	Ar	Amostragem e determinação de 1-Butanol, 2-Butanol, Isobutanol e 1-Propanol. Cromatografia gasosa	NIOSH 1401: 1994	2
47		Amostragem de elementos metálicos	NIOSH 7300: 2003	1
48		Determinação de alumínio, bário, cromo, cobre, cádmio, ferro, magnésio, níquel, zinco, manganês e chumbo. Espectrometria de emissão em plasma (ICP)	NIOSH 7300: 2003	0
49		Amostragem de hidrocarbonetos aromáticos	NIOSH 1501: 1993	1
50		Determinação do teor em benzeno, xileno, etilbenzeno e tolueno. Cromatografia gasosa	NIOSH 1501: 1993	0
51		Colheita de ar para análise de partículas sólidas	NP 2266: 1986	1
52		Amostragem e determinação de poeiras totais. Gravimetria	NIOSH 0500: 1994	2
53		Amostragem e determinação de poeiras respiráveis. Gravimetria	NIOSH 0600: 1998	2
54		Determinação de índices de Conforto. Ambientes Moderados (PMV, PPD)	ISO 7730: 2005	1
55		Amostragem de hidrocarbonetos (ponto ebulição 36°C-216°C)	NIOSH 1500: 2003	1
56		Determinação de ciclohexano, n-heptano, n-hexano, n-octano e n-pentano	NIOSH 1500: 2003	0
57		Amostragem e determinação de metilacetona (MEK). Cromatografia gasosa	NIOSH 2500: 1996	2
58		Amostragem de cetonas I.	NIOSH 1300: 1994	1
59		Determinação do teor em metilacetona (MIK). Cromatografia gasosa	NIOSH 1300: 1994	0
60		Amostragem de alcoóis I (etanol, 2-propanol, 2-metil-2-propanol)	NIOSH 1400: 1994	1
61		Determinação de etanol e 2-propanol. Cromatografia gasosa	NIOSH 1400: 1994	0

Edição n.º 11 - Emitido em 2006-05-10 - Página 5 de 7

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 89 de 92
MSL0228/03
REL024.20080313

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

ANEXO VII – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

IPAC INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Certificado de Acreditação

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.
Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

cumpe com os critérios de acreditação para laboratórios de ensaio estabelecidos na

NP EN ISO/IEC 17025:2000

Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

A acreditação cobre o sistema da qualidade do laboratório e as actividades específicas descritas no(s) anexo(s) com o mesmo número de acreditação.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de Acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 2005-09-02.
O presente certificado tem o número de acreditação

L0353

e foi emitido em 2005-09-02.


J. Marques dos Santos
Direcção do IPAC

O presente Certificado e o(s) seu(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização pode ser consultada na página www.ipac.pt. (This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization can be consulted at www.ipac.pt).

*Accreditation Certificate
The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that*

complies with the accreditation criteria for testing laboratories as laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

The accreditation covers the quality system of the laboratory as well as the specific activities described in the authorized annex(es) bearing the same accreditation number.

The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

The accreditation was granted for the first time on 2005-09-02. This certificate has the accreditation number L0353 and was issued on 2005-09-02.

IPAC - INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Anexo Técnico de Acreditação nº L0353-1
Accreditation Annex nº

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2000

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.	
Localização: (Address)	Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20 3830-702 Gafanha da Nazaré
Contacto: (Contact)	Raquel Raimundo
Telefone: Fax: E-mail: Website:	234 366 170 234 366 179 sondarlab@netvisao.pt http://www.sondarlab.net/

Resumo do Âmbito Acreditado
Accreditation Scope Summary

- Ar ambiente
Ambient air

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.
Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:
The testing may be performed by the following categories

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
Testing performed away from the permanent laboratory or at a mobile laboratory
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas
Testing performed away from and at the permanent laboratory

O presente Anexo Técnico está sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização pode ser consultada na página www.ipac.pt (This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization can be consulted at www.ipac.pt)

Edição n.º 01 (2005-09-02) • Página 1 de 2

Rua António Gilão, 2 - 5º | 2829-513 Caparica • Tel. +351 212948201 • Fax +351 212948202 • E-mail: acredita@ipac.pt

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 91 de 92
MSL.0228/03
REL.024.20080313

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



IPAC - INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Anexo Técnico de Acreditação nº L0353-1
Accreditation Annex n°

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

Nº	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
Ar ambiente Ambient air				
1.	Ar ambiente	Determinação de monóxido de carbono	NP 4339:1998	1
2.		Determinação de dióxido de enxofre	ISO 10498:2004	1
3.		Determinação de ozono	ISO 13964:1998	1
4.		Determinação de óxidos de azoto	NP 4172:1992	1
5.		Determinação de partículas totais em suspensão. Partículas PM10 Partículas PM2,5	ISO 10473:2000	1
6.		Amostragem para a determinação de partículas PM10	EN 12341:1998	1
Fim End				


J. Marques dos Santos
Direcção do IPAC

Edição n.º 01 (2005-09-02) • Página 2 de 2

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 92 de 92
REL.024.20080313
MSL.0228/03

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



RELATÓRIO DE ENSAIO



MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR DA CONCESSÃO NORTE

A25 / IP5 (MANGUALDE - GUARDA) – LOTE 7

Sublanço Fornos de Algodres – Ratoeira Nascente

Relatório Final 2007

REL026.20080313

ECOVISÃO – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

MARÇO 2008

Os ensaios assinalados com “NA” não estão incluídos no âmbito da acreditação

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 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

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

Entidade Adjudicadora: ECOVISÃO – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

Morada: Rua Maria da Paz Varzim, 116 - 1º

4490 - 658 Póvoa de Varzim

Identificação do Relatório

Título: Monitorização da Qualidade do Ar da Concessão Norte – A25 / IP5 (Viseu - Mangualde) – lote 7

N.º Relatório: REL.026.20080313

Âmbito do Relatório: Relatório Final 2007

Identificação do Projecto

N.º Projecto: PR.18/2006

N.º Proposta: 022A - 01/06

Data de Adjudicação: -

Data de Conclusão: 13/03/2008

Realização dos Ensaios

Local de Medição e Período de Medição:

Amostragem Passiva

Campanha de Verão

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 14/06 a 03/07/2007

Campanha de Outono/ Inverno

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 05 a 19/12/2007

Amostragem em Contínuo

Campanha de Outono/ Inverno

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 11 a 17/12/2007

Equipa de Amostragem: Ana Costa / Catherine Oliveira / Olga Venâncio

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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 / Luísa Carrilho

Paulo Gomes *L. Carrilho*

Validação do Relatório

Director Operacional - Carlos Pedro Ferreira

Carlos Pedro Ferreira

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	10
2. GLOSSÁRIO	12
3. ANTECEDENTES	13
4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	15
4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	15
4.1.1. <i>Amostragem Passiva</i>	15
4.1.2. <i>Medições em Contínuo</i>	18
4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO	20
4.2.1. <i>Amostragem Passiva</i>	20
4.2.2. <i>Medições em Contínuo</i>	21
4.3. POLUENTES EM ESTUDO	22
4.3.1. <i>Óxidos de Azoto</i>	22
4.3.2. <i>Monóxido de Carbono</i>	23
4.3.3. <i>Dióxido de Enxofre</i>	23
4.3.4. <i>Partículas em Suspensão (PTS e PM₁₀)</i>	24
4.3.5. <i>Benzeno, Tolueno e Xilenos</i>	25
4.3.6. <i>Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos</i>	25
4.3.7. <i>Chumbo (Pb)</i>	26
4.4. EQUIPAMENTO UTILIZADO	26
4.4.1. <i>Amostragem Passiva</i>	26
4.4.2. <i>Medições em Contínuo</i>	27
4.5. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS	28
4.5.1. <i>Amostragem Passiva</i>	28
4.5.2. <i>Medições em Contínuo</i>	28
4.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO/ AMBIENTE EXÓGENO	30
4.7. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL	31
5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	32
5.1. AMOSTRAGEM PASSIVA	32
5.1.1. <i>Dióxido de Azoto (NA)</i>	32
5.2. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO	33
5.2.1. <i>Dióxido de Enxofre (A)</i>	34
5.2.2. <i>Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)</i>	34
5.2.3. <i>Monóxido de Carbono (NA)</i>	35
5.2.4. <i>Partículas PM₁₀ (A)</i>	35
5.2.5. <i>Partículas PTS (NA)</i>	36
5.2.6. <i>Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)</i>	36
5.2.7. <i>Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos – HAP's (NA)</i>	37
5.2.8. <i>Chumbo (NA)</i>	38
6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	39
6.1. ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL DAS CONCENTRAÇÕES DE NO ₂ OBTIDAS POR AMOSTRAGEM PASSIVA	39
6.2. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO	43
6.3. INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO	44
6.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL	45
6.5. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA E COMPARAÇÃO ENTRE LOCAIS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	47
6.5.1. <i>Velocidade do Vento</i>	47
6.5.2. <i>Dióxido de Enxofre</i>	48

6.5.3. Dióxido de Azoto e Óxidos de Azoto	49
6.5.4. Monóxido de Carbono	50
6.5.5. Partículas PM ₁₀ e PTS	51
6.5.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos	52
6.6. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	53
6.7. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	54
6.8. RELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO E DA ENVOLVENTE	55
6.9. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	56
6.10. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA	58
6.11. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO	59
7. CONCLUSÕES	60
7.1. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	60
7.2. AMOSTRAGEM PASSIVA	61
7.3. SÍNTESE	62
ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS	63
DIÓXIDO DE ENXOFRE (A)	63
DIÓXIDO DE AZOTO (A)	64
ÓXIDOS DE AZOTO (A)	65
MONÓXIDO DE CARBONO (NA)	66
PM ₁₀ (NA)	67
PTS (NA)	68
BENZENO (NA)	69
TOLUENO (NA)	70
XILENOS (NA)	71
VOLUME DE TRÁFEGO	72
ANEXO II – GRÁFICOS DE RESULTADOS	73
DIÓXIDO DE ENXOFRE (A)	73
DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A)	73
MONÓXIDO DE CARBONO (NA)	75
PARTÍCULAS PM ₁₀ (NA)	76
BENZENO, TOLUENO E XILENOS (NA)	77
CHUMBO (NA)	78
ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS	79
RADIAÇÃO SOLAR E QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO	79
TEMPERATURA DO AR E HUMIDADE RELATIVA	79
VELOCIDADE E DIRECÇÃO DO VENTO	80
ROSAS-DOS-VENTOS	80
ANEXO IV – MÉTODOS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	81
ANALISADOR DE ÓXIDOS DE AZOTO (NO, NO ₂ E NO _x) HORIBA® APNA – 360	81
ANALISADOR DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) HORIBA® APMA – 360	81
ANALISADOR DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO ₂) HORIBA® APSA – 360	82
ANALISADOR DE BENZENO, TOLUENO E XILENOS (BTX) SYNTECH SPECTRAS® GC955	82
AMOSTRADOR DE HAPs	83
MONITOR DE PARTÍCULAS PM ₁₀ E PTS TURKNEY® TOPAS ENVIRONMENTAL MONITOR	83
AMOSTRADOR PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM ₁₀ E DE CHUMBO LECKEL® SEQ 47/50	84
ANEXO V – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR DE CAUDAL	85

ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO DE PARTÍCULAS E METAIS PESADOS	88
ANEXO VII – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS E TABELAS

FIGURA 1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ZONAS DE AMOSTRAGEM NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5, 6, 7 E 8.	16
FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ZONAS DE AMOSTRAGEM NA A25 / IP5 MANGUALDE - GUARDA, LOTE 7 (SUBLANÇO FORNOS DE ALGODRES – RATOEIRA NASCENTE), (AMPLIAÇÃO).	17
FIGURA 3 – PERSPECTIVA DA ESTAÇÃO MÓVEL DE QUALIDADE DO AR DURANTE AS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.	19
FIGURA 4 – VISTA ESQUEMÁTICA DE UM AMOSTRADOR PASSIVO.	27
FIGURA 5 – VALORES MÉDIOS DE NO ₂ POR DISTÂNCIA AO EIXO DA VIA NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5 A 8.	40
FIGURA 6 – DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE NO ₂ MEDIDOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5 A 8 – CAMPANHA DE VERÃO.	42
FIGURA 7 – DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE NO ₂ MEDIDOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5 A 8 – CAMPANHAS DE OUTONO/INVERNO.	42
FIGURA 8 – PERFIL DE VARIAÇÃO HORÁRIO DOS VALORES TOTAIS HORÁRIOS PARA O PERÍODO DE MEDIÇÕES EM CONTÍNUO NO TROÇO ADJACENTE AO LOCAL DE MEDIÇÃO.	44
FIGURA 9 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DA VELOCIDADE DO VENTO.	47
FIGURA 10 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE SO ₂ .	48
FIGURA 11 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE NO ₂ E NO _x .	49
FIGURA 12 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE CO.	50
FIGURA 13 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE PM ₁₀ E PTS.	51
FIGURA 14 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS.	52
FIGURA 15 – GRÁFICO COM AS PERCENTAGENS DAS DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES OBSERVADAS DURANTE OS 7 DIAS COMPLETOS DE MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU – GUARDA.	57
FIGURA 16 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A) OBTIDOS NO PONTO P1.	73
FIGURA 17 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A) OBTIDOS NO PONTO P1.	74
FIGURA 18 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	75
FIGURA 19 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS MÁXIMOS OCTO-HORÁRIOS E DIÁRIOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	75
FIGURA 20 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE PM ₁₀ E PTS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1 – EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.	76
FIGURA 21 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE PM ₁₀ E PTS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1 - EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.	76
FIGURA 22 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE PM ₁₀ (A) OBTIDOS NO PONTO P1 - EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO DE REFERÊNCIA.	77
FIGURA 23 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	77
FIGURA 24 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	78
FIGURA 25 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE CHUMBO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	78
FIGURA 26 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE RADIAÇÃO SOLAR E DE QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	79
FIGURA 27 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR E HUMIDADE RELATIVA DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	79
FIGURA 28 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE DIRECÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	80
FIGURA 29 – ROSA DE VENTOS RELATIVA ÀS OBSERVAÇÕES HORÁRIAS DE VELOCIDADE E DIRECÇÃO DO VENTO OCORRIDAS NO PONTO P1.	80

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – INFORMAÇÃO DOS LOCAIS E PERÍODOS DE AMOSTRAGEM PASSIVA	15
TABELA 2 – LOCALIZAÇÃO E PERÍODO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 3 – PARÂMETROS ENSAIADOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA E MÉTODO USADO NAS DUAS CAMPANHAS DE MEDIÇÃO	20
TABELA 4 – ENSAIOS REALIZADOS, NORMA DE REFERÊNCIA E MÉTODO USADO	21
TABELA 5 – INFORMAÇÃO DAS CORRESPONDÊNCIAS DOS VALORES EM GRAUS COM OS DIFERENTES SECTORES DE DIRECÇÃO DO VENTO, UTILIZADAS NA REALIZAÇÃO DAS ROSAS DE VENTOS E DAS ROSAS DE POLUIÇÃO	29
TABELA 6 – RESULTADOS DAS MEDIÇÕES POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA CONCESSÃO NORTE – A25 / IP5 VISEU - GUARDA), LOTES 5 A 8.....	32
TABELA 7 – RESUMO DOS RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	34
TABELA 8 – RESUMO DOS RESULTADOS DE DIÓXIDO DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	34
TABELA 9 – RESUMO DOS RESULTADOS DE ÓXIDOS DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	34
TABELA 10 – RESUMO DOS RESULTADOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (MG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	35
TABELA 11 – APRESENTAÇÃO DO RESULTADO DO VOLUME E CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE AMOSTRAGEM, MASSA DE PARTÍCULAS PM_{10} E RESULTADO DA CONCENTRAÇÃO DE PM_{10}	35
TABELA 12 – RESUMO DOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS PM_{10} ($\mu\text{G}/\text{M}^3$).....	36
TABELA 13 – RESUMO DOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS PTS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	36
TABELA 14 – RESUMO DOS RESULTADOS DE BENZENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	36
TABELA 15 – RESUMO DOS RESULTADOS DE TOLUENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	37
TABELA 16 – RESUMO DOS RESULTADOS DE XILENOS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	37
TABELA 17 – RESUMO DOS RESULTADOS MÉDIOS DE HAP's (NG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	37
TABELA 18 – RESUMO DOS RESULTADOS MÉDIOS DE CHUMBO (NG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	38
TABELA 19 – RESUMO DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS REGISTADAS NO PONTO DE MEDIÇÃO DURANTE A 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO – OUTONO/INVERNO DE 2007	43
TABELA 20 – RESUMO DO VOLUME DE TRÁFEGO TOTAL NOS RESPECTIVOS TROÇOS DE AUTO-ESTRADA DURANTE O PERÍODO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.....	44
TABELA 21 – RESUMO DA LEGISLAÇÃO EM VIGOR PARA OS DIVERSOS PARÂMETROS EM ESTUDO E COMPARAÇÃO COM OS RESPECTIVOS VALORES MEDIDOS.....	45
TABELA 22 – VALORES DE CONCENTRAÇÃO MÉDIOS DE FIM-DE-SEMANA VS. SEMANA ÚTIL OBSERVADOS NO LOCAL DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.....	53
TABELA 23 – APRESENTAÇÃO DOS VALORES DE CORRELAÇÃO ENTRE OS VALORES DE CONCENTRAÇÃO HORÁRIOS DOS DIVERSOS POLUENTES NAS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	54
TABELA 24 – 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 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	55
TABELA 25 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR E POLUENTE RESPONSÁVEL PELA CLASSIFICAÇÃO	56
TABELA 26 – INFORMAÇÃO DO PERÍODO DE MEDIÇÃO EFECTUADO NO LOCAL DE AMOSTRAGEM EM CONTÍNUO, NA FASE DE REFERÊNCIA.....	58
TABELA 27 – RESUMO COMPARATIVO ENTRE OS VALORES OBTIDOS NA FASE DE REFERÊNCIA (2004) E NA FASE DE EXPLORAÇÃO (2007).....	58
TABELA 26 – RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	63
TABELA 27 – RESULTADOS DE DIÓXIDO DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	64
TABELA 28 – RESULTADOS DE ÓXIDOS DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	65
TABELA 29 – RESULTADOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (MG/M^3) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	66
TABELA 30 – RESULTADOS DE PM_{10} ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA ..	67
TABELA 31 – RESULTADOS DE PTS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	68
TABELA 32 – RESULTADOS DE BENZENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	69
TABELA 33 – RESULTADOS DE TOLUENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	70

TABELA 34 – RESULTADOS DE XLENOS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	71
TABELA 35 – VOLUME DE TRÁFEGO (Nº. DE VEÍCULOS) REFERENTE ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	72

1. INTRODUÇÃO

A SondarLab foi contratada pela Ecovisão – Tecnologias do Ambiente, Lda. para a execução de medições no âmbito da Monitorização da Qualidade do Ar da Concessão Beira Litoral e Alta (BLA), no lanço Mangualde – Guarda da A25 / IP5, no qual se encontra inserido o lote 7, sublanço Fornos de Algodres – Ratoeira Nascente.

O presente relatório constitui o relatório final relativo a 2007 e tem como objectivo principal a apresentação e interpretação dos resultados obtidos durante a realização das medições de Qualidade do Ar. Os resultados apresentados referem-se às campanhas de medições integrada na fase de exploração da concessão do sublanço em estudo, durante a estação seca (Verão de 2007) e estação húmida (Outono/ Inverno de 2007).

O estudo realizado foi constituído por duas fases principais:

- Avaliação da variação da concentração de NO₂ em função da distância ao eixo da via (realizado nas campanhas de Verão e Outono/ Inverno);
- Avaliação em contínuo da Qualidade do ar nos locais identificados na primeira fase como sendo de maior impacte na envolvente (campanha de Outono/ Inverno).

Numa primeira fase foram utilizados amostradores passivos de forma a possibilitar a visualização prévia da variabilidade espacial das concentrações de um poluente atmosférico indicativo da contribuição do tráfego automóvel, o dióxido de azoto. Esta fase foi efectuada em duas campanhas (estação seca e estação húmida).

Numa segunda fase foi usada uma estação móvel de medição da qualidade do ar, num local escolhido com base nas medições efectuadas na primeira fase do estudo. O local foi escolhido em função das concentrações obtidas nos vários pontos de análise passiva. Assim, para as medições em contínuo foi seleccionado um local de medição que representasse o pior cenário dos Lotes 5, 6, 7 e 8 do sublanço em estudo. Foi assumido que, mesmo que o local não coincidisse com o Lote em estudo, numa perspectiva conservativa, os valores obtidos no local seleccionado seriam sempre iguais ou superiores aos que seriam obtidos no Lote em estudo, tendo em conta a influência da auto-estrada em avaliação.

O período da campanha de medições em contínuo teve a duração de sete dias, de forma a obterem-se resultados representativos para a caracterização da qualidade do ar naquela área, e para a respectiva estação do ano.

Cada campanha de medições em contínuo por local é constituída pela medição das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto (NO e NO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), partículas totais em suspensão (PTS), partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm (PM₁₀), benzeno, tolueno e xilenos (BTX), chumbo (Pb), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs), temperatura e humidade do ar, precipitação, direcção e velocidade do vento e radiação solar.

Em termos de enquadramento legal, os valores obtidos serão alvo de comparação com os limites estabelecidos no Decreto-Lei n.º 111/2002 e no Decreto-Lei n.º 351/2007.

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 direcção operacional 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 (μm).

Concentração Média: soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

PM₁₀: partículas em suspensão susceptíveis de serem recolhidas através de uma tomada de amostra selectiva, com eficiência de corte de 50%, para um diâmetro aerodinâmico de 10 μm .

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.

Amostrador Passivo: dispositivo capaz de captar amostras de poluentes gasosos da atmosfera, a uma taxa controlada por um processo físico, como a difusão através de uma camada estática de ar ou a permeação através de uma membrana, mas que não envolve um movimento activo de ar.

Concentração Média: soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

3. ANTECEDENTES

No que diz respeito a estudos de carácter ambiental, refere-se que o projecto IP5 – Mangualde/Guarda, após a sua inclusão na Concessão Scut das Beiras Litoral e Alta, foi apresentado o respectivo Estudo de Impacte Ambiental, em fase de Estudo Prévio, em Setembro de 2001, o qual foi alvo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nos termos da legislação então em vigor.

O projecto em análise apresentava duas soluções alternativas, a Solução 1 e a Solução 2. O traçado da Solução 1, com cerca de 57,4km, aproveitava sempre que possível o IP5 actual para o fluxo poente/nascente, apresentando para o fluxo nascente/poente um traçado variante a norte do actual IP5. Relativamente à Solução 2, com cerca de 57,7 km, pretendia maximizar a extensão na qual se recorre à duplicação do actual IP5, aproveitando sempre que possível o IP5 actual para o fluxo poente/nascente, apresentando para o fluxo nascente/poente um traçado paralelo ao actual IP5.

O Projecto em fase de Estudo Prévio e o respectivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA) deram entrada na Direcção Geral do Ambiente (DGA), actual Instituto de Ambiente (IA) em Dezembro de 2001, a fim de dar cumprimento à legislação sobre AIA, ao abrigo do Decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de Maio.

Ao abrigo do art. 9º, do referido Decreto-lei, a DGA nomeou uma Comissão de Avaliação (CA), constituída por representantes do Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB), do Instituto da Água (INAG), do Instituto da Conservação da Natureza (ICN), da Direcção Regional de Ambiente e Ordenamento do Território do Centro (DRAOT-C), do Instituto Português de Arqueologia (IPA), do Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR) e da Direcção Geral do Ambiente (DGA) (entidade que coordena a CA).

A 4 Março de 2002 o proponente entregou na DGA, elementos adicionais para o prosseguimento da AIA, que a CA considerou necessários.

A Consulta Pública, da responsabilidade do IPAMB, decorreu durante 45 dias úteis, tendo-se iniciado no dia 2 de Abril e terminado no dia 6 de Junho de 2002.

Com base na informação disponibilizada (EIA e Aditamento) e nos elementos recolhidos, nomeadamente na Consulta Pública, a Comissão de Avaliação emitiu em Agosto de 2002, Parecer Favorável à Solução 2, condicionado à integração no Projecto de Execução das recomendações e medidas apresentadas no EIA e no Parecer, que fazem parte integrante da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

Para o desenvolvimento da campanha de monitorização, a que diz respeito o presente relatório, foram tidos em conta o Plano Geral de Monitorização (referência DOC. N.º FARN.E.210.1.MT de Maio de 2003) constante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE), e o Caderno de Encargos de Monitorização do lote 7 da Concessão das Beiras Litoral e Alta, a legislação referida anteriormente, bem como a 1.ª e 2ª Campanhas de Monitorização. Foram ainda tidos em conta, sempre que existentes, os valores obtidos durante a Situação de Referência, prévia à Fase de Construção da infra-estrutura rodoviária em causa, no sentido de avaliar possíveis alterações na Qualidade da Água do Ar provenientes da circulação automóvel na via em questão.

4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO

4.1.1. Amostragem Passiva

Foram efectuadas duas campanhas de amostragem passiva, uma no Verão e outra no Outono/Inverno, no sublanço em estudo. Foram colocados amostradores de NO₂, em duplicado, durante um período de 15 dias, no centro da via, e a 50, 100, 150 e 300 metros do centro da via, para cada um dos lados.

Os trabalhos desta fase foram desenvolvidos no sublanço da auto-estrada A25 / IP5 (Viseu - Guarda), conjuntamente nos lotes 5,6 7 e 8. Na Tabela 1 estão apresentados os períodos de medição de cada campanha, Verão e Outono/Inverno.

Tabela 1 – Informação dos locais e períodos de amostragem passiva

Sublanço	Lote	Quilómetro	Campanha de Verão		Campanha de Outono/Inverno	
			Início	Fim	Início	Fim
A25 / IP5 Viseu – Guarda	Lote 5.1	96+150				
	Lote 5.2	101+813				
	Lote 6	108+822	14/06/07	03/07/07	05/12/07	19/12/07
	Lote 7	138+957				
	Lote 8	161+769				

A primeira campanha foi realizada com o objectivo de se obter uma avaliação prévia da variabilidade espacial de NO₂, a fim de identificar os locais cujo impacte da via em estudo é mais significativo. Os locais foram seleccionados da seguinte forma:

- 1 A selecção das zonas de amostragem foi efectuada pela Aenor, em colaboração com a SondarLab;

- 2 Na selecção exacta dos locais foram estabelecidas distâncias médias de 50, 100, 150 e 300 metros ao eixo da via. Assim, cada zona de amostragem é constituída por nove locais de medição: um no centro da via, e quatro para cada um dos lados da via, posicionados de forma perpendicular.

O posicionamento exacto dos amostradores passivos, quer na primeira quer na segunda campanha, obedeceu tanto quanto possível a critérios restritos a fim de otimizar a informação contida na medição:

- 1 Ausência de obstáculos impeditivos da difusão dos poluentes e com possibilidades de criar turbulência em redor dos tubos;
- 2 Local suficientemente arejado para impedir os fenómenos de acumulação dos poluentes em redor dos tubos;
- 3 Colocação dos abrigos entre 2,5 a 4 metros de altura para evitar actos de vandalismo; os suportes utilizados foram normalmente postes de iluminação.

Nas Figuras 1 e 2 é possível visualizar a distribuição espacial dos locais de amostragem passiva face à via em estudo.



Figura 1 – Distribuição espacial das zonas de amostragem na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5, 6, 7 e 8.

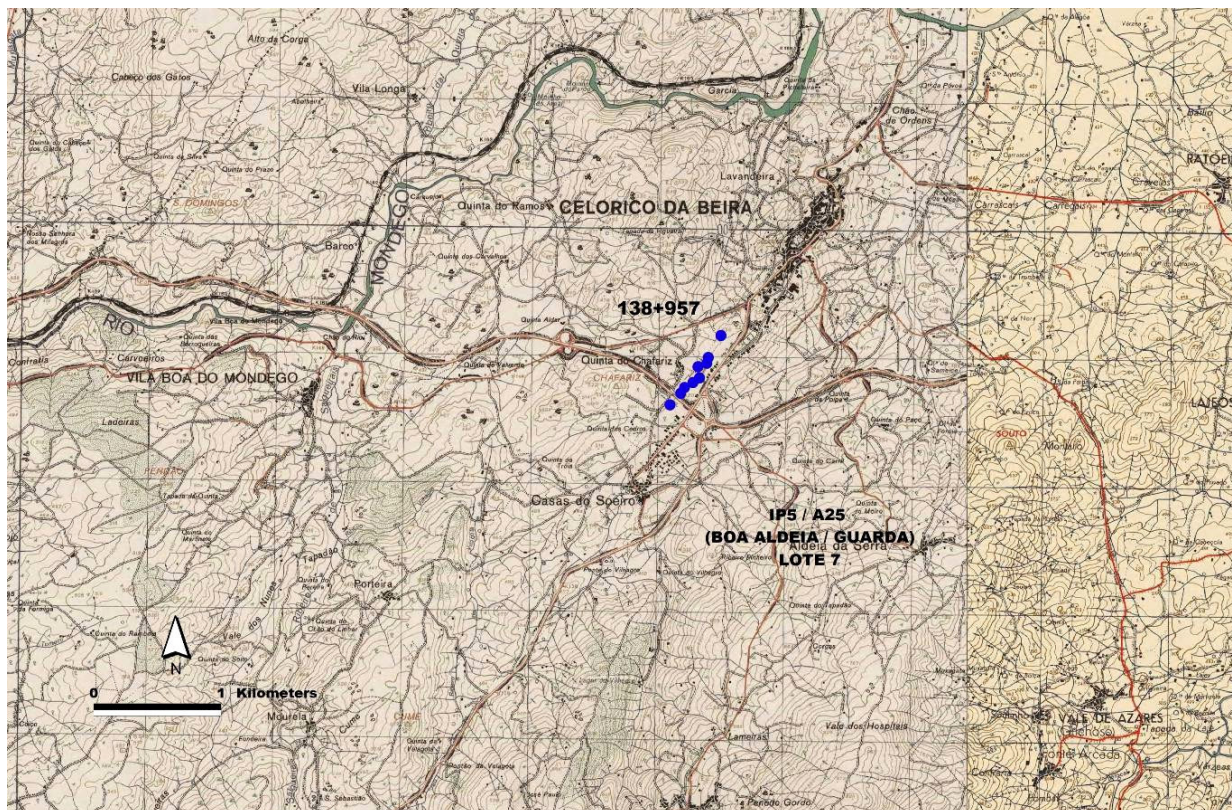


Figura 2 – Distribuição espacial das zonas de amostragem na A25 / IP5 Mangualde - Guarda, lote 7 (Sublanço Fornos de Algodres – Ratoeira Nascente), (ampliação).

A partir da primeira campanha por amostragem passiva foi possível determinar qual o local mais propício, em termos de impacte acrescido proveniente da via em estudo, para a realização da medições em contínuo. Foi seleccionado um local de medição em contínuo que representasse o pior cenário dos Lotes 5, 6, 7 e 8 do sublanço em estudo. Assim, mesmo que o local não coincidissem com o Lote em estudo, foi assumido, numa perspectiva conservativa, que os valores obtidos no local seleccionado seriam sempre iguais ou superiores aos que seriam obtidos no Lote em estudo, tendo em conta a influência da auto-estrada em avaliação.

4.1.2. Medições em Contínuo

As medições em contínuo ocorridas no âmbito deste estudo foram efectuadas num local definido com base nos resultados obtidos na primeira campanha de amostragem com recurso a amostradores passivos, na qual foi feita uma avaliação prévia do impacte do sublanço em estudo (A25 / IP5 Viseu - Guarda, lotes 5, 6, 7 e 8) em toda a sua envolvente. Assim, foi seleccionado um local de amostragem correspondente ao pior cenário encontrado no que diz respeito ao impacte da via na envolvente.

O local proposto como mais exposto às emissões da via em estudo foi seleccionado com base nos seguintes critérios:

- Ocorrência de concentrações mais elevadas de NO₂ no centro da via e na envolvente até 50 metros de distância;
- Existência de Receptores sensíveis na envolvente e, em cada lado da via em estudo, representatividade dos receptores face aos aglomerados mais próximos;
- Localização preferencial a jusante dos ventos dominantes, relativamente à via em estudo;
- Inexistência de outras fontes, que não a via em estudo, na envolvente mais próxima com influência determinante nos resultados obtidos.

Na Tabela 2 é referida a localização do ponto de medição no qual se posicionou a estação móvel de qualidade do ar.

Tabela 2 – Localização e período de medição em contínuo

Ref. do Local	Nome do Local	Coordenadas GPS	Lugar / Freguesia	Freguesia / Município	Período de Medição
P1	A25 / IP5 Mangualde - Guarda km 108+822, 50 m a Sul do eixo da via (Lote 6)	40°36'56,82"N 7°43'17,25"O	Lugar Fetais	Quintela de Azurara – Mangualde	11/12 a 17/12/2007

A estação móvel ficou instalada a 50 metros Sul da A25, na berma da estrada municipal M615, na proximidade a habitações unifamiliares. Na Figura 3 é possível visualizar o local onde foi instalada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições efectuadas no Outono/Inverno.

A localização exacta obedeceu, tanto quanto possível, aos critérios de localização previstos no Anexo VIII do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril:

- 1 Pontos localizados de forma a evitar medir micro ambientes de muito pequena dimensão na sua proximidade imediata;
- 2 Locais sem obstruções à livre passagem do ar;
- 3 Ausência de fontes emissoras locais próximas, de forma a evitar a admissão directa de emissões não misturadas com o ar ambiente;
- 4 Existência de condições de segurança que salvaguardassem a integridade do equipamento;
- 5 Possibilidade de acesso a energia eléctrica;
- 6 Pontos próximos de receptores sensíveis.



Figura 3 – Perspectiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda.

4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO

4.2.1. Amostragem Passiva

Na Tabela 3 são apresentados os parâmetros ensaiados por amostragem passiva e o método usado nas duas campanhas de medição.

Tabela 3 – Parâmetros ensaiados por Amostragem Passiva e método usado nas duas campanhas de medição

Ensaio	Princípio de Medição	Acreditação	
		Amostragem	Ensaio
NO ₂	Amostragem passiva com análise por Espectro-fotometria de UV-Vis	NA	SCA

Legenda: A – Acreditado

NA – Não Acreditado

SCA – Subcontratado a laboratório acreditado

4.2.2. Medições em Contínuo

Na Tabela 4 são apresentados os ensaios realizados nas medições em contínuo, as normas de referência e os métodos usados.

Tabela 4 – Ensaios realizados, norma de referência e método usado

Poluentes Atmosféricos	Princípio 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 ^(A)	NO: 6 – 500 µg /m ³ NO _x : 10 – 765 µg /m ³
Monóxido de Carbono	NP 4339:1998: Determinação da concentração em massa do monóxido de carbono no ar ambiente. Método infra-vermelho não dispersivo ^(NA)	0,23 – 5,80 mg/m ³
Dióxido de Enxofre	ISO 10498:2004 – Determination of sulphur dioxide – Ultraviolet Fluorescence Method ^(A)	13 – 399 µg /m ³
PM ₁₀	EN 12341:1998: Amostragem por filtração ^(A) [1] e determinação da massa por Gravimetria ^(SC/A)	2 – 1000 µg /m ³
PM ₁₀ / PTS	Dispersão de Luz ^(NA)	5 – 1000 µg /m ³
Chumbo	Amostragem por filtração (24 horas) segundo EN 12341:1998 ^(A) [1] e determinação por ICP-MS ^(NA)	36 – 1000 ng /m ³
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) na fase particulada	Amostragem quinzenal por filtração ^(NA) e determinação por Cromatografia Líquida ^(SC/NA)	0,10 – 1000 ng/m ³

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

[1]

a) Área de Exposição do Filtro ao fluxo gasoso

A EN 12341 define que o diâmetro do filtro de 47 mm que deverá estar exposto ao fluxo gasoso terá que ser entre 40 a 41 mm. O método de amostragem da SondarLab apenas permite uma exposição de 38 mm.

b) Tipo de Filtro de Amostragem

A EN 12341 define que o filtro deverá ser de fibra de quartzo. O método SondarLab, além de contemplar a utilização deste tipo de filtro, também contempla a utilização de filtros de fibra de vidro, teflon e fibra de vidro revestidos por teflon.

Para a medição das partículas foram utilizados dois equipamentos. Um de aquisição contínua (dispersão de luz), que permite obter valores médios horários para as duas fracções de partículas em análise, e um segundo equipamento (equipamento de referência - amostragem por filtração e análise gravimétrica em laboratório externo), do qual resultam valores médios diários para a fracção de PM₁₀, tendo sido também utilizado para a recolha de chumbo.

No Capítulo 5 – Apresentação de Resultados, serão apresentados os valores médios diários, para as PM_{10} , resultantes da amostragem com o equipamento de referência e os valores médios de PTS apresentados serão os resultantes do equipamento de análise em contínuo.

No Capítulo 6 – Discussão de Resultados, as análises efectuadas para as PM_{10} numa base horária terão por base os valores obtidos do equipamento de medição em contínuo.

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.

4.3. POLUENTES EM ESTUDO

4.3.1. 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_2 através da reacção com radicais. A maior parte do NO_2 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_2 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_2 em áreas urbanas exibem normalmente concentrações na gama de 20 – 90 $\mu g/m^3$, 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).

4.3.2. 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/m³. 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 média de oito horas é geralmente inferior a 20 mg/m³, com picos de curta duração a serem inferiores a 60 mg/m³.

4.3.3. Dióxido de Enxofre

O Dióxido de Enxofre (SO₂) é um gás incolor, não inflamável e que apresenta um odor intenso, provocando a irritação dos olhos e das vias respiratórias. Este composto reage à superfície duma variedade de partículas sólidas em suspensão na atmosfera, é solúvel em água e pode ser oxidado no interior de gotículas de água em suspensão na atmosfera. As fontes emissoras mais comuns do dióxido de enxofre incluem a combustão de combustíveis fósseis, fundições, produção de ácido sulfúrico, indústria de celulose, incineração de resíduos e produção de enxofre elementar.

A queima de carvão é a maior fonte antropogénica individual de dióxido de enxofre, contribuindo com cerca de 50 % das emissões globais anuais, seguido da combustão dos derivados de petróleo com cerca de 25 a 30%. As fontes naturais de emissões mais comuns deste composto são os vulcões.

Na Europa Ocidental e América do Norte, as concentrações de dióxido de enxofre nas áreas urbanas têm continuado a decrescer nos anos recentes em resultado do controlo das emissões, nomeadamente pela diminuição do teor de enxofre nos combustíveis fósseis. As concentrações médias anuais nas referidas zonas do globo estão maioritariamente na gama de 20 a 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, com valores médios diários raramente a exibirem valores superiores a 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Em grandes cidades onde o carvão é ainda largamente utilizado no aquecimento doméstico e nas cozinhas, ou onde existem emissões industriais não controladas, as concentrações atmosféricas podem atingir valores 5 a 10 vezes superiores. Concentrações de pico para períodos médios curtos da ordem dos 10 minutos, podem alcançar 1000-2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ em certas circunstâncias, tais como na base de penachos de grandes fontes industriais ou durante condições fracas de dispersão em áreas urbanas com fontes múltiplas.

4.3.4. Partículas em Suspensão (PTS e PM_{10})

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 (μm), 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 recondensados. 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.¹

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.

¹ As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO), "Air Quality Guidelines for Europe", Copenhaga, Dinamarca (2000)

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

4.3.5. Benzeno, Tolueno e Xilenos

As fontes de benzeno, tolueno e xilenos 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 $1\ \mu g/m^3$ e $5 - 20\ \mu g/m^3$, respectivamente.

4.3.6. Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos

Os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs) são formados durante processos de combustão incompleta ou pirólise de material orgânico e estão relacionados com a vasta utilização de petróleo, gás natural, carvão e madeira na produção de energia. O fumo do tabaco contribui igualmente para os níveis atmosféricos destes compostos.

Os HAP são misturas complexas de centenas de compostos, incluindo os derivados dos HAP tais como os nitro-HAP e produtos oxigenados, e ainda HAP heterocíclicos. O Benzo[a]pireno (BaP) é o HAP mais largamente estudado, e a larga informação de toxicidade e de níveis de concentrações dos HAP estão relacionados com este composto. As actuais concentrações médias anuais de BaP na maioria das áreas urbanas europeias estão compreendidas na gama de $1 - 10\ ng/m^3$. Em áreas rurais, as concentrações são inferiores a $1\ ng/m^3$.

4.3.7. Chumbo (Pb)

As maiores fontes de chumbo no ambiente são a actividade mineira e a refinação e fundição de chumbo e outros metais.

Do ponto de vista de balanço mássico, o transporte e distribuição de chumbo de fontes estacionárias e móveis efectua-se maioritariamente pela via aérea. O chumbo emitido para a atmosfera em áreas com grande densidade de tráfego deposita-se maioritariamente dentro da zona metropolitana das imediações. A fracção que permanece suspensa é vastamente dispersa. O tempo de residência para estas partículas de pequena dimensão é da ordem de dias e é influenciado pela ocorrência de precipitação. Apesar da dispersão e da consequente diluição de concentrações, existem evidências de acumulação de chumbo em pontos extremamente remotos das actividades humanas.

Os níveis médios de chumbo no ar em áreas não urbanizadas situam-se usualmente abaixo de $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Os níveis na maioria das cidades Europeias mantêm-se tipicamente entre $0,15$ e $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

²

As concentrações de chumbo estão regulamentadas no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, através do valor limite anual para protecção da saúde humana de $500 \text{ ng}/\text{m}^3$.

4.4. EQUIPAMENTO UTILIZADO

4.4.1. Amostragem Passiva

Trata-se de uma 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 por difusão molecular num absorvente químico específico (Figura 4).

² As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO); "Air Quality Guidelines for Europe"; 2nd Ed.; Copenhaga, Dinamarca (2000)

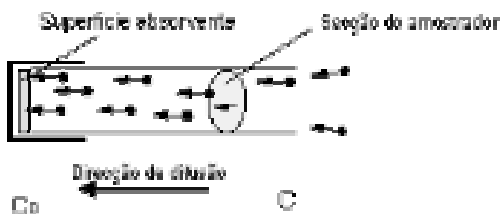


Figura 4 – Vista esquemática de um amostrador passivo.

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.

4.4.2. Medições em Contínuo

Para a realização das medições dos poluentes atmosféricos em estudo foi utilizada uma estação móvel constituída por um atrelado fechado, equipado interiormente com instrumentação de análise meteorológica e de qualidade do ar. A estação está equipada com uma toma de gases e outra de partículas, a uma altura compreendida entre os 2,5 – 3 metros de altura. Os analisadores de gases (SO_2 , NO_x e CO) estão ligados através de tubos em Teflon, a uma toma específica para gases. O monitor de partículas PM_{10} está ligado a um tubo de aço-inox, que na extremidade superior tem uma cabeça de amostragem.

Os métodos de medição em contínuo encontram-se descritos no Anexo IV.

O mastro meteorológico com os respectivos sensores de direcção e velocidade do vento, humidade relativa, temperatura, precipitação e radiação solar está situado a uma altura de cerca de 3 metros. O ambiente interno da estação é controlado por um aparelho de ar condicionado de modo a que os equipamentos estejam sempre a uma temperatura constante de aproximadamente 20 °C.

A recolha de dados é feita por um computador existente dentro da estação, através do software IDA2000®, que faz a aquisição dos valores dos analisadores cada 5 segundos. A partir desses valores, o software está configurado para produzir e armazenar em base de dados médias de um e de sessenta minutos.

4.5. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

4.5.1. Amostragem Passiva

Os dados amostrados foram sujeitos a processamento estatístico de forma a calcular as concentrações médias para diferentes classes de distância ao eixo das vias em estudo. Os valores são apresentados sob a forma gráfica.

4.5.2. Medições em Contínuo

O registo das medições foi 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.

A partir dos valores de concentrações obtidos, são calculados e apresentados em Tabela todos os parâmetros estatísticos que possam traduzir de um modo sintético os níveis obtidos e que permitam a comparação futura com os respectivos valores limite presentes na legislação portuguesa.

De forma a visualizar os resultados e a ajudar na interpretação dos mesmos, são apresentados em Anexo diferentes suportes gráficos baseados numa metodologia idêntica aplicada aos diferentes poluentes. Com base nos valores de concentração medidos, são apresentados gráficos de variação horária e diária para todos os poluentes obtidos em contínuo.

No caso do CO e, por motivos de comparação com os valores limite da legislação são exibidos os valores máximos das médias octo-horárias obtidas.

É apresentada sob a forma de Tabela o resumo de diversos parâmetros estatísticos obtidos a partir das variáveis meteorológicas medidas, e que permite obter uma informação sintetizada das condições meteorológicas prevalentes. Em anexo são apresentadas, através da representação gráfica, as médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos. São ainda apresentadas as Rosas de Ventos, com base nos valores de direcção e velocidade do vento, em que é visualizada a percentagem de vento que ocorreu numa determinada direcção e velocidade de vento. Os sectores foram divididos em 16 classes distintas. Os valores de direcção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes sectores de direcção através das correspondências apresentadas na Tabela 5. Optou-se por inserir a classe de ventos calmos (<1,0km/h) de forma independente da direcção do vento.

Tabela 5 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento, utilizadas na realização das Rosas de Ventos e das Rosas de Poluição

Intervalo de Valores de Direcção de Vento	Sectores de Direcção de Vento	Intervalo de Valores de Direcção de Vento	Sectores de Direcção de Vento
349° - 11°	Norte	169° - 191°	Sul
12° - 33°	Norte-Nordeste	192° - 213°	Sul-Sudoeste
34° - 56°	Nordeste	214° - 236°	Sudoeste
57° - 78°	Este-Nordeste	237° - 258°	Oeste-Sudoeste
79° - 101°	Este	259° - 281°	Oeste
102° - 123°	Este-Sudeste	282° - 303°	Oeste-Noroeste
124° - 146°	Sudeste	304° - 326°	Noroeste
147° - 168°	Sul-Sudeste	327° - 348°	Norte-Noroeste

O principal critério de avaliação dos dados de concentração dos diversos poluentes obtidos no local de medição em contínuo é a legislação portuguesa relativa à Qualidade do Ar. Desta forma são utilizados os valores limite definidos no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, para o NO₂, NO_x, CO, SO₂, PM₁₀, benzeno e chumbo, e no Decreto-Lei n.º 351/2007, de 23 de Outubro, para o benzo(a)pireno (HAP).

Durante esta avaliação é realizada a comparação do valor médio obtido durante toda a campanha com o valor limite anual (quando aplicável). Esta comparação é meramente indicativa visto o valor limite da legislação ser relativo a um ano de dados, enquanto que os valores medidos correspondem a períodos de apenas 7 dias.

Para os poluentes medidos são apresentados, com base horária, gráficos com a evolução diária das concentrações observadas para cada poluente, de forma a verificar a existência ou não de um ciclo diário médio de concentrações ao longo das medições realizadas em cada um dos locais.

De forma a ser perceptível um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações dos poluentes medidos, são apresentados na forma de tabela as médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação do acréscimo de concentrações face aos valores obtidos durante o fim-de-semana. 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. É ainda feita uma análise de correlações a partir dos resultados horários obtidos em cada período de medição, com o objectivo de avaliar a existência de correlação entre poluentes.

Os dados de concentração obtidos nos oito locais são avaliados face ao Índice de Qualidade do Ar (IQAr) definido pelo Instituto do Ambiente para 2007, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Mau a Muito Bom).

4.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO/ AMBIENTE EXÓGENO

A Auto-estrada A25 é um projecto com vantagens evidentes quer para os utilizadores da via quer para as localidades por ela servida. No entanto, a actividade própria deste género de projectos, a circulação automóvel, tem necessariamente implicações ao nível da qualidade do ar, principalmente ao nível das emissões de NO₂, CO e PM₁₀, entre outros poluentes, alvo deste estudo.

4.7. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL

Não foram registados desvios ao normal funcionamento das actividades reportadas no presente relatório.

5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

5.1. AMOSTRAGEM PASSIVA

5.1.1. Dióxido de Azoto (NA)

Os resultados obtidos durante o período de medição são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados das medições por amostragem passiva na concessão Norte – A25 / IP5 Viseu - Guarda), lotes 5 a 8

LANÇO	QUILÓMETRO	LOCAL	CONCENTRAÇÕES NO ₂ (µg/m ³)		COORDENADAS UTM (WGS84)	
			1ª campanha (Verão 2007)	2ª campanha (Outono/ Inverno 2007)	ESTE (X)	NORTE (Y)
A25 / IP5 Viseu - Mangualde Lote 5 (5.1 e 5.2)	96+150	300 S	11	23	596441	4499379
		150 S	10	19	596499	4499547
		100 S	13	18	596542	4499573
		50 S	10	19	596577	4499611
		0 (EIXO VIA)	57	55	596652	4499615
		50 N	14	15	596665	4499660
		100 N	10	11	596707	4499701
		150 N	9	11	596744	4499722
	101+813	300 N	8	10	596932	4499767
		300 S	7	16	601417	4497800
		150 S	7	18	601484	4497958
		100 S	8	19	601480	4498009
		50 S	10	22	601511	4498067
		0 (EIXO VIA)	50	67	601576	4498092
		50 N	14	19	601614	4498107
		100 N	11	17	601626	4498182
A25 / IP5 Mangualde - Guarda Lote 6	108+822	150 N	11	15	601637	4498250
		300 N	9	14	601728	4498381
		300 S	9	17	608040	4496669
		150 S	11	19	608070	4496791
		100 S	10	19	608120	4496838
		50 S	12	19	608158	4496898
		0 (EIXO VIA)	48	42	608182	4496941
		50 N	18	22	608519	4496900
		100 N	12	20	608546	4496922
		150 N	11	19	608607	4496969
A25 / IP5 Mangualde -	138+957	300 N	11	17	608753	4497027
		300 S	5	18	634941	4498131
		150 S	7	19	635026	4498223

LANÇO	QUILÓMETRO	LOCAL	CONCENTRAÇÕES NO ₂ (µg/m ³)		COORDENADAS UTM (WGS84)	
			1ª campanha (Verão 2007)	2ª campanha (Outono/ Inverno 2007)	ESTE (X)	NORTE (Y)
Guarda Lote 7		100 S	9	26	635054	4498267
		50 S	8	24	635120	4498307
		0 (EIXO VIA)	40	43	635172	4498343
		50 N	16	21	635160	4498431
		100 N	16	18	635229	4498458
		150 N	14	19	635242	4498503
		300 N	14	17	635340	4498675
A25 / IP5 Mangualde - Guarda Lote 8	161+769	300 S	7	17	649329	4491386
		150 S	8	20	649374	4491505
		100 S	9	21	649412	4491550
		50 S	13	21	649429	4491610
		0 (EIXO VIA)	22	29	649469	4491648
		50 N	7	13	649469	4491712
		100 N	5	14	649422	4491728
		150 N	5	11	649397	4491833
		300 N	4	15	649528	4491934

5.2. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO – 2ª campanha de medição

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 mmHg (101.3 KPa).

temperatura normal: 20 °C (293.15 K).

Os resultados das partículas em suspensão estão apresentados para as condições ambientais de amostragem.

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

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 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).

5.2.1. Dióxido de Enxofre (A)

Tabela 7 – Resumo dos resultados de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

SO ₂	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	< LQI
Máximo Horário	< LQI
Máximo Diário	< LQI

LQI – Limite de Quantificação Inferior ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO₂)

5.2.2. Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)

Tabela 8 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

NO ₂	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	19
Máximo Horário	77
Máximo Diário	34

Tabela 9 – Resumo dos resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

NO _x	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	29
Máximo Horário	157
Máximo Diário	59

5.2.3. Monóxido de Carbono (NA)

Tabela 10 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3) nas medições em contínuo

CO	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Horário	0,70
Máximo Octo-Horário	0,58
Máximo Diário	0,40

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,23 \text{ mg}/\text{m}^3$ de CO)

5.2.4. Partículas PM_{10} (A)

Tabela 11 – Apresentação do resultado do volume e condições ambientais de amostragem, massa de partículas PM_{10} e resultado da concentração de PM_{10}

Data de Amostragem	Local de Medição P1					
	Período de amostragem	Volume de Ar amostrado (m^3) ^(A)	Média da Pressão do ar (mbar)	Média da Temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$)	Massa de partículas PM_{10} (μg) ^(SC/A)	Concentração de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁽¹⁾
11/12/07	23h59min	55,15	958	7.6	590	11
12/12/07	23h58min	55,12	958	6.7	1000	18
13/12/07	23h58min	55,11	958	7.3	1100	20
14/12/07	23h58min	55,12	956	6.8	1400	25
15/12/07	23h58min	55,11	951	6.7	1900	34
16/12/07	23h58min	55,11	951	6.0	2100	38
17/12/07	23h58min	55,11	948	5.9	2500	45

Legenda: (A) – Ensaio Acreditado; (SC/A) – Ensaio Subcontratado a Laboratório Acreditado

(1) – A amostragem está incluída no âmbito da acreditação (da qual resulta o volume amostrado). Os ensaios gravimétricos das amostras são subcontratados a um laboratório externo acreditado e que cumpre os critérios da EN 12341 (do qual resulta a massa de partículas). Os resultados apresentados em concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) não se encontram dentro do âmbito de acreditação da Sondarlab

Tabela 12 – Resumo dos resultados de Partículas PM₁₀ (µg/m³)

PM ₁₀	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	27
Máximo Diário	45

5.2.5. Partículas PTS (NA)

Tabela 13 – Resumo dos resultados de Partículas PTS (µg/m³) nas medições em contínuo

PTS	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	52
Máximo Diário	96

5.2.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)

Tabela 14 – Resumo dos resultados de Benzeno (µg/m³) nas medições em contínuo

Benzeno	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	0,13
Máximo Horário	1,17
Máximo Diário	0,36

Tabela 15 – Resumo dos resultados de Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

Tolueno	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	0,23
Máximo Horário	1,76
Máximo Diário	0,44

Tabela 16 – Resumo dos resultados de Xilenos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

Xilenos	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Horário	0,56
Máximo Diário	0,15

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de Xilenos)

5.2.7. Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos – HAP's (NA)

Tabela 17 – Resumo dos resultados médios de HAP's (ng/m^3) nas medições em contínuo

HAP's (valor médio da campanha de medição)	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Benzo(a)pireno	< LOI
Dibenzo(a,h)antraceno	< LOI
Benzo(g,h,i)perileno	< LOI
Indeno(1,2,3-cd)pireno)	< LOI

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \text{ ng}/\text{m}^3$)

5.2.8. Chumbo (NA)

Tabela 18 – Resumo dos resultados médios de Chumbo (ng/m^3) nas medições em contínuo

Chumbo	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Diário	<LOI

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($36 \text{ ng}/\text{m}^3$ de chumbo)

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

6.1. ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL DAS CONCENTRAÇÕES DE NO₂ OBTIDAS POR AMOSTRAGEM PASSIVA

Na Figura 4 são apresentados os valores médios de NO₂ obtidos nas diferentes classes de distância ao eixo da via, para as duas campanhas de amostragem.

Tal como pode ser observado, em todos os troços analisados verificaram-se as seguintes tendências:

1. As concentrações mais elevadas foram obtidas no eixo da via, com uma diferenciação nítida relativamente aos valores obtidos na envolvente. A partir dos 50 metros de distância observa-se uma redução pouco acentuada de valores.
2. Os valores medidos no Verão foram mais baixos do que no Outono/Inverno. Esta diferença dever-se-á eventualmente ao volume de tráfego registado nas duas campanhas e às condições meteorológicas registadas.
3. Os valores a Norte, na Campanha de Outono/Inverno, foram mais reduzidos do que a Sul. Na campanha de Verão as diferenças são pouco notórias.

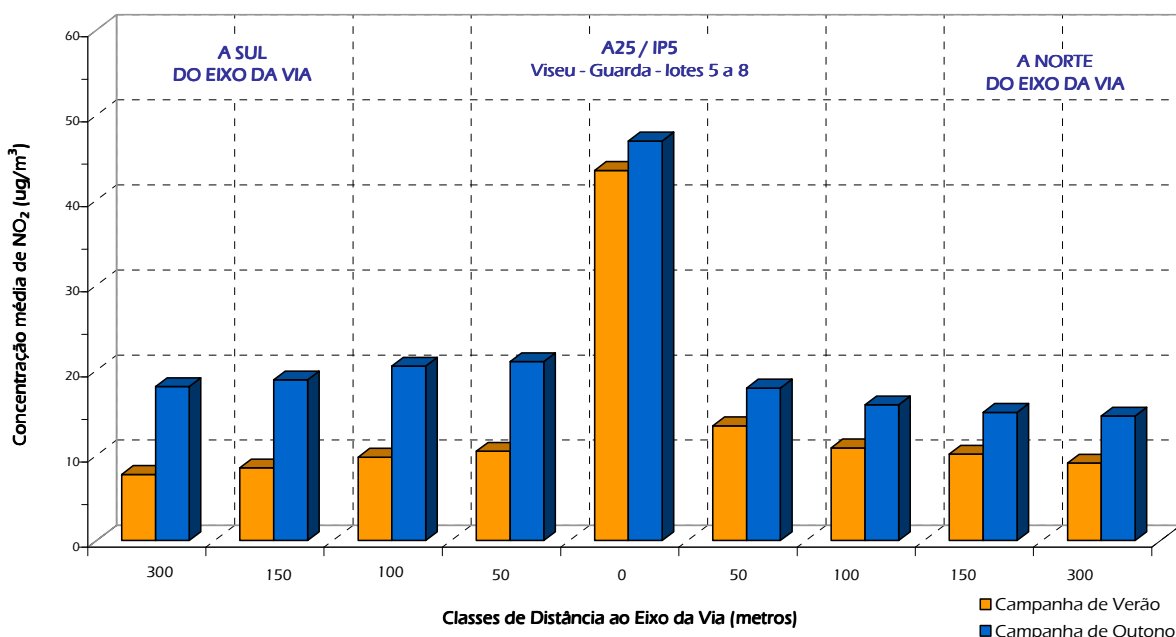


Figura 5 – Valores médios de NO₂ por distância ao eixo da via na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5 a 8.

Os locais propostos como mais expostos às emissões das vias em estudo foram seleccionados com base nos seguintes critérios:

- Ocorrência de concentrações mais elevadas de NO₂ no centro da via e na envolvente até 50 metros de distância;
- Existência de receptores sensíveis na envolvente e, em cada lado da via em estudo, representatividade dos receptores face aos aglomerados mais próximos;
- Localização preferencial a jusante dos ventos dominantes, relativamente à via em estudo;
- Inexistência de outras fontes, que não a via em estudo, na envolvente mais próxima com influência determinante nos resultados obtidos.

Nas Figuras 6 e 7 encontram-se apresentados os gráficos com os resultados obtidos por distância ao eixo da via, de forma a ser possível efectuar uma análise mais pormenorizada aos valores obtidos para as campanhas de Verão e Outono/Inverno.

Os locais onde se observaram os valores mais elevados, no eixo da via, foram no km 96+150 – Campanha de Verão e no km 101+813 – Campanha de Outono/ Inverno, ambos no lote 5. Os valores mais baixos, no eixo da via, observaram-se para as duas campanhas no quilómetro 161+769, no lote 8. De facto, regista-se um decréscimo dos valores no centro da via, de Oeste para Este, possivelmente a acompanhar os decréscimos de tráfego que normalmente se fazem sentir do litoral para o interior do país. Esta variação linear no centro da via nem sempre foi acompanhada na envolvente, em que os valores variaram em função de outros factores.

De um modo geral os perfis de variação das concentrações apresentam máximos no eixo da via, e decréscimos acentuados na envolvente. Contudo, existem alguns locais onde os valores aumentam ligeiramente (por exemplo, km 96+150 (lote 5), 100 metros Sul - Campanha de Verão e km 138+957 (lote 7), 100 metros Sul – Campanha de Outono/ Inverno), denotando a presença de outras fontes, externas à auto-estrada, a incrementar as emissões do sublanço em estudo.

Tendo como base os pressupostos assumidos para a selecção do local de medição em contínuo, o local inicialmente escolhido foi o km 108+822, 50 metros Norte, no lote 6, visto tratar-se de um local onde o valor obtido na envolvente foi superior aos restantes lotes em estudo, e em que aparentemente o valor elevado foi resultado maioritariamente da influência da auto-estrada em estudo.

Devido ao regime de ventos previsto para a campanha de Outono/Inverno, na altura em que se realizaram as medições em contínuo optou-se por efectuar as medições a 50 metros Sul do eixo da via.

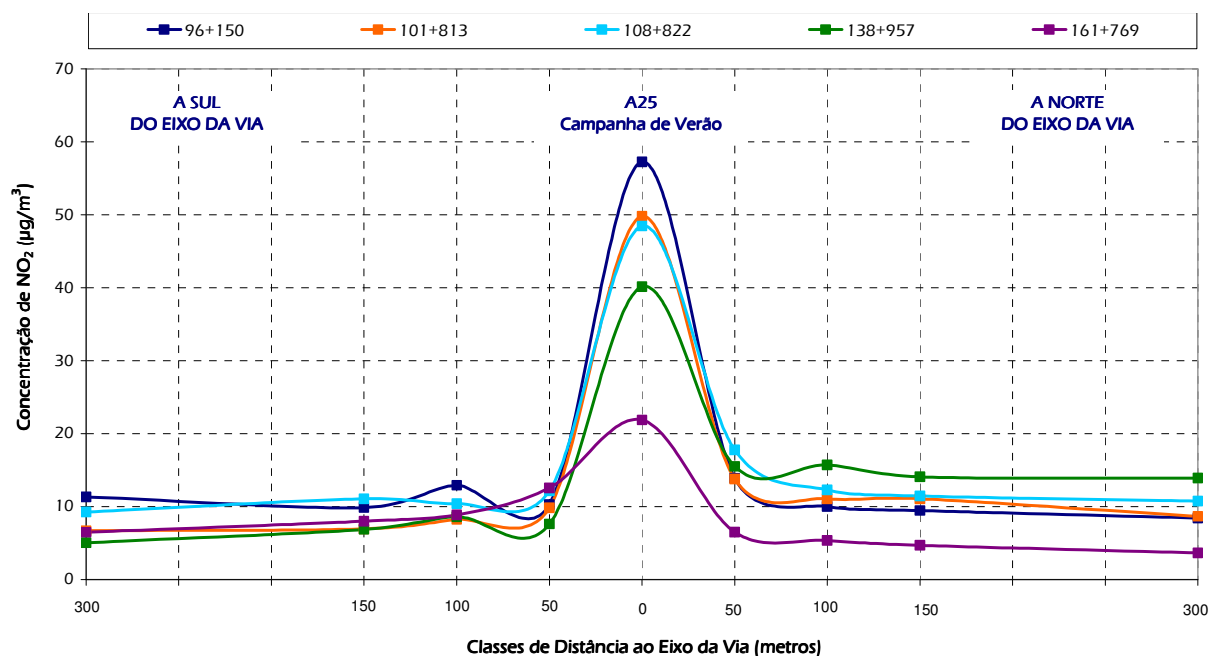


Figura 6 – Distribuição dos valores de NO₂ medidos por amostragem passiva na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5 a 8 – Campanha de Verão.

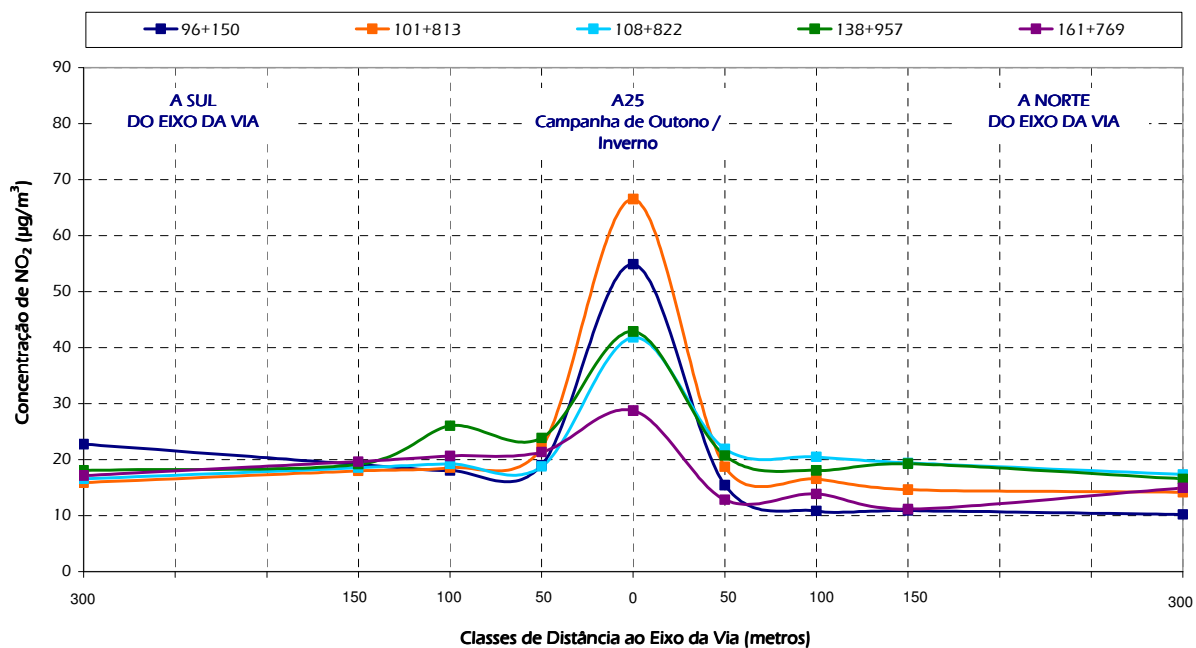


Figura 7 – Distribuição dos valores de NO₂ medidos por amostragem passiva na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5 a 8 – Campanhas de Outono/Inverno.

6.2. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO

Na Tabela 19 são apresentadas, em resumo, as condições meteorológicas registadas no local de medição P1. No Anexo III é possível visualizar os resultados em formato gráfico por local de medição.

Tabela 19 – Resumo das condições meteorológicas registadas no ponto de medição durante a 2ª campanha de medição – Outono/Inverno de 2007

Parâmetro	Valor Medido (P1)
Temperatura Mínima (°C)	-2
Temperatura Média (°C)	5
Temperatura Máxima (°C)	14
Humidade Relativa Mínima (%)	22
Humidade Relativa Média (%)	53
Humidade Relativa Máxima (%)	81
Velocidade do Vento Média (km/h)	3
Velocidade do Vento Máxima (km/h)	14
Direcções de Vento Dominante (sectores)	ENE
Percentagem da Direcção do Vento Dominante (%)	47
Percentagem de Ventos Calmos (%)	31
Radiação Total (kJ/m ²)	52386
Precipitação Total (mm)	0

As condições meteorológicas registadas durante a campanha de medições caracterizaram-se por tempo frio e seco. A velocidade do vento foi da ordem dos ventos calmos (< 1 km/h) e, fracos (< 15 km/h). A ocorrência de ventos calmos foi de 31%. A direcção de vento maioritária foi Este – Nordeste.

6.3. INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO

Na Tabela 20 está apresentado o valor de tráfego total que circulou no troço da auto-estrada situado na envolvente mais próxima ao local de amostragem, durante cada o período de medição.

Tabela 20 – Resumo do volume de tráfego total nos respectivos troços de auto-estrada durante o período de medição em contínuo

Local de Medição	P1
Auto-estrada	A25 / IP5, lote 6
Volume total de tráfego (número de veículos)	77221

Na Figura 8 esta apresentado para o sublanço em estudo, o perfil de variação horário dos valores totais horários para o período de campanha.

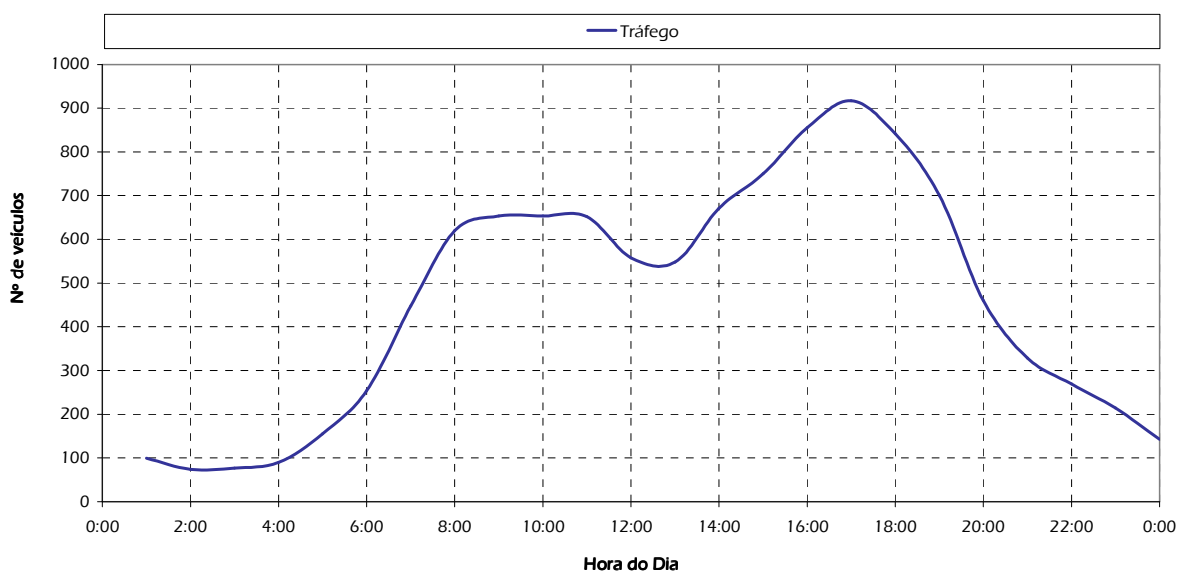


Figura 8 – Perfil de variação horário dos valores totais horários para o período de medições em contínuo no troço adjacente ao local de medição.

Este perfil está ligado sobretudo ao ciclo de variação laboral. Valores relativamente elevados e constantes durante a manhã, paragem para almoço (12:30-13:00), voltando a aumentar de imediato, atingindo o pico ao final da tarde (17 horas), relativo ao término das mesmas actividades e sucessivo decréscimo do número de veículos das horas seguintes.

6.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL

Na Tabela 21 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas dos poluentes objecto de estudo.

Tabela 21 – Resumo da legislação em vigor para os diversos parâmetros em estudo e comparação com os respectivos valores medidos

Legislação	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite	Valor Máximo P1
DL nº. 111/2002	SO ₂	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	350 µg/m ³ que não pode ser excedido mais de 24 vezes durante um ano	< LOI (13 µg/m ³)
		Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	125 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 3 vezes durante um ano	< LOI (13 µg/m ³)
		Valor limite para protecção dos ecossistemas	Anual	20 µg/m ³ ⁽³⁾	< LOI (13 µg/m ³)
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	500 µg/m ³	-
	NO ₂	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	230 µg/m ³ NO ₂ (2007) ⁽¹⁾ que não pode ser excedido mais de 18 vezes durante um ano	77 µg/m ³
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	46 µg/m ³ NO ₂ (2007) ⁽²⁾	19 µg/m ³
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg/m ³ NO ₂	-
	NO _x	Valor limite para protecção da vegetação	Anual	30 µg/m ³ NO _x ⁽³⁾	-
	CO	Valor limite para protecção da saúde humana	Máximo diário das médias de 8 horas	10 mg/m ³	0,58 mg/m ³
	PM ₁₀	Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	50 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 35 dias num ano civil	45 µg/m ³

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 45 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

Legislação	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite	Valor Máximo P1
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	40 µg/m ³	27 µg/m ³
	Benzeno	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	8 µg/m ³ (2007) ⁽⁴⁾	0,13 µg/m ³
	Chumbo	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	500 ng/m ³	< LOI (36 ng/m ³)
DL nº. 351/2007	Benzo[a]pireno	Valor alvo	Anual	1 ng/m ³	< LOI (0,10 ng/m ³)

Nota:

- (1) - Margem de Tolerância incluída – 30 µg/m³ – 80 µg/m³ 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.
- (2) - Margem de Tolerância incluída – 6 µg/m³ – 16 µg/m³ 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 – 3 µg/m³ – 5 µg/m³ 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 µg/m³ para atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.

Os valores obtidos para os vários parâmetros em estudo, e após tratamento estatístico destes, verifica-se que não houve ultrapassagem dos valores limites presentes na legislação portuguesa.

Observou-se que o valor máximo diário das partículas PM₁₀ se encontrou próximo do limite (50 µg/m³). Os restantes compostos apresentaram valores bastante inferiores aos limites, alguns mesmo inferiores ao limite inferior de quantificação do método de medição.

A comparação com valores limite anuais é meramente indicativa, visto estes serem relativos a um ano de dados, enquanto que os valores medidos correspondem a períodos de 7 dias em cada local.

6.5. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA E COMPARAÇÃO ENTRE LOCAIS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO

6.5.1. Velocidade do Vento

Na Figura 9 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário da velocidade do vento.

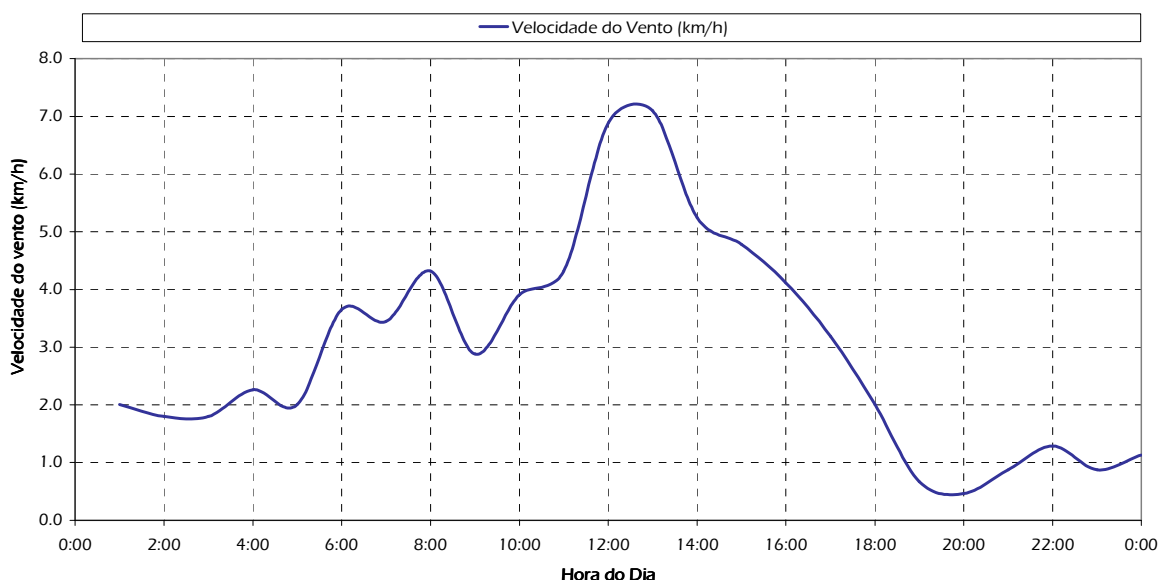


Figura 9 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento.

O perfil de variação de velocidade do vento apresenta valores elevados durante o dia, passando a regime de calmaria pelas 19 horas. O facto de haver maior dispersão durante o dia provoca diminuição da concentração de muitos compostos, havendo um aumento mais acentuado quando diminui a velocidade, no final do dia.

6.5.2. Dióxido de Enxofre

Na Figura 10 é apresentado o ciclo de variação médio horário do dióxido de enxofre ao longo do dia.

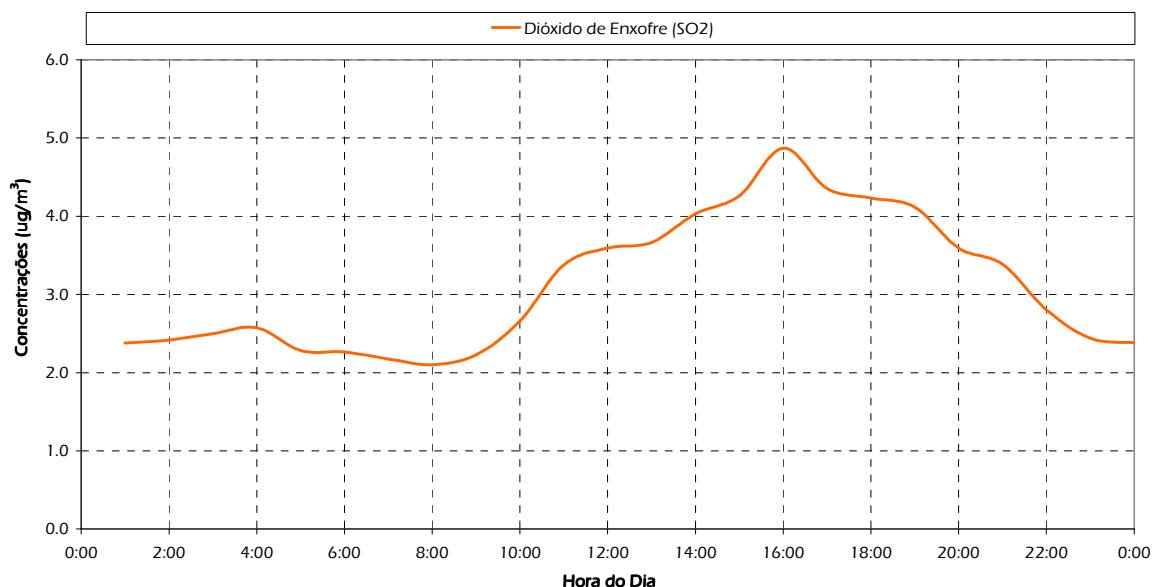


Figura 10 – Evolução média da variação horária das concentrações de SO₂.

Os valores de concentração registados para este poluente foram bastante baixos, todos inferiores ao Limite Inferior de Quantificação (13 µg/m³). O perfil deste composto caracteriza-se por aumentos graduais ao longo do período diurno, decrescendo durante a noite e madrugada, reflectindo emissões provenientes de actividades que funcionam no período diurno.

6.5.3. Dióxido de Azoto e Óxidos de Azoto

Na Figura 11 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de dióxido de azoto e óxidos de azoto, medidas numa base horária.

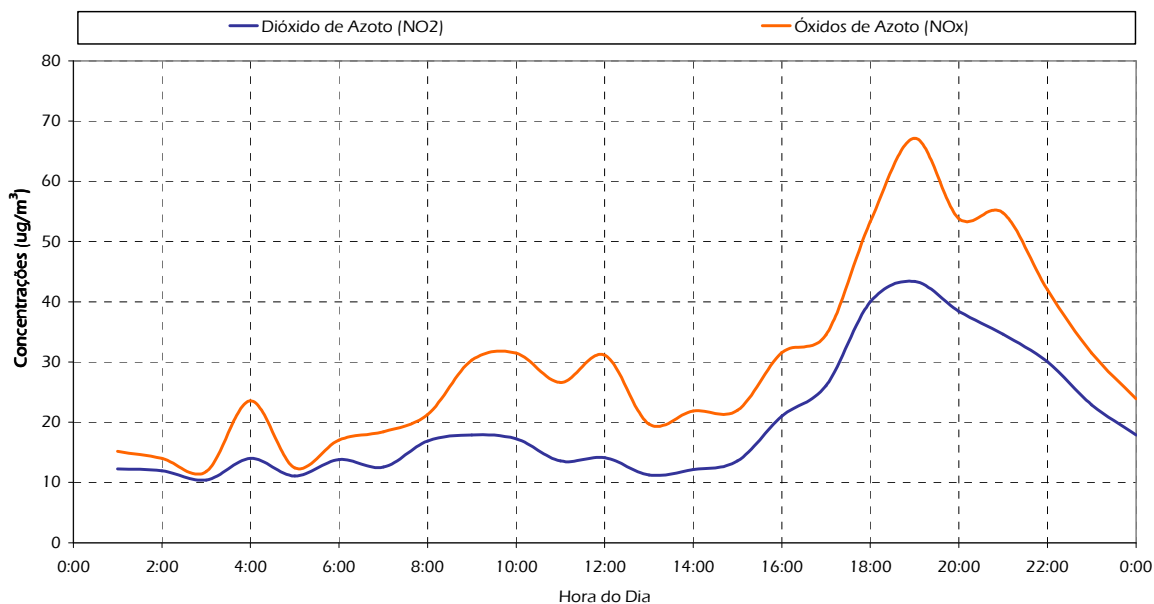


Figura 11 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO₂ e NO_x.

Em relação aos óxidos de azoto verificam-se picos de concentração durante a manhã e final da tarde. Este perfil está de acordo com o perfil de variação do tráfego automóvel do sublanço em estudo (Figura 7). Para aumentos do volume de veículos observam-se aumentos das concentrações de NO_x e NO₂. O valor da tarde é bastante mais elevado devido à diminuição da velocidade do vento ao final da tarde, e consequente redução da dispersão atmosférica, o que favorece o incremento dos valores medidos.

6.5.4. Monóxido de Carbono

Na Figura 12 está apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de monóxido de carbono medidas numa base horária.

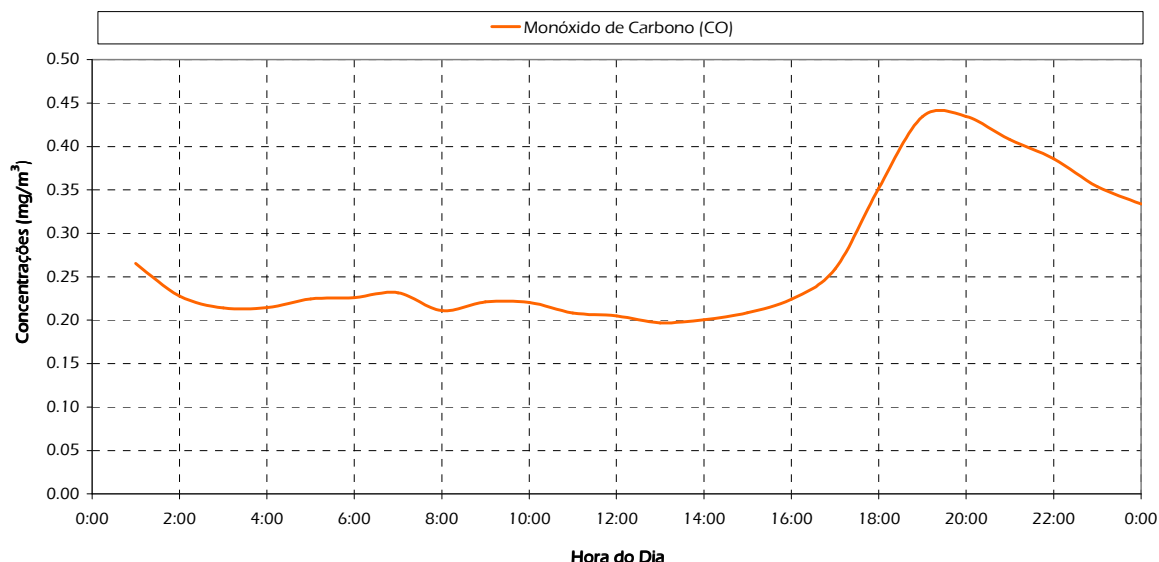


Figura 12 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO.

O monóxido de carbono sofre um aumento significativo ao final da tarde, atingindo o pico de concentração pelas 19 horas, de seguida volta a diminuir. Durante os períodos de madrugada e diurno os valores são muito homogéneos e mais reduzidos. Este perfil está associado à variação da velocidade do vento e ao perfil de emissões da altura do ano em que se efectuaram as medições. De facto, é no final do dia que se registam aumentos de emissões domésticas, bem como reduções na velocidade do vento, e consequente estabilização da atmosfera.

6.5.5. Partículas PM₁₀ e PTS

Na Figura 13 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de partículas PM₁₀ e PTS, medidas numa base horária.

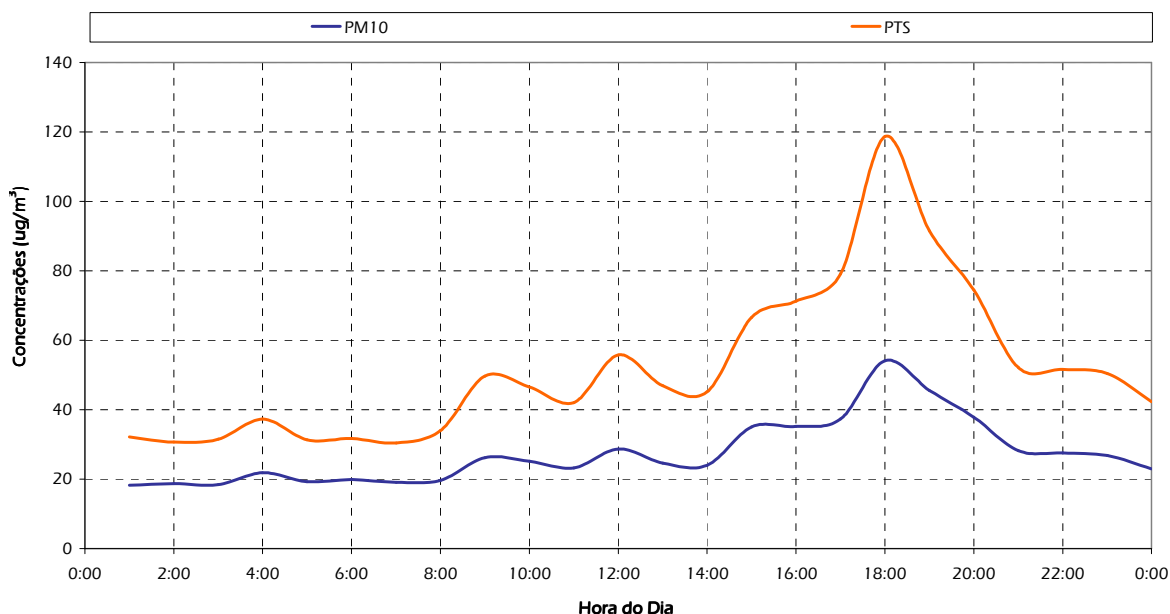


Figura 13 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM₁₀ e PTS.

Para as partículas observa-se um perfil de concentração crescente durante o período diário, atingindo o máximo às 18 horas. Novamente, parece existir uma relação entre a diminuição do vento com o aumento das concentrações. Importa referir que este composto tem origem em fontes muito diversas, podendo-se contar o tráfego, ressuspensão de solos, actividades domésticas, etc. como algumas dessas fontes.

6.5.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos

Na Figura 14 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de Benzeno, Tolueno e Xilenos, medidos numa base horária.

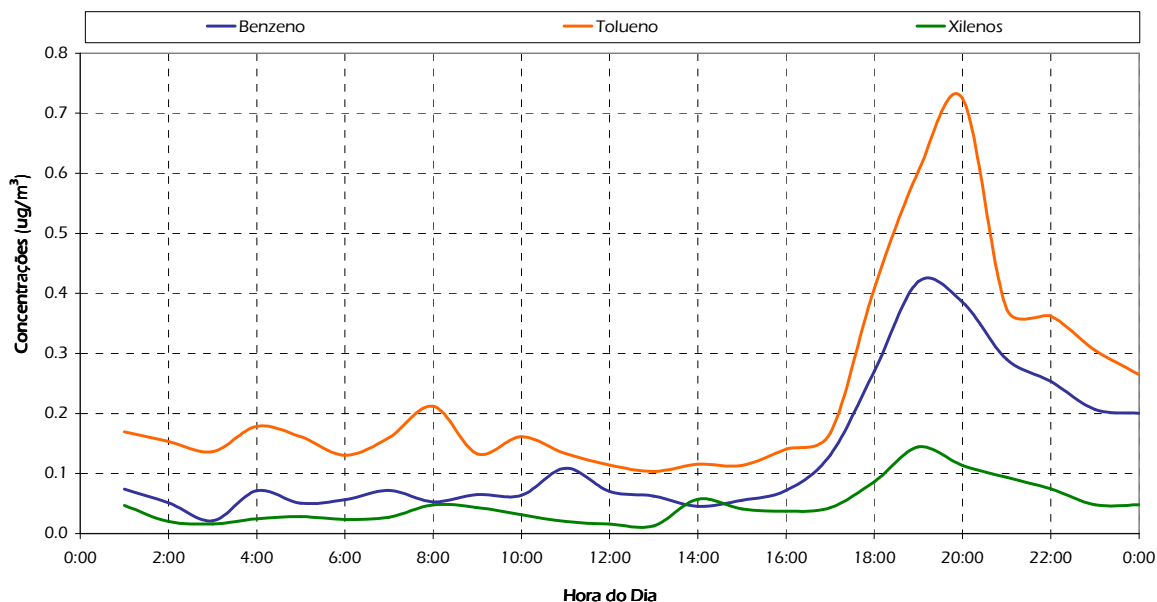


Figura 14 – Evolução média da variação horária das concentrações de benzeno, tolueno e xilenos.

Os compostos orgânicos voláteis apresentam valores bastantes reduzidos durante o dia e madrugada. O aumento acontece pelas 17 horas atingindo o máximo às 19 horas, período em que se verifica a diminuição da velocidade do vento. É importante referir, no entanto, que os valores de concentração são bastante reduzidos.

6.6. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Na Tabela 22 estão apresentados os valores de concentração médios relativos aos dias de trabalho semanal e aos dias de fim-de-semana. É importante salientar o facto de se estar a proceder a uma análise comparativa com base em apenas 7 dias de medições o que a torna apenas representativa do período em que decorreu a campanha. Assim, em termos estatísticos, não é correcta a sua extrapolação para as condições verificadas ao longo de um ano, em que as condições de sazonalidade climáticas e de actividades antropogénicas são bastante variáveis.

Tabela 22 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição em contínuo

Parâmetro	Média de Fim-de-Semana	Média de Semana Útil	Acréscimo de Concentração de Fim-de-Semana para Semana (%)
SO ₂	< LOI (13 µg/m ³)	< LOI (13 µg/m ³)	-
NO ₂	21 µg/m ³	20 µg/m ³	-5%
NO _x	28 µg/m ³	30 µg/m ³	6%
CO	0,32 mg/m ³	0,25 mg/m ³	-22%
PM ₁₀	30 µg/m ³	26 µg/m ³	-14%
PTS	59 µg/m ³	49 µg/m ³	-16%
Benzeno	0,13 µg/m ³	0,13 µg/m ³	0%
Tolueno	0,22 µg/m ³	0,23 µg/m ³	4%
Xilenos	< LOI (0,10 µg/m ³)	< LOI (0,10 µg/m ³)	-
Tráfego	423 veículos	473 veículos	12%

Durante a campanha de medições os valores de acréscimo de concentração e de volume de tráfego, não foram muito significativos, sendo todos inferiores a 25%, e registando-se ligeiros acréscimos nos períodos de fim-de-semana, quer de tráfego quer de concentrações de poluentes. Deste modo pode-se considerar que a contribuição dos dias de semana é muito próxima dos dias de fim-de-semana, não existindo uma discrepância muito acentuada entre as emissões registadas dos dois períodos considerados.

6.7. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Nesta análise foi assumindo um valor de corte de 0,7, acima do qual se considera que os valores dos poluentes se encontram correlacionados.

Da análise da Tabela 23 observa-se que existe boa correlação entre óxidos de azoto, monóxido de carbono, partículas e BTX, sendo todos resultantes de pelo menos uma fonte comum – o tráfego automóvel. No entanto a correlação destes compostos com o tráfego registado no sublanço da A25 em estudo não é significativo. É provável que o trânsito que circula na estrada municipal n.º M615, junto ao local de medição, tenha tido uma relevância superior em detrimento do trânsito que circulou na auto-estrada, durante a campanha de medições.

Tabela 23 – Apresentação dos valores de correlação entre os valores de concentração horários dos diversos poluentes nas medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

	NO ₂	NO _x	CO	SO ₂	PM ₁₀	PTS	Benzeno	Tolueno	Xilenos	Tráfego
NO ₂	1,0									
NO _x	0,9	1,0								
CO	0,8	0,7	1,0							
SO ₂	0,2	0,2	0,2	1,0						
PM ₁₀	0,7	0,7	0,6	0,3	1,0					
PTS	0,7	0,7	0,6	0,3	1,0	1,0				
Benzeno	0,7	0,7	0,9	0,2	0,6	0,6	1,0			
Tolueno	0,6	0,6	0,7	0,0	0,5	0,5	0,7	1,0		
Xilenos	0,7	0,7	0,7	0,1	0,6	0,6	0,8	0,7	1,0	
Tráfego	0,3	0,3	0,0	0,3	0,4	0,4	0,1	0,0	0,1	1,0

6.8. 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 da via de tráfego em estudo junto ao local de medição considerado. Foram agrupadas as direcções de vento a montante da via de tráfego e do local de medição, assim como as direcções segundo as restantes direcções de vento a jusante da via e do ponto de medição. Em seguida obtiveram-se os valores médios de concentração dos diversos parâmetros em análise para os grupos de direcções consideradas e para os ventos calmos (velocidade do vento inferior a 1,0 km/h).

Na Tabela 24 estão apresentados os valores médios de concentração resultantes das direcções consideradas e segundo ventos calmos.

Tabela 24 – 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 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Poluentes	Concentração		
	Direcções		Ventos calmos
	IP5/A25 (Boa Aldeia-Guarda)	Restantes Direcções	
SO ₂ (µg/m ³)	< 13	< 13	< 13
NO _x (µg/m ³)	19	43	45
NO ₂ (µg/m ³)	14	29	29
CO (mg/m ³)	< 0,23	0,33	0,38
Benzeno (µg/m ³)	< 0,10	0,24	0,24
Tolueno (µg/m ³)	0,15	0,40	0,34
Xilenos (µg/m ³)	< 0,10	0,14	< 0,10
PM ₁₀ (µg/m ³)	20	49	35
PTS (µg/m ³)	37	98	68
Frequências das Direcções Consideradas	61%	8%	31%

O local de medição em contínuo situou-se a aproximadamente 50 metros a Sul da A25. As direcções consideradas sob influência da auto-estrada foram Oeste-Noroeste, Noroeste, Norte-Noroeste, Norte, Norte-Nordeste, Nordeste e Este-Nordeste.

Verificou-se existir maior número de massas de ar provenientes da A25 a assolar o local de medição (61%). Os ventos calmos registados também foram significativos (31%).

Observou-se que há valores médios de concentração mais elevados para as direcções externas à auto-estrada e segundo os ventos calmos. A estrada municipal n.º 615, as emissões domésticas e outras fontes existentes na envolvente ao local de medição parecem ter sido responsáveis pelo incremento dos registos efectuados, segundo direcções não influenciadas pela auto-estrada.

6.9. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Com base nos critérios de avaliação previstos pelo Instituto do Ambiente para 2007, calcularam-se os índices de qualidade do ar diários referentes às medições em contínuo. Na Tabela 25 é apresentada a classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação. Na Figura 15 são apresentadas as percentagens de ocorrência de cada uma das cinco classificações possíveis nos 7 dias completos de medição.

Tabela 25 – Classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação

Dia de Campanha	Classificação IQAr	Poluente
Terça-feira, 11 de Dezembro de 2007	Muito Bom	TODOS
Quarta-feira, 12 de Dezembro de 2007	Muito Bom	TODOS
Quinta-feira, 13 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Sexta-feira, 14 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Sábado, 15 de Dezembro de 2007	Médio	PM ₁₀
Domingo, 16 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Segunda-feira, 17 de Dezembro de 2007	Médio	PM ₁₀

Da aplicação do Índice de Qualidade do Ar para os sete dias de campanha, obtiveram-se 3 dias com classificação Muito Bom, 3 dias com classificação Bom e 2 com Médio. Pode-se considerar que para a semana de medições em causa a qualidade do ar foi bastante favorável. Nos dias em que a classificação foi inferior a Muito Bom, o composto responsável pela degradação da qualidade do ar foram as partículas PM_{10} .

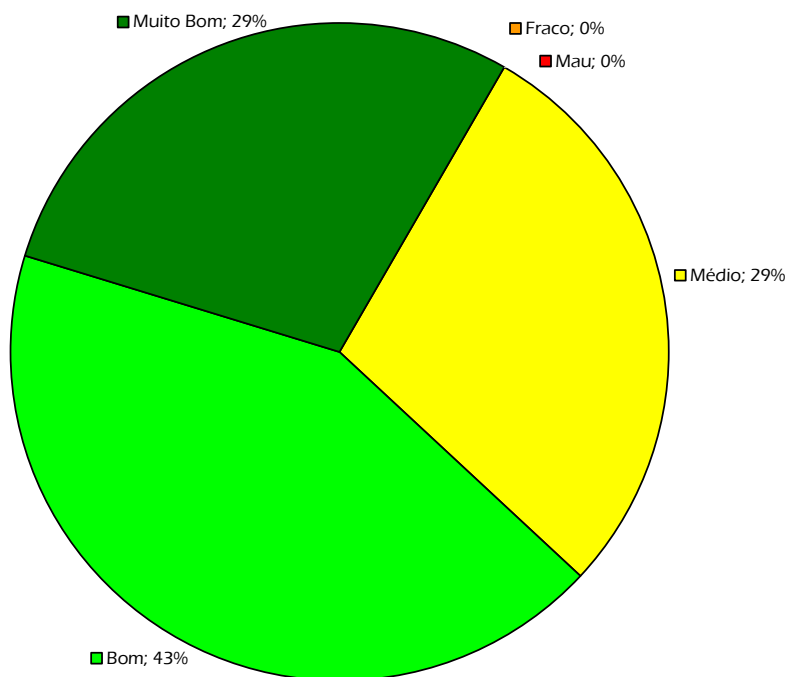


Figura 15 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante os 7 dias completos de medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu – Guarda.

6.10. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA

As medições relativas à fase de referência foram realizadas no período referido na Tabela 2, antes do início das obras do sublanço em estudo.

Foram medidos os poluentes seguintes, em paralelo com as condições meteorológicas locais:

- Óxidos de azoto (NO e NO₂)
- Monóxido de carbono (CO)
- Partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (PM₁₀)

Tabela 26 – Informação do período de medição efectuado no local de amostragem em contínuo, na fase de referência

Local de Amostragem	Início das Amostragens	Final das Amostragens
Avenida Casas de Soeiro	00h00 10/02/2004	24h00 24/02/2004

Na Tabela 27 é apresentado um resumo comparativo entre os valores obtidos na fase de referência e na fase de exploração.

Tabela 27 – Resumo comparativo entre os valores obtidos na fase de referência (2004) e na fase de exploração (2007)

	NO _x (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)			CO (mg/m ³)			PM ₁₀ (µg/m ³)		
	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)
Média	35	29	-17%	20	19	-5%	0,34	<0,23	<-32%	22	27	23%
Máximo Horário	206	157	-24%	76	77	1%	-	-	-	-	-	-
Máximo Octo-Horário	-	-	-	-	-	-	0,59	0,58	-2%	-	-	-
Máximo Diário	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	50	6%

Os locais de medição nas fases de referência e exploração distam um do outro cerca de 27 km. Assim os acréscimos calculados são apenas indicativos do possível incremento sentido após a construção do troço da A25. Acresce o facto de terem sido registados sob condições meteorológicas distintas.

Apesar dos valores de óxidos de azoto serem mais elevados na fase de referência, o dióxido de azoto, proveniente das emissões automóveis, apresentou acréscimos pouco significativos na fase de exploração. A exposição dos dois locais ao tráfego automóvel foi muito semelhante. Na fase de referência o local esteve junto à estrada nacional EN17 e ao IP5, e na fase de exploração próximo da estrada municipal M615 e da A25. A contribuição destas vias traduziu-se de forma semelhante para os dois locais.

As partículas apresentaram valores superiores na fase de exploração. Mas os valores absolutos não diferiram significativamente. O monóxido de carbono apresentou o acréscimo mais elevado, para os valores médios, contudo os valores são reduzidos nas duas fases. Emissões automóveis, assim como combustões domésticas ou outras poderão ser a origem dos registos na fase de referência.

6.11. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO

No âmbito da Qualidade do Ar, não tendo sido detectados impactes significativos associados ao projecto em estudo, não são adoptadas medidas minimizadoras, pelo que não é efectuada avaliação às mesmas.

7. CONCLUSÕES

No estudo relativo à Monitorização da Qualidade do Ar do lote 7 da Concessão Beira Litoral e Alta da AENOR, realizado pela SondarLab, foram executados dois tipos de avaliação da Qualidade do Ar. O primeiro utilizando amostradores passivos, com o objectivo de averiguar a variabilidade espacial das concentrações de NO₂ (este composto é directamente indicativo da contribuição das emissões automóveis para a degradação da Qualidade do Ar). Esta primeira etapa decorreu em duas campanhas (Verão e Outono/Inverno de 2007), da qual resultou a escolha de um local, sujeito a maior impacte, onde se efectuou o segundo tipo de avaliação – medições em contínuo de vários poluentes atmosféricos e de parâmetros meteorológicos locais.

Na selecção efectuada para o local de medição em contínuo foi assumido o ponto considerado mais desfavorável, em termos de impacte da auto-estrada em estudo, dos vários lotes que constituem o lanço da A25 / IP5 Viseu – Mangualde. Assim, foi seleccionado um local sublanço Mangualde / Fornos de Algodres – lote 6, e considerado que, numa perspectiva conservativa, os valores seriam superiores aos que se obteriam nos locais correspondentes ao lote 7.

7.1. Medições em Contínuo

Após a análise aos resultados obtidos nas medições em contínuo realizadas no âmbito da fase de exploração, observou-se que:

- As condições meteorológicas registadas durante o período de medições caracterizaram-se pela ocorrência de tempo frio, sem precipitação. O vento manteve-se maioritariamente calmo a fraco, predominante de Este/Nordeste.
- O local de medição apresentou valores baixos para os poluentes em estudo, em cumprimento da legislação em vigor. De facto, com cerca de 61% das massas de ar com proveniência de direcções influenciadas pela Auto-estrada, e 31% de ventos calmos, o índice de qualidade do ar apresentou classificações de Muito Bom a Médio. As piores classificações foram sempre resultantes de valores de partículas em suspensão PM₁₀, que nem sempre tiveram valores mais elevados associados à influência da auto-estrada em estudo.

- Os valores mais elevados, para a maioria dos poluentes, foram obtidos em períodos em que se registam normalmente acréscimos de tráfego automóvel. Registou-se também, contudo, a influência de outras fontes, nomeadamente fontes domésticas e agrícolas, e emissões resultantes de processos de ressuspensão dos solos, no caso específico das partículas. Verificou-se que a velocidade do vento teve um papel preponderante nos valores obtidos, já que os mesmos foram mais elevados em períodos em que velocidades mais reduzidas propiciaram menores condições de dispersão da atmosfera.
- Os valores obtidos em períodos de semana e de fim-de-semana foram semelhantes, em termos absolutos, indicando pouca variação nas emissões e nas condições meteorológicas nestes dois períodos.
- O local de medição em contínuo parece ter tido contribuição significativa de emissões domésticas e, possivelmente, também do tráfego que circula na estrada municipal mais próxima, para além da contribuição da auto-estrada em estudo.

7.2. Amostragem Passiva

Dos resultados obtidos nas medições por amostragem passiva, é possível observar que:

- Os valores obtidos por amostragem passiva foram relativamente reduzidos na envolvente, e elevados em grande parte dos locais no centro da via, sendo mais elevados na campanha de Outono/Inverno, altura em que foram realizadas as medições em contínuo.
- A influência da auto-estrada é mais notória nos receptores localizados a 50 metros do eixo da via. A partir dessa distância os valores decrescem ligeiramente, sendo muito homogéneos à medida que a distância aumenta.

- Regista-se um decréscimo dos valores no centro da via, de Oeste para Este, possivelmente a acompanhar os decréscimos de tráfego que normalmente se fazem sentir do litoral para o interior do país. Esta variação linear no centro da via nem sempre foi acompanhada na envolvente, em que os valores variaram em função de outros factores. De facto, foi seleccionado, para a realização das medições em contínuo, como local da envolvente representativo de um pior cenário, um local posicionado no lote 6, aproximadamente no centro do sublanço em estudo.

7.3. Síntese

A avaliação da Qualidade do Ar no Lote 7 da Concessão Beira Litoral e Alta permitiu verificar qual a influência do sublanço em estudo junto aos receptores mais sensíveis. Neste estudo foi considerado para realização das medições em contínuo, um ponto a 50 metros do eixo da via, resultado de uma primeira análise por amostragem passiva. O local seleccionado, apesar de integrado no lote 6, foi considerado representativo de um pior cenário no lote 7, no que diz respeito à influência da auto-estrada na envolvente mais próxima. Confirmou-se que os óxidos de azoto são os compostos mais directamente relacionados com o volume de tráfego, e que para este parâmetro são obtidos valores mais elevados no período de Outono/Inverno, durante o qual se realizaram as medições em contínuo. As medições junto ao sublanço da A25 resultaram em valores reduzidos de concentração da grande maioria dos poluentes, exceptuando-se as partículas em suspensão, influenciadas por uma série de fontes que não somente a auto-estrada. De facto, apesar de não se verificarem valores acima dos limites presentes na legislação portuguesa para as partículas PM₁₀, dos mesmos resultaram classificações segundo o Índice de Qualidade do Ar, em alguns dias, que variaram entre médio e bom. Os restantes poluentes apresentaram sempre valores de Muito Bom para o Índice de Qualidade do Ar.

ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS

Dióxido de Enxofre (A)

Tabela 28 – Resultados de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
2	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
4	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
5	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
6	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
7	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
9	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
11	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
12	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
15	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
16	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
17	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
18	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
19	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
20	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
21	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
22	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
23	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
24	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Dióxido de Azoto (A)

Tabela 29 – Resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	14	12	10	17	< LOI	20
2	< LOI	< LOI	19	14	18	< LOI	16
3	< LOI	< LOI	< LOI	21	21	< LOI	< LOI
4	< LOI	< LOI	< LOI	14	28	< LOI	28
5	< LOI	< LOI	< LOI	13	15	24	< LOI
6	< LOI	20	< LOI	15	13	16	22
7	< LOI	10	< LOI	17	10	11	24
8	< LOI	17	12	18	21	< LOI	34
9	11	< LOI	12	22	23	12	35
10	13	< LOI	12	18	26	11	32
11	< LOI	< LOI	10	21	16	10	25
12	< LOI	< LOI	< LOI	18	16	13	32
13	< LOI	< LOI	12	< LOI	13	10	21
14	< LOI	< LOI	12	14	10	12	24
15	< LOI	< LOI	14	13	10	15	27
16	10	11	22	23	16	22	44
17	11	12	36	40	26	24	32
18	21	21	43	56	40	42	57
19	19	21	46	70	40	51	56
20	21	22	29	61	37	29	71
21	13	12	25	51	30	35	77
22	17	14	19	39	30	34	56
23	< LOI	15	12	32	25	29	40
24	< LOI	10	< LOI	22	20	28	32

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 64 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

Óxidos de Azoto (A)

Tabela 30 – Resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	15	13	10	19	10	33
2	< LOI	< LOI	20	15	21	10	22
3	< LOI	< LOI	10	23	24	< LOI	10
4	< LOI	15	< LOI	15	38	< LOI	73
5	< LOI	< LOI	10	14	17	28	< LOI
6	< LOI	29	< LOI	17	17	18	23
7	< LOI	15	11	24	13	13	44
8	10	21	15	21	26	10	47
9	17	14	17	33	36	18	77
10	27	14	21	28	49	20	62
11	15	10	17	45	28	20	51
12	11	12	16	37	27	27	88
13	13	12	21	15	19	18	41
14	12	11	19	24	15	26	45
15	15	12	21	19	14	26	47
16	15	19	33	32	20	34	68
17	15	17	44	50	31	39	46
18	23	27	50	71	47	55	101
19	23	26	76	157	46	73	69
20	25	30	35	99	42	35	111
21	16	13	31	95	34	42	151
22	24	16	22	51	38	49	93
23	< LOI	18	14	42	33	48	58
24	< LOI	12	11	25	27	46	40

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 65 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

Monóxido de Carbono (NA)

Tabela 31 – Resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	mg/m^3						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,41	0,41
2	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,36
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,23	0,24	0,31
4	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,28	0,26
5	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,35	0,31
6	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,41	0,26
7	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,38	0,31
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,33
9	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,23	< LOI	0,37
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,29	< LOI	0,30
11	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	< LOI	0,30
12	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	0,30
13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	0,26
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,24
15	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,26
16	< LOI	< LOI	< LOI	0,25	0,24	0,28	0,25
17	< LOI	< LOI	< LOI	0,31	0,31	0,37	0,25
18	< LOI	< LOI	0,25	0,36	0,42	0,40	0,57
19	0,25	0,26	0,30	0,55	0,55	0,44	0,70
20	0,25	0,28	0,37	0,46	0,55	0,45	0,69
21	< LOI	0,29	0,31	0,41	0,48	0,50	0,64
22	< LOI	0,27	0,36	0,34	0,48	0,42	0,63
23	< LOI	0,24	0,27	0,33	0,39	0,48	0,57
24	< LOI	< LOI	< LOI	0,31	0,41	0,41	0,61

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($0,23 \text{ mg}/\text{m}^3$)

PM₁₀ (NA)

Tabela 32 – Resultados de PM₁₀ (µg/m³) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	ug/m ³						
1	14	11	23	14	18	21	26
2	14	12	25	16	19	23	22
3	12	14	26	18	22	15	22
4	13	15	26	20	24	16	40
5	10	15	23	19	21	23	25
6	10	17	21	19	19	30	24
7	11	15	19	19	13	33	25
8	12	18	21	18	17	17	35
9	13	18	22	22	22	14	72
10	16	21	20	21	43	14	42
11	13	16	20	18	24	15	58
12	10	20	17	15	21	19	100
13	12	22	17	19	24	26	52
14	15	19	16	19	22	30	46
15	19	19	18	21	70	31	69
16	17	22	29	30	70	32	47
17	17	23	34	36	45	64	42
18	27	31	41	52	35	63	131
19	22	25	27	59	63	45	78
20	17	25	17	60	57	37	52
21	15	23	16	31	31	30	51
22	16	25	19	23	34	32	45
23	13	22	15	25	33	35	46
24	12	21	14	25	19	30	41

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 67 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

PTS (NA)

Tabela 33 – Resultados de PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	22	19	34	26	38	41	45
2	21	19	37	27	39	36	35
3	18	21	42	31	40	32	36
4	19	23	43	34	46	26	69
5	15	23	36	32	38	36	39
6	15	26	32	31	34	47	37
7	16	22	28	33	22	49	42
8	18	28	33	32	31	32	65
9	21	29	35	42	42	26	153
10	26	32	34	44	87	26	78
11	19	26	38	38	43	25	105
12	16	31	29	28	36	33	217
13	20	38	34	42	45	47	104
14	25	32	30	41	43	57	89
15	32	30	35	47	147	57	118
16	31	38	65	63	155	61	86
17	32	42	76	79	110	129	86
18	56	55	97	124	79	136	285
19	48	42	53	125	115	86	171
20	32	41	33	130	111	73	102
21	26	35	32	61	62	54	94
22	30	40	34	48	69	58	82
23	23	36	27	49	66	63	88
24	19	32	26	54	37	53	76

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 68 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

Benzeno (NA)

Tabela 34 – Resultados de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,15	0,24
2	< LOI	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,12
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
4	< LOI	0,12	0,19	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
5	< LOI	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,12	< LOI
6	0,13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,18	< LOI
7	0,11	0,13	< LOI	< LOI	< LOI	0,12	< LOI
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,26
9	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,10	< LOI	0,19
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,19	< LOI	0,15
11	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,11	< LOI	0,46
12	0,16	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,12
13	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
15	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
16	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,11	< LOI	< LOI
17	< LOI	< LOI	< LOI	0,37	0,15	0,19	< LOI
18	< LOI	< LOI	0,11	0,27	0,24	0,25	0,86
19	< LOI	0,16	0,12	0,53	0,58	0,29	1,17
20	< LOI	0,19	0,22	0,38	0,50	0,15	1,17
21	< LOI	0,17	0,13	0,16	0,35	0,28	0,90
22	< LOI	0,13	0,16	0,16	0,30	0,27	0,76
23	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,18	0,35	0,69
24	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,14	0,24	0,86

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tolueno (NA)

Tabela 35 – Resultados de Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	<LOI	<LOI	0,19	0,19	0,18	0,22	0,25
2	<LOI	0,13	0,19	0,18	0,20	0,14	0,20
3	<LOI	<LOI	0,21	0,20	0,20	<LOI	0,13
4	<LOI	<LOI	0,25	0,26	0,23	0,11	0,27
5	<LOI	0,11	0,21	0,25	0,19	0,18	0,15
6	<LOI	<LOI	0,13	0,22	0,13	0,21	<LOI
7	<LOI	0,12	0,12	0,19	0,13	0,19	0,32
8	<LOI	0,11	0,16	0,16	0,16	0,14	0,73
9	<LOI	0,11	0,12	0,13	0,21	<LOI	0,20
10	<LOI	0,11	0,14	0,16	0,37	0,11	0,20
11	<LOI	<LOI	0,12	<LOI	0,28	0,11	0,22
12	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,18	0,14	0,18
13	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,15	0,13	0,14
14	<LOI	<LOI	<LOI	0,13	0,13	0,16	0,16
15	<LOI	<LOI	<LOI	0,13	0,11	0,16	0,17
16	<LOI	0,11	0,12	0,22	0,16	0,19	0,13
17	<LOI	<LOI	0,12	0,19	0,15	0,42	0,16
18	<LOI	0,14	0,17	0,32	0,26	0,68	1,18
19	0,15	0,54	0,28	0,63	0,36	0,64	1,61
20	0,12	0,84	1,76	0,66	0,35	0,19	1,15
21	0,12	0,24	0,79	0,37	0,25	0,37	0,48
22	<LOI	0,24	0,41	0,23	0,31	0,21	1,07
23	0,11	0,22	0,30	0,17	0,29	0,31	0,74
24	<LOI	0,20	0,15	0,14	0,30	0,28	0,71

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Xilenos (NA)

Tabela 36 – Resultados de Xilenos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
2	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
3	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
4	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
5	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
6	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
7	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
8	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,22
9	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
10	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
11	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
12	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
13	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
14	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,31
15	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,19
16	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
17	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,15	<LOI
18	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,14	0,34
19	<LOI	<LOI	<LOI	0,14	<LOI	0,15	0,56
20	<LOI	<LOI	0,11	0,22	<LOI	<LOI	0,34
21	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,50
22	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,27
23	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,13
24	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,17

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Volume de tráfego

Tabela 37 – Volume de tráfego (nº. de veículos) referente às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	Nº. de veículos						
1	148	157	211	198	304	208	164
2	87	114	133	154	222	164	159
3	122	130	154	142	241	112	185
4	148	132	162	140	197	225	251
5	286	243	325	291	282	373	446
6	491	517	577	489	422	379	788
7	941	990	1014	897	666	354	1353
8	1390	1486	1380	1303	896	420	1645
9	1437	1400	1491	1295	1135	621	1610
10	1282	1334	1442	1280	1390	931	1481
11	1239	1234	1308	1317	1440	1107	1374
12	1060	1076	1066	1216	1245	972	1052
13	1065	1084	1180	1269	1030	883	1002
14	1344	1257	1301	1614	1248	1203	1218
15	1296	1320	1413	1788	1286	1676	1410
16	1568	1521	1532	2014	1350	2030	1608
17	1654	1712	1733	2399	1347	2005	1729
18	1535	1567	1738	2113	1258	1825	1653
19	1191	1317	1323	1905	1059	1546	1261
20	735	789	784	1261	675	1160	931
21	594	539	497	880	508	833	646
22	414	440	437	743	424	846	461
23	356	302	377	635	365	512	371
24	244	231	241	263	464	280	283

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 72 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

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, deverão ser considerados fora do âmbito de acreditação, e em termos numéricos deverão ser considerados apenas como inferiores ao Limite de Quantificação Inferior do respectivo método.

Dióxido de Enxofre (A)

Relativamente ao SO₂ não serão apresentados os gráficos de variação horária e diária, dado que os resultados obtidos para este parâmetro foram todos inferiores ao Limite de Quantificação Inferior (13µg/m³).

Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)

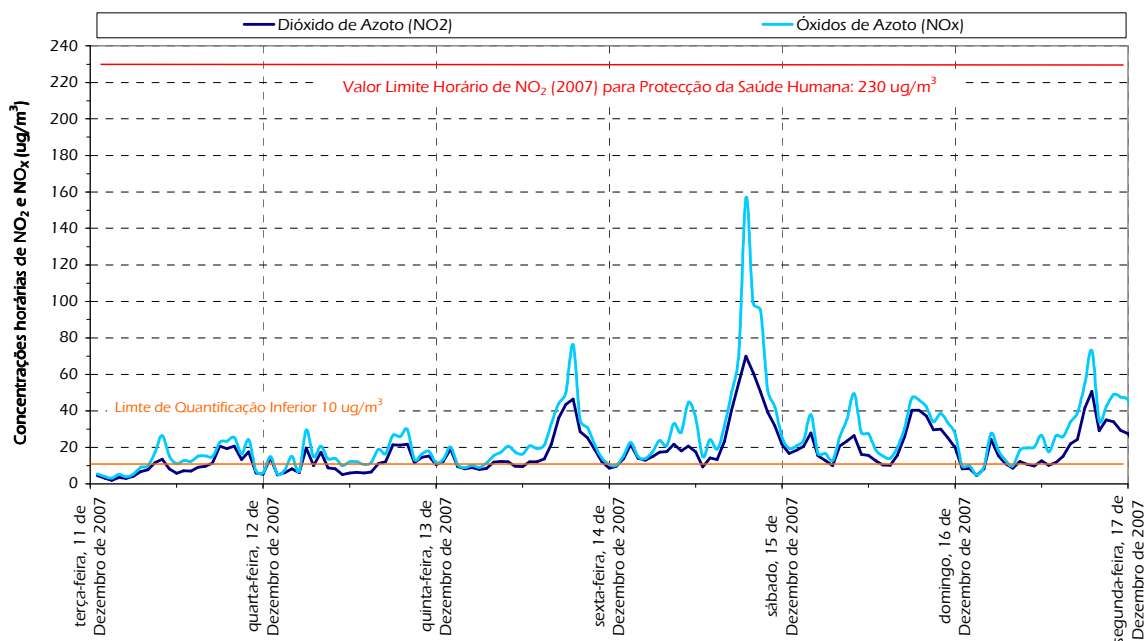


Figura 16 – Gráfico representativo dos resultados horários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no Ponto P1.

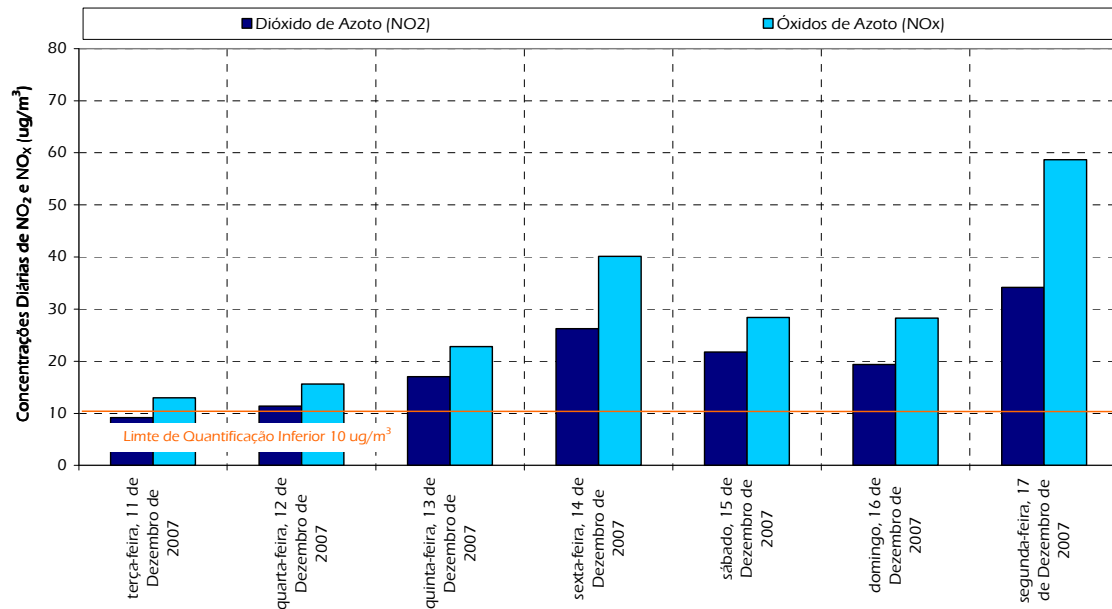


Figura 17 – Gráfico representativo dos resultados diários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no Ponto P1.

Monóxido de Carbono (NA)

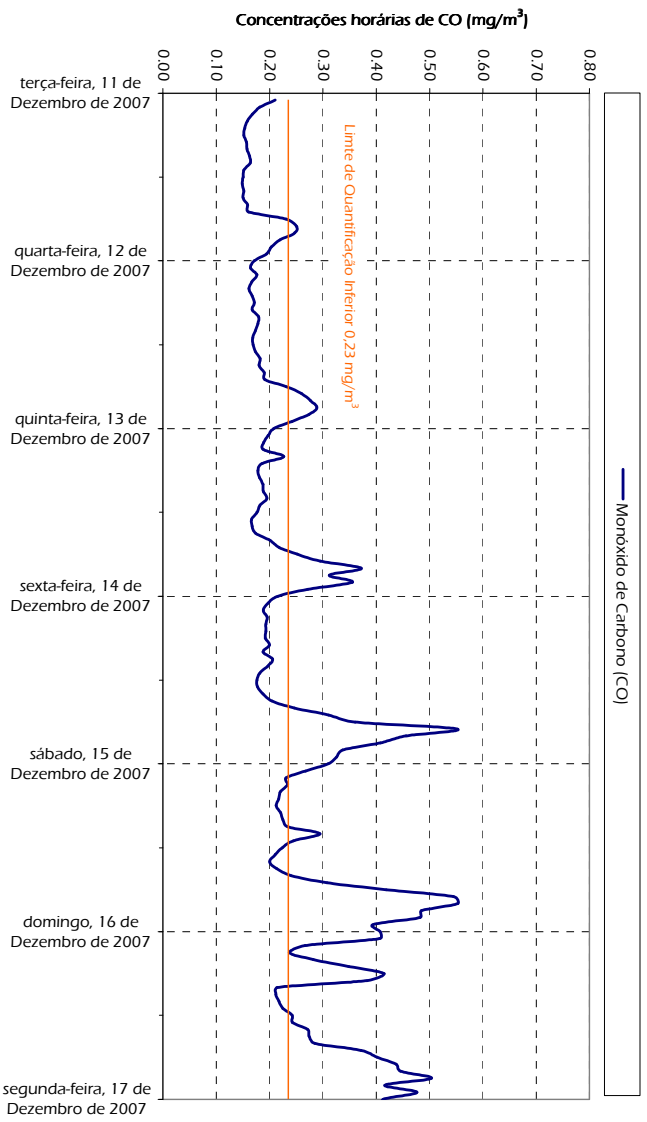


Figura 18 – Gráfico representativo dos resultados horários de Monóxido de Carbono (NA) obtidos no Ponto P1.

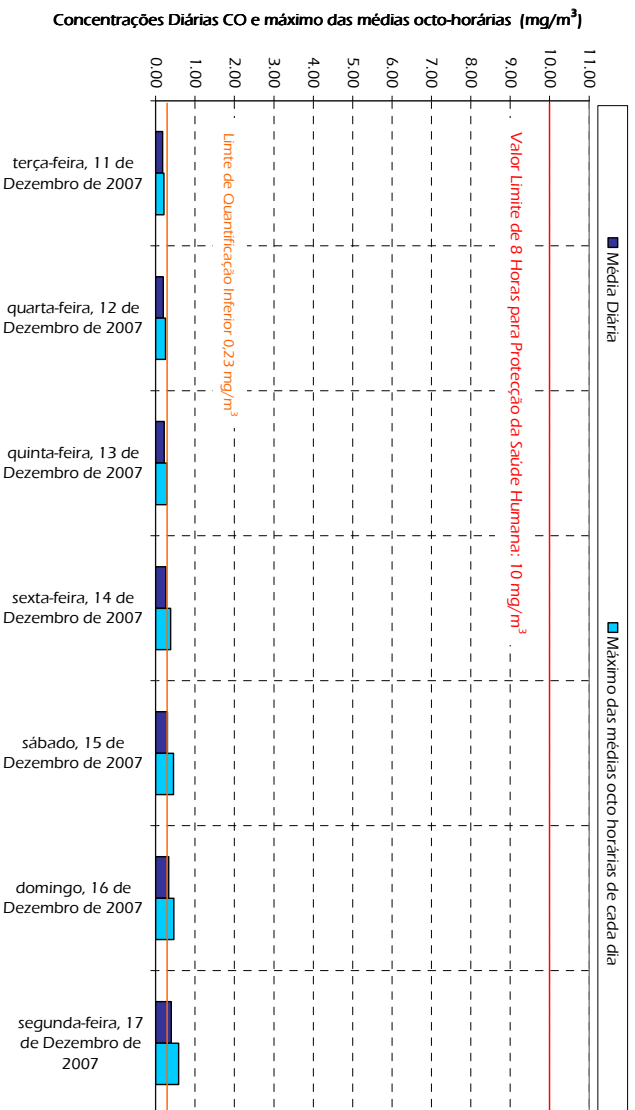


Figura 19 – Gráfico representativo dos resultados máximos octo-horários e diários de Monóxido de Carbono (NA) obtidos no Ponto P1.

Partículas PM₁₀ (NA)

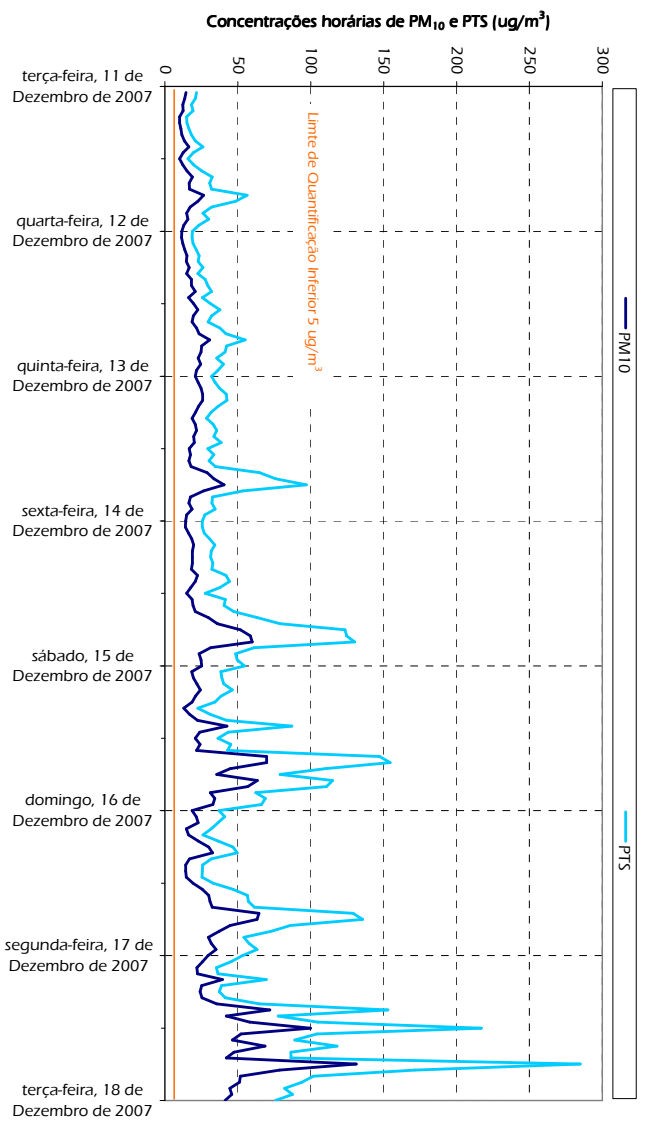


Figura 20 – Gráfico representativo dos resultados horários de PM₁₀ e PTS (NA) obtidos no Ponto P1 – Equipamento de medição em contínuo.

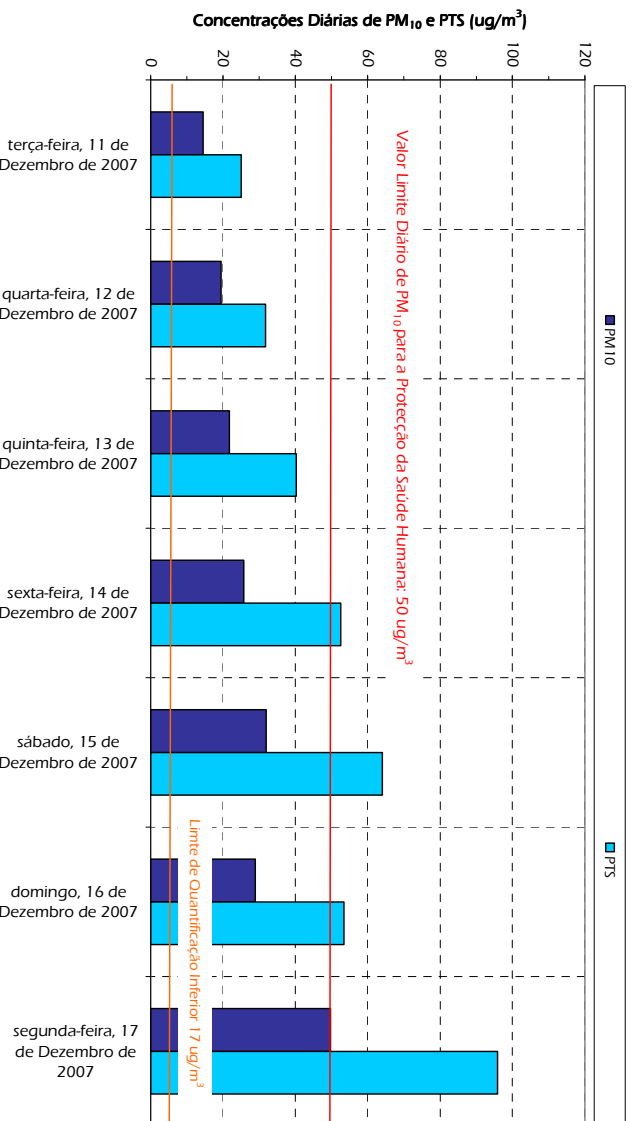


Figura 21 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM₁₀ e PTS (NA) obtidos no Ponto P1 - Equipamento de medição em contínuo.

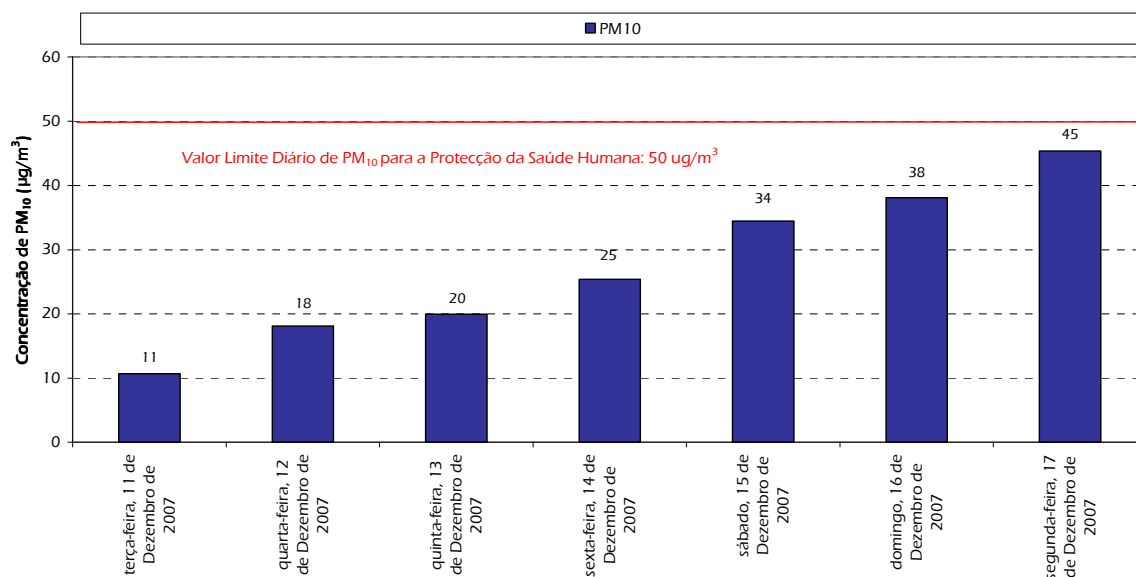


Figura 22 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM₁₀ (A) obtidos no Ponto P1 - Equipamento de medição de referência.

Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)

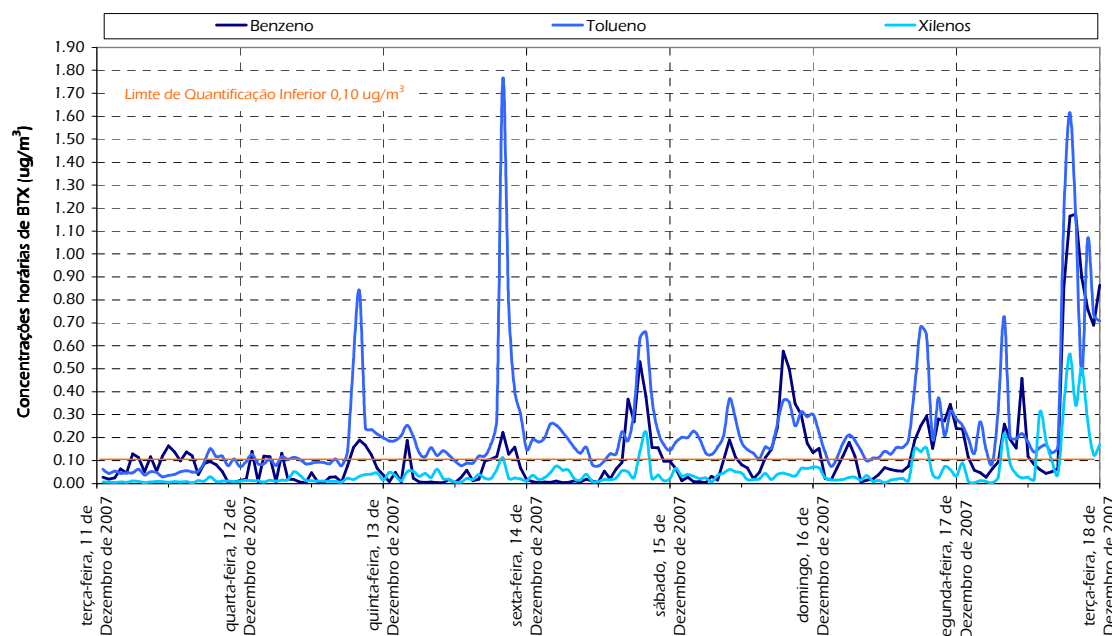


Figura 23 – Gráfico representativo dos resultados horários de Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA) obtidos no Ponto P1.

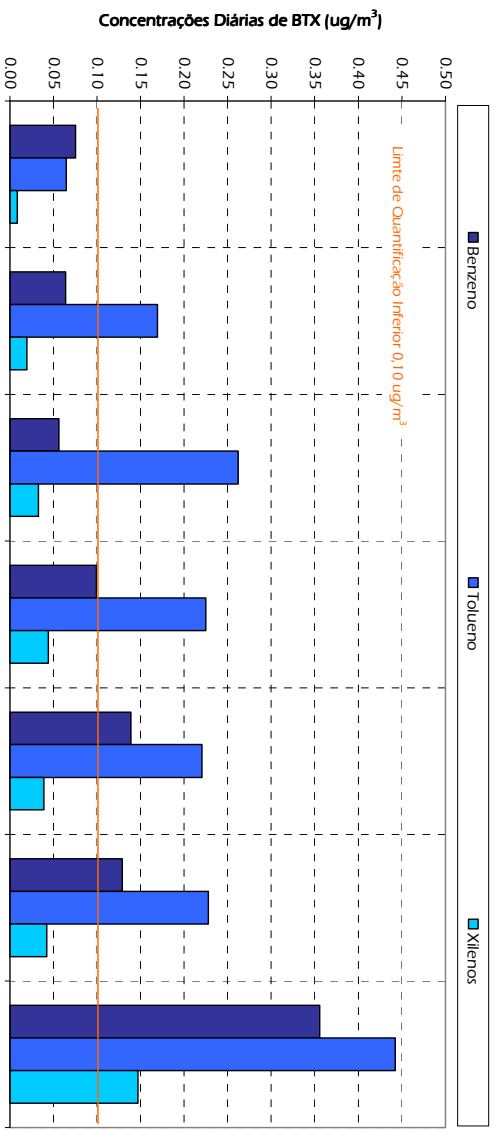


Figura 24 – Gráfico representativo dos resultados diários de Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA) obtidos no Ponto P1.

Chumbo (NA)

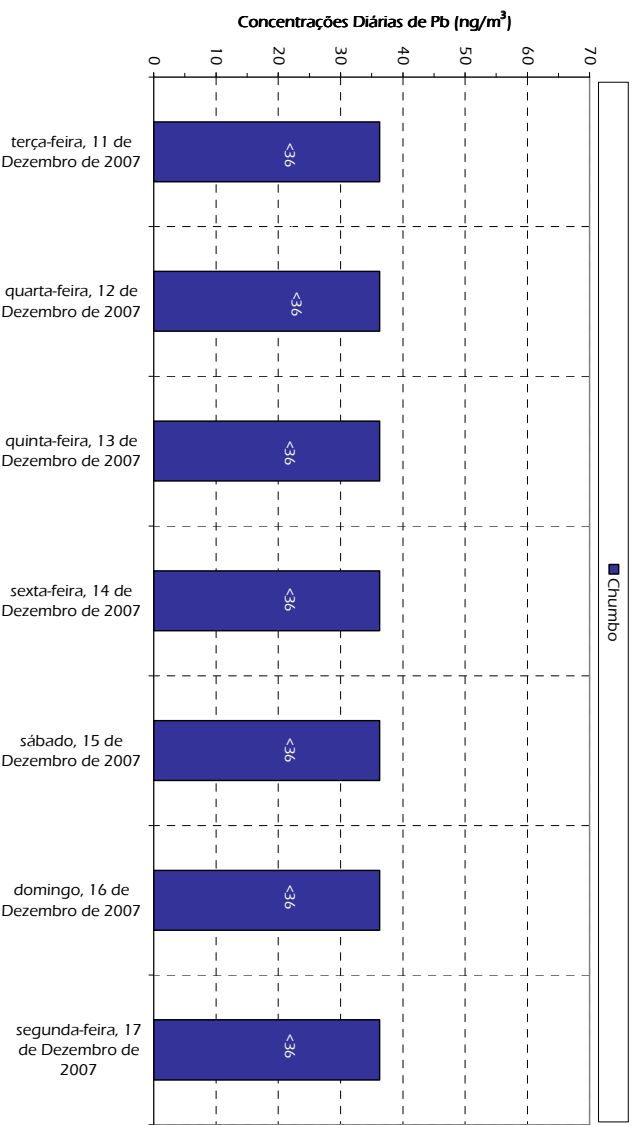


Figura 25 – Gráfico representativo dos resultados diários de Chumbo (NA) obtidos no Ponto P1.

ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS

Radiação Solar e Quantidade de Precipitação

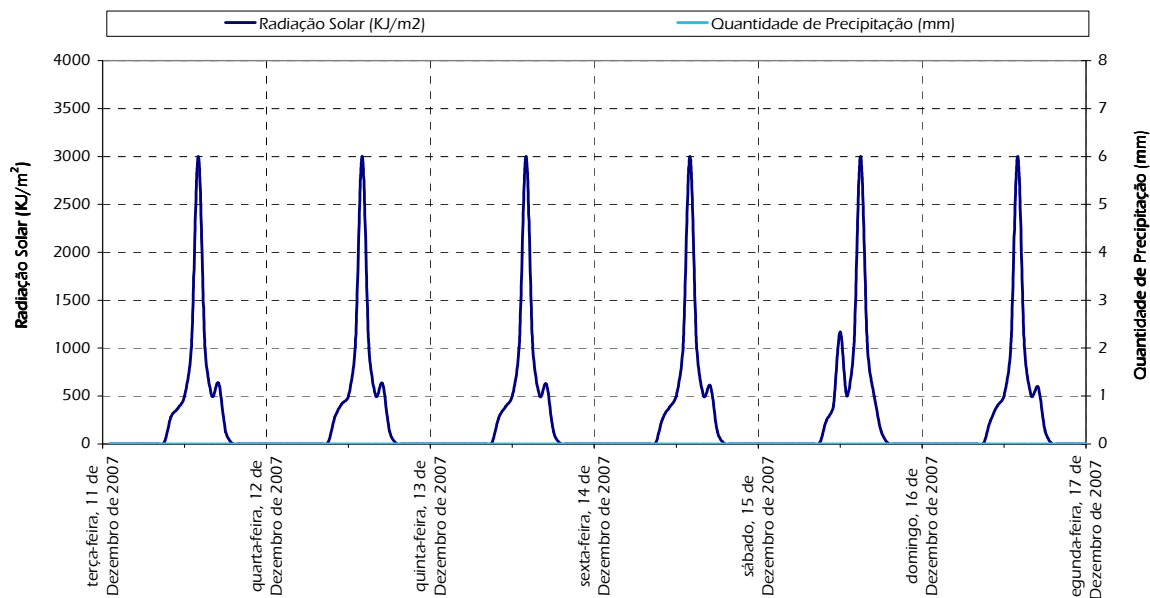


Figura 26 – Variação temporal das médias horárias de radiação solar e de quantidade de precipitação durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Temperatura do Ar e Humidade Relativa

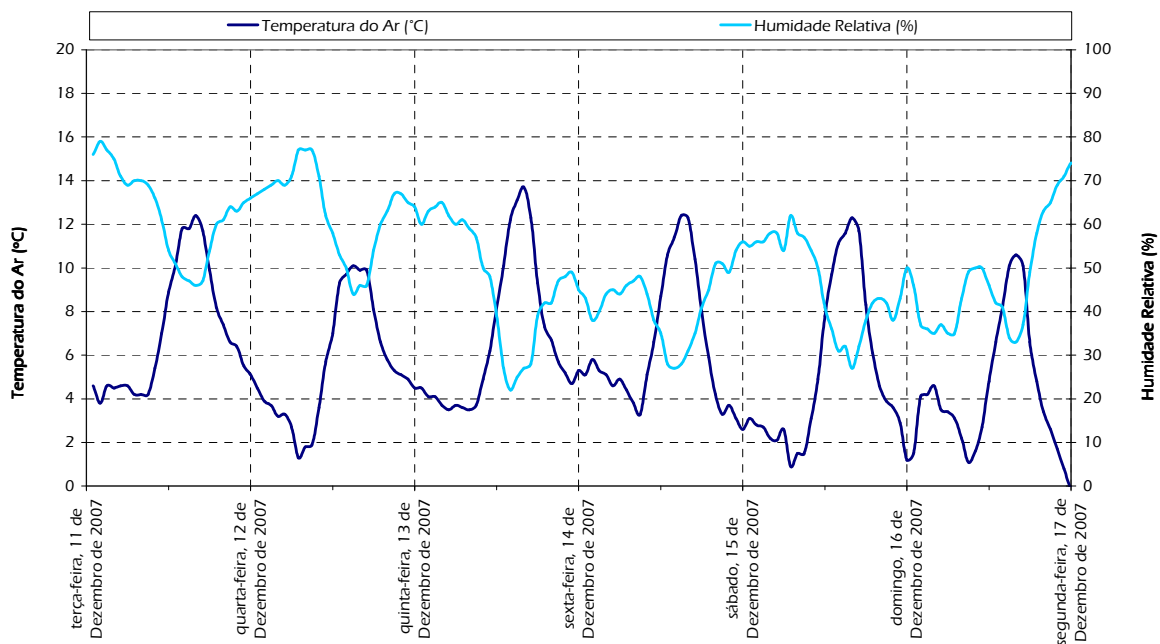


Figura 27 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e humidade relativa durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 autorizada pela SondarLab, Lda.

Página 79 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

Velocidade e Direcção do Vento

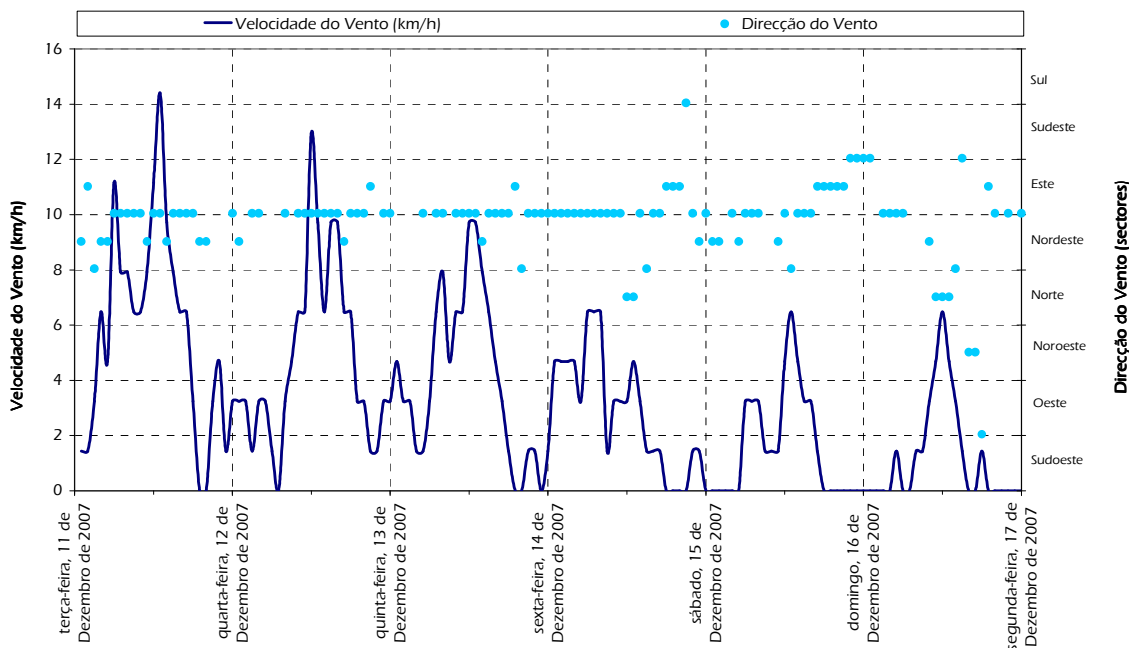


Figura 28 – Variação temporal das médias horárias de direcção e velocidade do vento durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Rosas-dos-ventos

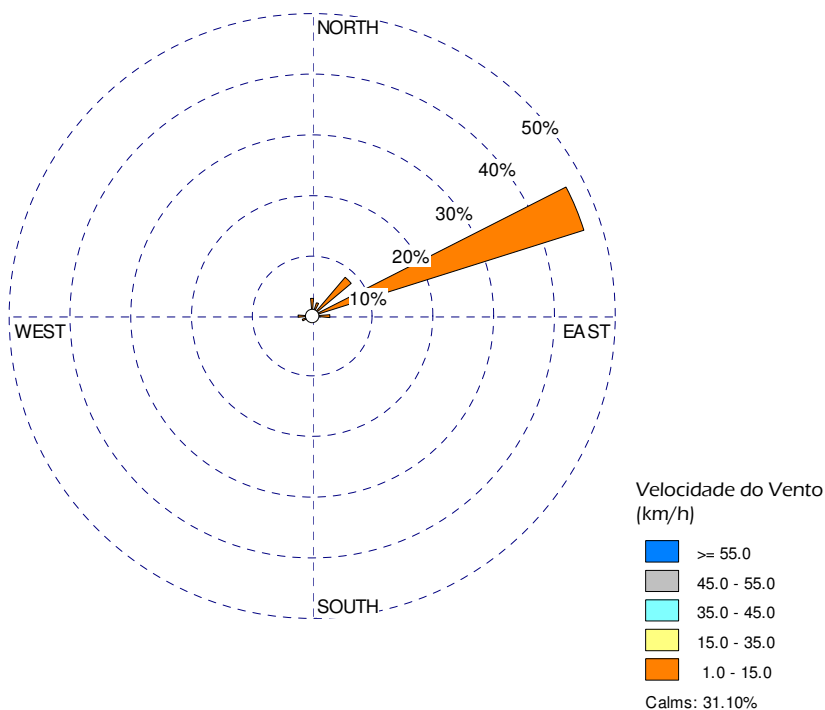


Figura 29 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento ocorridas no Ponto P1.

ANEXO IV – MÉTODOS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO**Analizador de Óxidos de Azoto (NO, NO₂ e NO_x) Horiba® APNA – 360**

O analisador de óxidos de azoto baseia o seu método de medição na oxidação do óxido de azoto (NO) a dióxido de azoto (NO₂), através da reacção com o ozono (O₃). Parte do NO₂ 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 NO com o O₃ é bastante rápida, sem quase nenhuma interferência de outros gases. Se o NO está presente em baixas concentrações, a quantidade de luminescência é proporcional à sua concentração. A medição das concentrações de 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 NO₂ presente na corrente gasosa é reduzido a NO através de um dispositivo de conversão de NO_x e essa corrente gasosa da amostra é usada para a medição de NO_x (NO + NO₂). No outro percurso, o fluxo gasoso não sofre qualquer transformação, sendo o 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-regenarador de sílica gel, é introduzido num gerador de ozono e de seguida introduzido na câmara de reacção.

Analizador de Monóxido de Carbono (CO) Horiba® APMA – 360

O analisador de 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 CO para a célula de medição.

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

Analizador de Dióxido de Enxofre (SO₂) Horiba® APSA –360

O analisador de SO₂ baseia o seu método de medição na propriedade que as moléculas têm para emitir uma luz fluorescente, quando são sujeitas a uma radiação com um determinado comprimento de onda. Neste método de análise, a amostra gasosa, depois de ter sido previamente filtrada, é conduzida a um dispositivo que remove os hidrocarbonetos presentes na amostra, para que estes não interfiram no processo de detecção. Seguidamente a amostra gasosa é conduzida para a célula de medição.

A amostra gasosa que entra na célula de medição, é exposta a uma radiação ultravioleta (220 nm a 10Hz) proveniente de uma lâmpada de Xénon, provocando a excitação das moléculas de SO₂. Estas, ao decaírem para o seu estado de energia primordial, emitem uma luz de diferentes comprimentos de onda, desde 240 a 420 nm com um pico característico de 320 nm. A primeira é referida como radiação de excitação e a última é denominada como luz fluorescente. Um detector de luz fotomultiplicador faz a medição da intensidade de radiação fluorescente emitida pelas moléculas excitadas de SO₂. O sinal do sistema de detecção é proporcional à diferença de luz fluorescente detectada alternadamente quando a lâmpada de Xénon emite e não emite radiação ultravioleta.

Analizador de Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX) Syntech Spectras® GC955

O analisador de BTX tem como fundamento de medição a cromatografia gasosa de alta resolução acoplada a um sistema de injeção por desadsorção térmica. Neste sistema de medição, o ar é sugado por uma bomba de pistão permitindo, que desta forma, o fluxo gasoso passe por um tubo de adsorção aço-inox cheio de um polímero específico que tem a capacidade de reter os compostos aromáticos que se pretendem medir. Paralelamente, é registado pelo analisador o volume de ar amostrado. Após o término do tempo de amostragem, a troca de posição de uma válvula de dez vias de duas posições, permite a passagem do gás de arrasto do cromatógrafo gasoso pelo tubo de adsorção. Ao mesmo tempo, o tubo é aquecido instantaneamente, promovendo desta forma a desadsorção e injeção dos compostos aromáticos do tubo de aço-inox para dentro da coluna cromatográfica onde estes são separados.

O sistema de detecção no final da coluna é constituído por um detector de fotoionização que à saída de cada composto produz um pico cuja área é proporcional à massa de composto adsorvida no tubo para um dado volume de ar amostrado. As concentrações de xilenos são o resultado da soma das concentrações individuais de cada um dos três isómeros (para-xileno, meta-xileno e orto-xileno).

Amostrador de HAPs

O amostrador de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos é constituído por um equipamento que permite a recolha de partículas atmosféricas num filtro de fibra de vidro purificado. Para tal, o equipamento é constituído por um porta filtros, um contador de gás seco, e uma bomba de secção, permitindo desta forma a passagem pelo filtro de uma quantidade de volume de ar preciso para um período de amostragem igualmente definido. Para cada período de medição realizado em cada um dos locais foram efectuadas duas amostragens com a duração de uma semana cada. De forma a evitar que o filtro colmate, a amostragem semanal foi realizada de forma composta, sendo a amostra recolhida durante 15 minutos por cada 45 minutos.

Os filtros depois de amostrados são analisados em laboratório segundo a Norma Alemã VDI 2463, com recurso a cromatografia de alta resolução e detecção por espectroscopia de massa.

Monitor de Partículas PM₁₀ e PTS TURKNEY® TOPAS Environmental Monitor

Este equipamento utiliza a propriedade que as partículas têm de dispersão de luz para determinar a concentração de partículas em suspensão de dimensões superiores a 0,4 µm. A amostra de ar é continuamente inserida no equipamento a partir de uma bomba com um caudal de 0,6 L/min ajustado por um microprocessador. O ar passa inicialmente por um feixe de laser de um fotómetro e depois por um filtro que remove as partículas antes da sua chegada à bomba.

A luz que sofre dispersão devido a cada uma das partículas é convertida em impulsos eléctricos proporcionais ao tamanho da partícula. No final do período de integração de amostragem é aplicado um factor de calibração de densidade do material para produzir a concentração da amostra. O período de amostragem mínimo é de 1 segundo. Os resultados expressos em µm/m³ têm uma resolução de cerca de 0,01 µm.

Amostrador Partículas em Suspensão PM_{10} e de Chumbo Leckel® SEQ 47/50

O equipamento a utilizar faz a amostragem das partículas em suspensão num filtro de membrana de nitrato de celulose de acordo com a norma EN 12341 para um período de 24 horas, de forma sequencial ao longo dos dias de medição.

O amostrador utilizado recolhe as partículas existentes no ar ambiente num filtro de nitrato de celulose, previamente pesado, com o auxílio de uma bomba de sucção a um caudal constante. Após a amostragem o filtro é novamente pesado. A diferença de pesos obtida antes e depois da amostragem dividida pelo volume de ar que passou pelo filtro é igual à concentração de partículas.

As pesagens dos filtros utilizados foram efectuadas por Laboratório Subcontratado Acreditado, de acordo com os critérios estabelecidos na EN 12341, em balança analítica com uma resolução de 5 casas decimais de grama.

O amostrador está equipado com uma toma de amostragem que na extremidade superior tem uma cabeça de amostragem específica para PM_{10} .

A extracção das amostras de metais é realizada pelo método da US EPA IO-3.1 – Selection, Preparation and Extraction of Filter Material (Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air - USEPA). A análise é realizada em laboratório externo utilizando a técnica de Espectrometria de ICP.

ANEXO V – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR DE CAUDAL



ENAC
CALIBRACIÓN
Nº 73 LC 067 / 084 / 382

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

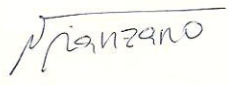
Número: **CA-8086**
Number

Página 1 de 3 páginas
Page 1 of 3 pages

tecnatom, s.a.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
Avda. Montes de Oca, 1
28709 San Sebastián de los Reyes, Madrid
Teléfono 91 659 86 00 - Fax 91 659 86 77
e-mail: calibracion@tecnatom.es



OBJETO <i>Item</i>	CÉLULA DE CAUDAL
MARCA <i>Mark</i>	BIOS
MODELO <i>Model</i>	DC-HC-1 Rev. E
IDENTIFICACIÓN <i>Identification</i>	CÉLULA H 2212 / BASE B 3411
SOLICITANTE <i>Applicant</i>	SONDARLAB - Laboratório da Qualidade do Ar, Lda. Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré Rua de Goa, 2ª Andar, Bloco C, E20 3830-702 Gafanha da Nazaré, Ilhavo - Portugal
FECHAS DE CALIBRACIÓN <i>Date/s of calibration</i>	07/09/07

Signatario/s autorizado/s <i>Authorized signatory/ies</i> EL JEFE DEL LABORATORIO  A.I. RICIO	Fecha de emisión 10/09/07 <i>Date of issue</i> METRÓLOGO  F.J. MANZANO
---	---

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

*This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.
ENAC is one of the signatories of the Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número: **CA-8086**

Number

tecnatom, s.a.

Página 2 de 3 páginas

Page ___ of ___ pages

PATRONES DE CALIBRACIÓN

N.S.	703596/1E	T92525/001	M5200494A	972	44126	001192
------	-----------	------------	-----------	-----	-------	--------

Dichos patrones tienen garantizada su trazabilidad a través de laboratorios nacionales e internacionales reconocidos por ENAC. ENAC es firmante del Acuerdo Multilateral de la EA / ILAC en materia de calibración.

CALIBRACIÓN

Se calibró el caudalímetro por comparación con los CALIBRADORES N.S. 703596/1E, T92525/001 y M5200494A utilizando aire seco como fluido de calibración a presión atmosférica, y a una temperatura media de 20.7 °C, en la salida del instrumento.

La calibración se inició tras un período de estabilización térmica del instrumento de 8 horas, realizándose en 5 puntos de la escala y repitiendo 3 veces la medida en cada punto. Se siguieron las recomendaciones indicadas en el procedimiento LC-01, Rev.7.

En la tabla de la página 3 se recogen los resultados de la calibración, indicación del instrumento y valores medios del patrón expresados en condiciones actuales.

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración el laboratorio se encontraba en unas condiciones ambientales de (20 ± 3) °C de temperatura, humedad relativa inferior al 70% y una presión atmosférica de 944.5 mbar.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $K=2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02, a partir de las componentes de la incertidumbre del patrón, del método de calibración, de las condiciones ambientales y de las contribuciones del instrumento calibrado (repetibilidad y resolución).

Los valores obtenidos en la calibración y las incertidumbres asignadas corresponden al momento de la medida. No se ha considerado la estabilidad del instrumento a más largo plazo. Todos los datos son únicamente válidos para el equipo cuyos datos aparecen en la primera página de este certificado.

Resultados válidos sólo para los elementos calibrados en las condiciones y en el momento de la medida



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número: CA-8086

Number

tecnatom, s.a.

Página 3 de 3 páginas

Page ___ of ___ pages

RESULTADOS CALIBRACIÓN

PATRÓN	INSTRUMENTO	INCERTIDUMBRE
l/min	INDICACIÓN	± l/min
0,9977	1,000	0,016
5,0138	5,002	0,056
16,594	16,66	0,19
24,937	25,01	0,29
38,088	38,37	0,43

Resultados válidos sólo para los elementos calibrados en las condiciones y en el momento de la medida

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 87 de 93 REL.026.20080313
MSL.0228/03

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



ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO DE PARTÍCULAS E METAIS PESADOS



INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO

PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Rua Alexandre Gusmão, 2 9º 2000-515 Lisboa, Portugal
Tel: +351 217 948 701 Fax: +351 217 948 702
www.ipac.pt

Certificado de Acreditação

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

**Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente**

Apartado 012 - CTT Porto Salvo
2780-994 Porto Salvo

cumprir com os critérios de acreditação para Laboratórios de Ensaio estabelecidos na

NP EN ISO/IEC 17025:2000
Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

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.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 1994-10-21.
O presente Certificado tem o número de acreditação

L0077

e foi emitido em 2006-05-10 substituindo o anteriormente emitido em 2005-06-23.


Leopoldo Cortez
 Director

Accreditation Certificate

The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that

**Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente**

complies with the accreditation criteria for Testing Laboratories laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

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. The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

The accreditation was granted for the first time on 1994-10-21. This Certificate has the accreditation number L0077 and was issued on 2006-05-10 replacing the one issued on 2005-06-23.

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 Certificado e o(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização e validade pode ser confirmada na página www.ipac.pt.

This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization and validity can be

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTION
Rua Almeida Costa, 5-3º 2879-513, APANH, P. Portugal
Tel: +351 212 546 201 Fax: +351 212 546 202
E-mail: ipac@ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0077-1

Accreditation Annex n°

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaaios,
segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2000

Instituto de Soldadura e Qualidade Laboratório de Química e Ambiente

Endereço Apartado 012 - CTT Porto Salvo
Address 2780-994 Porto Salvo

Contacto Margarida Pinto
Contact

Telefone +351. 214 228 100
Fax +351. 214 228 104
E-mail mlpinto@isq.pt
Internet www.isq.pt

Resumo do Âmbito Acreditado

Águas
Efluentes Líquidos
Efluentes Gasosos
Ar ambiente
Resíduos Sólidos
Químicos e Produtos Químicos

Accreditation Scope Summary

Waters
Liquid Effluents
Stack Emissions
Ambient air
Solid Residues
Chemicals and Chemical Products

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

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

The testing may be performed by the following categories:

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

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

IPAC is a signatory to the EA ILA and ILAC MBA

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

This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its updated status can be consulted at www.ipac.pt

Edição n.º 11 - Emitido em 2006-05-10 - Página 1 de 7

Anexo Técnico de Acreditação N° L0077-1
Accreditation Annex n°

Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente

N° N°	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
AR AMBIENTE AMBIENT AIR				
46	Ar	Amostragem e determinação de 1-Butanol, 2-Butanol, Isobutanol e 1-Propanol. Cromatografia gasosa	NIOSH 1401: 1994	2
47		Amostragem de elementos metálicos	NIOSH 7300: 2003	1
48		Determinação de alumínio, bário, cromo, cobre, cádmio, ferro, magnésio, níquel, zinco, manganês e chumbo. Espectrometria de emissão em plasma (ICP)	NIOSH 7300: 2003	0
49		Amostragem de hidrocarbonetos aromáticos	NIOSH 1501: 1993	1
50		Determinação do teor em benzeno, xileno, etilbenzeno e tolueno. Cromatografia gasosa	NIOSH 1501: 1993	0
51		Colheita de ar para análise de partículas sólidas	NP 2266: 1986	1
52		Amostragem e determinação de poeiras totais. Gravimetria	NIOSH 0500: 1994	2
53		Amostragem e determinação de poeiras respiráveis. Gravimetria	NIOSH 0600: 1998	2
54		Determinação de índices de Conforto. Ambientes Moderados (PMV, PPD)	ISO 7730: 2005	1
55		Amostragem de hidrocarbonetos (ponto ebulição 36°C-216°C)	NIOSH 1500: 2003	1
56		Determinação de ciclohexano, n-heptano, n-hexano, n-octano e n-pentano	NIOSH 1500: 2003	0
57		Amostragem e determinação de metilacetona (MEK). Cromatografia gasosa	NIOSH 2500: 1996	2
58		Amostragem de cetonas I.	NIOSH 1300: 1994	1
59		Determinação do teor em metilisobutilcetona (MIK). Cromatografia gasosa	NIOSH 1300: 1994	0
60		Amostragem de alcoóis I (etanol, 2-propanol, 2-metil-2-propanol)	NIOSH 1400: 1994	1
61		Determinação de etanol e 2-propanol. Cromatografia gasosa	NIOSH 1400: 1994	0

Edição n.º 11 - Emitido em 2006-05-10 - Página 5 de 7

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 90 de 93
MSL0228/03
REL026.20080313

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

ANEXO VII – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

IPAC INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Certificado de Acreditação

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.
Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

cumpe com os critérios de acreditação para laboratórios de ensaio estabelecidos na

NP EN ISO/IEC 17025:2000

Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

A acreditação cobre o sistema da qualidade do laboratório e as actividades específicas descritas no(s) anexo(s) com o mesmo número de acreditação.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de Acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 2005-09-02.
O presente certificado tem o número de acreditação

L0353

e foi emitido em 2005-09-02.

J. Marques dos Santos
Direcção do IPAC

*Accreditation Certificate
The Portuguese Accreditation
Institute (IPAC) hereby declares,
as national accreditation body,
that*

*complies with the accreditation
criteria for testing laboratories as
laid down in ISO/IEC 17025 -
General requirements for the
competence of testing and
calibration laboratories.*

*The accreditation covers the
quality system of the laboratory
as well as the specific activities
described in the authorized
annex(es) bearing the same
accreditation number.*

*The accreditation is valid provided
that the laboratory continues to
meet the accreditation criteria
established.*

*The accreditation was granted for
the first time on 2005-09-02.
This certificate has the
accreditation number L0353 and
was issued on 2005-09-02.*

O presente Certificado e o(s) seu(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização pode ser consultada na página www.ipac.pt. (This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization can be consulted at www.ipac.pt).

Rua António Gálvão, 2 - 5º | 2829-513 Caparica • Tel +351 212948201 • Fax +351 212948202 • E-mail acredita@ipac.pt

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 91 de 93
REL.026.20080313
MSL.0228/03

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



IPAC - INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Anexo Técnico de Acreditação nº L0353-1
Accreditation Annex nº

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2000

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.	
Localização: (Address)	Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20 3830-702 Gafanha da Nazaré
Contacto: (Contact)	Raquel Raimundo
Telefone: Fax: E-mail: Website:	234 366 170 234 366 179 sondarlab@netvisao.pt http://www.sondarlab.net/

Resumo do Âmbito Acreditado
Accreditation Scope Summary

- Ar ambiente
Ambient air

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.
Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:
The testing may be performed by the following categories

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
Testing performed away from the permanent laboratory or at a mobile laboratory
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas
Testing performed away from and at the permanent laboratory

O presente Anexo Técnico está sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização pode ser consultada na página www.ipac.pt (This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization can be consulted at www.ipac.pt)

Edição n.º 01 (2005-09-02) • Página 1 de 2

Rua António Gilão, 2 - 5º | 2829-513 Caparica • Tel. +351 212948201 • Fax +351 212948202 • E-mail acredita@ipac.pt

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 92 de 93
MSL.0228/03
REL.026.20080313

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



IPAC - INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Anexo Técnico de Acreditação nº L0353-1
Accreditation Annex n°

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

Nº	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
Ar ambiente Ambient air				
1.	Ar ambiente	Determinação de monóxido de carbono	NP 4339:1998	1
2.		Determinação de dióxido de enxofre	ISO 10498:2004	1
3.		Determinação de ozono	ISO 13964:1998	1
4.		Determinação de óxidos de azoto	NP 4172:1992	1
5.		Determinação de partículas totais em suspensão. Partículas PM10 Partículas PM2,5	ISO 10473:2000	1
6.		Amostragem para a determinação de partículas PM10	EN 12341:1998	1
Fim End				


J. Marques dos Santos
Direcção do IPAC

Edição n.º 01 (2005-09-02) • Página 2 de 2

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 93 de 93
REL.026.20080313
MSL.0228/03

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



RELATÓRIO DE ENSAIO



MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR DA CONCESSÃO NORTE

A25 / IP5 (MANGUALDE – GUARDA) – LOTE 6

Sublanço Mangualde – Fornos de Algodres

Relatório Final 2007

REL025.20080313

ECOVISÃO – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

MARÇO 2008

Os ensaios assinalados com “NA” não estão incluídos no âmbito da acreditação

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 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 88

REL.025.20080313

MSL.0228/03

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

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

Entidade Adjudicadora: ECOVISÃO – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

Morada: Rua Maria da Paz Varzim, 116 - 1º

4490 - 658 Póvoa de Varzim

Identificação do Relatório

Título: Monitorização da Qualidade do Ar da Concessão Norte – A25 / IP5 (Mangualde – Guarda) – lote 6 (Mangualde – Fornos de Algodres)

N.º Relatório: REL.025.20080313

Âmbito do Relatório: Relatório Final 2007

Identificação do Projecto

N.º Projecto: PR.18/2006

N.º Proposta: 022A - 01/06

Data de Adjudicação: -

Data de Conclusão: 13/03/2008

Realização dos Ensaios

Local de Medição e Período de Medição:

Amostragem Passiva

Campanha de Verão

- A25 / IP5 (Mangualde – Fornos de Algodres) – Lote 6 – 14/06 a 03/07/2007

Campanha de Outono/ Inverno

- A25 / IP5 (Mangualde – Fornos de Algodres) – Lote 6 – 05 a 19/12/2007

Amostragem em Contínuo

Campanha de Outono/ Inverno

- A25 / IP5 (Mangualde – Fornos de Algodres) – Lote 6 – 11 a 17/12/2007

Equipa de Amostragem: Ana Costa / Catherine Oliveira / Olga Venâncio

Elaboração do Relatório

Catherine Oliveira

Catherine Oliveira

Verificação do Relatório

Paulo Gomes / Luísa Carrilho

Paulo Gomes *L. Carrilho*

Validação do Relatório

Director Operacional - Carlos Pedro Ferreira

Carlos Pedro Ferreira

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	9
2. GLOSSÁRIO	11
3. ANTECEDENTES	12
4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	14
4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	14
4.1.1. <i>Amostragem Passiva</i>	14
4.1.2. <i>Medições em Contínuo</i>	16
4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO	18
4.2.1. <i>Amostragem Passiva</i>	18
4.2.2. <i>Medições em Contínuo</i>	19
4.3. POLUENTES EM ESTUDO	20
4.3.1. <i>Óxidos de Azoto</i>	20
4.3.2. <i>Monóxido de Carbono</i>	21
4.3.3. <i>Dióxido de Enxofre</i>	21
4.3.4. <i>Partículas em Suspensão (PTS e PM₁₀)</i>	22
4.3.5. <i>Benzeno, Tolueno e Xilenos</i>	23
4.3.6. <i>Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos</i>	23
4.3.7. <i>Chumbo (Pb)</i>	24
4.4. EQUIPAMENTO UTILIZADO	24
4.4.1. <i>Amostragem Passiva</i>	24
4.4.2. <i>Medições em Contínuo</i>	25
4.5. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS	26
4.5.1. <i>Amostragem Passiva</i>	26
4.5.2. <i>Medições em Contínuo</i>	26
4.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO/ AMBIENTE EXÓGENO	28
4.7. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL	29
5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	30
5.1. AMOSTRAGEM PASSIVA	30
5.1.1. <i>Dióxido de Azoto (NA)</i>	30
5.2. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO	30
5.2.1. <i>Dióxido de Enxofre (A)</i>	31
5.2.2. <i>Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)</i>	31
5.2.3. <i>Monóxido de Carbono (NA)</i>	32
5.2.4. <i>Partículas PM₁₀ (A)</i>	32
5.2.5. <i>Partículas PTS (NA)</i>	33
5.2.6. <i>Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)</i>	33
5.2.7. <i>Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos – HAP's (NA)</i>	34
5.2.8. <i>Chumbo (NA)</i>	35
6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	36
6.1. ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL DAS CONCENTRAÇÕES DE NO ₂ OBTIDAS POR AMOSTRAGEM PASSIVA	36
6.2. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO	38
6.3. INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO	39
6.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL	40
6.5. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA E COMPARAÇÃO ENTRE LOCAIS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	42
6.5.1. <i>Velocidade do Vento</i>	42
6.5.2. <i>Dióxido de Enxofre</i>	43

6.5.3. Dióxido de Azoto e Óxidos de Azoto	44
6.5.4. Monóxido de Carbono	45
6.5.5. Partículas PM ₁₀ e PTS	46
6.5.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos	47
6.6. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	48
6.7. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	49
6.8. RELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO E DA ENVOLVENTE	50
6.9. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	51
6.10. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA	53
6.11. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO	54
7. CONCLUSÕES	55
7.1. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	55
7.2. AMOSTRAGEM PASSIVA	56
7.3. SÍNTESE	57
ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS	58
DIÓXIDO DE ENXOFRE (A)	58
DIÓXIDO DE AZOTO (A)	59
ÓXIDOS DE AZOTO (A)	60
MONÓXIDO DE CARBONO (NA)	61
PM ₁₀ (NA)	62
PTS (NA)	63
BENZENO (NA)	64
TOLUENO (NA)	65
XILENOS (NA)	66
VOLUME DE TRÁFEGO	67
ANEXO II – GRÁFICOS DE RESULTADOS	68
DIÓXIDO DE ENXOFRE (A)	68
DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A)	68
MONÓXIDO DE CARBONO (NA)	70
PARTÍCULAS PM ₁₀ (NA)	71
BENZENO, TOLUENO E XILENOS (NA)	72
CHUMBO (NA)	73
ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS	74
RADIAÇÃO SOLAR E QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO	74
TEMPERATURA DO AR E HUMIDADE RELATIVA	74
VELOCIDADE E DIRECÇÃO DO VENTO	75
ROSAS-DOS-VENTOS	75
ANEXO IV – MÉTODOS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	76
ANALISADOR DE ÓXIDOS DE AZOTO (NO, NO ₂ E NO _x) HORIBA® APNA – 360	76
ANALISADOR DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) HORIBA® APMA – 360	76
ANALISADOR DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO ₂) HORIBA® APSA – 360	77
ANALISADOR DE BENZENO, TOLUENO E XILENOS (BTX) SYNTECH SPECTRAS® GC955	77
AMOSTRADOR DE HAPs	78
MONITOR DE PARTÍCULAS PM ₁₀ E PTS TURKNEY® TOPAS ENVIRONMENTAL MONITOR	78
AMOSTRADOR PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM ₁₀ E DE CHUMBO LECKEL® SEQ 47/50	79
ANEXO V – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR DE CAUDAL	80

ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO DE PARTÍCULAS E METAIS PESADOS.....	83
ANEXO VII – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.	86

ÍNDICE DE GRÁFICOS E TABELAS

FIGURA 1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ZONAS DE AMOSTRAGEM NA A25 / IP5 MANGUALDE–GUARDA, LOTE 6 (SUBLANÇO MANGUALDE – FORNOS DE ALGODRES).	15
FIGURA 2 – PERSPECTIVA DA ESTAÇÃO MÓVEL DE QUALIDADE DO AR DURANTE AS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 –MANGUALDE – FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6.	18
FIGURA 3 – VISTA ESQUEMÁTICA DE UM AMOSTRADOR PASSIVO.	25
FIGURA 4 – VALORES MÉDIOS DE NO ₂ POR DISTÂNCIA AO EIXO DA VIA NA A25 / IP5 MANGUALDE – FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6.	37
FIGURA 5 – PERFIL DE VARIAÇÃO HORÁRIO DOS VALORES TOTAIS HORÁRIOS PARA O PERÍODO DE MEDIÇÕES EM CONTÍNUO NO TROÇO ADJACENTE AO LOCAL DE MEDIÇÃO.	39
FIGURA 6 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DA VELOCIDADE DO VENTO.	42
FIGURA 7 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE SO ₂ .	43
FIGURA 8 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE NO ₂ E NO _x .	44
FIGURA 9 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE CO.	45
FIGURA 10 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE PM ₁₀ E PTS.	46
FIGURA 11 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS.	47
FIGURA 12 – GRÁFICO COM AS PERCENTAGENS DAS DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES OBSERVADAS DURANTE OS 7 DIAS COMPLETOS DE MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE – FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6.	52
FIGURA 13 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A) OBTIDOS NO PONTO P1.	68
FIGURA 14 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A) OBTIDOS NO PONTO P1.	69
FIGURA 15 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	70
FIGURA 16 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS MÁXIMOS OCTO-HORÁRIOS E DIÁRIOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	70
FIGURA 17 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE PM ₁₀ E PTS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1 – EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.	71
FIGURA 18 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE PM ₁₀ E PTS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1 - EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.	71
FIGURA 19 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE PM ₁₀ (A) OBTIDOS NO PONTO P1 - EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO DE REFERÊNCIA.	72
FIGURA 20 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	72
FIGURA 21 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	73
FIGURA 22 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE CHUMBO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	73
FIGURA 23 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE RADIAÇÃO SOLAR E DE QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	74
FIGURA 24 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR E HUMIDADE RELATIVA DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	74
FIGURA 25 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE DIRECÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	75
FIGURA 26 – ROSA DE VENTOS RELATIVA ÀS OBSERVAÇÕES HORÁRIAS DE VELOCIDADE E DIRECÇÃO DO VENTO OCORRIDAS NO PONTO P1.	75

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – INFORMAÇÃO DOS LOCAIS E PERÍODOS DE AMOSTRAGEM PASSIVA	14
TABELA 2 – LOCALIZAÇÃO E PERÍODO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 3 – PARÂMETROS ENSAIADOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA E MÉTODO USADO NAS DUAS CAMPANHAS DE MEDIÇÃO	18
TABELA 4 – ENSAIOS REALIZADOS, NORMA DE REFERÊNCIA E MÉTODO USADO	19

TABELA 5 – INFORMAÇÃO DAS CORRESPONDÊNCIAS DOS VALORES EM GRAUS COM OS DIFERENTES SECTORES DE DIRECÇÃO DO VENTO, UTILIZADAS NA REALIZAÇÃO DAS ROSAS DE VENTOS E DAS ROSAS DE POLUIÇÃO	27
TABELA 6 – RESULTADOS DAS MEDIÇÕES POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA CONCESSÃO NORTE – A25 / IP5 –MANGUALDE – FORNOS DE ALGODRES), LOTE 6.....	30
TABELA 7 – RESUMO DOS RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	31
TABELA 8 – RESUMO DOS RESULTADOS DE DIÓXIDO DE AZOTO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	31
TABELA 9 – RESUMO DOS RESULTADOS DE ÓXIDOS DE AZOTO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	31
TABELA 10 – RESUMO DOS RESULTADOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (mg/m^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	32
TABELA 11 – APRESENTAÇÃO DO RESULTADO DO VOLUME E CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE AMOSTRAGEM, MASSA DE PARTÍCULAS PM_{10} E RESULTADO DA CONCENTRAÇÃO DE PM_{10}	32
TABELA 12 – RESUMO DOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	33
TABELA 13 – RESUMO DOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	33
TABELA 14 – RESUMO DOS RESULTADOS DE BENZENO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	33
TABELA 15 – RESUMO DOS RESULTADOS DE TOLUENO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	34
TABELA 16 – RESUMO DOS RESULTADOS DE XLENOS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	34
TABELA 17 – RESUMO DOS RESULTADOS MÉDIOS DE HAP's (ng/m^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	34
TABELA 18 – RESUMO DOS RESULTADOS MÉDIOS DE CHUMBO (ng/m^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	35
TABELA 19 – RESUMO DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS REGISTADAS NO PONTO DE MEDIÇÃO DURANTE A 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO – OUTONO/INVERNO DE 2007.....	38
TABELA 20 – RESUMO DO VOLUME DE TRÁFEGO TOTAL NOS RESPECTIVOS TROÇOS DE AUTO-ESTRADA DURANTE O PERÍODO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.....	39
TABELA 21 – RESUMO DA LEGISLAÇÃO EM VIGOR PARA OS DIVERSOS PARÂMETROS EM ESTUDO E COMPARAÇÃO COM OS RESPECTIVOS VALORES MEDIDOS.....	40
TABELA 22 – VALORES DE CONCENTRAÇÃO MÉDIOS DE FIM-DE-SEMANA VS. SEMANA ÚTIL OBSERVADOS NO LOCAL DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.....	48
TABELA 23 – APRESENTAÇÃO DOS VALORES DE CORRELAÇÃO ENTRE OS VALORES DE CONCENTRAÇÃO HORÁRIOS DOS DIVERSOS POLUENTES NAS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE – FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6	49
TABELA 24 – 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 – IP5/A25 (MANGUALDE – FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6)	50
TABELA 25 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR E POLUENTE RESPONSÁVEL PELA CLASSIFICAÇÃO	51
TABELA 26 – INFORMAÇÃO DO PERÍODO DE MEDIÇÃO EFECTUADO NO LOCAL DE AMOSTRAGEM EM CONTÍNUO, NA FASE DE REFERÊNCIA.....	53
TABELA 27 – RESUMO COMPARATIVO ENTRE OS VALORES OBTIDOS NA FASE DE REFERÊNCIA (2004) E NA FASE DE EXPLORAÇÃO (2007).....	53
TABELA 28 – RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE – FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6	58
TABELA 29 – RESULTADOS DE DIÓXIDO DE AZOTO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE - FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6	59
TABELA 30 – RESULTADOS DE ÓXIDOS DE AZOTO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE - FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6	60
TABELA 31 – RESULTADOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (mg/m^3) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE - FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6	61
TABELA 32 – RESULTADOS DE PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE - FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6	62
TABELA 33 – RESULTADOS DE PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE - FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6	63
TABELA 34 – RESULTADOS DE BENZENO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE - FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6	64
TABELA 35 – RESULTADOS DE TOLUENO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE - FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6	65
TABELA 36 – RESULTADOS DE XLENOS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE - FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6	66
TABELA 37 – VOLUME DE TRÁFEGO (Nº. DE VEÍCULOS) REFERENTE ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 MANGUALDE - FORNOS DE ALGODRES, LOTE 6	67

1. INTRODUÇÃO

A SondarLab foi contratada pela Ecovisão – Tecnologias do Ambiente, Lda. para a execução de medições no âmbito da Monitorização da Qualidade do Ar da Concessão Beira Litoral e Alta (BLA), no lanço Viseu – Guarda da A25 / IP5, no qual se encontra inserido o lote 6, Mangualde – Fornos de Algodres.

O presente relatório constitui o Relatório final relativo a 2007 e tem como objectivo principal a apresentação e interpretação dos resultados obtidos durante a realização das medições de Qualidade do Ar. Os resultados apresentados referem-se às campanhas de medições integrada na fase de exploração da concessão do sublanço em estudo, durante a estação seca (Verão de 2007) e estação húmida (Outono/ Inverno de 2007).

O estudo realizado foi constituído por duas fases principais:

- Avaliação da variação da concentração de NO₂ em função da distância ao eixo da via (realizado nas campanhas de Verão e Outono/ Inverno);
- Avaliação em contínuo da Qualidade do ar nos locais identificados na primeira fase como sendo de maior impacte na envolvente (campanha de Outono/ Inverno).

Numa primeira fase foram utilizados amostradores passivos de forma a possibilitar a visualização prévia da variabilidade espacial das concentrações de um poluente atmosférico indicativo da contribuição do tráfego automóvel, o dióxido de azoto. Esta fase foi efectuada em duas campanhas (estação seca e estação húmida).

Numa segunda fase foi usada uma estação móvel de medição da qualidade do ar, num local escolhido com base nas medições efectuadas na primeira fase do estudo. O local foi escolhido em função das concentrações obtidas nos vários pontos de análise passiva. Assim, para as medições em contínuo foi seleccionado um local de medição que representasse o pior cenário do sublanço em estudo.

O período da campanha de medições em contínuo teve a duração de sete dias, de forma a obterem-se resultados representativos para a caracterização da qualidade do ar naquela área, e para a respectiva estação do ano.

Cada campanha de medições em contínuo por local é constituída pela medição das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto (NO e NO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), partículas totais em suspensão (PTS), partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm (PM₁₀), benzeno, tolueno e xilenos (BTX), chumbo (Pb), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs), temperatura e humidade do ar, precipitação, direcção e velocidade do vento e radiação solar.

Em termos de enquadramento legal, os valores obtidos serão alvo de comparação com os limites estabelecidos no Decreto-Lei n.º 111/2002 e no Decreto-Lei n.º 351/2007.

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 direcção operacional 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 (μm).

Concentração Média: soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

PM₁₀: partículas em suspensão susceptíveis de serem recolhidas através de uma tomada de amostra selectiva, com eficiência de corte de 50%, para um diâmetro aerodinâmico de 10 μm .

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.

Amostrador Passivo: dispositivo capaz de captar amostras de poluentes gasosos da atmosfera, a uma taxa controlada por um processo físico, como a difusão através de uma camada estática de ar ou a permeação através de uma membrana, mas que não envolve um movimento activo de ar.

Concentração Média: soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

3. ANTECEDENTES

No que diz respeito a estudos de carácter ambiental, refere-se que o projecto IP5 – Mangualde/Guarda, após a sua inclusão na Concessão SCUT das Beiras Litoral e Alta, foi apresentado o respectivo Estudo de Impacte Ambiental, em fase de Estudo Prévio, em Setembro de 2001, o qual foi alvo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nos termos da legislação então em vigor.

O projecto em análise apresentava duas soluções alternativas, a Solução 1 e a Solução 2. O traçado da Solução 1, com cerca de 57,4km, aproveitava sempre que possível o IP5 actual para o fluxo poente/nascente, apresentando para o fluxo nascente/poente um traçado variante a norte do actual IP5. Relativamente à Solução 2, com cerca de 57,7 km, pretendia maximizar a extensão na qual se recorre à duplicação do actual IP5, aproveitando sempre que possível o IP5 actual para o fluxo poente/nascente, apresentando para o fluxo nascente/poente um traçado paralelo ao actual IP5.

O Projecto em fase de Estudo Prévio e o respectivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA) deram entrada na Direcção Geral do Ambiente (DGA), actual Instituto de Ambiente (IA) em Dezembro de 2001, a fim de dar cumprimento à legislação sobre AIA, ao abrigo do Decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de Maio.

Ao abrigo do art. 9º, do referido Decreto-lei, a DGA nomeou uma Comissão de Avaliação (CA), constituída por representantes do Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB), do Instituto da Água (INAG), do Instituto da Conservação da Natureza (ICN), da Direcção Regional de Ambiente e Ordenamento do Território do Centro (DRAOT-C), do Instituto Português de Arqueologia (IPA), do Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR) e da Direcção Geral do Ambiente (DGA) (entidade que coordena a CA).

A 4 Março de 2002 o proponente entregou na DGA, elementos adicionais para o prosseguimento da AIA, que a CA considerou necessários.

A Consulta Pública, da responsabilidade do IPAMB, decorreu durante 45 dias úteis, tendo-se iniciado no dia 2 de Abril e terminado no dia 6 de Junho de 2002.

Com base na informação disponibilizada (EIA e Aditamento) e nos elementos recolhidos, nomeadamente na Consulta Pública, a Comissão de Avaliação emitiu em Agosto de 2002, Parecer Favorável à Solução 2, condicionado à integração no Projecto de Execução das recomendações e medidas apresentadas no EIA e no Parecer, que fazem parte integrante da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

Para o desenvolvimento da campanha de monitorização, a que diz respeito o presente relatório, foram tidos em conta o Plano Geral de Monitorização (referência DOC. N.º MAFA.E.211.1.MT de Novembro de 2003) constante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE), e o Caderno de Encargos de Monitorização dos lotes constituintes da Concessão das Beiras Litoral e Alta, a legislação referida anteriormente, bem como a 1.ª e 2ª Campanhas de Monitorização. Foram ainda tidos em conta, sempre que existentes, os valores obtidos durante a Situação de Referência, prévia à Fase de Construção da infra-estrutura rodoviária em causa, no sentido de avaliar possíveis alterações na Qualidade do Ar provenientes da circulação automóvel na via em questão.

4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO

4.1.1. Amostragem Passiva

Foram efectuadas duas campanhas de amostragem passiva, uma no Verão e outra no Outono/Inverno, no sublanço em estudo. Foram colocados amostradores de NO₂, em duplicado, durante um período de 15 dias, no centro da via, e a 50, 100, 150 e 300 metros do centro da via, para cada um dos lados.

Os trabalhos desta fase foram desenvolvidos no sublanço da auto-estrada A25 / IP5 (Mangualde – Fornos de Algodres), no lote 6. Na Tabela 1 estão apresentados os períodos de medição de cada campanha, Verão e Outono/Inverno.

Tabela 1 – Informação dos locais e períodos de amostragem passiva

Sublanço	Lote	Quilómetro	Campanha de Verão		Campanha de Outono/Inverno	
			Início	Fim	Início	Fim
A25 / IP5						
Mangualde – Fornos de Algodres	Lote 6	108+822	14/06/07	03/07/07	05/12/07	19/12/07

A primeira campanha foi realizada com o objectivo de se obter uma avaliação prévia da variabilidade espacial de NO₂, a fim de identificar os locais cujo impacte da via em estudo é mais significativo. Os locais foram seleccionados da seguinte forma:

- 1 A selecção das zonas de amostragem foi efectuada pela Aenor, em colaboração com a SondarLab;
- 2 Na selecção exacta dos locais foram estabelecidas distâncias médias de 50, 100, 150 e 300 metros ao eixo da via. Assim, cada zona de amostragem é constituída por nove locais de medição: um no centro da via, e quatro para cada um dos lados da via, posicionados de forma perpendicular.

O posicionamento exacto dos amostradores passivos, quer na primeira quer na segunda campanha, obedeceu tanto quanto possível a critérios restritos a fim de otimizar a informação contida na medição:

- 1 Ausência de obstáculos impeditivos da difusão dos poluentes e com possibilidades de criar turbulência em redor dos tubos;
- 2 Local suficientemente arejado para impedir os fenómenos de acumulação dos poluentes em redor dos tubos;
- 3 Colocação dos abrigos entre 2,5 a 4 metros de altura para evitar actos de vandalismo; os suportes utilizados foram normalmente postes de iluminação.

Na Figura 1 é possível visualizar a distribuição espacial dos locais de amostragem passiva face à via em estudo.

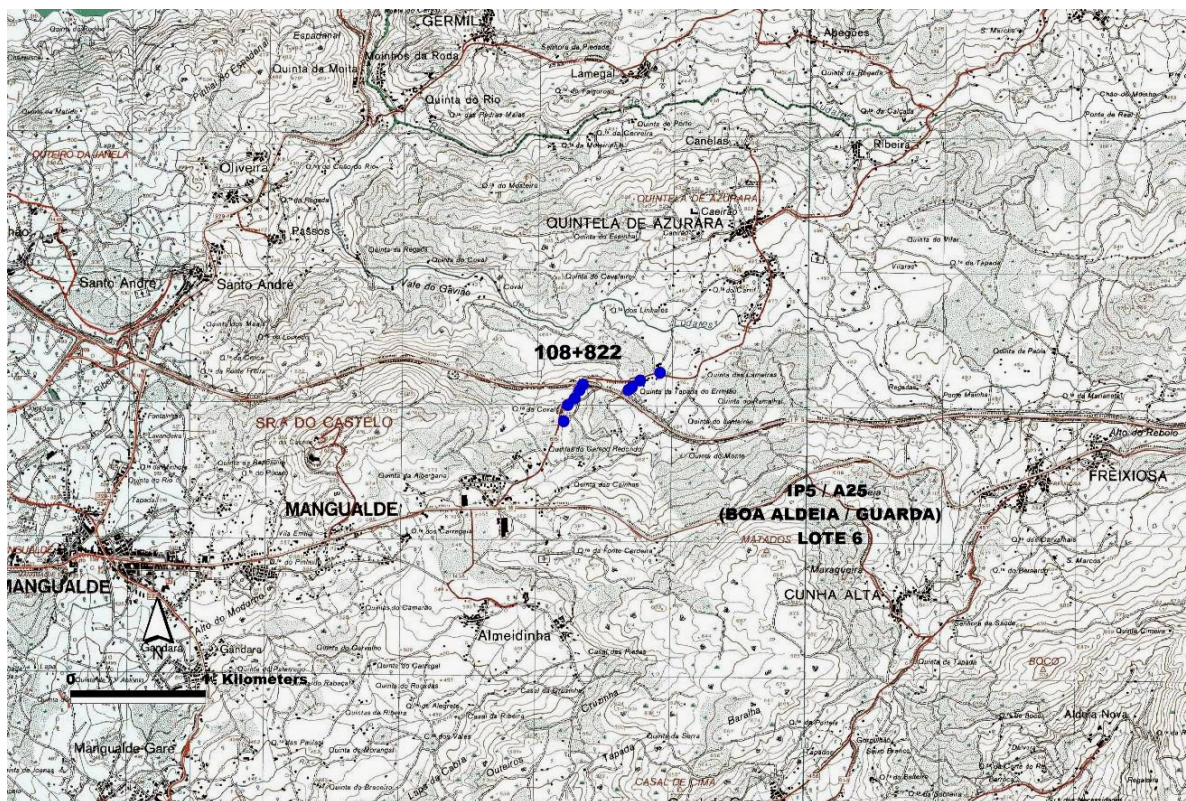


Figura 1 – Distribuição espacial das zonas de amostragem na A25 / IP5 Mangualde–Guarda, lote 6 (Sublanço Mangualde – Fornos de Algodres).

A partir da primeira campanha por amostragem passiva foi possível determinar qual o local mais propício, em termos de impacte acrescido proveniente da via em estudo, para a realização da medições em contínuo.

4.1.2. Medições em Contínuo

As medições em contínuo ocorridas no âmbito deste estudo foram efectuadas num local definido com base nos resultados obtidos na primeira campanha de amostragem com recurso a amostradores passivos, na qual foi feita uma avaliação prévia do impacte do sublanço em estudo (A25 / IP5 –Mangualde – Fornos de Algodres, lote 6). Assim, foi seleccionado um local de amostragem correspondente ao pior cenário encontrado no que diz respeito ao impacte da via na envolvente.

O local proposto como mais exposto às emissões da via em estudo foi seleccionado com base nos seguintes critérios:

- Ocorrência de concentrações mais elevadas de NO₂ no centro da via e na envolvente até 50 metros de distância;
- Existência de Receptores sensíveis na envolvente e, em cada lado da via em estudo, representatividade dos receptores face aos aglomerados mais próximos;
- Localização preferencial a jusante dos ventos dominantes, relativamente à via em estudo;
- Inexistência de outras fontes, que não a via em estudo, na envolvente mais próxima com influência determinante nos resultados obtidos.

Na Tabela 2 é referida a localização do ponto de medição no qual se posicionou a estação móvel de qualidade do ar.

Tabela 2 – Localização e período de medição em contínuo

Ref. do Local	Nome do Local	Coordenadas GPS	Lugar / Freguesia	Freguesia / Município	Período de Medição
P1	A25 / IP5 Mangualde - Guarda km 108+822, 50 m a Sul do eixo da via (Lote 6)	40°36'56,82"N 7°43'17,25"O	Lugar Fetais	Quintela de Azurara – Mangualde	11/12 a 17/12/2007

A estação móvel ficou instalada a 50 metros Sul da A25, na berma da estrada municipal M615, na proximidade a habitações unifamiliares. Na Figura 2 é possível visualizar o local onde foi instalada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições efectuadas no Outono/Inverno.

A localização exacta obedeceu, tanto quanto possível, aos critérios de localização previstos no Anexo VIII do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril:

- 1 Pontos localizados de forma a evitar medir micro ambientes de muito pequena dimensão na sua proximidade imediata;
- 2 Locais sem obstruções à livre passagem do ar;
- 3 Ausência de fontes emissoras locais próximas, de forma a evitar a admissão directa de emissões não misturadas com o ar ambiente;
- 4 Existência de condições de segurança que salvaguardassem a integridade do equipamento;
- 5 Possibilidade de acesso a energia eléctrica;
- 6 Pontos próximos de receptores sensíveis.



Figura 2 – Perspectiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas em P1 – A25 / IP5 – Mangualde – Fornos de Algodres, lote 6.

4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO

4.2.1. Amostragem Passiva

Na Tabela 3 são apresentados os parâmetros ensaiados por amostragem passiva e o método usado nas duas campanhas de medição.

Tabela 3 – Parâmetros ensaiados por Amostragem Passiva e método usado nas duas campanhas de medição

Ensaio	Princípio de Medição	Acreditação	
		Amostragem	Ensaio
NO ₂	Amostragem passiva com análise por Espectro-fotometria de UV-Vis	NA	SCA

Legenda: A – Acreditado

NA – Não Acreditado

SCA – Subcontratado a laboratório acreditado

4.2.2. Medições em Contínuo

Na Tabela 4 são apresentados os ensaios realizados nas medições em contínuo, as normas de referência e os métodos usados.

Tabela 4 – Ensaios realizados, norma de referência e método usado

Poluentes Atmosféricos	Princípio 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 ^(A)	NO: 6 – 500 µg /m ³ NO _x : 10 – 765 µg /m ³
Monóxido de Carbono	NP 4339:1998: Determinação da concentração em massa do monóxido de carbono no ar ambiente. Método infra-vermelho não dispersivo ^(NA)	0,23 – 5,80 mg/m ³
Dióxido de Enxofre	ISO 10498:2004 – Determination of sulphur dioxide – Ultraviolet Fluorescence Method ^(A)	13 – 399 µg /m ³
PM ₁₀	EN 12341:1998: Amostragem por filtração ^(A) [1] e determinação da massa por Gravimetria ^(SC/A)	2 – 1000 µg /m ³
PM ₁₀ / PTS	Dispersão de Luz ^(NA)	5 – 1000 µg /m ³
Chumbo	Amostragem por filtração (24 horas) segundo EN 12341:1998 ^(A) [1] e determinação por ICP-MS ^(NA)	36 – 1000 ng /m ³
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) na fase particulada	Amostragem quinzenal por filtração ^(NA) e determinação por Cromatografia Líquida ^(SC/NA)	0,10 – 1000 ng/m ³

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

[1]

a) Área de Exposição do Filtro ao fluxo gasoso

A EN 12341 define que o diâmetro do filtro de 47 mm que deverá estar exposto ao fluxo gasoso terá que ser entre 40 a 41 mm. O método de amostragem da SondarLab apenas permite uma exposição de 38 mm.

b) Tipo de Filtro de Amostragem

A EN 12341 define que o filtro deverá ser de fibra de quartzo. O método SondarLab, além de contemplar a utilização deste tipo de filtro, também contempla a utilização de filtros de fibra de vidro, teflon e fibra de vidro revestidos por teflon.

Para a medição das partículas foram utilizados dois equipamentos. Um de aquisição contínua (dispersão de luz), que permite obter valores médios horários para as duas fracções de partículas em análise, e um segundo equipamento (equipamento de referência - amostragem por filtração e análise gravimétrica em laboratório externo), do qual resultam valores médios diários para a fracção de PM₁₀, tendo sido também utilizado para a recolha de chumbo.

No Capítulo 5 – Apresentação de Resultados, serão apresentados os valores médios diários, para as PM_{10} , resultantes da amostragem com o equipamento de referência e os valores médios de PTS apresentados serão os resultantes do equipamento de análise em contínuo.

No Capítulo 6 – Discussão de Resultados, as análises efectuadas para as PM_{10} numa base horária terão por base os valores obtidos do equipamento de medição em contínuo.

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.

4.3. POLUENTES EM ESTUDO

4.3.1. 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_2 através da reacção com radicais. A maior parte do NO_2 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_2 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_2 em áreas urbanas exibem normalmente concentrações na gama de 20 – 90 $\mu g/m^3$, 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).

4.3.2. 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/m³. 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 média de oito horas é geralmente inferior a 20 mg/m³, com picos de curta duração a serem inferiores a 60 mg/m³.

4.3.3. Dióxido de Enxofre

O Dióxido de Enxofre (SO₂) é um gás incolor, não inflamável e que apresenta um odor intenso, provocando a irritação dos olhos e das vias respiratórias. Este composto reage à superfície duma variedade de partículas sólidas em suspensão na atmosfera, é solúvel em água e pode ser oxidado no interior de gotículas de água em suspensão na atmosfera. As fontes emissoras mais comuns do dióxido de enxofre incluem a combustão de combustíveis fósseis, fundições, produção de ácido sulfúrico, indústria de celulose, incineração de resíduos e produção de enxofre elementar.

A queima de carvão é a maior fonte antropogénica individual de dióxido de enxofre, contribuindo com cerca de 50 % das emissões globais anuais, seguido da combustão dos derivados de petróleo com cerca de 25 a 30%. As fontes naturais de emissões mais comuns deste composto são os vulcões.

Na Europa Ocidental e América do Norte, as concentrações de dióxido de enxofre nas áreas urbanas têm continuado a decrescer nos anos recentes em resultado do controlo das emissões, nomeadamente pela diminuição do teor de enxofre nos combustíveis fósseis. As concentrações médias anuais nas referidas zonas do globo estão maioritariamente na gama de 20 a 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, com valores médios diários raramente a exibirem valores superiores a 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Em grandes cidades onde o carvão é ainda largamente utilizado no aquecimento doméstico e nas cozinhas, ou onde existem emissões industriais não controladas, as concentrações atmosféricas podem atingir valores 5 a 10 vezes superiores. Concentrações de pico para períodos médios curtos da ordem dos 10 minutos, podem alcançar 1000-2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ em certas circunstâncias, tais como na base de penachos de grandes fontes industriais ou durante condições fracas de dispersão em áreas urbanas com fontes múltiplas.

4.3.4. Partículas em Suspensão (PTS e PM_{10})

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 (μm), 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 recondensados. 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.¹

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.

¹ As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO), "Air Quality Guidelines for Europe", Copenhaga, Dinamarca (2000)

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

4.3.5. Benzeno, Tolueno e Xilenos

As fontes de benzeno, tolueno e xilenos 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 $1\ \mu g/m^3$ e $5 - 20\ \mu g/m^3$, respectivamente.

4.3.6. Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos

Os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs) são formados durante processos de combustão incompleta ou pirólise de material orgânico e estão relacionados com a vasta utilização de petróleo, gás natural, carvão e madeira na produção de energia. O fumo do tabaco contribui igualmente para os níveis atmosféricos destes compostos.

Os HAP são misturas complexas de centenas de compostos, incluindo os derivados dos HAP tais como os nitro-HAP e produtos oxigenados, e ainda HAP heterocíclicos. O Benzo[a]pireno (BaP) é o HAP mais largamente estudado, e a larga informação de toxicidade e de níveis de concentrações dos HAP estão relacionados com este composto. As actuais concentrações médias anuais de BaP na maioria das áreas urbanas europeias estão compreendidas na gama de $1 - 10\ ng/m^3$. Em áreas rurais, as concentrações são inferiores a $1\ ng/m^3$.

4.3.7. Chumbo (Pb)

As maiores fontes de chumbo no ambiente são a actividade mineira e a refinação e fundição de chumbo e outros metais.

Do ponto de vista de balanço mássico, o transporte e distribuição de chumbo de fontes estacionárias e móveis efectua-se maioritariamente pela via aérea. O chumbo emitido para a atmosfera em áreas com grande densidade de tráfego deposita-se maioritariamente dentro da zona metropolitana das imediações. A fracção que permanece suspensa é vastamente dispersa. O tempo de residência para estas partículas de pequena dimensão é da ordem de dias e é influenciado pela ocorrência de precipitação. Apesar da dispersão e da consequente diluição de concentrações, existem evidências de acumulação de chumbo em pontos extremamente remotos das actividades humanas.

Os níveis médios de chumbo no ar em áreas não urbanizadas situam-se usualmente abaixo de $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Os níveis na maioria das cidades Europeias mantêm-se tipicamente entre $0,15$ e $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

²

As concentrações de chumbo estão regulamentadas no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, através do valor limite anual para protecção da saúde humana de $500 \text{ ng}/\text{m}^3$.

4.4. EQUIPAMENTO UTILIZADO

4.4.1. Amostragem Passiva

Trata-se de uma 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 por difusão molecular num absorvente químico específico (Figura 3).

² As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO); "Air Quality Guidelines for Europe"; 2nd Ed.; Copenhaga, Dinamarca (2000)

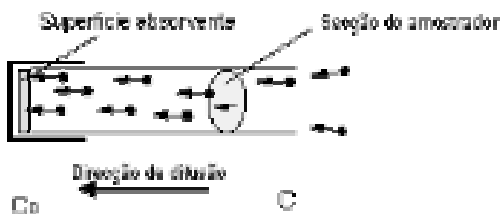


Figura 3 – Vista esquemática de um amostrador passivo.

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.

4.4.2. Medições em Contínuo

Para a realização das medições dos poluentes atmosféricos em estudo foi utilizada uma estação móvel constituída por um atrelado fechado, equipado interiormente com instrumentação de análise meteorológica e de qualidade do ar. A estação está equipada com uma toma de gases e outra de partículas, a uma altura compreendida entre os 2,5 – 3 metros de altura. Os analisadores de gases (SO_2 , NO_x e CO) estão ligados através de tubos em Teflon, a uma toma específica para gases. O monitor de partículas PM_{10} está ligado a um tubo de aço-inox, que na extremidade superior tem uma cabeça de amostragem.

Os métodos de medição em contínuo encontram-se descritos no Anexo IV.

O mastro meteorológico com os respectivos sensores de direcção e velocidade do vento, humidade relativa, temperatura, precipitação e radiação solar está situado a uma altura de cerca de 3 metros. O ambiente interno da estação é controlado por um aparelho de ar condicionado de modo a que os equipamentos estejam sempre a uma temperatura constante de aproximadamente 20 °C.

A recolha de dados é feita por um computador existente dentro da estação, através do software IDA2000®, que faz a aquisição dos valores dos analisadores cada 5 segundos. A partir desses valores, o software está configurado para produzir e armazenar em base de dados médias de um e de sessenta minutos.

4.5. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

4.5.1. Amostragem Passiva

Os dados amostrados foram sujeitos a processamento estatístico de forma a calcular as concentrações médias para diferentes classes de distância ao eixo das vias em estudo. Os valores são apresentados sob a forma gráfica.

4.5.2. Medições em Contínuo

O registo das medições foi 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.

A partir dos valores de concentrações obtidos, são calculados e apresentados em Tabela todos os parâmetros estatísticos que possam traduzir de um modo sintético os níveis obtidos e que permitam a comparação futura com os respectivos valores limite presentes na legislação portuguesa.

De forma a visualizar os resultados e a ajudar na interpretação dos mesmos, são apresentados em Anexo diferentes suportes gráficos baseados numa metodologia idêntica aplicada aos diferentes poluentes. Com base nos valores de concentração medidos, são apresentados gráficos de variação horária e diária para todos os poluentes obtidos em contínuo. No caso do CO e, por motivos de comparação com os valores limite da legislação são exibidos os valores máximos das médias octo-horárias obtidas.

É apresentada sob a forma de Tabela o resumo de diversos parâmetros estatísticos obtidos a partir das variáveis meteorológicas medidas, e que permite obter uma informação sintetizada das condições meteorológicas prevalentes. Em anexo são apresentadas, através da representação gráfica, as médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos. São ainda apresentadas as Rosas de Ventos, com base nos valores de direcção e velocidade do vento, em que é visualizada a percentagem de vento que ocorreu numa determinada direcção e velocidade de vento. Os sectores foram divididos em 16 classes distintas. Os valores de direcção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes sectores de direcção através das correspondências apresentadas na Tabela 5. Optou-se por inserir a classe de ventos calmos (<1,0km/h) de forma independente da direcção do vento.

Tabela 5 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento, utilizadas na realização das Rosas de Ventos e das Rosas de Poluição

Intervalo de Valores de Direcção de Vento	Sectores de Direcção de Vento	Intervalo de Valores de Direcção de Vento	Sectores de Direcção de Vento
349° - 11°	Norte	169° - 191°	Sul
12° - 33°	Norte-Nordeste	192° - 213°	Sul-Sudoeste
34° - 56°	Nordeste	214° - 236°	Sudoeste
57° - 78°	Este-Nordeste	237° - 258°	Oeste-Sudoeste
79° - 101°	Este	259° - 281°	Oeste
102° - 123°	Este-Sudeste	282° - 303°	Oeste-Noroeste
124° - 146°	Sudeste	304° - 326°	Noroeste
147° - 168°	Sul-Sudeste	327° - 348°	Norte-Noroeste

O principal critério de avaliação dos dados de concentração dos diversos poluentes obtidos no local de medição em contínuo é a legislação portuguesa relativa à Qualidade do Ar. Desta forma são utilizados os valores limite definidos no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, para o NO₂, NO_x, CO, SO₂, PM₁₀, benzeno e chumbo, e no Decreto-Lei n.º 351/2007, de 23 de Outubro, para o benzo(a)pireno (HAP).

Durante esta avaliação é realizada a comparação do valor médio obtido durante toda a campanha com o valor limite anual (quando aplicável). Esta comparação é meramente indicativa visto o valor limite da legislação ser relativo a um ano de dados, enquanto que os valores medidos correspondem a períodos de apenas 7 dias.

Para os poluentes medidos são apresentados, com base horária, gráficos com a evolução diária das concentrações observadas para cada poluente, de forma a verificar a existência ou não de um ciclo diário médio de concentrações ao longo das medições realizadas em cada um dos locais.

De forma a ser perceptível um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações dos poluentes medidos, são apresentados na forma de tabela as médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação do acréscimo de concentrações face aos valores obtidos durante o fim-de-semana. 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. É ainda feita uma análise de correlações a partir dos resultados horários obtidos em cada período de medição, com o objectivo de avaliar a existência de correlação entre poluentes.

Os dados de concentração obtidos nos oito locais são avaliados face ao Índice de Qualidade do Ar (IQAr) definido pelo Instituto do Ambiente para 2007, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Mau a Muito Bom).

4.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO/ AMBIENTE EXÓGENO

A Auto-estrada A25 é um projecto com vantagens evidentes quer para os utilizadores da via quer para as localidades por ela servida. No entanto, a actividade própria deste género de projectos, a circulação automóvel, tem necessariamente implicações ao nível da qualidade do ar, principalmente ao nível das emissões de NO₂, CO e PM₁₀, entre outros poluentes, alvo deste estudo.

4.7. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL

Não foram registados desvios ao normal funcionamento das actividades reportadas no presente relatório.

5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

5.1. AMOSTRAGEM PASSIVA

5.1.1. Dióxido de Azoto (NA)

Os resultados obtidos durante o período de medição são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados das medições por amostragem passiva na concessão Norte – A25 / IP5 –Mangualde – Fornos de Algodres), lote 6

LANÇO	QUILÓMETRO	LOCAL	CONCENTRAÇÕES NO ₂ (µg/m ³)		COORDENADAS UTM (WGS84)	
			1ª campanha (Verão 2007)	2ª campanha (Outono/ Inverno 2007)	ESTE (X)	NORTE (Y)
A25 / IP5 - Mangualde - Fornos de Algodres Lote 6	108+822	300 S	9	17	608040	4496669
		150 S	11	19	608070	4496791
		100 S	10	19	608120	4496838
		50 S	12	19	608158	4496898
		0 (EIXO VIA)	48	42	608182	4496941
		50 N	18	22	608519	4496900
		100 N	12	20	608546	4496922
		150 N	11	19	608607	4496969
		300 N	11	17	608753	4497027

5.2. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO – 2ª campanha de medição

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 mmHg (101.3 KPa).

temperatura normal: 20 °C (293.15 K).

Os resultados das partículas em suspensão estão apresentados para as condições ambientais de amostragem.

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

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 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).

5.2.1. Dióxido de Enxofre (A)

Tabela 7 – Resumo dos resultados de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

SO ₂	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	< LOI
Máximo Horário	< LOI
Máximo Diário	< LOI

LOI – Limite de Quantificação Inferior (13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO₂)

5.2.2. Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)

Tabela 8 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

NO ₂	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	19
Máximo Horário	77
Máximo Diário	34

Tabela 9 – Resumo dos resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

NO _x	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	29
Máximo Horário	157
Máximo Diário	59

5.2.3. Monóxido de Carbono (NA)

Tabela 10 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3) nas medições em contínuo

CO	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Horário	0,70
Máximo Octo-Horário	0,58
Máximo Diário	0,40

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,23 \text{ mg}/\text{m}^3$ de CO)

5.2.4. Partículas PM_{10} (A)

Tabela 11 – Apresentação do resultado do volume e condições ambientais de amostragem, massa de partículas PM_{10} e resultado da concentração de PM_{10}

Data de Amostragem	Local de Medição P1					
	Período de amostragem	Volume de Ar amostrado (m^3) ^(A)	Média da Pressão do ar (mbar)	Média da Temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$)	Massa de partículas PM_{10} (μg) ^(SC/A)	Concentração de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁽¹⁾
11/12/07	23h59min	55,15	958	7.6	590	11
12/12/07	23h58min	55,12	958	6.7	1000	18
13/12/07	23h58min	55,11	958	7.3	1100	20
14/12/07	23h58min	55,12	956	6.8	1400	25
15/12/07	23h58min	55,11	951	6.7	1900	34
16/12/07	23h58min	55,11	951	6.0	2100	38
17/12/07	23h58min	55,11	948	5.9	2500	45

Legenda: (A) – Ensaio Acreditado; (SC/A) – Ensaio Subcontratado a Laboratório Acreditado

(1) – A amostragem está incluída no âmbito da acreditação (da qual resulta o volume amostrado). Os ensaios gravimétricos das amostras são subcontratados a um laboratório externo acreditado e que cumpre os critérios da EN 12341 (do qual resulta a massa de partículas). Os resultados apresentados em concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) não se encontram dentro do âmbito de acreditação da Sondarlab

Tabela 12 – Resumo dos resultados de Partículas PM₁₀ (µg/m³)

PM ₁₀	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	27
Máximo Diário	45

5.2.5. Partículas PTS (NA)

Tabela 13 – Resumo dos resultados de Partículas PTS (µg/m³) nas medições em contínuo

PTS	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	52
Máximo Diário	96

5.2.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)

Tabela 14 – Resumo dos resultados de Benzeno (µg/m³) nas medições em contínuo

Benzeno	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	0,13
Máximo Horário	1,17
Máximo Diário	0,36

Tabela 15 – Resumo dos resultados de Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

Tolueno	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	0,23
Máximo Horário	1,76
Máximo Diário	0,44

Tabela 16 – Resumo dos resultados de Xilenos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

Xilenos	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Horário	0,56
Máximo Diário	0,15

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de Xilenos)

5.2.7. Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos – HAP's (NA)

Tabela 17 – Resumo dos resultados médios de HAP's (ng/m^3) nas medições em contínuo

HAP's (valor médio da campanha de medição)	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Benzo(a)pireno	< LOI
Dibenzo(a,h)antraceno	< LOI
Benzo(g,h,i)perileno	< LOI
Indeno(1,2,3-cd)pireno)	< LOI

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \text{ ng}/\text{m}^3$)

5.2.8. Chumbo (NA)

Tabela 18 – Resumo dos resultados médios de Chumbo (ng/m^3) nas medições em contínuo

Chumbo	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Diário	<LOI

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($36 \text{ ng}/\text{m}^3$ de chumbo)

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

6.1. ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL DAS CONCENTRAÇÕES DE NO₂ OBTIDAS POR AMOSTRAGEM PASSIVA

Na Figura 4 são apresentados os valores médios de NO₂ obtidos nas diferentes classes de distância ao eixo da via, para as duas campanhas de amostragem.

Tal como pode ser observado, em todos os troços analisados verificaram-se as seguintes tendências:

1. As concentrações mais elevadas foram obtidas no eixo da via, com uma diferenciação nítida relativamente aos valores obtidos na envolvente. A partir dos 50 metros de distância observa-se uma redução pouco acentuada de valores.
2. Os valores medidos no Verão foram mais baixos do que no Outono/Inverno, excepto no centro da via. Esta diferença dever-se-á eventualmente ao volume de tráfego registado nas duas campanhas e às condições meteorológicas registadas.
3. Os valores a Norte, na Campanha de Outono/Inverno, foram ligeiramente mais elevados do que a Sul.

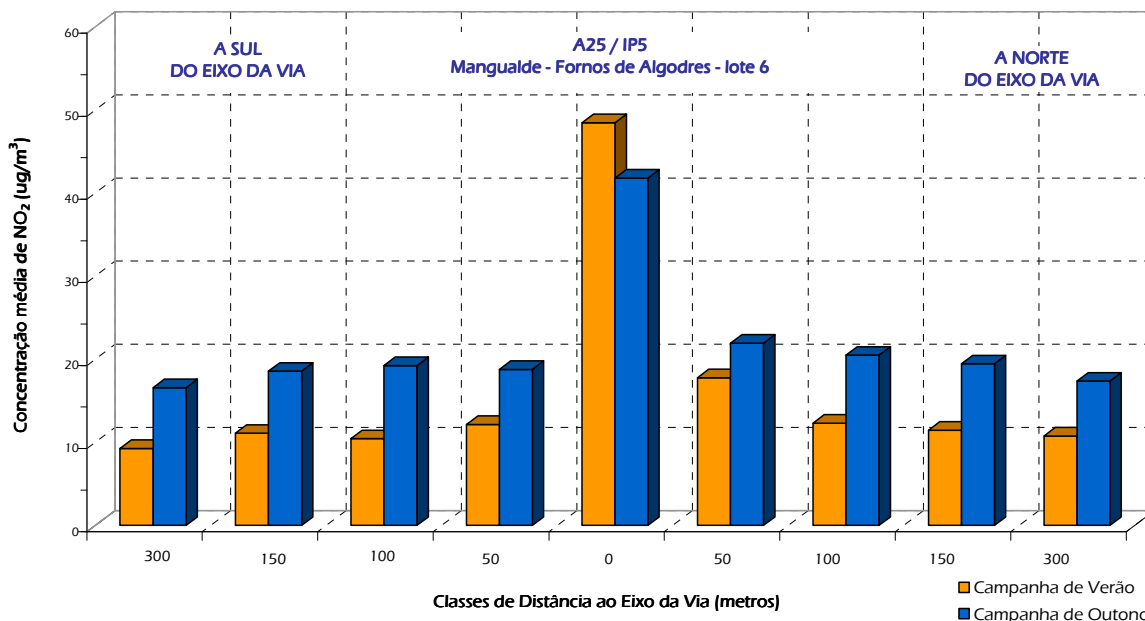


Figura 4 – Valores médios de NO₂ por distância ao eixo da via na A25 / IP5 Mangualde – Fornos de Algodres, lote 6.

Os locais propostos como mais expostos às emissões das vias em estudo foram seleccionados com base nos seguintes critérios:

- Ocorrência de concentrações mais elevadas de NO₂ no centro da via e na envolvente até 50 metros de distância;
- Existência de receptores sensíveis na envolvente e, em cada lado da via em estudo, representatividade dos receptores face aos aglomerados mais próximos;
- Localização preferencial a jusante dos ventos dominantes, relativamente à via em estudo;
- Inexistência de outras fontes, que não a via em estudo, na envolvente mais próxima com influência determinante nos resultados obtidos.

Tendo como base os pressupostos assumidos para a selecção do local de medição em contínuo, o local inicialmente escolhido foi o km 108+822, 50 metros Norte. Devido ao regime de ventos previsto para a campanha de Outono/Inverno, na altura em que se realizaram as medições em contínuo optou-se por efectuar as medições a 50 metros Sul do eixo da via.

6.2. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO

Na Tabela 19 são apresentadas, em resumo, as condições meteorológicas registadas no local de medição P1. No Anexo III é possível visualizar os resultados em formato gráfico por local de medição.

Tabela 19 – Resumo das condições meteorológicas registadas no ponto de medição durante a 2ª campanha de medição – Outono/Inverno de 2007

Parâmetro	Valor Medido (P1)
Temperatura Mínima (°C)	-2
Temperatura Média (°C)	5
Temperatura Máxima (°C)	14
Humidade Relativa Mínima (%)	22
Humidade Relativa Média (%)	53
Humidade Relativa Máxima (%)	81
Velocidade do Vento Média (km/h)	3
Velocidade do Vento Máxima (km/h)	14
Direcções de Vento Dominante (sectores)	ENE
Percentagem da Direcção do Vento Dominante (%)	47
Percentagem de Ventos Calmos (%)	31
Radiação Total (kJ/m ²)	52386
Precipitação Total (mm)	0

As condições meteorológicas registadas durante a campanha de medições caracterizaram-se por tempo frio e seco. A velocidade do vento foi da ordem dos ventos calmos (< 1 km/h) e, fracos (< 15 km/h). A ocorrência de ventos calmos foi de 31%. A direcção de vento maioritária foi Este – Nordeste.

6.3. INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO

Na Tabela 20 está apresentado o valor de tráfego total que circulou no troço da auto-estrada situado na envolvente mais próxima ao local de amostragem, durante cada o período de medição.

Tabela 20 – Resumo do volume de tráfego total nos respectivos troços de auto-estrada durante o período de medição em contínuo

Local de Medição	P1
Auto-estrada	A25 / IP5, lote 6
Volume total de tráfego (número de veículos)	77221

Na Figura 5 esta apresentado para o sublanço em estudo, o perfil de variação horário dos valores totais horários para o período de campanha.

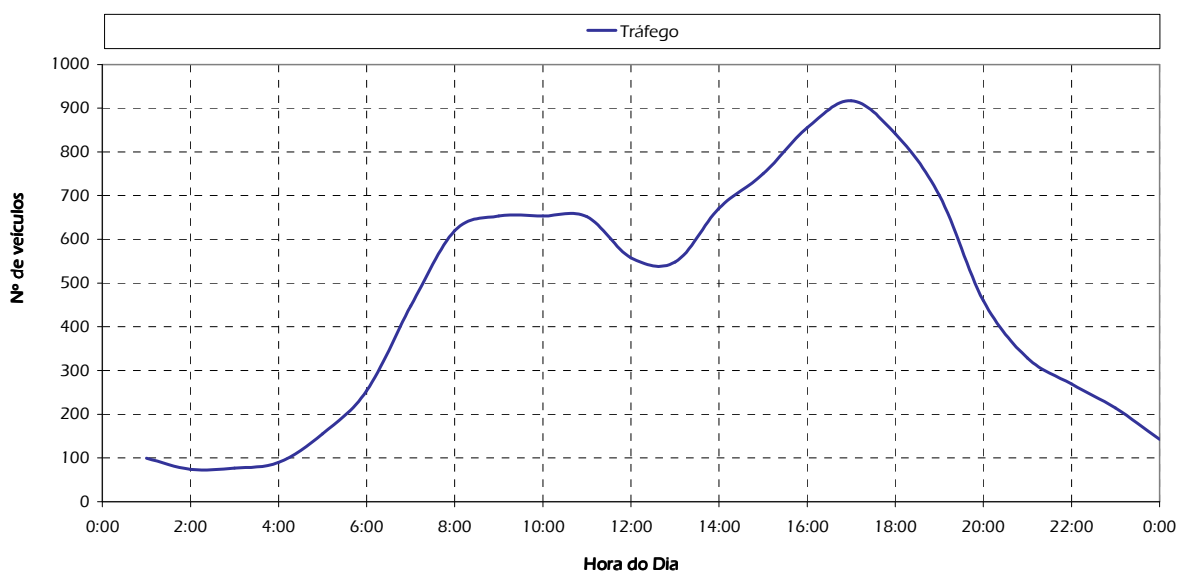


Figura 5 – Perfil de variação horário dos valores totais horários para o período de medições em contínuo no troço adjacente ao local de medição.

Este perfil está ligado sobretudo ao ciclo de variação laboral. Valores relativamente elevados e constantes durante a manhã, paragem para almoço (12:30-13:00), voltando a aumentar de imediato, atingindo o pico ao final da tarde (17 horas), relativo ao término das mesmas actividades e sucessivo decréscimo do número de veículos das horas seguintes.

6.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL

Na Tabela 21 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas dos poluentes objecto de estudo.

Tabela 21 – Resumo da legislação em vigor para os diversos parâmetros em estudo e comparação com os respectivos valores medidos

Legislação	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite	Valor Máximo P1
DL nº. 111/2002	SO ₂	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	350 µg/m ³ que não pode ser excedido mais de 24 vezes durante um ano	< LOI (13 µg/m ³)
		Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	125 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 3 vezes durante um ano	< LOI (13 µg/m ³)
		Valor limite para protecção dos ecossistemas	Anual	20 µg/m ³ ⁽³⁾	< LOI (13 µg/m ³)
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	500 µg/m ³	-
	NO ₂	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	230 µg/m ³ NO ₂ (2007) ⁽¹⁾ que não pode ser excedido mais de 18 vezes durante um ano	77 µg/m ³
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	46 µg/m ³ NO ₂ (2007) ⁽²⁾	19 µg/m ³
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg/m ³ NO ₂	-
	NO _x	Valor limite para protecção da vegetação	Anual	30 µg/ m ³ NO _x ⁽³⁾	-
	CO	Valor limite para protecção da saúde humana	Máximo diário das médias de 8 horas	10 mg/m ³	0,58 mg/m ³
	PM ₁₀	Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	50 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 35 dias num ano civil	45 µg/m ³

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 40 de 88

REL.025.20080313

MSL.0228/03

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

Legislação	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite	Valor Máximo P1
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	40 µg/m ³	27 µg/m ³
	Benzeno	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	8 µg/m ³ (2007) ⁽⁴⁾	0,13 µg/m ³
	Chumbo	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	500 ng/m ³	< LOI (36 ng/m ³)
DL nº. 351/2007	Benzo[a]pireno	Valor alvo	Anual	1 ng/m ³	< LOI (0,10 ng/m ³)

Nota:

- (1) - Margem de Tolerância incluída – 30 µg/m³ – 80 µg/m³ 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.
- (2) - Margem de Tolerância incluída – 6 µg/m³ – 16 µg/m³ 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 – 3 µg/m³ – 5 µg/m³ 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 µg/m³ para atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.

Os valores obtidos para os vários parâmetros em estudo, e após tratamento estatístico destes, verifica-se que não houve ultrapassagem dos valores limites presentes na legislação portuguesa.

Observou-se que o valor máximo diário das partículas PM₁₀ se encontrou próximo do limite (50 µg/m³). Os restantes compostos apresentaram valores bastante inferiores aos limites, alguns mesmo inferiores ao limite inferior de quantificação do método de medição.

A comparação com valores limite anuais é meramente indicativa, visto estes serem relativos a um ano de dados, enquanto que os valores medidos correspondem a períodos de 7 dias em cada local.

6.5. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA E COMPARAÇÃO ENTRE LOCAIS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO

6.5.1. Velocidade do Vento

Na Figura 6 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário da velocidade do vento.

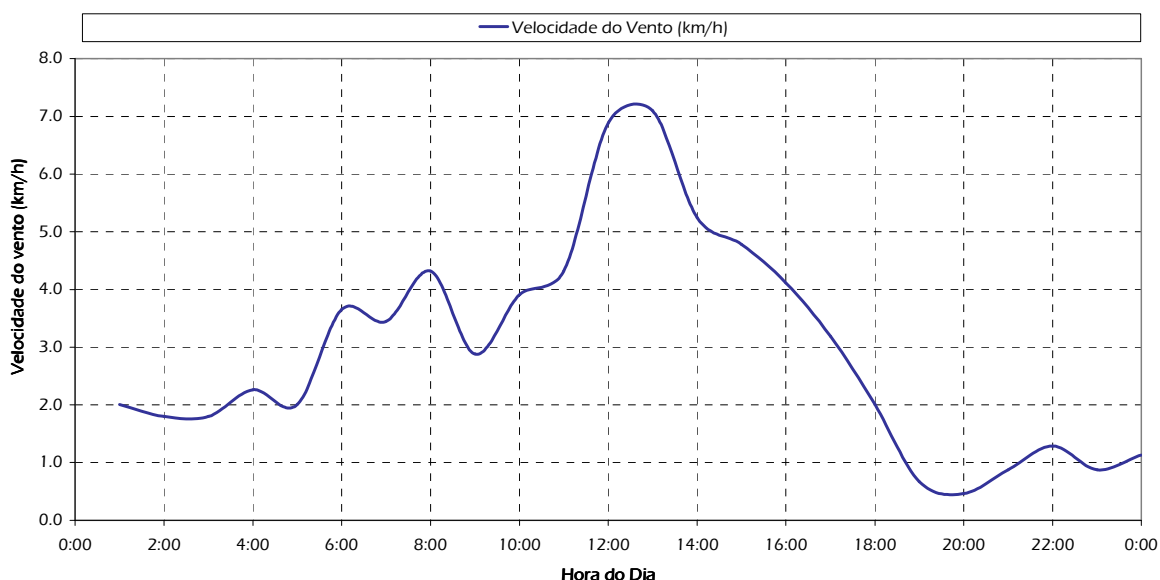


Figura 6 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento.

O perfil de variação de velocidade do vento apresenta valores elevados durante o dia, passando a regime de calmaria pelas 19 horas. O facto de haver maior dispersão durante o dia provoca diminuição da concentração de muitos compostos, havendo um aumento mais acentuado quando diminui a velocidade, no final do dia.

6.5.2. Dióxido de Enxofre

Na Figura 7 é apresentado o ciclo de variação médio horário do dióxido de enxofre ao longo do dia.

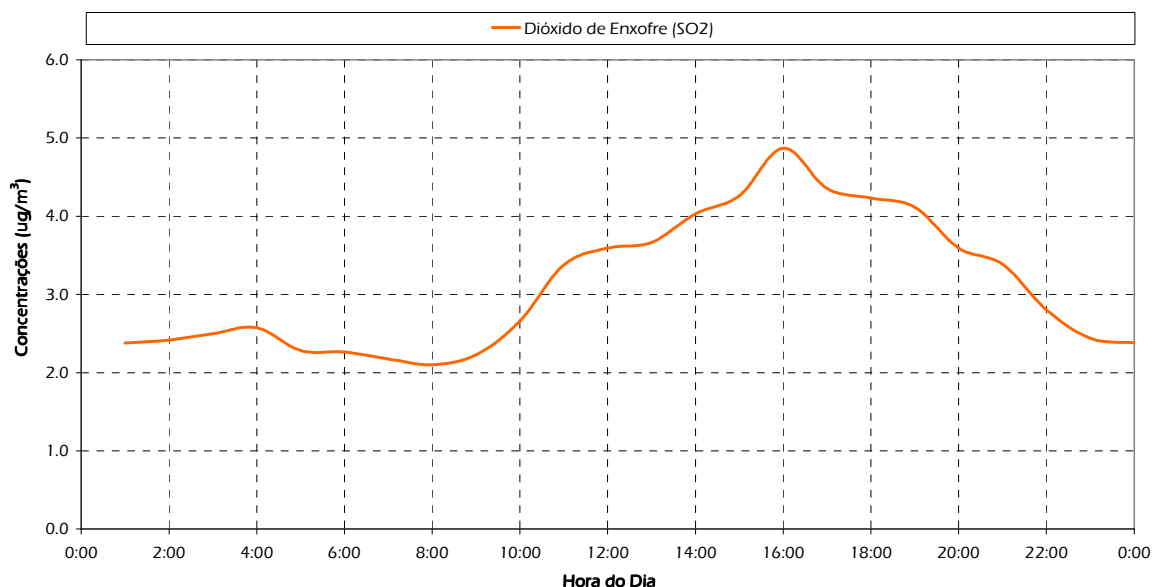


Figura 7 – Evolução média da variação horária das concentrações de SO₂.

Os valores de concentração registados para este poluente foram bastante baixos, todos inferiores ao Limite Inferior de Quantificação (13 µg/m³). O perfil deste composto caracteriza-se por aumentos graduais ao longo do período diurno, decrescendo durante a noite e madrugada, reflectindo emissões provenientes de actividades que funcionam no período diurno.

6.5.3. Dióxido de Azoto e Óxidos de Azoto

Na Figura 8 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de dióxido de azoto e óxidos de azoto, medidas numa base horária.

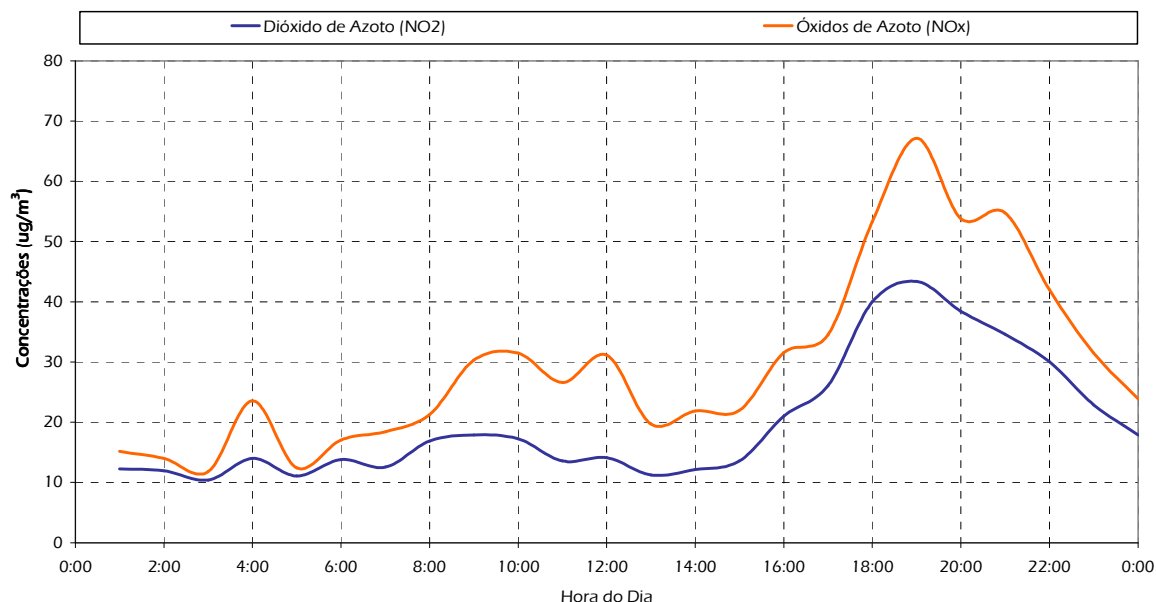


Figura 8 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO₂ e NO_x.

Em relação aos óxidos de azoto verificam-se picos de concentração durante a manhã e final da tarde. Este perfil está de acordo com o perfil de variação do tráfego automóvel do sublanço em estudo. Para aumentos do volume de veículos observam-se aumentos das concentrações de NO_x e NO₂. O valor da tarde é bastante mais elevado devido à diminuição da velocidade do vento ao final da tarde, e consequente redução da dispersão atmosférica, o que favorece o incremento dos valores medidos.

6.5.4. Monóxido de Carbono

Na Figura 9 está apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de monóxido de carbono medidas numa base horária.

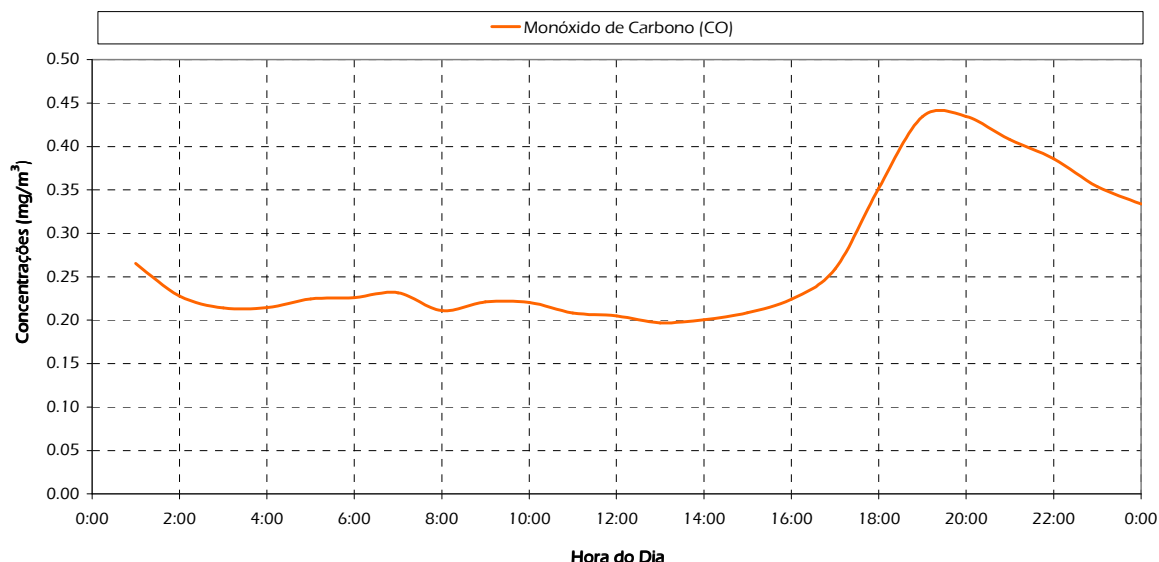


Figura 9 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO.

O monóxido de carbono sofre um aumento significativo ao final da tarde, atingindo o pico de concentração pelas 19 horas, de seguida volta a diminuir. Durante os períodos de madrugada e diurno os valores são muito homogéneos e mais reduzidos. Este perfil está associado à variação da velocidade do vento e ao perfil de emissões da altura do ano em que se efectuaram as medições. De facto, é no final do dia que se registam aumentos de emissões domésticas, bem como reduções na velocidade do vento, e consequente estabilização da atmosfera.

6.5.5. Partículas PM₁₀ e PTS

Na Figura 10 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de partículas PM₁₀ e PTS, medidas numa base horária.

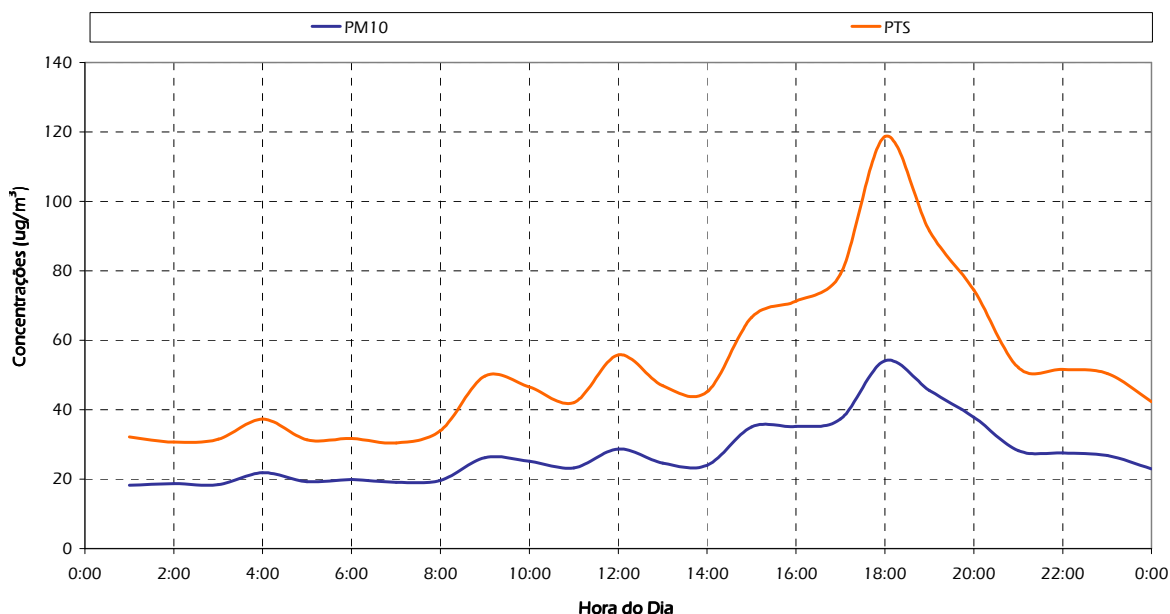


Figura 10 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM₁₀ e PTS.

Para as partículas observa-se um perfil de concentração crescente durante o período diário, atingindo o máximo às 18 horas. Novamente, parece existir uma relação entre a diminuição do vento com o aumento das concentrações. Importa referir que este composto tem origem em fontes muito diversas, podendo-se contar o tráfego, ressuspensão de solos, actividades domésticas, etc. como algumas dessas fontes.

6.5.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos

Na Figura 11 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de Benzeno, Tolueno e Xilenos, medidos numa base horária.

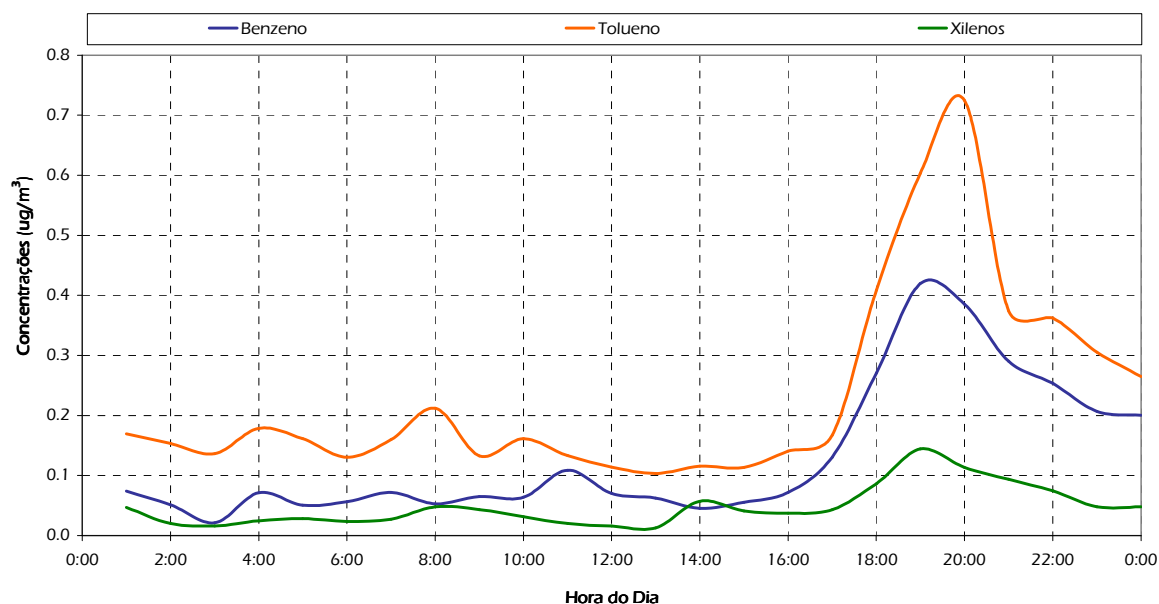


Figura 11 – Evolução média da variação horária das concentrações de benzeno, tolueno e xilenos.

Os compostos orgânicos voláteis apresentam valores bastantes reduzidos durante o dia e madrugada. O aumento acontece pelas 17 horas atingindo o máximo às 19 horas, período em que se verifica a diminuição da velocidade do vento. É importante referir, no entanto, que os valores de concentração são bastante reduzidos.

6.6. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Na Tabela 22 estão apresentados os valores de concentração médios relativos aos dias de trabalho semanal e aos dias de fim-de-semana. É importante salientar o facto de se estar a proceder a uma análise comparativa com base em apenas 7 dias de medições o que a torna apenas representativa do período em que decorreu a campanha. Assim, em termos estatísticos, não é correcta a sua extrapolação para as condições verificadas ao longo de um ano, em que as condições de sazonalidade climatéricas e de actividades antropogénicas são bastante variáveis.

Tabela 22 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição em contínuo

Parâmetro	Média de Fim-de-Semana	Média de Semana Útil	Acréscimo de Concentração de Fim-de-Semana para Semana (%)
SO ₂	< LOI (13 µg/m ³)	< LOI (13 µg/m ³)	-
NO ₂	21 µg/m ³	20 µg/m ³	-5%
NO _x	28 µg/m ³	30 µg/m ³	6%
CO	0,32 mg/m ³	0,25 mg/m ³	-22%
PM ₁₀	30 µg/m ³	26 µg/m ³	-14%
PTS	59 µg/m ³	49 µg/m ³	-16%
Benzeno	0,13 µg/m ³	0,13 µg/m ³	0%
Tolueno	0,22 µg/m ³	0,23 µg/m ³	4%
Xilenos	< LOI (0,10 µg/m ³)	< LOI (0,10 µg/m ³)	-
Tráfego	423 veículos	473 veículos	12%

Durante a campanha de medições os valores de acréscimo de concentração e de volume de tráfego, não foram muito significativos, sendo todos inferiores a 25%, e registando-se ligeiros acréscimos nos períodos de fim-de-semana, quer de tráfego quer de concentrações de poluentes. Deste modo pode-se considerar que a contribuição dos dias de semana é muito próxima dos dias de fim-de-semana, não existindo uma discrepância muito acentuada entre as emissões registadas dos dois períodos considerados.

6.7. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Nesta análise foi assumindo um valor de corte de 0,7, acima do qual se considera que os valores dos poluentes se encontram correlacionados.

Da análise da Tabela 23 observa-se que existe boa correlação entre óxidos de azoto, monóxido de carbono, partículas e BTX, sendo todos resultantes de pelo menos uma fonte comum – o tráfego automóvel. No entanto a correlação destes compostos com o tráfego registado no sublanço da A25 em estudo não é significativo. É provável que o trânsito que circula na estrada municipal n.º M615, junto ao local de medição, tenha tido uma relevância superior em detrimento do trânsito que circulou na auto-estrada, durante a campanha de medições.

Tabela 23 – Apresentação dos valores de correlação entre os valores de concentração horários dos diversos poluentes nas medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde – Fornos de Algodres, lote 6

	NO ₂	NO _x	CO	SO ₂	PM ₁₀	PTS	Benzeno	Tolueno	Xilenos	Tráfego
NO ₂	1,0									
NO _x	0,9	1,0								
CO	0,8	0,7	1,0							
SO ₂	0,2	0,2	0,2	1,0						
PM ₁₀	0,7	0,7	0,6	0,3	1,0					
PTS	0,7	0,7	0,6	0,3	1,0	1,0				
Benzeno	0,7	0,7	0,9	0,2	0,6	0,6	1,0			
Tolueno	0,6	0,6	0,7	0,0	0,5	0,5	0,7	1,0		
Xilenos	0,7	0,7	0,7	0,1	0,6	0,6	0,8	0,7	1,0	
Tráfego	0,3	0,3	0,0	0,3	0,4	0,4	0,1	0,0	0,1	1,0

6.8. 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 da via de tráfego em estudo junto ao local de medição considerado. Foram agrupadas as direcções de vento a montante da via de tráfego e do local de medição, assim como as direcções segundo as restantes direcções de vento a jusante da via e do ponto de medição. Em seguida obtiveram-se os valores médios de concentração dos diversos parâmetros em análise para os grupos de direcções consideradas e para os ventos calmos (velocidade do vento inferior a 1,0 km/h).

Na Tabela 24 estão apresentados os valores médios de concentração resultantes das direcções consideradas e segundo ventos calmos.

Tabela 24 – 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 – IP5/A25 (Mangualde – Fornos de Algodres, lote 6)

Poluentes	Concentração		
	Direcções		Ventos calmos
	A25 / IP5 Mangualde - Fornos de Algodres, lote 6	Restantes Direcções	
SO ₂ (µg/m ³)	< 13	< 13	< 13
NO _x (µg/m ³)	19	43	45
NO ₂ (µg/m ³)	14	29	29
CO (mg/m ³)	< 0,23	0,33	0,38
Benzeno (µg/m ³)	< 0,10	0,24	0,24
Tolueno (µg/m ³)	0,15	0,40	0,34
Xilenos (µg/m ³)	< 0,10	0,14	< 0,10
PM ₁₀ (µg/m ³)	20	49	35
PTS (µg/m ³)	37	98	68
Frequências das Direcções Consideradas	61%	8%	31%

O local de medição em contínuo situou-se a aproximadamente 50 metros a Sul da A25. As direcções consideradas sob influência da auto-estrada foram Oeste-Noroeste, Noroeste, Norte-Noroeste, Norte, Norte-Nordeste, Nordeste e Este-Nordeste.

Verificou-se existir maior número de massas de ar provenientes da A25 a assolar o local de medição (61%). Os ventos calmos registados também foram significativos (31%).

Observou-se que há valores médios de concentração mais elevados para as direcções externas à auto-estrada e segundo os ventos calmos. A estrada municipal n.º 615, as emissões domésticas e outras fontes existentes na envolvente ao local de medição parecem ter sido responsáveis pelo incremento dos registos efectuados, segundo direcções não influenciadas pela auto-estrada.

6.9. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Com base nos critérios de avaliação previstos pelo Instituto do Ambiente para 2007, calcularam-se os índices de qualidade do ar diários referentes às medições em contínuo. Na Tabela 25 é apresentada a classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação. Na Figura 12 são apresentadas as percentagens de ocorrência de cada uma das cinco classificações possíveis nos 7 dias completos de medição.

Tabela 25 – Classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação

Dia de Campanha	Classificação IQAr	Poluente
Terça-feira, 11 de Dezembro de 2007	Muito Bom	TODOS
Quarta-feira, 12 de Dezembro de 2007	Muito Bom	TODOS
Quinta-feira, 13 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Sexta-feira, 14 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Sábado, 15 de Dezembro de 2007	Médio	PM ₁₀
Domingo, 16 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Segunda-feira, 17 de Dezembro de 2007	Médio	PM ₁₀

Da aplicação do Índice de Qualidade do Ar para os sete dias de campanha, obtiveram-se 3 dias com classificação Muito Bom, 3 dias com classificação Bom e 2 com Médio. Pode-se considerar que para a semana de medições em causa a qualidade do ar foi bastante favorável. Nos dias em que a classificação foi inferior a Muito Bom, o composto responsável pela degradação da qualidade do ar foram as partículas PM_{10} .

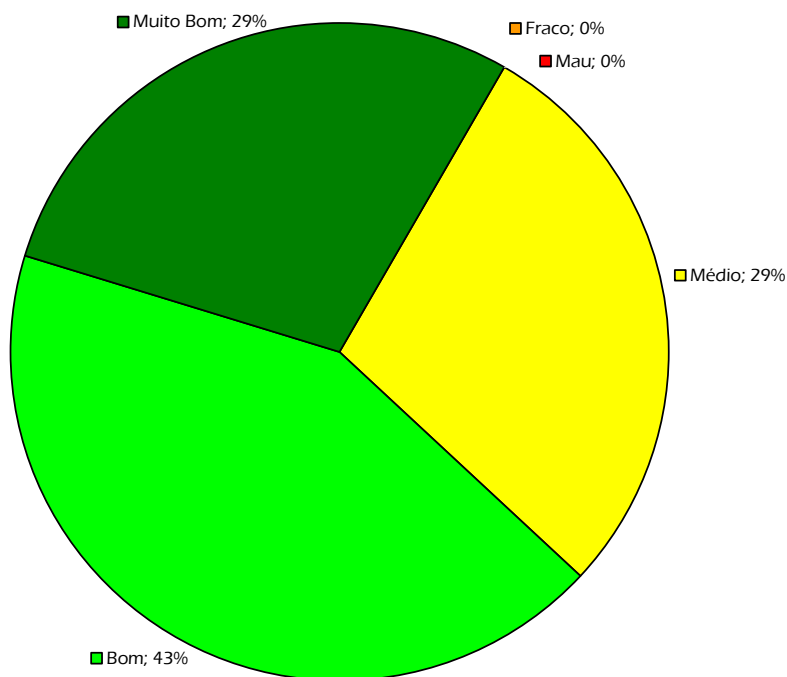


Figura 12 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante os 7 dias completos de medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde – Fornos de Algodres, lote 6.

6.10. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA

As medições relativas à fase de referência foram realizadas no período referido na Tabela 26, antes do início das obras do sublanço em estudo.

Foram medidos os poluentes seguintes, em paralelo com as condições meteorológicas locais:

- Óxidos de azoto (NO e NO₂)
- Monóxido de carbono (CO)
- Partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (PM₁₀)

Tabela 26 – Informação do período de medição efectuado no local de amostragem em contínuo, na fase de referência

Local de Amostragem	Início das Amostragens	Final das Amostragens
Nó de Fagilde	00h00 02/02/2004	24h00 16/02/2004

Na Tabela 27 é apresentado um resumo comparativo entre os valores obtidos na fase de referência e na fase de exploração.

Tabela 27 – Resumo comparativo entre os valores obtidos na fase de referência (2004) e na fase de exploração (2007)

	NO _x (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)			CO (mg/m ³)			PM ₁₀ (µg/m ³)		
	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)
Média	24	29	21%	17	19	12%	0,22	< 0,23	< 3%	44	27	-39%
Máximo Horário	261	157	-40%	93	77	-17%	–	–	–	–	–	–
Máximo Octo-Horário	–	–	–	–	–	–	0,39	0,58	48%	–	–	–
Máximo Diário	–	–	–	–	–	–	–	–	–	79	50	-37%

Os valores registados foram obtidos no mesmo local de medição, mas em alturas do ano distintas. A fase de referência decorreu no final de Primavera, com tempo muito quente e seco. E a fase de exploração, no Inverno, com temperaturas baixas, ausência de precipitação, mas humidade relativa superior.

O ligeiro acréscimo de monóxido de carbono poderá ser consequência do maior número de emissões domésticas no Inverno. As partículas em suspensão sofreram decréscimos devido, sobretudo, à menor ressuspensão e transporte de partículas a longas distâncias, actividades domésticas/agrícolas. Estes compostos também têm contribuição das emissões automóveis, que neste caso, parecem ser menos relevantes do que as restantes fontes.

Os óxidos de azoto, apesar de terem apresentado acréscimos para os valores médios das campanhas, da fase de referência para a fase futura, em termos absolutos as diferenças não foram muito elevadas. Contudo, no que diz respeito aos valores máximos, registaram-se valores superiores na fase de referência.

6.11. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO

No âmbito da Qualidade do Ar, não tendo sido detectados impactes significativos associados ao projecto em estudo, não são adoptadas medidas minimizadoras, pelo que não é efectuada avaliação às mesmas.

7. CONCLUSÕES

No estudo relativo à Monitorização da Qualidade do Ar do lote 6 da Concessão Beira Litoral e Alta da AENOR, realizado pela SondarLab, foram executados dois tipos de avaliação da Qualidade do Ar. O primeiro utilizando amostradores passivos, com o objectivo de averiguar a variabilidade espacial das concentrações de NO₂ (este composto é directamente indicativo da contribuição das emissões automóveis para a degradação da Qualidade do Ar). Esta primeira etapa decorreu em duas campanhas (Verão e Outono/Inverno de 2007), da qual resultou a escolha de um local, sujeito a maior impacte, onde se efectuou o segundo tipo de avaliação – medições em contínuo de vários poluentes atmosféricos e de parâmetros meteorológicos locais.

Na selecção efectuada para o local de medição em contínuo foi assumido o ponto considerado mais desfavorável, em termos de impacte da auto-estrada em estudo. Assim, foi seleccionado um local no sublanço Mangualde / Fornos de Algodres – lote 6, a 50 metros a Sul do eixo da via.

7.1. Medições em Contínuo

Após a análise aos resultados obtidos nas medições em contínuo realizadas no âmbito da fase de exploração, observou-se que:

- As condições meteorológicas registadas durante o período de medições caracterizaram-se pela ocorrência de tempo frio, sem precipitação. O vento manteve-se maioritariamente calmo a fraco, predominante de Este/Nordeste.
- O local de medição apresentou valores baixos para os poluentes em estudo, em cumprimento da legislação em vigor. De facto, com cerca de 61% das massas de ar com proveniência de direcções influenciadas pela Auto-estrada, e 31% de ventos calmos, o índice de qualidade do ar apresentou classificações de Muito Bom a Médio. As piores classificações foram sempre resultantes de valores de partículas em suspensão PM₁₀, que nem sempre tiveram valores mais elevados associados à influência da auto-estrada em estudo.

- Os valores mais elevados, para a maioria dos poluentes, foram obtidos em períodos em que se registam normalmente acréscimos de tráfego automóvel. Registou-se também, contudo, a influência de outras fontes, nomeadamente fontes domésticas e agrícolas, e emissões resultantes de processos de ressuspensão dos solos, no caso específico das partículas. Verificou-se que a velocidade do vento teve um papel preponderante nos valores obtidos, já que os mesmos foram mais elevados em períodos em que velocidades mais reduzidas propiciaram menores condições de dispersão da atmosfera.
- Os valores obtidos em períodos de semana e de fim-de-semana foram semelhantes, em termos absolutos, indicando pouca variação nas emissões e nas condições meteorológicas nestes dois períodos.
- O local de medição em contínuo parece ter tido contribuição significativa de emissões domésticas e, possivelmente, também do tráfego que circula na estrada municipal mais próxima, para além da contribuição da auto-estrada em estudo.

7.2. Amostragem Passiva

Dos resultados obtidos nas medições por amostragem passiva, é possível observar que:

- Os valores obtidos por amostragem passiva foram relativamente reduzidos na envolvente, e elevados no centro da via, sendo mais elevados, na envolvente, na campanha de Outono/Inverno, altura em que foram realizadas as medições em contínuo.
- A influência da auto-estrada é mais notória nos receptores localizados a 50 metros do eixo da via. A partir dessa distância os valores decrescem ligeiramente, sendo muito homogéneos à medida que a distância aumenta.

7.3. Síntese

A avaliação da Qualidade do Ar no Lote 6 da Concessão Beira Litoral e Alta permitiu verificar qual a influência do sublanço em estudo junto aos receptores mais sensíveis. Neste estudo foi considerado para realização das medições em contínuo, um ponto a 50 metros do eixo da via, resultado de uma primeira análise por amostragem passiva. Confirmou-se que os óxidos de azoto são os compostos mais directamente relacionados com o volume de tráfego, e que para este parâmetro são obtidos valores mais elevados no período de Outono/Inverno, durante o qual se realizaram as medições em contínuo. As medições junto ao sublanço da A25 resultaram em valores reduzidos de concentração da grande maioria dos poluentes, exceptuando-se as partículas em suspensão, influenciadas por uma série de fontes que não somente a auto-estrada. De facto, apesar de não se verificarem valores acima dos limites presentes na legislação portuguesa para as partículas PM₁₀, dos mesmos resultaram classificações segundo o Índice de Qualidade do Ar, em alguns dias, que variaram entre médio e bom. Os restantes poluentes apresentaram sempre valores de Muito Bom para o Índice de Qualidade do Ar.

ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS

Dióxido de Enxofre (A)

Tabela 28 – Resultados de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde – Fornos de Algodres, lote 6

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
2	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
4	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
5	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
6	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
7	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
9	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
11	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
12	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
15	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
16	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
17	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
18	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
19	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
20	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
21	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
22	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
23	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
24	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Dióxido de Azoto (A)

Tabela 29 – Resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde - Fornos de Algodres, lote 6

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	14	12	10	17	< LOI	20
2	< LOI	< LOI	19	14	18	< LOI	16
3	< LOI	< LOI	< LOI	21	21	< LOI	< LOI
4	< LOI	< LOI	< LOI	14	28	< LOI	28
5	< LOI	< LOI	< LOI	13	15	24	< LOI
6	< LOI	20	< LOI	15	13	16	22
7	< LOI	10	< LOI	17	10	11	24
8	< LOI	17	12	18	21	< LOI	34
9	11	< LOI	12	22	23	12	35
10	13	< LOI	12	18	26	11	32
11	< LOI	< LOI	10	21	16	10	25
12	< LOI	< LOI	< LOI	18	16	13	32
13	< LOI	< LOI	12	< LOI	13	10	21
14	< LOI	< LOI	12	14	10	12	24
15	< LOI	< LOI	14	13	10	15	27
16	10	11	22	23	16	22	44
17	11	12	36	40	26	24	32
18	21	21	43	56	40	42	57
19	19	21	46	70	40	51	56
20	21	22	29	61	37	29	71
21	13	12	25	51	30	35	77
22	17	14	19	39	30	34	56
23	< LOI	15	12	32	25	29	40
24	< LOI	10	< LOI	22	20	28	32

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Óxidos de Azoto (A)

Tabela 30 – Resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde - Fornos de Algodres, lote 6

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	15	13	10	19	10	33
2	< LOI	< LOI	20	15	21	10	22
3	< LOI	< LOI	10	23	24	< LOI	10
4	< LOI	15	< LOI	15	38	< LOI	73
5	< LOI	< LOI	10	14	17	28	< LOI
6	< LOI	29	< LOI	17	17	18	23
7	< LOI	15	11	24	13	13	44
8	10	21	15	21	26	10	47
9	17	14	17	33	36	18	77
10	27	14	21	28	49	20	62
11	15	10	17	45	28	20	51
12	11	12	16	37	27	27	88
13	13	12	21	15	19	18	41
14	12	11	19	24	15	26	45
15	15	12	21	19	14	26	47
16	15	19	33	32	20	34	68
17	15	17	44	50	31	39	46
18	23	27	50	71	47	55	101
19	23	26	76	157	46	73	69
20	25	30	35	99	42	35	111
21	16	13	31	95	34	42	151
22	24	16	22	51	38	49	93
23	< LOI	18	14	42	33	48	58
24	< LOI	12	11	25	27	46	40

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 60 de 88

REL.025.20080313

MSL.0228/03

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

Monóxido de Carbono (NA)

Tabela 31 – Resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde - Fornos de Algodres, lote 6

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	mg/m^3						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,41	0,41
2	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,36
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,23	0,24	0,31
4	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,28	0,26
5	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,35	0,31
6	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,41	0,26
7	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,38	0,31
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,33
9	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,23	< LOI	0,37
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,29	< LOI	0,30
11	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	< LOI	0,30
12	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	0,30
13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	0,26
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,24
15	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,26
16	< LOI	< LOI	< LOI	0,25	0,24	0,28	0,25
17	< LOI	< LOI	< LOI	0,31	0,31	0,37	0,25
18	< LOI	< LOI	0,25	0,36	0,42	0,40	0,57
19	0,25	0,26	0,30	0,55	0,55	0,44	0,70
20	0,25	0,28	0,37	0,46	0,55	0,45	0,69
21	< LOI	0,29	0,31	0,41	0,48	0,50	0,64
22	< LOI	0,27	0,36	0,34	0,48	0,42	0,63
23	< LOI	0,24	0,27	0,33	0,39	0,48	0,57
24	< LOI	< LOI	< LOI	0,31	0,41	0,41	0,61

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($0,23 \text{ mg/m}^3$)

PM₁₀ (NA)

Tabela 32 – Resultados de PM₁₀ (µg/m³) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde - Fornos de Algodres, lote 6

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	ug/m ³						
1	14	11	23	14	18	21	26
2	14	12	25	16	19	23	22
3	12	14	26	18	22	15	22
4	13	15	26	20	24	16	40
5	10	15	23	19	21	23	25
6	10	17	21	19	19	30	24
7	11	15	19	19	13	33	25
8	12	18	21	18	17	17	35
9	13	18	22	22	22	14	72
10	16	21	20	21	43	14	42
11	13	16	20	18	24	15	58
12	10	20	17	15	21	19	100
13	12	22	17	19	24	26	52
14	15	19	16	19	22	30	46
15	19	19	18	21	70	31	69
16	17	22	29	30	70	32	47
17	17	23	34	36	45	64	42
18	27	31	41	52	35	63	131
19	22	25	27	59	63	45	78
20	17	25	17	60	57	37	52
21	15	23	16	31	31	30	51
22	16	25	19	23	34	32	45
23	13	22	15	25	33	35	46
24	12	21	14	25	19	30	41

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 62 de 88

REL.025.20080313

MSL.0228/03

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

PTS (NA)

Tabela 33 – Resultados de PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde - Fornos de Algodres, lote 6

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	22	19	34	26	38	41	45
2	21	19	37	27	39	36	35
3	18	21	42	31	40	32	36
4	19	23	43	34	46	26	69
5	15	23	36	32	38	36	39
6	15	26	32	31	34	47	37
7	16	22	28	33	22	49	42
8	18	28	33	32	31	32	65
9	21	29	35	42	42	26	153
10	26	32	34	44	87	26	78
11	19	26	38	38	43	25	105
12	16	31	29	28	36	33	217
13	20	38	34	42	45	47	104
14	25	32	30	41	43	57	89
15	32	30	35	47	147	57	118
16	31	38	65	63	155	61	86
17	32	42	76	79	110	129	86
18	56	55	97	124	79	136	285
19	48	42	53	125	115	86	171
20	32	41	33	130	111	73	102
21	26	35	32	61	62	54	94
22	30	40	34	48	69	58	82
23	23	36	27	49	66	63	88
24	19	32	26	54	37	53	76

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 63 de 88

REL.025.20080313

MSL.0228/03

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

Benzeno (NA)

Tabela 34 – Resultados de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde - Fornos de Algodres, lote 6

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,15	0,24
2	< LOI	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,12
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
4	< LOI	0,12	0,19	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
5	< LOI	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,12	< LOI
6	0,13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,18	< LOI
7	0,11	0,13	< LOI	< LOI	< LOI	0,12	< LOI
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,26
9	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,10	< LOI	0,19
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,19	< LOI	0,15
11	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,11	< LOI	0,46
12	0,16	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,12
13	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
15	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
16	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,11	< LOI	< LOI
17	< LOI	< LOI	< LOI	0,37	0,15	0,19	< LOI
18	< LOI	< LOI	0,11	0,27	0,24	0,25	0,86
19	< LOI	0,16	0,12	0,53	0,58	0,29	1,17
20	< LOI	0,19	0,22	0,38	0,50	0,15	1,17
21	< LOI	0,17	0,13	0,16	0,35	0,28	0,90
22	< LOI	0,13	0,16	0,16	0,30	0,27	0,76
23	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,18	0,35	0,69
24	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,14	0,24	0,86

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tolueno (NA)

Tabela 35 – Resultados de Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde - Fornos de Algodres, lote 6

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	<LOI	<LOI	0,19	0,19	0,18	0,22	0,25
2	<LOI	0,13	0,19	0,18	0,20	0,14	0,20
3	<LOI	<LOI	0,21	0,20	0,20	<LOI	0,13
4	<LOI	<LOI	0,25	0,26	0,23	0,11	0,27
5	<LOI	0,11	0,21	0,25	0,19	0,18	0,15
6	<LOI	<LOI	0,13	0,22	0,13	0,21	<LOI
7	<LOI	0,12	0,12	0,19	0,13	0,19	0,32
8	<LOI	0,11	0,16	0,16	0,16	0,14	0,73
9	<LOI	0,11	0,12	0,13	0,21	<LOI	0,20
10	<LOI	0,11	0,14	0,16	0,37	0,11	0,20
11	<LOI	<LOI	0,12	<LOI	0,28	0,11	0,22
12	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,18	0,14	0,18
13	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,15	0,13	0,14
14	<LOI	<LOI	<LOI	0,13	0,13	0,16	0,16
15	<LOI	<LOI	<LOI	0,13	0,11	0,16	0,17
16	<LOI	0,11	0,12	0,22	0,16	0,19	0,13
17	<LOI	<LOI	0,12	0,19	0,15	0,42	0,16
18	<LOI	0,14	0,17	0,32	0,26	0,68	1,18
19	0,15	0,54	0,28	0,63	0,36	0,64	1,61
20	0,12	0,84	1,76	0,66	0,35	0,19	1,15
21	0,12	0,24	0,79	0,37	0,25	0,37	0,48
22	<LOI	0,24	0,41	0,23	0,31	0,21	1,07
23	0,11	0,22	0,30	0,17	0,29	0,31	0,74
24	<LOI	0,20	0,15	0,14	0,30	0,28	0,71

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Xilenos (NA)

Tabela 36 – Resultados de Xilenos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde - Fornos de Algodres, lote 6

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
2	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
3	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
4	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
5	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
6	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
7	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
8	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,22
9	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
10	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
11	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
12	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
13	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
14	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,31
15	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,19
16	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
17	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,15	<LOI
18	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,14	0,34
19	<LOI	<LOI	<LOI	0,14	<LOI	0,15	0,56
20	<LOI	<LOI	0,11	0,22	<LOI	<LOI	0,34
21	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,50
22	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,27
23	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,13
24	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,17

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Volume de tráfego

Tabela 37 – Volume de tráfego (nº. de veículos) referente às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Mangualde - Fornos de Algodres, lote 6

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	Nº. de veículos						
1	148	157	211	198	304	208	164
2	87	114	133	154	222	164	159
3	122	130	154	142	241	112	185
4	148	132	162	140	197	225	251
5	286	243	325	291	282	373	446
6	491	517	577	489	422	379	788
7	941	990	1014	897	666	354	1353
8	1390	1486	1380	1303	896	420	1645
9	1437	1400	1491	1295	1135	621	1610
10	1282	1334	1442	1280	1390	931	1481
11	1239	1234	1308	1317	1440	1107	1374
12	1060	1076	1066	1216	1245	972	1052
13	1065	1084	1180	1269	1030	883	1002
14	1344	1257	1301	1614	1248	1203	1218
15	1296	1320	1413	1788	1286	1676	1410
16	1568	1521	1532	2014	1350	2030	1608
17	1654	1712	1733	2399	1347	2005	1729
18	1535	1567	1738	2113	1258	1825	1653
19	1191	1317	1323	1905	1059	1546	1261
20	735	789	784	1261	675	1160	931
21	594	539	497	880	508	833	646
22	414	440	437	743	424	846	461
23	356	302	377	635	365	512	371
24	244	231	241	263	464	280	283

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 67 de 88

REL.025.20080313

MSL.0228/03

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

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, deverão ser considerados fora do âmbito de acreditação, e em termos numéricos deverão ser considerados apenas como inferiores ao Limite de Quantificação Inferior do respectivo método.

Dióxido de Enxofre (A)

Relativamente ao SO₂ não serão apresentados os gráficos de variação horária e diária, dado que os resultados obtidos para este parâmetro foram todos inferiores ao Limite de Quantificação Inferior (13µg/m³).

Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)

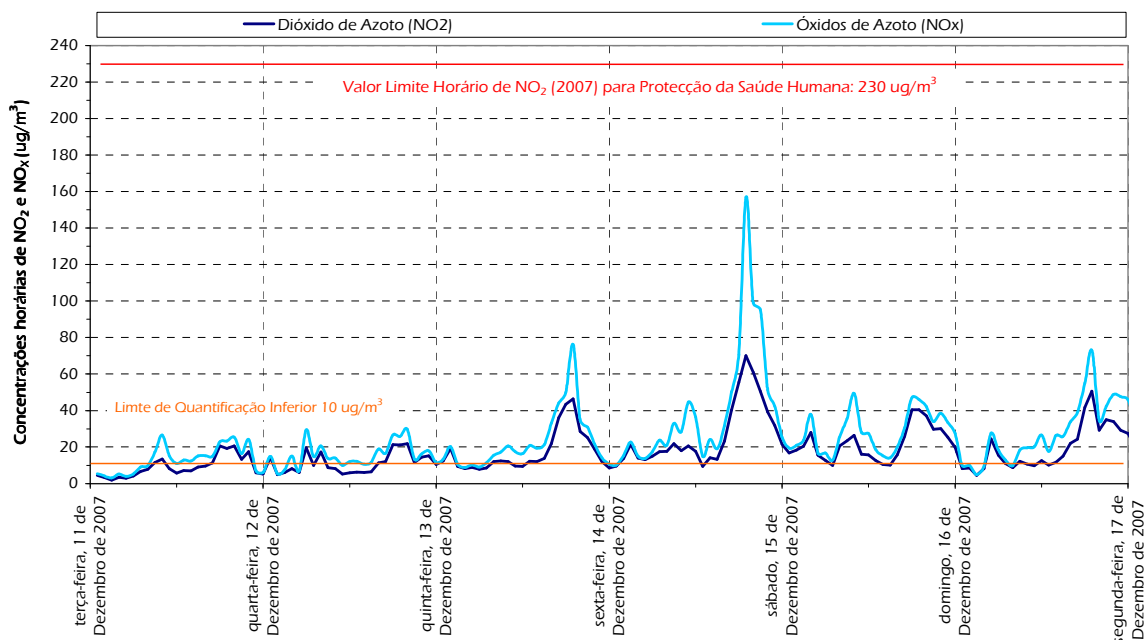


Figura 13 – Gráfico representativo dos resultados horários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no Ponto P1.

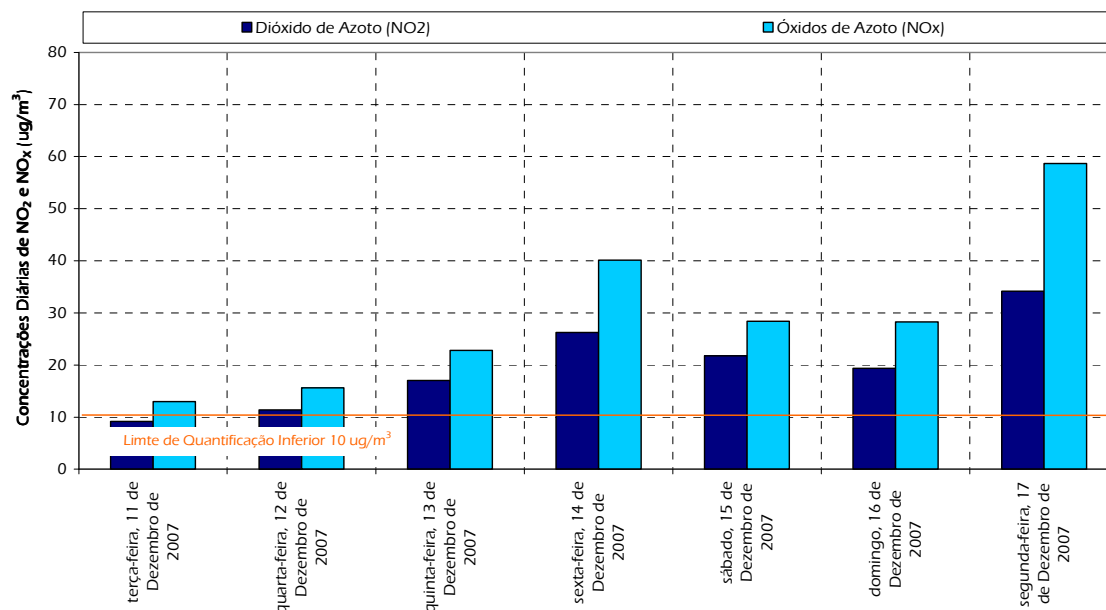


Figura 14 – Gráfico representativo dos resultados diários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no Ponto P1.

Monóxido de Carbono (NA)

Anexo II – GRÁFICOS DE RESULTADOS

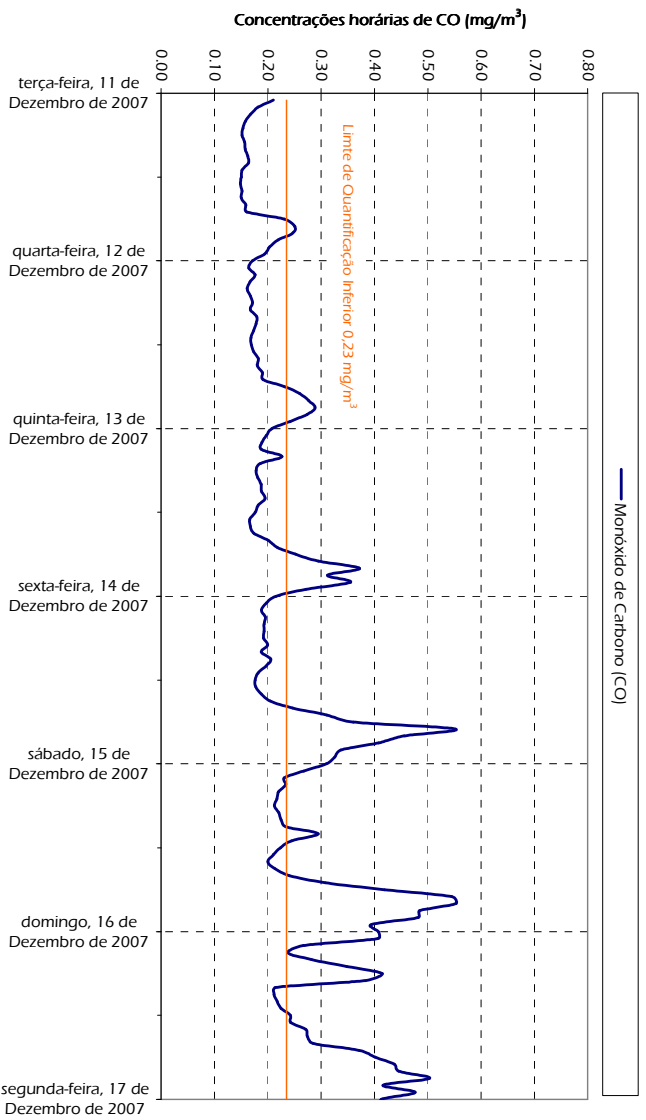


Figura 15 – Gráfico representativo dos resultados horários de Monóxido de Carbono (NA) obtidos no Ponto P1.

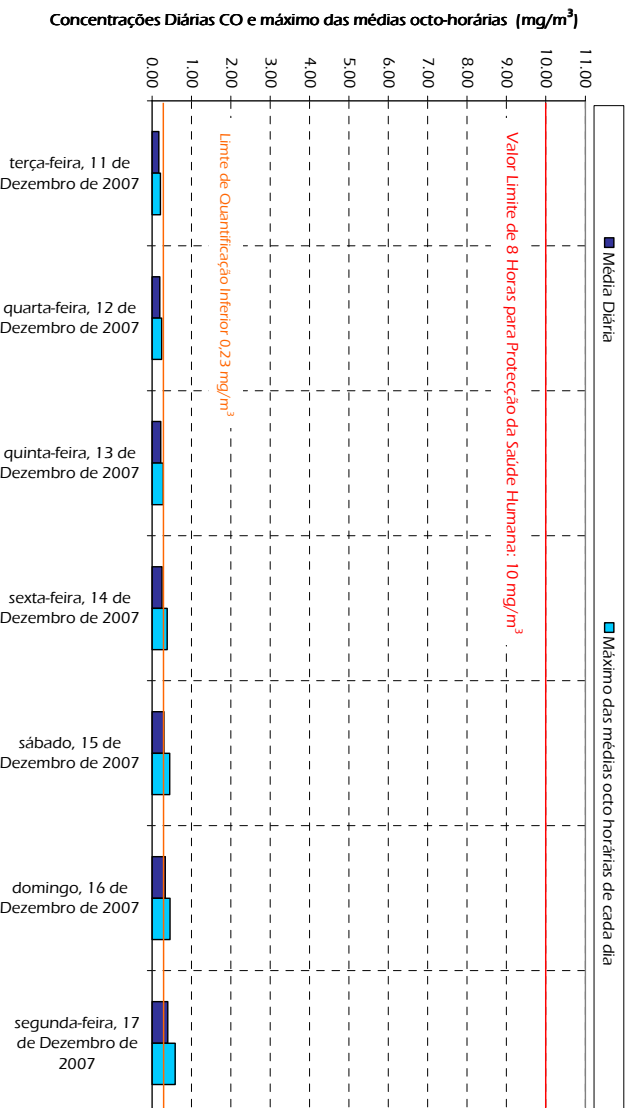


Figura 16 – Gráfico representativo dos resultados máximos octo-horários e diários de Monóxido de Carbono (NA) obtidos no Ponto P1.

Partículas PM₁₀ (NA)

Anexo II – GRÁFICOS DE RESULTADOS

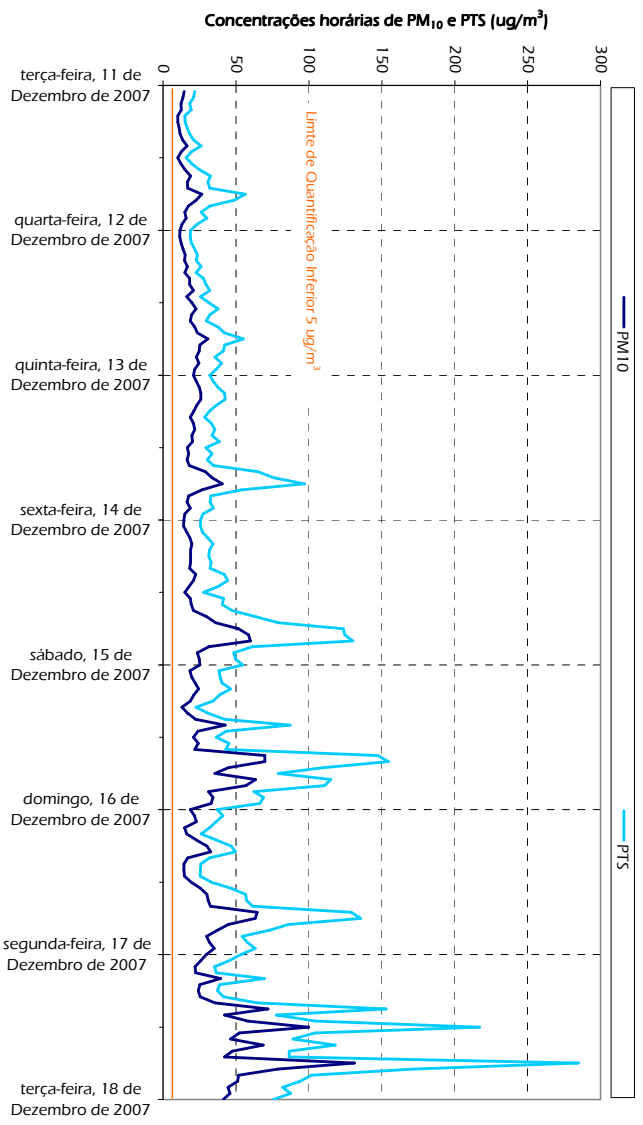


Figura 17 – Gráfico representativo dos resultados horários de PM₁₀ e PTS (NA) obtidos no Ponto P1 – Equipamento de medição em contínuo.

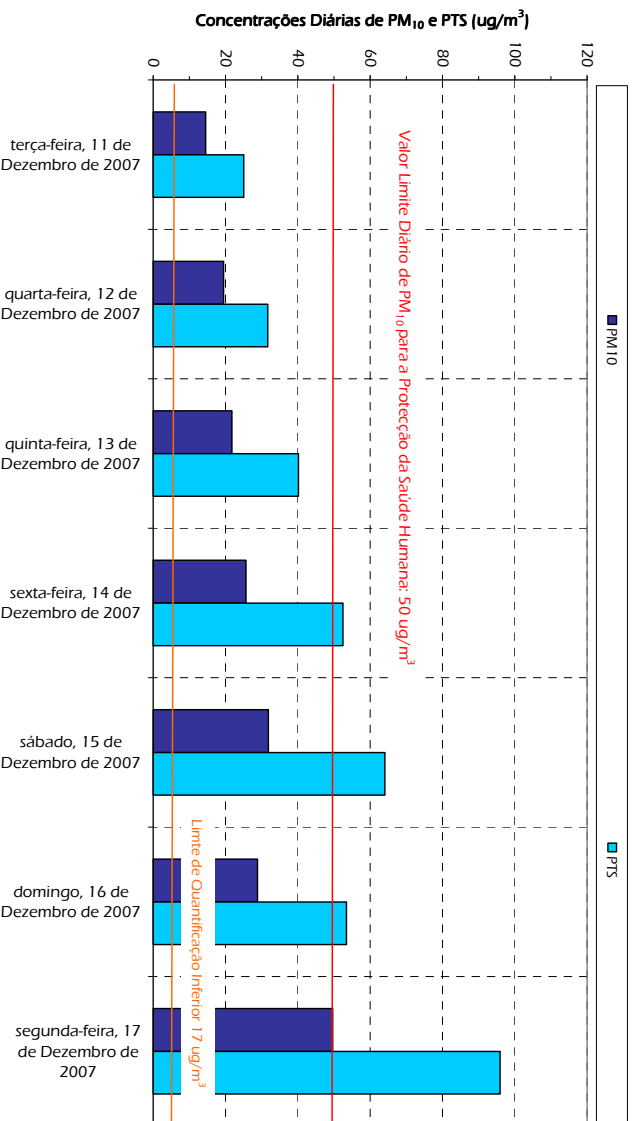


Figura 18 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM₁₀ e PTS (NA) obtidos no Ponto P1 - Equipamento de medição em contínuo.

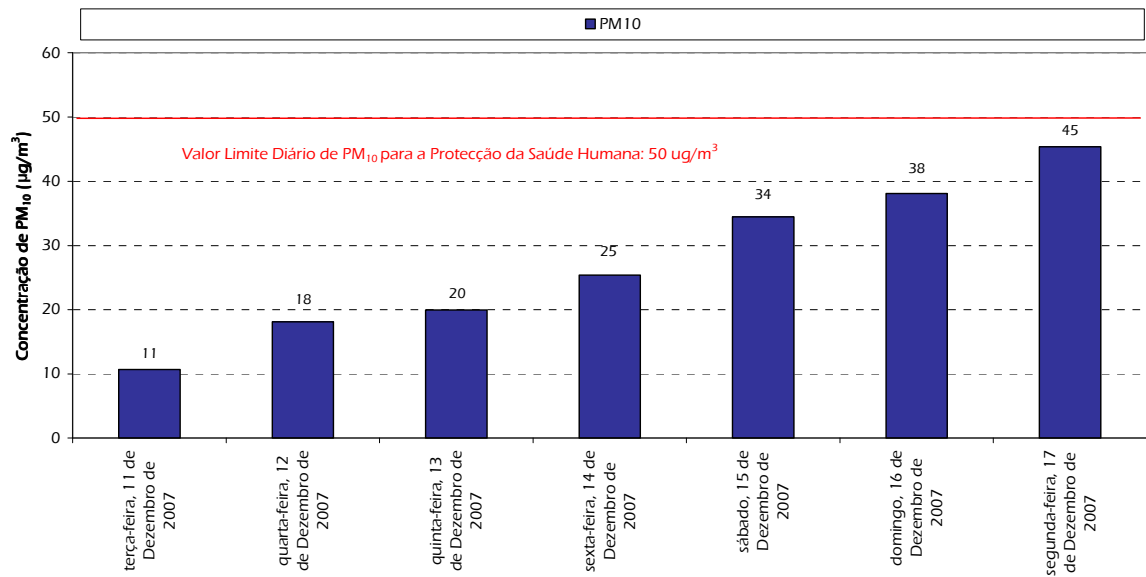


Figura 19 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM₁₀ (A) obtidos no Ponto P1 - Equipamento de medição de referência.

Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)

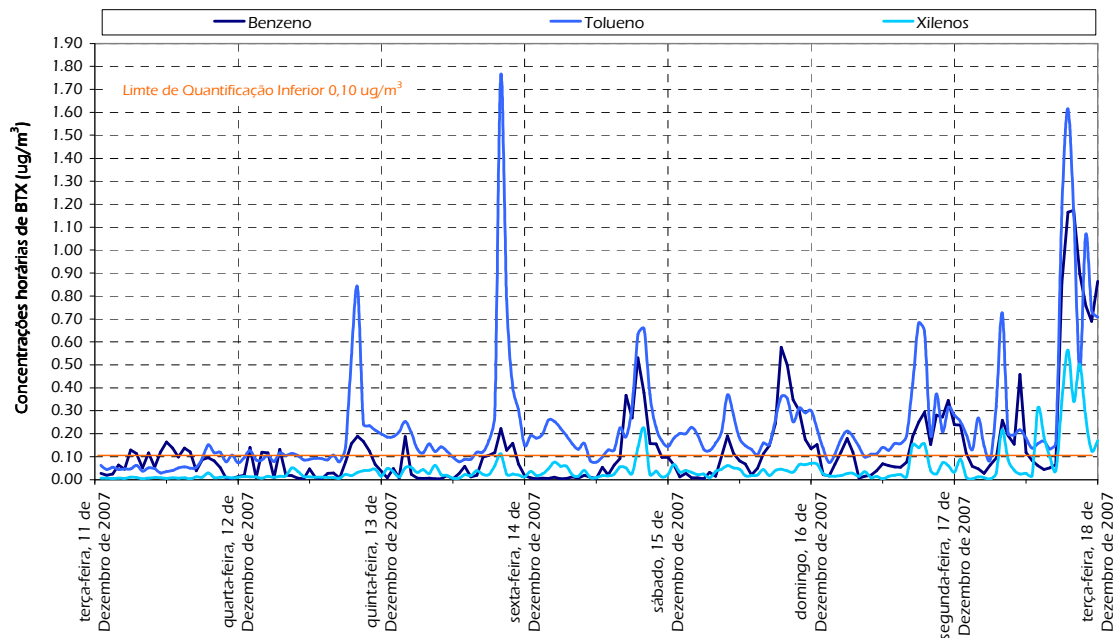


Figura 20 – Gráfico representativo dos resultados horários de Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA) obtidos no Ponto P1.

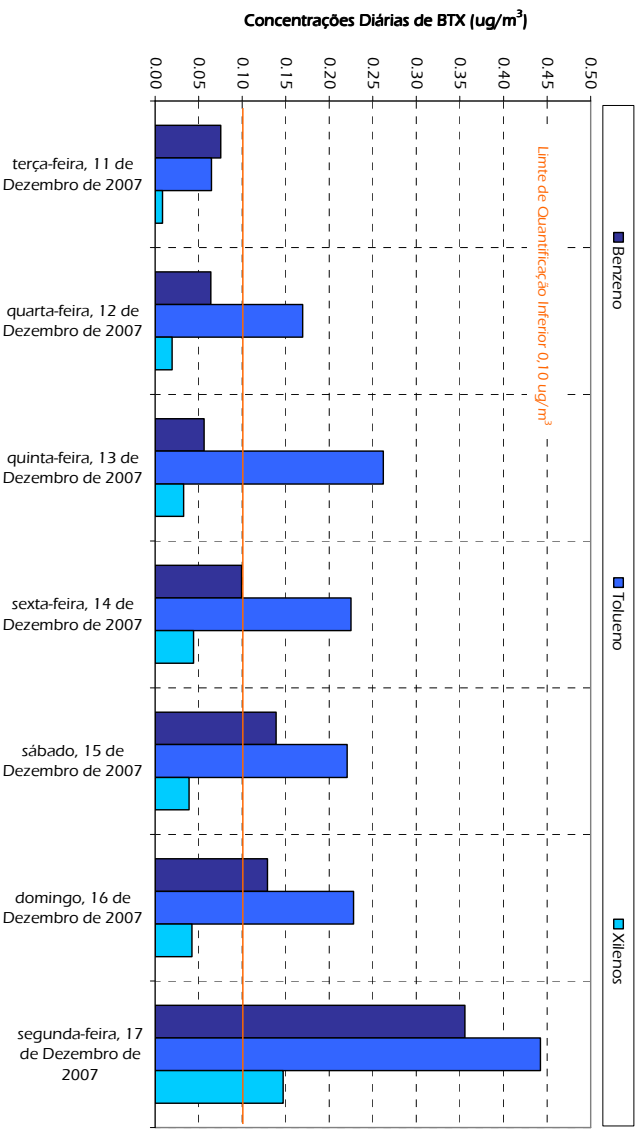


Figura 21 – Gráfico representativo dos resultados diários de Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA) obtidos no Ponto P1.

Chumbo (NA)

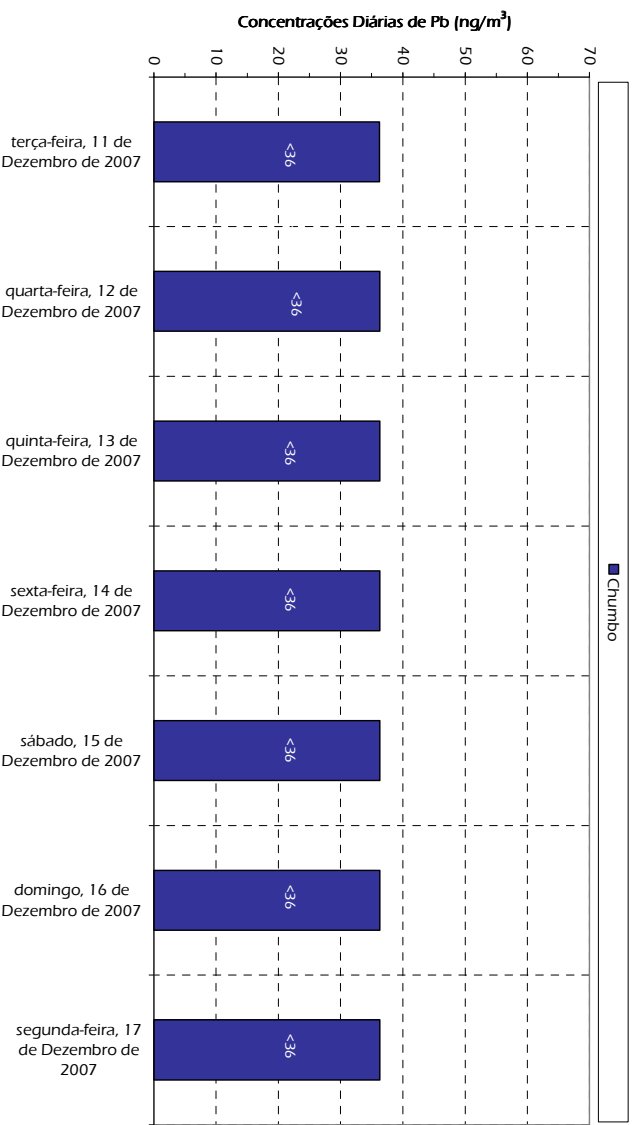


Figura 22 – Gráfico representativo dos resultados diários de Chumbo (NA) obtidos no Ponto P1.

ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS

Radiação Solar e Quantidade de Precipitação

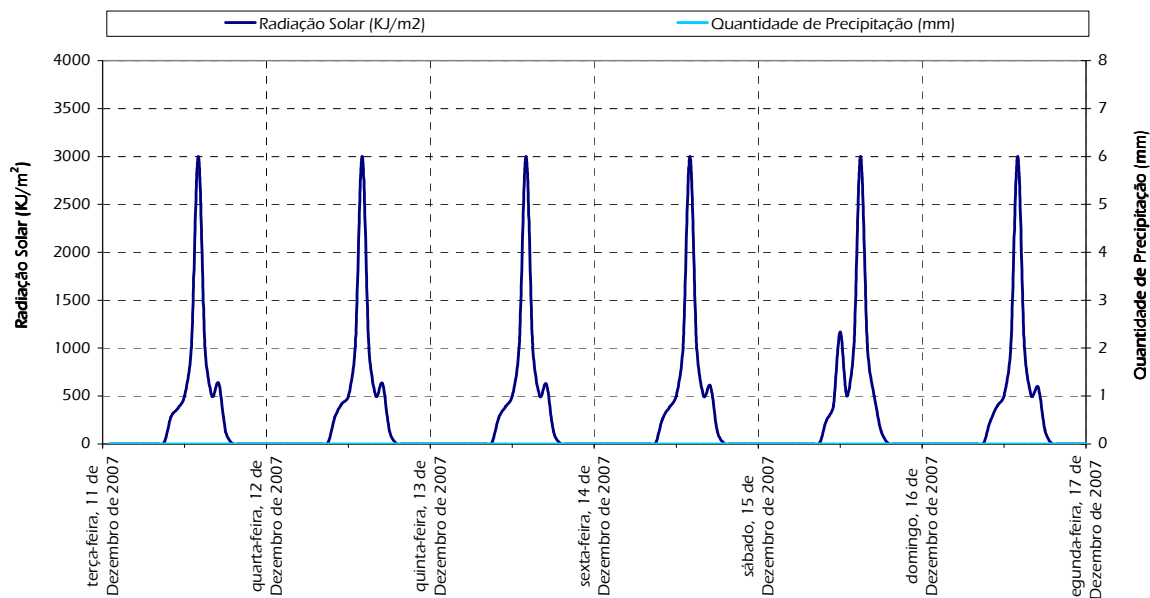


Figura 23 – Variação temporal das médias horárias de radiação solar e de quantidade de precipitação durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Temperatura do Ar e Humidade Relativa

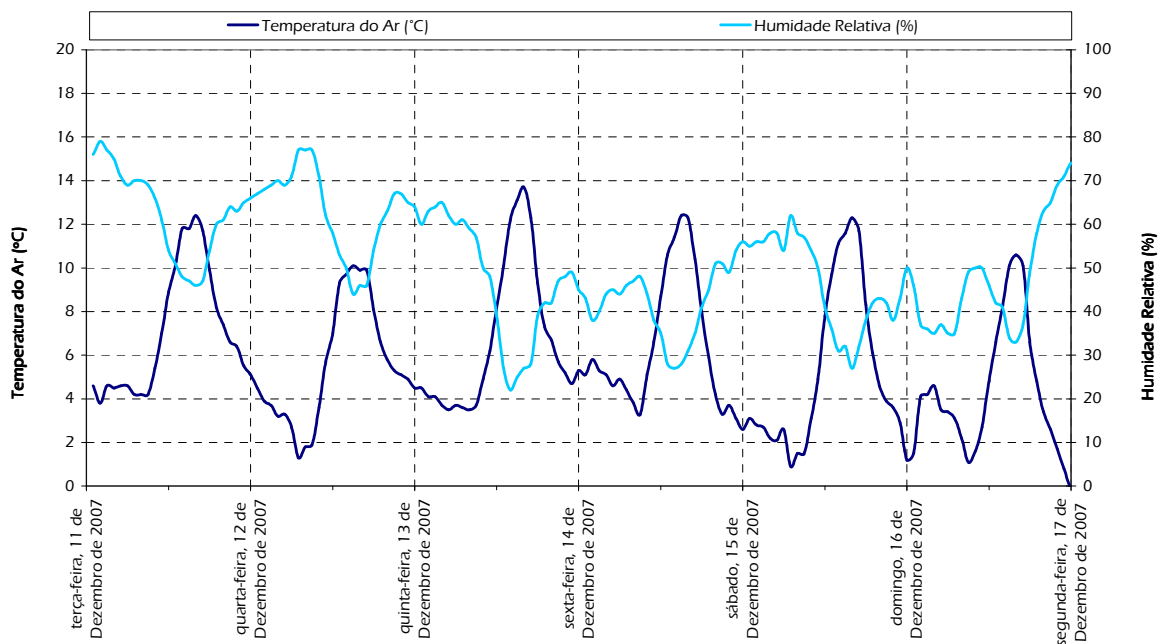


Figura 24 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e humidade relativa durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Velocidade e Direcção do Vento

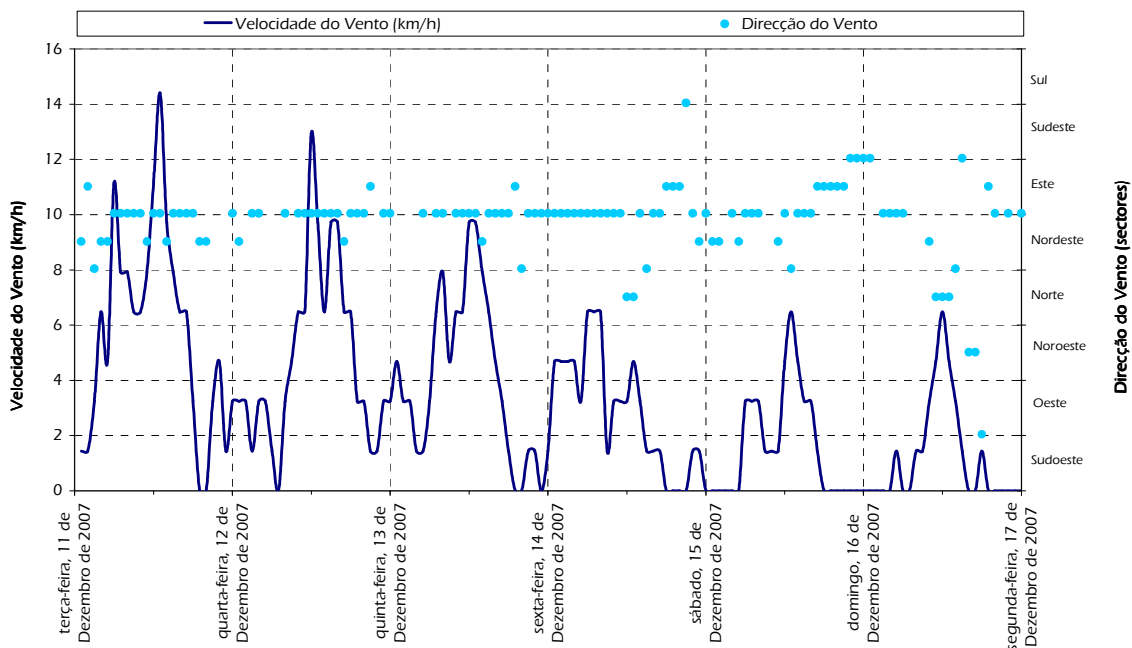


Figura 25 – Variação temporal das médias horárias de direcção e velocidade do vento durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Rosas-dos-ventos

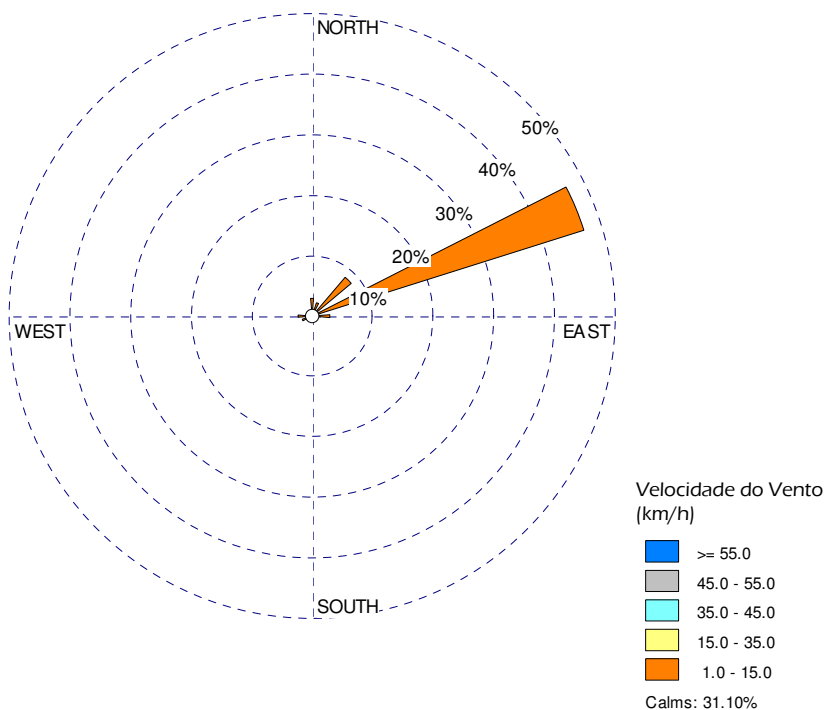


Figura 26 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento ocorridas no Ponto P1.

ANEXO IV – MÉTODOS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO**Analizador de Óxidos de Azoto (NO, NO₂ e NO_x) Horiba® APNA – 360**

O analisador de óxidos de azoto baseia o seu método de medição na oxidação do óxido de azoto (NO) a dióxido de azoto (NO₂), através da reacção com o ozono (O₃). Parte do NO₂ 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 NO com o O₃ é bastante rápida, sem quase nenhuma interferência de outros gases. Se o NO está presente em baixas concentrações, a quantidade de luminescência é proporcional à sua concentração. A medição das concentrações de 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 NO₂ presente na corrente gasosa é reduzido a NO através de um dispositivo de conversão de NO_x e essa corrente gasosa da amostra é usada para a medição de NO_x (NO + NO₂). No outro percurso, o fluxo gasoso não sofre qualquer transformação, sendo o 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-regenarador de sílica gel, é introduzido num gerador de ozono e de seguida introduzido na câmara de reacção.

Analizador de Monóxido de Carbono (CO) Horiba® APMA –360

O analisador de 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 CO para a célula de medição.

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

Analizador de Dióxido de Enxofre (SO₂) Horiba® APSA –360

O analisador de SO₂ baseia o seu método de medição na propriedade que as moléculas têm para emitir uma luz fluorescente, quando são sujeitas a uma radiação com um determinado comprimento de onda. Neste método de análise, a amostra gasosa, depois de ter sido previamente filtrada, é conduzida a um dispositivo que remove os hidrocarbonetos presentes na amostra, para que estes não interfiram no processo de detecção. Seguidamente a amostra gasosa é conduzida para a célula de medição.

A amostra gasosa que entra na célula de medição, é exposta a uma radiação ultravioleta (220 nm a 10Hz) proveniente de uma lâmpada de Xénon, provocando a excitação das moléculas de SO₂. Estas, ao decaírem para o seu estado de energia primordial, emitem uma luz de diferentes comprimentos de onda, desde 240 a 420 nm com um pico característico de 320 nm. A primeira é referida como radiação de excitação e a última é denominada como luz fluorescente. Um detector de luz fotomultiplicador faz a medição da intensidade de radiação fluorescente emitida pelas moléculas excitadas de SO₂. O sinal do sistema de detecção é proporcional à diferença de luz fluorescente detectada alternadamente quando a lâmpada de Xénon emite e não emite radiação ultravioleta.

Analizador de Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX) Syntech Spectras® GC955

O analisador de BTX tem como fundamento de medição a cromatografia gasosa de alta resolução acoplada a um sistema de injeção por desadsorção térmica. Neste sistema de medição, o ar é sugado por uma bomba de pistão permitindo, que desta forma, o fluxo gasoso passe por um tubo de adsorção aço-inox cheio de um polímero específico que tem a capacidade de reter os compostos aromáticos que se pretendem medir. Paralelamente, é registado pelo analisador o volume de ar amostrado. Após o término do tempo de amostragem, a troca de posição de uma válvula de dez vias de duas posições, permite a passagem do gás de arrasto do cromatógrafo gasoso pelo tubo de adsorção. Ao mesmo tempo, o tubo é aquecido instantaneamente, promovendo desta forma a desadsorção e injeção dos compostos aromáticos do tubo de aço-inox para dentro da coluna cromatográfica onde estes são separados.

O sistema de detecção no final da coluna é constituído por um detector de fotoionização que à saída de cada composto produz um pico cuja área é proporcional à massa de composto adsorvida no tubo para um dado volume de ar amostrado. As concentrações de xilenos são o resultado da soma das concentrações individuais de cada um dos três isómeros (para-xileno, meta-xileno e orto-xileno).

Amostrador de HAPs

O amostrador de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos é constituído por um equipamento que permite a recolha de partículas atmosféricas num filtro de fibra de vidro purificado. Para tal, o equipamento é constituído por um porta filtros, um contador de gás seco, e uma bomba de secção, permitindo desta forma a passagem pelo filtro de uma quantidade de volume de ar preciso para um período de amostragem igualmente definido. Para cada período de medição realizado em cada um dos locais foram efectuadas duas amostragens com a duração de uma semana cada. De forma a evitar que o filtro colmate, a amostragem semanal foi realizada de forma composta, sendo a amostra recolhida durante 15 minutos por cada 45 minutos.

Os filtros depois de amostrados são analisados em laboratório segundo a Norma Alemã VDI 2463, com recurso a cromatografia de alta resolução e detecção por espectroscopia de massa.

Monitor de Partículas PM₁₀ e PTS TURKNEY® TOPAS Environmental Monitor

Este equipamento utiliza a propriedade que as partículas têm de dispersão de luz para determinar a concentração de partículas em suspensão de dimensões superiores a 0,4 µm. A amostra de ar é continuamente inserida no equipamento a partir de uma bomba com um caudal de 0,6 L/min ajustado por um microprocessador. O ar passa inicialmente por um feixe de laser de um fotómetro e depois por um filtro que remove as partículas antes da sua chegada à bomba.

A luz que sofre dispersão devido a cada uma das partículas é convertida em impulsos eléctricos proporcionais ao tamanho da partícula. No final do período de integração de amostragem é aplicado um factor de calibração de densidade do material para produzir a concentração da amostra. O período de amostragem mínimo é de 1 segundo. Os resultados expressos em µm/m³ têm uma resolução de cerca de 0,01 µm.

Amostrador Partículas em Suspensão PM_{10} e de Chumbo Leckel® SEQ 47/50

O equipamento a utilizar faz a amostragem das partículas em suspensão num filtro de membrana de nitrato de celulose de acordo com a norma EN 12341 para um período de 24 horas, de forma sequencial ao longo dos dias de medição.

O amostrador utilizado recolhe as partículas existentes no ar ambiente num filtro de nitrato de celulose, previamente pesado, com o auxílio de uma bomba de sucção a um caudal constante. Após a amostragem o filtro é novamente pesado. A diferença de pesos obtida antes e depois da amostragem dividida pelo volume de ar que passou pelo filtro é igual à concentração de partículas.

As pesagens dos filtros utilizados foram efectuadas por Laboratório Subcontratado Acreditado, de acordo com os critérios estabelecidos na EN 12341, em balança analítica com uma resolução de 5 casas decimais de grama.

O amostrador está equipado com uma toma de amostragem que na extremidade superior tem uma cabeça de amostragem específica para PM_{10} .

A extracção das amostras de metais é realizada pelo método da US EPA IO-3.1 – Selection, Preparation and Extraction of Filter Material (Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air - USEPA). A análise é realizada em laboratório externo utilizando a técnica de Espectrometria de ICP.

ANEXO V – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR DE CAUDAL



ENAC
CALIBRACIÓN
Nº 73 LC 067 / 084 / 382

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número: **CA-8086**
Number

Página 1 de 3 páginas
Page 1 of 3 pages



tecnatom, s.a.

tecnatom, s.a.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
Avda. Montes de Oca, 1
28709 San Sebastián de los Reyes, Madrid
Teléfono 91 659 86 00 - Fax 91 659 86 77
e-mail: calibracion@tecnatom.es

OBJETO
Item

MARCA
Mark

MODELO
Model

IDENTIFICACIÓN
Identification

SOLICITANTE
Applicant

FECHAS DE CALIBRACIÓN
Date/s of calibration

CÉLULA DE CAUDAL

BIOS

DC-HC-1 Rev. E

CÉLULA H 2212 / BASE B 3411

SONDARLAB - Laboratório da Qualidade do Ar, Lda.
Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, 2ª Andar, Bloco C, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré, Ilhavo - Portugal

07/09/07

Signatario/s autorizado/s
Authorized signatory/ies

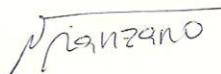
EL JEFE DEL LABORATORIO



A.I. RECIO

Fecha de emisión 10/09/07
Date of issue

METRÓLOGO



F.J. MANZANO

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

*This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.
ENAC is one of the signatories of the Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número: CA-8086

Number

tecnatom, s.a.

Página 2 de 3 páginas

Page ___ of ___ pages

PATRONES DE CALIBRACIÓN

N.S.	703596/1E	T92525/001	M5200494A	972	44126	001192
------	-----------	------------	-----------	-----	-------	--------

Dichos patrones tienen garantizada su trazabilidad a través de laboratorios nacionales e internacionales reconocidos por ENAC. ENAC es firmante del Acuerdo Multilateral de la EA / ILAC en materia de calibración.

CALIBRACIÓN

Se calibró el caudalímetro por comparación con los CALIBRADORES N.S. 703596/1E, T92525/001 y M5200494A utilizando aire seco como fluido de calibración a presión atmosférica, y a una temperatura media de 20.7 °C, en la salida del instrumento.

La calibración se inició tras un período de estabilización térmica del instrumento de 8 horas, realizándose en 5 puntos de la escala y repitiendo 3 veces la medida en cada punto. Se siguieron las recomendaciones indicadas en el procedimiento LC-01, Rev.7.

En la tabla de la página 3 se recogen los resultados de la calibración, indicación del instrumento y valores medios del patrón expresados en condiciones actuales.

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración el laboratorio se encontraba en unas condiciones ambientales de (20 ± 3) °C de temperatura, humedad relativa inferior al 70% y una presión atmosférica de 944.5 mbar.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $K=2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02, a partir de las componentes de la incertidumbre del patrón, del método de calibración, de las condiciones ambientales y de las contribuciones del instrumento calibrado (repetibilidad y resolución).

Los valores obtenidos en la calibración y las incertidumbres asignadas corresponden al momento de la medida. No se ha considerado la estabilidad del instrumento a más largo plazo. Todos los datos son únicamente válidos para el equipo cuyos datos aparecen en la primera página de este certificado.

Resultados válidos sólo para los elementos calibrados en las condiciones y en el momento de la medida



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número: CA-8086

Number

tecnatom, s.a.

Página 3 de 3 páginas

Page ___ of ___ pages

RESULTADOS CALIBRACIÓN

PATRÓN	INSTRUMENTO	INCERTIDUMBRE
l/min	INDICACIÓN	± l/min
0,9977	1,000	0,016
5,0138	5,002	0,056
16,594	16,66	0,19
24,937	25,01	0,29
38,088	38,37	0,43

Resultados válidos sólo para los elementos calibrados en las condiciones y en el momento de la medida

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 82 de 88 REL.025.20080313
MSL.0228/03

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



ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO DE PARTÍCULAS E METAIS PESADOS



INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO

PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Rua Alexandre Gusmão, 2 9º 2000-515 Lisboa, Portugal
Tel: +351 217 948 701 Fax: +351 217 948 702
www.ipac.pt

Certificado de Acreditação

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

**Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente**

Apartado 012 - CTT Porto Salvo
2780-994 Porto Salvo

cumprir com os critérios de acreditação para Laboratórios de Ensaio estabelecidos na

NP EN ISO/IEC 17025:2000
Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

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.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 1994-10-21.
O presente Certificado tem o número de acreditação

L0077

e foi emitido em 2006-05-10 substituindo o anteriormente emitido em 2005-06-23.


Leopoldo Cortez
 Director

The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that

complies with the accreditation criteria for Testing Laboratories laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

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. The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

The accreditation was granted for the first time on 1994-10-21. This Certificate has the accreditation number L0077 and was issued on 2006-05-10 replacing the one issued on 2005-06-23.

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

O presente Certificado e o(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização e validade pode ser confirmada na página www.ipac.pt.

IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA

This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization and validity can be

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTION
Rua Almeida Costa, 5-3º 2879-513, APANH, P. Portugal
Tel: +351 212 546 201 Fax: +351 212 546 202
E-mail: ipac@ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0077-1

Accreditation Annex n°

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios,
segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2000

Instituto de Soldadura e Qualidade Laboratório de Química e Ambiente

Endereço Apartado 012 - CTT Porto Salvo
Address 2780-994 Porto Salvo

Contacto Margarida Pinto
Contact

Telefone +351. 214 228 100
Fax +351. 214 228 104
E-mail mlpinto@isq.pt
Internet www.isq.pt

Resumo do Âmbito Acreditado

Águas
Efluentes Líquidos
Efluentes Gasosos
Ar ambiente
Resíduos Sólidos
Químicos e Produtos Químicos

Accreditation Scope Summary

Waters
Liquid Effluents
Stack Emissions
Ambient air
Solid Residues
Chemicals and Chemical Products

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

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

The testing may be performed by the following categories:

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

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

IPAC is a signatory to the EA ILA and ILAC MBA

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

This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its updated status can be consulted at www.ipac.pt

Edição n.º 11 - Emitido em 2006-05-10 - Página 1 de 7

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE
Rua António Costa, 475, 2049-113 Carapina, Portugal
Tel: +351 212 540 401 Fax: +351 212 548 702
www.ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação N° L0077-1
Accreditation Annex n°

Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente

N° N°	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
AR AMBIENTE AMBIENT AIR				
46	Ar	Amostragem e determinação de 1-Butanol, 2-Butanol, Isobutanol e 1-Propanol. Cromatografia gasosa	NIOSH 1401: 1994	2
47		Amostragem de elementos metálicos	NIOSH 7300: 2003	1
48		Determinação de alumínio, bário, cromo, cobre, cádmio, ferro, magnésio, níquel, zinco, manganês e chumbo. Espectrometria de emissão em plasma (ICP)	NIOSH 7300: 2003	0
49		Amostragem de hidrocarbonetos aromáticos	NIOSH 1501: 1993	1
50		Determinação do teor em benzeno, xileno, etilbenzeno e tolueno. Cromatografia gasosa	NIOSH 1501: 1993	0
51		Colheita de ar para análise de partículas sólidas	NP 2266: 1986	1
52		Amostragem e determinação de poeiras totais. Gravimetria	NIOSH 0500: 1994	2
53		Amostragem e determinação de poeiras respiráveis. Gravimetria	NIOSH 0600: 1998	2
54		Determinação de índices de Conforto. Ambientes Moderados (PMV, PPD)	ISO 7730: 2005	1
55		Amostragem de hidrocarbonetos (ponto ebulição 36°C-216°C)	NIOSH 1500: 2003	1
56		Determinação de ciclohexano, n-heptano, n-hexano, n-octano e n-pentano	NIOSH 1500: 2003	0
57		Amostragem e determinação de metilacetona (MEK). Cromatografia gasosa	NIOSH 2500: 1996	2
58		Amostragem de cetonas I.	NIOSH 1300: 1994	1
59		Determinação do teor em metilacetona (MIK). Cromatografia gasosa	NIOSH 1300: 1994	0
60		Amostragem de alcoóis I (etanol, 2-propanol, 2-metil-2-propanol)	NIOSH 1400: 1994	1
61		Determinação de etanol e 2-propanol. Cromatografia gasosa	NIOSH 1400: 1994	0

Edição n.º 11 - Emitido em 2006-05-10 - Página 5 de 7

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 85 de 88
MSL.0228/03
REL.025.20080313

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



ANEXO VII – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

IPAC INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Certificado de Acreditação

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.
Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

cumpe com os critérios de acreditação para laboratórios de ensaio estabelecidos na

NP EN ISO/IEC 17025:2000
Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

A acreditação cobre o sistema da qualidade do laboratório e as actividades específicas descritas no(s) anexo(s) com o mesmo número de acreditação.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de Acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 2005-09-02.
O presente certificado tem o número de acreditação

L0353

e foi emitido em 2005-09-02.


J. Marques dos Santos
 Direcção do IPAC

Accreditation Certificate
The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that

complies with the accreditation criteria for testing laboratories as laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

The accreditation covers the quality system of the laboratory as well as the specific activities described in the authorized annex(es) bearing the same accreditation number

The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

The accreditation was granted for the first time on 2005-09-02. This certificate has the accreditation number L0353 and was issued on 2005-09-02.

O presente Certificado e o(s) seu(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização pode ser consultada na página www.ipac.pt. (This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization can be consulted at www.ipac.pt).

Rua António Gálao, 2 - 5º | 2829-513 Caparica • Tel +351 212948201 • Fax +351 212948202 • E-mail acredita@ipac.pt

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 86 de 88
MSL.0228/03
REL.025.20080313

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



IPAC - INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Anexo Técnico de Acreditação nº L0353-1
Accreditation Annex nº

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2000

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.	
Localização: (Address)	Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20 3830-702 Gafanha da Nazaré
Contacto: (Contact)	Raquel Raimundo
Telefone: Fax: E-mail: Website:	234 366 170 234 366 179 sondarlab@netvisao.pt http://www.sondarlab.net/

Resumo do Âmbito Acreditado
Accreditation Scope Summary

- Ar ambiente
Ambient air

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.
Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:
The testing may be performed by the following categories

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
Testing performed away from the permanent laboratory or at a mobile laboratory
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas
Testing performed away from and at the permanent laboratory

O presente Anexo Técnico está sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização pode ser consultada na página www.ipac.pt (This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization can be consulted at www.ipac.pt)

Edição n.º 01 (2005-09-02) • Página 1 de 2

Rua António Gilão, 2 - 5º | 2829-513 Caparica • Tel +351 212948201 • Fax +351 212948202 • E-mail acredita@ipac.pt

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 87 de 88
MSL.0228/03
REL.025.20080313

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



IPAC - INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Anexo Técnico de Acreditação nº L0353-1
Accreditation Annex n°

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

Nº	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
Ar ambiente Ambient air				
1.	Ar ambiente	Determinação de monóxido de carbono	NP 4339:1998	1
2.		Determinação de dióxido de enxofre	ISO 10498:2004	1
3.		Determinação de ozono	ISO 13964:1998	1
4.		Determinação de óxidos de azoto	NP 4172:1992	1
5.		Determinação de partículas totais em suspensão. Partículas PM10 Partículas PM2,5	ISO 10473:2000	1
6.		Amostragem para a determinação de partículas PM10	EN 12341:1998	1
Fim End				


J. Marques dos Santos
Direcção do IPAC

Edição n.º 01 (2005-09-02) • Página 2 de 2

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 88 de 88
MSL0228/03
REL.025.20080313

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



RELATÓRIO DE ENSAIO



MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR DA CONCESSÃO NORTE

A25 / IP5 (MANGUALDE - GUARDA) – LOTE 7

Sublanço Fornos de Algodres – Ratoeira Nascente

Relatório Final 2007

REL026.20080313

ECOVISÃO – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

MARÇO 2008

Os ensaios assinalados com “NA” não estão incluídos no âmbito da acreditação

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 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

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

Entidade Adjudicadora: ECOVISÃO – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

Morada: Rua Maria da Paz Varzim, 116 - 1º

4490 - 658 Póvoa de Varzim

Identificação do Relatório

Título: Monitorização da Qualidade do Ar da Concessão Norte – A25 / IP5 (Viseu - Mangualde) – lote 7

N.º Relatório: REL.026.20080313

Âmbito do Relatório: Relatório Final 2007

Identificação do Projecto

N.º Projecto: PR.18/2006

N.º Proposta: 022A - 01/06

Data de Adjudicação: -

Data de Conclusão: 13/03/2008

Realização dos Ensaios

Local de Medição e Período de Medição:

Amostragem Passiva

Campanha de Verão

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 14/06 a 03/07/2007

Campanha de Outono/ Inverno

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 05 a 19/12/2007

Amostragem em Contínuo

Campanha de Outono/ Inverno

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 11 a 17/12/2007

Equipa de Amostragem: Ana Costa / Catherine Oliveira / Olga Venâncio

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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 / Luísa Carrilho

Paulo Gomes L. 2.16

Validação do Relatório

Director Operacional - Carlos Pedro Ferreira

Carlos Pedro Ferreira

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	10
2. GLOSSÁRIO	12
3. ANTECEDENTES	13
4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	15
4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	15
4.1.1. <i>Amostragem Passiva</i>	15
4.1.2. <i>Medições em Contínuo</i>	18
4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO	20
4.2.1. <i>Amostragem Passiva</i>	20
4.2.2. <i>Medições em Contínuo</i>	21
4.3. POLUENTES EM ESTUDO	22
4.3.1. <i>Óxidos de Azoto</i>	22
4.3.2. <i>Monóxido de Carbono</i>	23
4.3.3. <i>Dióxido de Enxofre</i>	23
4.3.4. <i>Partículas em Suspensão (PTS e PM₁₀)</i>	24
4.3.5. <i>Benzeno, Tolueno e Xilenos</i>	25
4.3.6. <i>Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos</i>	25
4.3.7. <i>Chumbo (Pb)</i>	26
4.4. EQUIPAMENTO UTILIZADO	26
4.4.1. <i>Amostragem Passiva</i>	26
4.4.2. <i>Medições em Contínuo</i>	27
4.5. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS	28
4.5.1. <i>Amostragem Passiva</i>	28
4.5.2. <i>Medições em Contínuo</i>	28
4.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO/ AMBIENTE EXÓGENO	30
4.7. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL	31
5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	32
5.1. AMOSTRAGEM PASSIVA	32
5.1.1. <i>Dióxido de Azoto (NA)</i>	32
5.2. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO	33
5.2.1. <i>Dióxido de Enxofre (A)</i>	34
5.2.2. <i>Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)</i>	34
5.2.3. <i>Monóxido de Carbono (NA)</i>	35
5.2.4. <i>Partículas PM₁₀ (A)</i>	35
5.2.5. <i>Partículas PTS (NA)</i>	36
5.2.6. <i>Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)</i>	36
5.2.7. <i>Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos – HAP's (NA)</i>	37
5.2.8. <i>Chumbo (NA)</i>	38
6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	39
6.1. ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL DAS CONCENTRAÇÕES DE NO ₂ OBTIDAS POR AMOSTRAGEM PASSIVA	39
6.2. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO	43
6.3. INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO	44
6.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL	45
6.5. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA E COMPARAÇÃO ENTRE LOCAIS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	47
6.5.1. <i>Velocidade do Vento</i>	47
6.5.2. <i>Dióxido de Enxofre</i>	48

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 4 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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



6.5.3. Dióxido de Azoto e Óxidos de Azoto	49
6.5.4. Monóxido de Carbono	50
6.5.5. Partículas PM ₁₀ e PTS	51
6.5.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos	52
6.6. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	53
6.7. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	54
6.8. RELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO E DA ENVOLVENTE	55
6.9. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	56
6.10. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA	58
6.11. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO	59
7. CONCLUSÕES	60
7.1. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	60
7.2. AMOSTRAGEM PASSIVA	61
7.3. SÍNTESE	62
ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS	63
DIÓXIDO DE ENXOFRE (A)	63
DIÓXIDO DE AZOTO (A)	64
ÓXIDOS DE AZOTO (A)	65
MONÓXIDO DE CARBONO (NA)	66
PM ₁₀ (NA)	67
PTS (NA)	68
BENZENO (NA)	69
TOLUENO (NA)	70
XILENOS (NA)	71
VOLUME DE TRÁFEGO	72
ANEXO II – GRÁFICOS DE RESULTADOS	73
DIÓXIDO DE ENXOFRE (A)	73
DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A)	73
MONÓXIDO DE CARBONO (NA)	75
PARTÍCULAS PM ₁₀ (NA)	76
BENZENO, TOLUENO E XILENOS (NA)	77
CHUMBO (NA)	78
ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS	79
RADIAÇÃO SOLAR E QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO	79
TEMPERATURA DO AR E HUMIDADE RELATIVA	79
VELOCIDADE E DIRECÇÃO DO VENTO	80
ROSAS-DOS-VENTOS	80
ANEXO IV – MÉTODOS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	81
ANALISADOR DE ÓXIDOS DE AZOTO (NO, NO ₂ E NO _x) HORIBA® APNA – 360	81
ANALISADOR DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) HORIBA® APMA – 360	81
ANALISADOR DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO ₂) HORIBA® APSA – 360	82
ANALISADOR DE BENZENO, TOLUENO E XILENOS (BTX) SYNTECH SPECTRAS® GC955	82
AMOSTRADOR DE HAPs	83
MONITOR DE PARTÍCULAS PM ₁₀ E PTS TURKNEY® TOPAS ENVIRONMENTAL MONITOR	83
AMOSTRADOR PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM ₁₀ E DE CHUMBO LECKEL® SEQ 47/50	84
ANEXO V – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR DE CAUDAL	85

ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO DE PARTÍCULAS E METAIS PESADOS	88
ANEXO VII – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS E TABELAS

FIGURA 1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ZONAS DE AMOSTRAGEM NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5, 6, 7 E 8.	16
FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ZONAS DE AMOSTRAGEM NA A25 / IP5 MANGUALDE - GUARDA, LOTE 7 (SUBLANÇO FORNOS DE ALGODRES – RATOeira NASCENTE), (AMPLIAÇÃO).	17
FIGURA 3 – PERSPECTIVA DA ESTAÇÃO MÓVEL DE QUALIDADE DO AR DURANTE AS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.	19
FIGURA 4 – VISTA ESQUEMÁTICA DE UM AMOSTRADOR PASSIVO.	27
FIGURA 5 – VALORES MÉDIOS DE NO ₂ POR DISTÂNCIA AO EIXO DA VIA NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5 A 8.	40
FIGURA 6 – DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE NO ₂ MEDIDOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5 A 8 – CAMPANHA DE VERÃO.	42
FIGURA 7 – DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE NO ₂ MEDIDOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5 A 8 – CAMPANHAS DE OUTONO/INVERNO.	42
FIGURA 8 – PERFIL DE VARIAÇÃO HORÁRIO DOS VALORES TOTAIS HORÁRIOS PARA O PERÍODO DE MEDIÇÕES EM CONTÍNUO NO TROÇO ADJACENTE AO LOCAL DE MEDIÇÃO.	44
FIGURA 9 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DA VELOCIDADE DO VENTO.	47
FIGURA 10 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE SO ₂ .	48
FIGURA 11 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE NO ₂ E NO _x .	49
FIGURA 12 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE CO.	50
FIGURA 13 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE PM ₁₀ E PTS.	51
FIGURA 14 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS.	52
FIGURA 15 – GRÁFICO COM AS PERCENTAGENS DAS DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES OBSERVADAS DURANTE OS 7 DIAS COMPLETOS DE MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU – GUARDA.	57
FIGURA 16 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A) OBTIDOS NO PONTO P1.	73
FIGURA 17 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A) OBTIDOS NO PONTO P1.	74
FIGURA 18 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	75
FIGURA 19 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS MÁXIMOS OCTO-HORÁRIOS E DIÁRIOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	75
FIGURA 20 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE PM ₁₀ E PTS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1 – EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.	76
FIGURA 21 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE PM ₁₀ E PTS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1 - EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.	76
FIGURA 22 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE PM ₁₀ (A) OBTIDOS NO PONTO P1 - EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO DE REFERÊNCIA.	77
FIGURA 23 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	77
FIGURA 24 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	78
FIGURA 25 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE CHUMBO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	78
FIGURA 26 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE RADIAÇÃO SOLAR E DE QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	79
FIGURA 27 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR E HUMIDADE RELATIVA DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	79
FIGURA 28 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE DIRECÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	80
FIGURA 29 – ROSA DE VENTOS RELATIVA ÀS OBSERVAÇÕES HORÁRIAS DE VELOCIDADE E DIRECÇÃO DO VENTO OCORRIDAS NO PONTO P1.	80

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – INFORMAÇÃO DOS LOCAIS E PERÍODOS DE AMOSTRAGEM PASSIVA	15
TABELA 2 – LOCALIZAÇÃO E PERÍODO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 3 – PARÂMETROS ENSAIADOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA E MÉTODO USADO NAS DUAS CAMPANHAS DE MEDIÇÃO	20
TABELA 4 – ENSAIOS REALIZADOS, NORMA DE REFERÊNCIA E MÉTODO USADO	21
TABELA 5 – INFORMAÇÃO DAS CORRESPONDÊNCIAS DOS VALORES EM GRAUS COM OS DIFERENTES SECTORES DE DIRECÇÃO DO VENTO, UTILIZADAS NA REALIZAÇÃO DAS ROSAS DE VENTOS E DAS ROSAS DE POLUIÇÃO	29
TABELA 6 – RESULTADOS DAS MEDIÇÕES POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA CONCESSÃO NORTE – A25 / IP5 VISEU - GUARDA), LOTES 5 A 8.....	32
TABELA 7 – RESUMO DOS RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	34
TABELA 8 – RESUMO DOS RESULTADOS DE DIÓXIDO DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	34
TABELA 9 – RESUMO DOS RESULTADOS DE ÓXIDOS DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	34
TABELA 10 – RESUMO DOS RESULTADOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (MG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	35
TABELA 11 – APRESENTAÇÃO DO RESULTADO DO VOLUME E CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE AMOSTRAGEM, MASSA DE PARTÍCULAS PM_{10} E RESULTADO DA CONCENTRAÇÃO DE PM_{10}	35
TABELA 12 – RESUMO DOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS PM_{10} ($\mu\text{G}/\text{M}^3$).....	36
TABELA 13 – RESUMO DOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS PTS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	36
TABELA 14 – RESUMO DOS RESULTADOS DE BENZENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	36
TABELA 15 – RESUMO DOS RESULTADOS DE TOLUENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	37
TABELA 16 – RESUMO DOS RESULTADOS DE XILENOS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	37
TABELA 17 – RESUMO DOS RESULTADOS MÉDIOS DE HAP's (NG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	37
TABELA 18 – RESUMO DOS RESULTADOS MÉDIOS DE CHUMBO (NG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	38
TABELA 19 – RESUMO DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS REGISTADAS NO PONTO DE MEDIÇÃO DURANTE A 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO – OUTONO/INVERNO DE 2007	43
TABELA 20 – RESUMO DO VOLUME DE TRÁFEGO TOTAL NOS RESPECTIVOS TROÇOS DE AUTO-ESTRADA DURANTE O PERÍODO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.....	44
TABELA 21 – RESUMO DA LEGISLAÇÃO EM VIGOR PARA OS DIVERSOS PARÂMETROS EM ESTUDO E COMPARAÇÃO COM OS RESPECTIVOS VALORES MEDIDOS.....	45
TABELA 22 – VALORES DE CONCENTRAÇÃO MÉDIOS DE FIM-DE-SEMANA VS. SEMANA ÚTIL OBSERVADOS NO LOCAL DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.....	53
TABELA 23 – APRESENTAÇÃO DOS VALORES DE CORRELAÇÃO ENTRE OS VALORES DE CONCENTRAÇÃO HORÁRIOS DOS DIVERSOS POLUENTES NAS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	54
TABELA 24 – 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 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	55
TABELA 25 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR E POLUENTE RESPONSÁVEL PELA CLASSIFICAÇÃO	56
TABELA 26 – INFORMAÇÃO DO PERÍODO DE MEDIÇÃO EFECTUADO NO LOCAL DE AMOSTRAGEM EM CONTÍNUO, NA FASE DE REFERÊNCIA.....	58
TABELA 27 – RESUMO COMPARATIVO ENTRE OS VALORES OBTIDOS NA FASE DE REFERÊNCIA (2004) E NA FASE DE EXPLORAÇÃO (2007).....	58
TABELA 26 – RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	63
TABELA 27 – RESULTADOS DE DIÓXIDO DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	64
TABELA 28 – RESULTADOS DE ÓXIDOS DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	65
TABELA 29 – RESULTADOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (MG/M^3) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	66
TABELA 30 – RESULTADOS DE PM_{10} ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA ..	67
TABELA 31 – RESULTADOS DE PTS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	68
TABELA 32 – RESULTADOS DE BENZENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	69
TABELA 33 – RESULTADOS DE TOLUENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	70

TABELA 34 – RESULTADOS DE XLENOS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	71
TABELA 35 – VOLUME DE TRÁFEGO (Nº. DE VEÍCULOS) REFERENTE ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	72

1. INTRODUÇÃO

A SondarLab foi contratada pela Ecovisão – Tecnologias do Ambiente, Lda. para a execução de medições no âmbito da Monitorização da Qualidade do Ar da Concessão Beira Litoral e Alta (BLA), no lanço Mangualde – Guarda da A25 / IP5, no qual se encontra inserido o lote 7, sublanço Fornos de Algodres – Ratoeira Nascente.

O presente relatório constitui o relatório final relativo a 2007 e tem como objectivo principal a apresentação e interpretação dos resultados obtidos durante a realização das medições de Qualidade do Ar. Os resultados apresentados referem-se às campanhas de medições integrada na fase de exploração da concessão do sublanço em estudo, durante a estação seca (Verão de 2007) e estação húmida (Outono/ Inverno de 2007).

O estudo realizado foi constituído por duas fases principais:

- Avaliação da variação da concentração de NO₂ em função da distância ao eixo da via (realizado nas campanhas de Verão e Outono/ Inverno);
- Avaliação em contínuo da Qualidade do ar nos locais identificados na primeira fase como sendo de maior impacte na envolvente (campanha de Outono/ Inverno).

Numa primeira fase foram utilizados amostradores passivos de forma a possibilitar a visualização prévia da variabilidade espacial das concentrações de um poluente atmosférico indicativo da contribuição do tráfego automóvel, o dióxido de azoto. Esta fase foi efectuada em duas campanhas (estação seca e estação húmida).

Numa segunda fase foi usada uma estação móvel de medição da qualidade do ar, num local escolhido com base nas medições efectuadas na primeira fase do estudo. O local foi escolhido em função das concentrações obtidas nos vários pontos de análise passiva. Assim, para as medições em contínuo foi seleccionado um local de medição que representasse o pior cenário dos Lotes 5, 6, 7 e 8 do sublanço em estudo. Foi assumido que, mesmo que o local não coincidisse com o Lote em estudo, numa perspectiva conservativa, os valores obtidos no local seleccionado seriam sempre iguais ou superiores aos que seriam obtidos no Lote em estudo, tendo em conta a influência da auto-estrada em avaliação.

O período da campanha de medições em contínuo teve a duração de sete dias, de forma a obterem-se resultados representativos para a caracterização da qualidade do ar naquela área, e para a respectiva estação do ano.

Cada campanha de medições em contínuo por local é constituída pela medição das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto (NO e NO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), partículas totais em suspensão (PTS), partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm (PM₁₀), benzeno, tolueno e xilenos (BTX), chumbo (Pb), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs), temperatura e humidade do ar, precipitação, direcção e velocidade do vento e radiação solar.

Em termos de enquadramento legal, os valores obtidos serão alvo de comparação com os limites estabelecidos no Decreto-Lei n.º 111/2002 e no Decreto-Lei n.º 351/2007.

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 direcção operacional 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 (μm).

Concentração Média: soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

PM₁₀: partículas em suspensão susceptíveis de serem recolhidas através de uma tomada de amostra selectiva, com eficiência de corte de 50%, para um diâmetro aerodinâmico de 10 μm .

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.

Amostrador Passivo: dispositivo capaz de captar amostras de poluentes gasosos da atmosfera, a uma taxa controlada por um processo físico, como a difusão através de uma camada estática de ar ou a permeação através de uma membrana, mas que não envolve um movimento activo de ar.

Concentração Média: soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

3. ANTECEDENTES

No que diz respeito a estudos de carácter ambiental, refere-se que o projecto IP5 – Mangualde/Guarda, após a sua inclusão na Concessão Scut das Beiras Litoral e Alta, foi apresentado o respectivo Estudo de Impacte Ambiental, em fase de Estudo Prévio, em Setembro de 2001, o qual foi alvo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nos termos da legislação então em vigor.

O projecto em análise apresentava duas soluções alternativas, a Solução 1 e a Solução 2. O traçado da Solução 1, com cerca de 57,4km, aproveitava sempre que possível o IP5 actual para o fluxo poente/nascente, apresentando para o fluxo nascente/poente um traçado variante a norte do actual IP5. Relativamente à Solução 2, com cerca de 57,7 km, pretendia maximizar a extensão na qual se recorre à duplicação do actual IP5, aproveitando sempre que possível o IP5 actual para o fluxo poente/nascente, apresentando para o fluxo nascente/poente um traçado paralelo ao actual IP5.

O Projecto em fase de Estudo Prévio e o respectivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA) deram entrada na Direcção Geral do Ambiente (DGA), actual Instituto de Ambiente (IA) em Dezembro de 2001, a fim de dar cumprimento à legislação sobre AIA, ao abrigo do Decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de Maio.

Ao abrigo do art. 9º, do referido Decreto-lei, a DGA nomeou uma Comissão de Avaliação (CA), constituída por representantes do Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB), do Instituto da Água (INAG), do Instituto da Conservação da Natureza (ICN), da Direcção Regional de Ambiente e Ordenamento do Território do Centro (DRAOT-C), do Instituto Português de Arqueologia (IPA), do Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR) e da Direcção Geral do Ambiente (DGA) (entidade que coordena a CA).

A 4 Março de 2002 o proponente entregou na DGA, elementos adicionais para o prosseguimento da AIA, que a CA considerou necessários.

A Consulta Pública, da responsabilidade do IPAMB, decorreu durante 45 dias úteis, tendo-se iniciado no dia 2 de Abril e terminado no dia 6 de Junho de 2002.

Com base na informação disponibilizada (EIA e Aditamento) e nos elementos recolhidos, nomeadamente na Consulta Pública, a Comissão de Avaliação emitiu em Agosto de 2002, Parecer Favorável à Solução 2, condicionado à integração no Projecto de Execução das recomendações e medidas apresentadas no EIA e no Parecer, que fazem parte integrante da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

Para o desenvolvimento da campanha de monitorização, a que diz respeito o presente relatório, foram tidos em conta o Plano Geral de Monitorização (referência DOC. N.º FARN.E.210.1.MT de Maio de 2003) constante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE), e o Caderno de Encargos de Monitorização do lote 7 da Concessão das Beiras Litoral e Alta, a legislação referida anteriormente, bem como a 1.ª e 2ª Campanhas de Monitorização. Foram ainda tidos em conta, sempre que existentes, os valores obtidos durante a Situação de Referência, prévia à Fase de Construção da infra-estrutura rodoviária em causa, no sentido de avaliar possíveis alterações na Qualidade da Água do Ar provenientes da circulação automóvel na via em questão.

4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO

4.1.1. Amostragem Passiva

Foram efectuadas duas campanhas de amostragem passiva, uma no Verão e outra no Outono/Inverno, no sublanço em estudo. Foram colocados amostradores de NO₂, em duplicado, durante um período de 15 dias, no centro da via, e a 50, 100, 150 e 300 metros do centro da via, para cada um dos lados.

Os trabalhos desta fase foram desenvolvidos no sublanço da auto-estrada A25 / IP5 (Viseu - Guarda), conjuntamente nos lotes 5,6 7 e 8. Na Tabela 1 estão apresentados os períodos de medição de cada campanha, Verão e Outono/Inverno.

Tabela 1 – Informação dos locais e períodos de amostragem passiva

Sublanço	Lote	Quilómetro	Campanha de Verão		Campanha de Outono/Inverno	
			Início	Fim	Início	Fim
A25 / IP5 Viseu – Guarda	Lote 5.1	96+150	14/06/07	03/07/07	05/12/07	19/12/07
	Lote 5.2	101+813				
	Lote 6	108+822				
	Lote 7	138+957				
	Lote 8	161+769				

A primeira campanha foi realizada com o objectivo de se obter uma avaliação prévia da variabilidade espacial de NO₂, a fim de identificar os locais cujo impacte da via em estudo é mais significativo. Os locais foram seleccionados da seguinte forma:

- 1 A selecção das zonas de amostragem foi efectuada pela Aenor, em colaboração com a SondarLab;

- 2 Na selecção exacta dos locais foram estabelecidas distâncias médias de 50, 100, 150 e 300 metros ao eixo da via. Assim, cada zona de amostragem é constituída por nove locais de medição: um no centro da via, e quatro para cada um dos lados da via, posicionados de forma perpendicular.

O posicionamento exacto dos amostradores passivos, quer na primeira quer na segunda campanha, obedeceu tanto quanto possível a critérios restritos a fim de otimizar a informação contida na medição:

- 1 Ausência de obstáculos impeditivos da difusão dos poluentes e com possibilidades de criar turbulência em redor dos tubos;
- 2 Local suficientemente arejado para impedir os fenómenos de acumulação dos poluentes em redor dos tubos;
- 3 Colocação dos abrigos entre 2,5 a 4 metros de altura para evitar actos de vandalismo; os suportes utilizados foram normalmente postes de iluminação.

Nas Figuras 1 e 2 é possível visualizar a distribuição espacial dos locais de amostragem passiva face à via em estudo.



Figura 1 – Distribuição espacial das zonas de amostragem na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5, 6, 7 e 8.

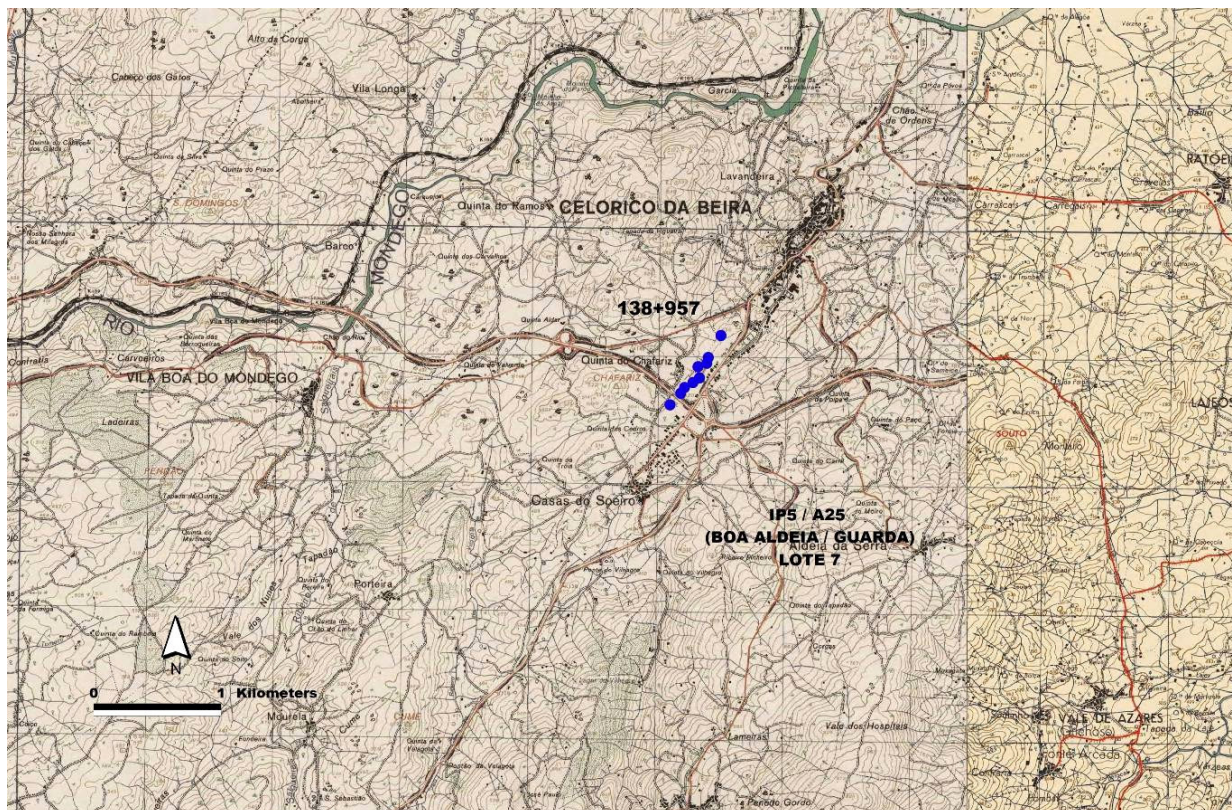


Figura 2 – Distribuição espacial das zonas de amostragem na A25 / IP5 Mangualde - Guarda, lote 7 (Sublanço Fornos de Algodres – Ratoeira Nascente), (ampliação).

A partir da primeira campanha por amostragem passiva foi possível determinar qual o local mais propício, em termos de impacte acrescido proveniente da via em estudo, para a realização da medições em contínuo. Foi seleccionado um local de medição em contínuo que representasse o pior cenário dos Lotes 5, 6, 7 e 8 do sublanço em estudo. Assim, mesmo que o local não coincidisse com o Lote em estudo, foi assumido, numa perspectiva conservativa, que os valores obtidos no local seleccionado seriam sempre iguais ou superiores aos que seriam obtidos no Lote em estudo, tendo em conta a influência da auto-estrada em avaliação.

4.1.2. Medições em Contínuo

As medições em contínuo ocorridas no âmbito deste estudo foram efectuadas num local definido com base nos resultados obtidos na primeira campanha de amostragem com recurso a amostradores passivos, na qual foi feita uma avaliação prévia do impacte do sublanço em estudo (A25 / IP5 Viseu - Guarda, lotes 5, 6, 7 e 8) em toda a sua envolvente. Assim, foi seleccionado um local de amostragem correspondente ao pior cenário encontrado no que diz respeito ao impacte da via na envolvente.

O local proposto como mais exposto às emissões da via em estudo foi seleccionado com base nos seguintes critérios:

- Ocorrência de concentrações mais elevadas de NO₂ no centro da via e na envolvente até 50 metros de distância;
- Existência de Receptores sensíveis na envolvente e, em cada lado da via em estudo, representatividade dos receptores face aos aglomerados mais próximos;
- Localização preferencial a jusante dos ventos dominantes, relativamente à via em estudo;
- Inexistência de outras fontes, que não a via em estudo, na envolvente mais próxima com influência determinante nos resultados obtidos.

Na Tabela 2 é referida a localização do ponto de medição no qual se posicionou a estação móvel de qualidade do ar.

Tabela 2 – Localização e período de medição em contínuo

Ref. do Local	Nome do Local	Coordenadas GPS	Lugar / Freguesia	Freguesia / Município	Período de Medição
P1	A25 / IP5 Mangualde - Guarda km 108+822, 50 m a Sul do eixo da via (Lote 6)	40°36'56,82"N 7°43'17,25"O	Lugar Fetais	Quintela de Azurara – Mangualde	11/12 a 17/12/2007

A estação móvel ficou instalada a 50 metros Sul da A25, na berma da estrada municipal M615, na proximidade a habitações unifamiliares. Na Figura 3 é possível visualizar o local onde foi instalada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições efectuadas no Outono/Inverno.

A localização exacta obedeceu, tanto quanto possível, aos critérios de localização previstos no Anexo VIII do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril:

- 1 Pontos localizados de forma a evitar medir micro ambientes de muito pequena dimensão na sua proximidade imediata;
- 2 Locais sem obstruções à livre passagem do ar;
- 3 Ausência de fontes emissoras locais próximas, de forma a evitar a admissão directa de emissões não misturadas com o ar ambiente;
- 4 Existência de condições de segurança que salvaguardassem a integridade do equipamento;
- 5 Possibilidade de acesso a energia eléctrica;
- 6 Pontos próximos de receptores sensíveis.



Figura 3 – Perspectiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda.

4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO

4.2.1. Amostragem Passiva

Na Tabela 3 são apresentados os parâmetros ensaiados por amostragem passiva e o método usado nas duas campanhas de medição.

Tabela 3 – Parâmetros ensaiados por Amostragem Passiva e método usado nas duas campanhas de medição

Ensaio	Princípio de Medição	Acreditação	
		Amostragem	Ensaio
NO ₂	Amostragem passiva com análise por Espectro-fotometria de UV-Vis	NA	SCA

Legenda: A – Acreditado

NA – Não Acreditado

SCA – Subcontratado a laboratório acreditado

4.2.2. Medições em Contínuo

Na Tabela 4 são apresentados os ensaios realizados nas medições em contínuo, as normas de referência e os métodos usados.

Tabela 4 – Ensaios realizados, norma de referência e método usado

Poluentes Atmosféricos	Princípio 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 ^(A)	NO: 6 – 500 µg /m ³ NO _x : 10 – 765 µg /m ³
Monóxido de Carbono	NP 4339:1998: Determinação da concentração em massa do monóxido de carbono no ar ambiente. Método infra-vermelho não dispersivo ^(NA)	0,23 – 5,80 mg/m ³
Dióxido de Enxofre	ISO 10498:2004 – Determination of sulphur dioxide – Ultraviolet Fluorescence Method ^(A)	13 – 399 µg /m ³
PM ₁₀	EN 12341:1998: Amostragem por filtração ^(A) [1] e determinação da massa por Gravimetria ^(SC/A)	2 – 1000 µg /m ³
PM ₁₀ / PTS	Dispersão de Luz ^(NA)	5 – 1000 µg /m ³
Chumbo	Amostragem por filtração (24 horas) segundo EN 12341:1998 ^(A) [1] e determinação por ICP-MS ^(NA)	36 – 1000 ng /m ³
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) na fase particulada	Amostragem quinzenal por filtração ^(NA) e determinação por Cromatografia Líquida ^(SC/NA)	0,10 – 1000 ng/m ³

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

[1]

a) Área de Exposição do Filtro ao fluxo gasoso

A EN 12341 define que o diâmetro do filtro de 47 mm que deverá estar exposto ao fluxo gasoso terá que ser entre 40 a 41 mm. O método de amostragem da SondarLab apenas permite uma exposição de 38 mm.

b) Tipo de Filtro de Amostragem

A EN 12341 define que o filtro deverá ser de fibra de quartzo. O método SondarLab, além de contemplar a utilização deste tipo de filtro, também contempla a utilização de filtros de fibra de vidro, teflon e fibra de vidro revestidos por teflon.

Para a medição das partículas foram utilizados dois equipamentos. Um de aquisição contínua (dispersão de luz), que permite obter valores médios horários para as duas fracções de partículas em análise, e um segundo equipamento (equipamento de referência - amostragem por filtração e análise gravimétrica em laboratório externo), do qual resultam valores médios diários para a fracção de PM₁₀, tendo sido também utilizado para a recolha de chumbo.

No Capítulo 5 – Apresentação de Resultados, serão apresentados os valores médios diários, para as PM_{10} , resultantes da amostragem com o equipamento de referência e os valores médios de PTS apresentados serão os resultantes do equipamento de análise em contínuo.

No Capítulo 6 – Discussão de Resultados, as análises efectuadas para as PM_{10} numa base horária terão por base os valores obtidos do equipamento de medição em contínuo.

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.

4.3. POLUENTES EM ESTUDO

4.3.1. 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_2 através da reacção com radicais. A maior parte do NO_2 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_2 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_2 em áreas urbanas exibem normalmente concentrações na gama de 20 – 90 $\mu g/m^3$, 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).

4.3.2. 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/m³. 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 média de oito horas é geralmente inferior a 20 mg/m³, com picos de curta duração a serem inferiores a 60 mg/m³.

4.3.3. Dióxido de Enxofre

O Dióxido de Enxofre (SO₂) é um gás incolor, não inflamável e que apresenta um odor intenso, provocando a irritação dos olhos e das vias respiratórias. Este composto reage à superfície duma variedade de partículas sólidas em suspensão na atmosfera, é solúvel em água e pode ser oxidado no interior de gotículas de água em suspensão na atmosfera. As fontes emissoras mais comuns do dióxido de enxofre incluem a combustão de combustíveis fósseis, fundições, produção de ácido sulfúrico, indústria de celulose, incineração de resíduos e produção de enxofre elementar.

A queima de carvão é a maior fonte antropogénica individual de dióxido de enxofre, contribuindo com cerca de 50 % das emissões globais anuais, seguido da combustão dos derivados de petróleo com cerca de 25 a 30%. As fontes naturais de emissões mais comuns deste composto são os vulcões.

Na Europa Ocidental e América do Norte, as concentrações de dióxido de enxofre nas áreas urbanas têm continuado a decrescer nos anos recentes em resultado do controlo das emissões, nomeadamente pela diminuição do teor de enxofre nos combustíveis fósseis. As concentrações médias anuais nas referidas zonas do globo estão maioritariamente na gama de 20 a 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, com valores médios diários raramente a exibirem valores superiores a 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Em grandes cidades onde o carvão é ainda largamente utilizado no aquecimento doméstico e nas cozinhas, ou onde existem emissões industriais não controladas, as concentrações atmosféricas podem atingir valores 5 a 10 vezes superiores. Concentrações de pico para períodos médios curtos da ordem dos 10 minutos, podem alcançar 1000-2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ em certas circunstâncias, tais como na base de penachos de grandes fontes industriais ou durante condições fracas de dispersão em áreas urbanas com fontes múltiplas.

4.3.4. Partículas em Suspensão (PTS e PM_{10})

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 (μm), 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 recondensados. 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.¹

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.

¹ As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO), "Air Quality Guidelines for Europe", Copenhaga, Dinamarca (2000)

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

4.3.5. Benzeno, Tolueno e Xilenos

As fontes de benzeno, tolueno e xilenos 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 $1\ \mu g/m^3$ e $5 - 20\ \mu g/m^3$, respectivamente.

4.3.6. Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos

Os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs) são formados durante processos de combustão incompleta ou pirólise de material orgânico e estão relacionados com a vasta utilização de petróleo, gás natural, carvão e madeira na produção de energia. O fumo do tabaco contribui igualmente para os níveis atmosféricos destes compostos.

Os HAP são misturas complexas de centenas de compostos, incluindo os derivados dos HAP tais como os nitro-HAP e produtos oxigenados, e ainda HAP heterocíclicos. O Benzo[a]pireno (BaP) é o HAP mais largamente estudado, e a larga informação de toxicidade e de níveis de concentrações dos HAP estão relacionados com este composto. As actuais concentrações médias anuais de BaP na maioria das áreas urbanas europeias estão compreendidas na gama de $1 - 10\ ng/m^3$. Em áreas rurais, as concentrações são inferiores a $1\ ng/m^3$.

4.3.7. Chumbo (Pb)

As maiores fontes de chumbo no ambiente são a actividade mineira e a refinação e fundição de chumbo e outros metais.

Do ponto de vista de balanço mássico, o transporte e distribuição de chumbo de fontes estacionárias e móveis efectua-se maioritariamente pela via aérea. O chumbo emitido para a atmosfera em áreas com grande densidade de tráfego deposita-se maioritariamente dentro da zona metropolitana das imediações. A fracção que permanece suspensa é vastamente dispersa. O tempo de residência para estas partículas de pequena dimensão é da ordem de dias e é influenciado pela ocorrência de precipitação. Apesar da dispersão e da consequente diluição de concentrações, existem evidências de acumulação de chumbo em pontos extremamente remotos das actividades humanas.

Os níveis médios de chumbo no ar em áreas não urbanizadas situam-se usualmente abaixo de 0,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os níveis na maioria das cidades Europeias mantêm-se tipicamente entre 0,15 e 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

²

As concentrações de chumbo estão regulamentadas no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, através do valor limite anual para protecção da saúde humana de 500 ng/m^3 .

4.4. EQUIPAMENTO UTILIZADO

4.4.1. Amostragem Passiva

Trata-se de uma 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 por difusão molecular num absorvente químico específico (Figura 4).

² As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO); "Air Quality Guidelines for Europe"; 2nd Ed.; Copenhaga, Dinamarca (2000)

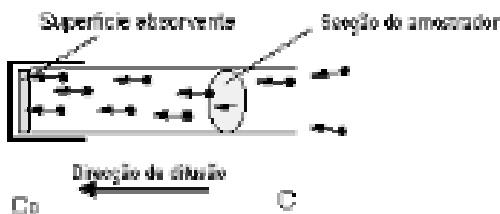


Figura 4 – Vista esquemática de um amostrador passivo.

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.

4.4.2. Medições em Contínuo

Para a realização das medições dos poluentes atmosféricos em estudo foi utilizada uma estação móvel constituída por um atrelado fechado, equipado interiormente com instrumentação de análise meteorológica e de qualidade do ar. A estação está equipada com uma toma de gases e outra de partículas, a uma altura compreendida entre os 2,5 – 3 metros de altura. Os analisadores de gases (SO_2 , NO_x e CO) estão ligados através de tubos em Teflon, a uma toma específica para gases. O monitor de partículas PM_{10} está ligado a um tubo de aço-inox, que na extremidade superior tem uma cabeça de amostragem.

Os métodos de medição em contínuo encontram-se descritos no Anexo IV.

O mastro meteorológico com os respectivos sensores de direcção e velocidade do vento, humidade relativa, temperatura, precipitação e radiação solar está situado a uma altura de cerca de 3 metros. O ambiente interno da estação é controlado por um aparelho de ar condicionado de modo a que os equipamentos estejam sempre a uma temperatura constante de aproximadamente 20 °C.

A recolha de dados é feita por um computador existente dentro da estação, através do software IDA2000®, que faz a aquisição dos valores dos analisadores cada 5 segundos. A partir desses valores, o software está configurado para produzir e armazenar em base de dados médias de um e de sessenta minutos.

4.5. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

4.5.1. Amostragem Passiva

Os dados amostrados foram sujeitos a processamento estatístico de forma a calcular as concentrações médias para diferentes classes de distância ao eixo das vias em estudo. Os valores são apresentados sob a forma gráfica.

4.5.2. Medições em Contínuo

O registo das medições foi 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.

A partir dos valores de concentrações obtidos, são calculados e apresentados em Tabela todos os parâmetros estatísticos que possam traduzir de um modo sintético os níveis obtidos e que permitam a comparação futura com os respectivos valores limite presentes na legislação portuguesa.

De forma a visualizar os resultados e a ajudar na interpretação dos mesmos, são apresentados em Anexo diferentes suportes gráficos baseados numa metodologia idêntica aplicada aos diferentes poluentes. Com base nos valores de concentração medidos, são apresentados gráficos de variação horária e diária para todos os poluentes obtidos em contínuo.

No caso do CO e, por motivos de comparação com os valores limite da legislação são exibidos os valores máximos das médias octo-horárias obtidas.

É apresentada sob a forma de Tabela o resumo de diversos parâmetros estatísticos obtidos a partir das variáveis meteorológicas medidas, e que permite obter uma informação sintetizada das condições meteorológicas prevalentes. Em anexo são apresentadas, através da representação gráfica, as médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos. São ainda apresentadas as Rosas de Ventos, com base nos valores de direcção e velocidade do vento, em que é visualizada a percentagem de vento que ocorreu numa determinada direcção e velocidade de vento. Os sectores foram divididos em 16 classes distintas. Os valores de direcção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes sectores de direcção através das correspondências apresentadas na Tabela 5. Optou-se por inserir a classe de ventos calmos (<1,0km/h) de forma independente da direcção do vento.

Tabela 5 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento, utilizadas na realização das Rosas de Ventos e das Rosas de Poluição

Intervalo de Valores de Direcção de Vento	Sectores de Direcção de Vento	Intervalo de Valores de Direcção de Vento	Sectores de Direcção de Vento
349° - 11°	Norte	169° - 191°	Sul
12° - 33°	Norte-Nordeste	192° - 213°	Sul-Sudoeste
34° - 56°	Nordeste	214° - 236°	Sudoeste
57° - 78°	Este-Nordeste	237° - 258°	Oeste-Sudoeste
79° - 101°	Este	259° - 281°	Oeste
102° - 123°	Este-Sudeste	282° - 303°	Oeste-Noroeste
124° - 146°	Sudeste	304° - 326°	Noroeste
147° - 168°	Sul-Sudeste	327° - 348°	Norte-Noroeste

O principal critério de avaliação dos dados de concentração dos diversos poluentes obtidos no local de medição em contínuo é a legislação portuguesa relativa à Qualidade do Ar. Desta forma são utilizados os valores limite definidos no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, para o NO₂, NO_x, CO, SO₂, PM₁₀, benzeno e chumbo, e no Decreto-Lei n.º 351/2007, de 23 de Outubro, para o benzo(a)pireno (HAP).

Durante esta avaliação é realizada a comparação do valor médio obtido durante toda a campanha com o valor limite anual (quando aplicável). Esta comparação é meramente indicativa visto o valor limite da legislação ser relativo a um ano de dados, enquanto que os valores medidos correspondem a períodos de apenas 7 dias.

Para os poluentes medidos são apresentados, com base horária, gráficos com a evolução diária das concentrações observadas para cada poluente, de forma a verificar a existência ou não de um ciclo diário médio de concentrações ao longo das medições realizadas em cada um dos locais.

De forma a ser perceptível um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações dos poluentes medidos, são apresentados na forma de tabela as médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação do acréscimo de concentrações face aos valores obtidos durante o fim-de-semana. 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. É ainda feita uma análise de correlações a partir dos resultados horários obtidos em cada período de medição, com o objectivo de avaliar a existência de correlação entre poluentes.

Os dados de concentração obtidos nos oito locais são avaliados face ao Índice de Qualidade do Ar (IQAr) definido pelo Instituto do Ambiente para 2007, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Mau a Muito Bom).

4.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO/ AMBIENTE EXÓGENO

A Auto-estrada A25 é um projecto com vantagens evidentes quer para os utilizadores da via quer para as localidades por ela servida. No entanto, a actividade própria deste género de projectos, a circulação automóvel, tem necessariamente implicações ao nível da qualidade do ar, principalmente ao nível das emissões de NO₂, CO e PM₁₀, entre outros poluentes, alvo deste estudo.

4.7. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL

Não foram registados desvios ao normal funcionamento das actividades reportadas no presente relatório.

5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

5.1. AMOSTRAGEM PASSIVA

5.1.1. Dióxido de Azoto (NA)

Os resultados obtidos durante o período de medição são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados das medições por amostragem passiva na concessão Norte – A25 / IP5 Viseu - Guarda), lotes 5 a 8

LANÇO	QUILÓMETRO	LOCAL	CONCENTRAÇÕES NO ₂ (µg/m ³)		COORDENADAS UTM (WGS84)	
			1ª campanha (Verão 2007)	2ª campanha (Outono/ Inverno 2007)	ESTE (X)	NORTE (Y)
A25 / IP5 Viseu - Mangualde Lote 5 (5.1 e 5.2)	96+150	300 S	11	23	596441	4499379
		150 S	10	19	596499	4499547
		100 S	13	18	596542	4499573
		50 S	10	19	596577	4499611
		0 (EIXO VIA)	57	55	596652	4499615
		50 N	14	15	596665	4499660
		100 N	10	11	596707	4499701
		150 N	9	11	596744	4499722
	101+813	300 N	8	10	596932	4499767
		300 S	7	16	601417	4497800
		150 S	7	18	601484	4497958
		100 S	8	19	601480	4498009
		50 S	10	22	601511	4498067
		0 (EIXO VIA)	50	67	601576	4498092
		50 N	14	19	601614	4498107
		100 N	11	17	601626	4498182
A25 / IP5 Mangualde - Guarda Lote 6	108+822	150 N	11	15	601637	4498250
		300 N	9	14	601728	4498381
		300 S	9	17	608040	4496669
		150 S	11	19	608070	4496791
		100 S	10	19	608120	4496838
		50 S	12	19	608158	4496898
		0 (EIXO VIA)	48	42	608182	4496941
		50 N	18	22	608519	4496900
		100 N	12	20	608546	4496922
		150 N	11	19	608607	4496969
A25 / IP5 Mangualde -	138+957	300 N	11	17	608753	4497027
		300 S	5	18	634941	4498131
		150 S	7	19	635026	4498223

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 32 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

LANÇO	QUILÓMETRO	LOCAL	CONCENTRAÇÕES NO ₂ (µg/m ³)		COORDENADAS UTM (WGS84)	
			1ª campanha (Verão 2007)	2ª campanha (Outono/ Inverno 2007)	ESTE (X)	NORTE (Y)
Guarda Lote 7		100 S	9	26	635054	4498267
		50 S	8	24	635120	4498307
		0 (EIXO VIA)	40	43	635172	4498343
		50 N	16	21	635160	4498431
		100 N	16	18	635229	4498458
		150 N	14	19	635242	4498503
		300 N	14	17	635340	4498675
A25 / IP5 Mangualde - Guarda Lote 8	161+769	300 S	7	17	649329	4491386
		150 S	8	20	649374	4491505
		100 S	9	21	649412	4491550
		50 S	13	21	649429	4491610
		0 (EIXO VIA)	22	29	649469	4491648
		50 N	7	13	649469	4491712
		100 N	5	14	649422	4491728
		150 N	5	11	649397	4491833
		300 N	4	15	649528	4491934

5.2. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO – 2ª campanha de medição

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 mmHg (101.3 KPa).

temperatura normal: 20 °C (293.15 K).

Os resultados das partículas em suspensão estão apresentados para as condições ambientais de amostragem.

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

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 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).

5.2.1. Dióxido de Enxofre (A)

Tabela 7 – Resumo dos resultados de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

SO ₂	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	< LQI
Máximo Horário	< LQI
Máximo Diário	< LQI

LQI – Limite de Quantificação Inferior ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO₂)

5.2.2. Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)

Tabela 8 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

NO ₂	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	19
Máximo Horário	77
Máximo Diário	34

Tabela 9 – Resumo dos resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

NO _x	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	29
Máximo Horário	157
Máximo Diário	59

5.2.3. Monóxido de Carbono (NA)

Tabela 10 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3) nas medições em contínuo

CO	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Horário	0,70
Máximo Octo-Horário	0,58
Máximo Diário	0,40

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,23 \text{ mg}/\text{m}^3$ de CO)

5.2.4. Partículas PM_{10} (A)

Tabela 11 – Apresentação do resultado do volume e condições ambientais de amostragem, massa de partículas PM_{10} e resultado da concentração de PM_{10}

Data de Amostragem	Local de Medição P1					
	Período de amostragem	Volume de Ar amostrado (m^3) ^(A)	Média da Pressão do ar (mbar)	Média da Temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$)	Massa de partículas PM_{10} (μg) ^(SC/A)	Concentração de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁽¹⁾
11/12/07	23h59min	55,15	958	7.6	590	11
12/12/07	23h58min	55,12	958	6.7	1000	18
13/12/07	23h58min	55,11	958	7.3	1100	20
14/12/07	23h58min	55,12	956	6.8	1400	25
15/12/07	23h58min	55,11	951	6.7	1900	34
16/12/07	23h58min	55,11	951	6.0	2100	38
17/12/07	23h58min	55,11	948	5.9	2500	45

Legenda: (A) – Ensaio Acreditado; (SC/A) – Ensaio Subcontratado a Laboratório Acreditado

(1) – A amostragem está incluída no âmbito da acreditação (da qual resulta o volume amostrado). Os ensaios gravimétricos das amostras são subcontratados a um laboratório externo acreditado e que cumpre os critérios da EN 12341 (do qual resulta a massa de partículas). Os resultados apresentados em concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) não se encontram dentro do âmbito de acreditação da Sondarlab

Tabela 12 – Resumo dos resultados de Partículas PM₁₀ (µg/m³)

PM ₁₀	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	27
Máximo Diário	45

5.2.5. Partículas PTS (NA)

Tabela 13 – Resumo dos resultados de Partículas PTS (µg/m³) nas medições em contínuo

PTS	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	52
Máximo Diário	96

5.2.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)

Tabela 14 – Resumo dos resultados de Benzeno (µg/m³) nas medições em contínuo

Benzeno	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	0,13
Máximo Horário	1,17
Máximo Diário	0,36

Tabela 15 – Resumo dos resultados de Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

Tolueno	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	0,23
Máximo Horário	1,76
Máximo Diário	0,44

Tabela 16 – Resumo dos resultados de Xilenos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

Xilenos	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Horário	0,56
Máximo Diário	0,15

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de Xilenos)

5.2.7. Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos – HAP's (NA)

Tabela 17 – Resumo dos resultados médios de HAP's (ng/m^3) nas medições em contínuo

HAP's (valor médio da campanha de medição)	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Benzo(a)pireno	< LOI
Dibenzo(a,h)antraceno	< LOI
Benzo(g,h,i)perileno	< LOI
Indeno(1,2,3-cd)pireno)	< LOI

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \text{ ng}/\text{m}^3$)

5.2.8. Chumbo (NA)

Tabela 18 – Resumo dos resultados médios de Chumbo (ng/m^3) nas medições em contínuo

Chumbo	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Diário	<LOI

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($36 \text{ ng}/\text{m}^3$ de chumbo)

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

6.1. ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL DAS CONCENTRAÇÕES DE NO₂ OBTIDAS POR AMOSTRAGEM PASSIVA

Na Figura 4 são apresentados os valores médios de NO₂ obtidos nas diferentes classes de distância ao eixo da via, para as duas campanhas de amostragem.

Tal como pode ser observado, em todos os troços analisados verificaram-se as seguintes tendências:

1. As concentrações mais elevadas foram obtidas no eixo da via, com uma diferenciação nítida relativamente aos valores obtidos na envolvente. A partir dos 50 metros de distância observa-se uma redução pouco acentuada de valores.
2. Os valores medidos no Verão foram mais baixos do que no Outono/Inverno. Esta diferença dever-se-á eventualmente ao volume de tráfego registado nas duas campanhas e às condições meteorológicas registadas.
3. Os valores a Norte, na Campanha de Outono/Inverno, foram mais reduzidos do que a Sul. Na campanha de Verão as diferenças são pouco notórias.

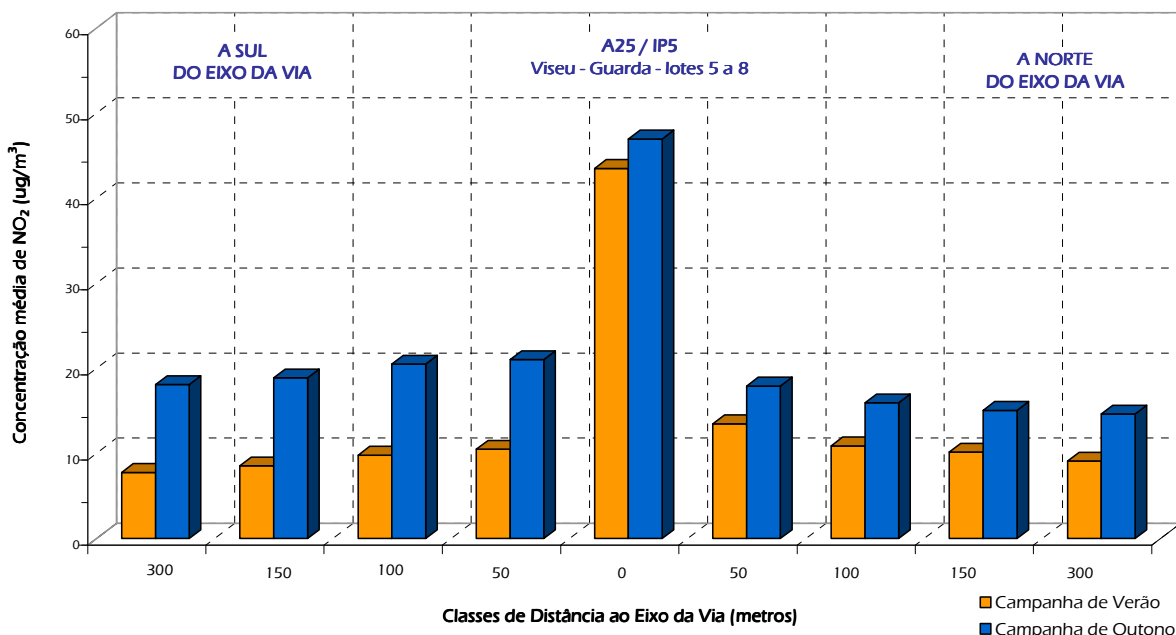


Figura 5 – Valores médios de NO₂ por distância ao eixo da via na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5 a 8.

Os locais propostos como mais expostos às emissões das vias em estudo foram seleccionados com base nos seguintes critérios:

- Ocorrência de concentrações mais elevadas de NO₂ no centro da via e na envolvente até 50 metros de distância;
- Existência de receptores sensíveis na envolvente e, em cada lado da via em estudo, representatividade dos receptores face aos aglomerados mais próximos;
- Localização preferencial a jusante dos ventos dominantes, relativamente à via em estudo;
- Inexistência de outras fontes, que não a via em estudo, na envolvente mais próxima com influência determinante nos resultados obtidos.

Nas Figuras 6 e 7 encontram-se apresentados os gráficos com os resultados obtidos por distância ao eixo da via, de forma a ser possível efectuar uma análise mais pormenorizada aos valores obtidos para as campanhas de Verão e Outono/Inverno.

Os locais onde se observaram os valores mais elevados, no eixo da via, foram no km 96+150 – Campanha de Verão e no km 101+813 – Campanha de Outono/ Inverno, ambos no lote 5. Os valores mais baixos, no eixo da via, observaram-se para as duas campanhas no quilómetro 161+769, no lote 8. De facto, regista-se um decréscimo dos valores no centro da via, de Oeste para Este, possivelmente a acompanhar os decréscimos de tráfego que normalmente se fazem sentir do litoral para o interior do país. Esta variação linear no centro da via nem sempre foi acompanhada na envolvente, em que os valores variaram em função de outros factores.

De um modo geral os perfis de variação das concentrações apresentam máximos no eixo da via, e decréscimos acentuados na envolvente. Contudo, existem alguns locais onde os valores aumentam ligeiramente (por exemplo, km 96+150 (lote 5), 100 metros Sul - Campanha de Verão e km 138+957 (lote 7), 100 metros Sul – Campanha de Outono/ Inverno), denotando a presença de outras fontes, externas à auto-estrada, a incrementar as emissões do sublanço em estudo.

Tendo como base os pressupostos assumidos para a selecção do local de medição em contínuo, o local inicialmente escolhido foi o km 108+822, 50 metros Norte, no lote 6, visto tratar-se de um local onde o valor obtido na envolvente foi superior aos restantes lotes em estudo, e em que aparentemente o valor elevado foi resultado maioritariamente da influência da auto-estrada em estudo.

Devido ao regime de ventos previsto para a campanha de Outono/Inverno, na altura em que se realizaram as medições em contínuo optou-se por efectuar as medições a 50 metros Sul do eixo da via.

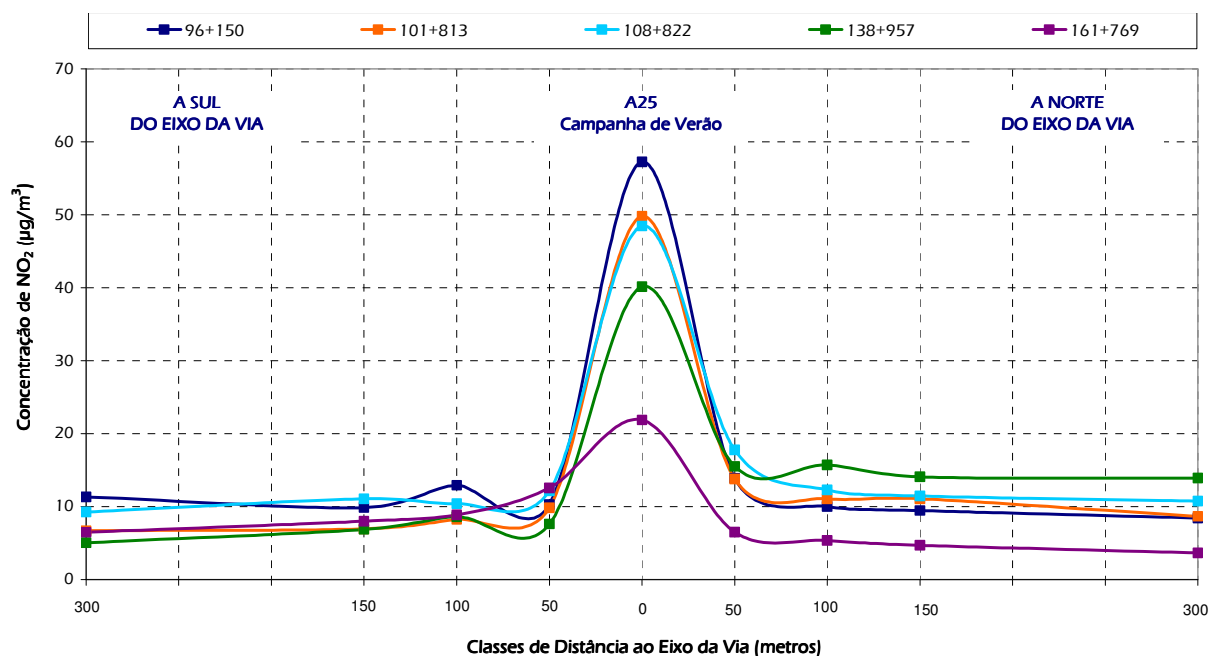


Figura 6 – Distribuição dos valores de NO₂ medidos por amostragem passiva na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5 a 8 – Campanha de Verão.

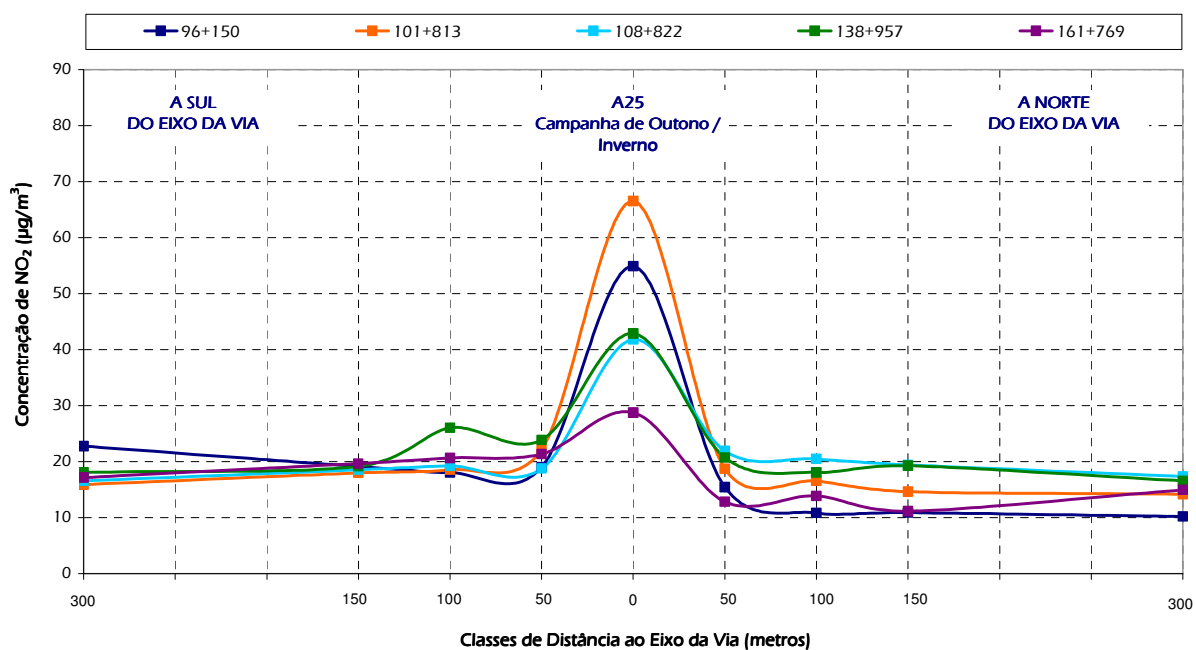


Figura 7 – Distribuição dos valores de NO₂ medidos por amostragem passiva na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5 a 8 – Campanhas de Outono/Inverno.

6.2. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO

Na Tabela 19 são apresentadas, em resumo, as condições meteorológicas registadas no local de medição P1. No Anexo III é possível visualizar os resultados em formato gráfico por local de medição.

Tabela 19 – Resumo das condições meteorológicas registadas no ponto de medição durante a 2ª campanha de medição – Outono/Inverno de 2007

Parâmetro	Valor Medido (P1)
Temperatura Mínima (°C)	-2
Temperatura Média (°C)	5
Temperatura Máxima (°C)	14
Humidade Relativa Mínima (%)	22
Humidade Relativa Média (%)	53
Humidade Relativa Máxima (%)	81
Velocidade do Vento Média (km/h)	3
Velocidade do Vento Máxima (km/h)	14
Direcções de Vento Dominante (sectores)	ENE
Percentagem da Direcção do Vento Dominante (%)	47
Percentagem de Ventos Calmos (%)	31
Radiação Total (kJ/m ²)	52386
Precipitação Total (mm)	0

As condições meteorológicas registadas durante a campanha de medições caracterizaram-se por tempo frio e seco. A velocidade do vento foi da ordem dos ventos calmos (< 1 km/h) e, fracos (< 15 km/h). A ocorrência de ventos calmos foi de 31%. A direcção de vento maioritária foi Este – Nordeste.

6.3. INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO

Na Tabela 20 está apresentado o valor de tráfego total que circulou no troço da auto-estrada situado na envolvente mais próxima ao local de amostragem, durante cada o período de medição.

Tabela 20 – Resumo do volume de tráfego total nos respectivos troços de auto-estrada durante o período de medição em contínuo

Local de Medição	P1
Auto-estrada	A25 / IP5, lote 6
Volume total de tráfego (número de veículos)	77221

Na Figura 8 esta apresentado para o sublanço em estudo, o perfil de variação horário dos valores totais horários para o período de campanha.

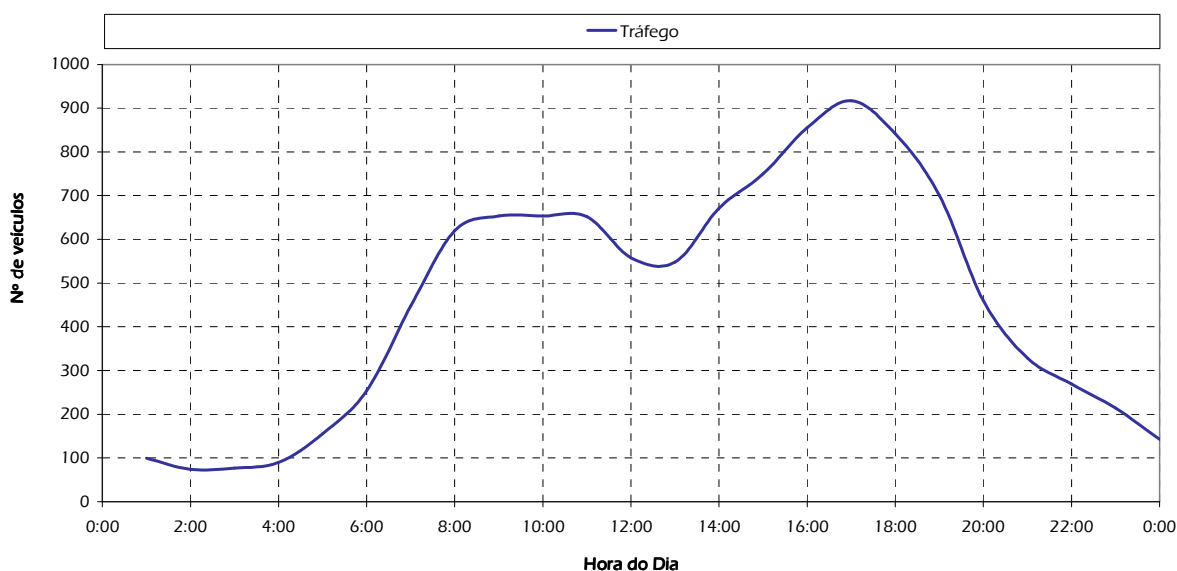


Figura 8 – Perfil de variação horário dos valores totais horários para o período de medições em contínuo no troço adjacente ao local de medição.

Este perfil está ligado sobretudo ao ciclo de variação laboral. Valores relativamente elevados e constantes durante a manhã, paragem para almoço (12:30-13:00), voltando a aumentar de imediato, atingindo o pico ao final da tarde (17 horas), relativo ao término das mesmas actividades e sucessivo decréscimo do número de veículos das horas seguintes.

6.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL

Na Tabela 21 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas dos poluentes objecto de estudo.

Tabela 21 – Resumo da legislação em vigor para os diversos parâmetros em estudo e comparação com os respectivos valores medidos

Legislação	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite	Valor Máximo P1
DL nº. 111/2002	SO ₂	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	350 µg/m ³ que não pode ser excedido mais de 24 vezes durante um ano	< LOI (13 µg/m ³)
		Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	125 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 3 vezes durante um ano	< LOI (13 µg/m ³)
		Valor limite para protecção dos ecossistemas	Anual	20 µg/m ³ ⁽³⁾	< LOI (13 µg/m ³)
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	500 µg/m ³	-
	NO ₂	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	230 µg/m ³ NO ₂ (2007) ⁽¹⁾ que não pode ser excedido mais de 18 vezes durante um ano	77 µg/m ³
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	46 µg/m ³ NO ₂ (2007) ⁽²⁾	19 µg/m ³
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg/m ³ NO ₂	-
	NO _x	Valor limite para protecção da vegetação	Anual	30 µg/ m ³ NO _x ⁽³⁾	-
	CO	Valor limite para protecção da saúde humana	Máximo diário das médias de 8 horas	10 mg/m ³	0,58 mg/m ³
	PM ₁₀	Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	50 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 35 dias num ano civil	45 µg/m ³

Legislação	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite	Valor Máximo P1
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	40 µg/m ³	27 µg/m ³
	Benzeno	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	8 µg/m ³ (2007) ⁽⁴⁾	0,13 µg/m ³
	Chumbo	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	500 ng/m ³	< LOI (36 ng/m ³)
DL nº. 351/2007	Benzo[a]pireno	Valor alvo	Anual	1 ng/m ³	< LOI (0,10 ng/m ³)

Nota:

- (1) - Margem de Tolerância incluída – 30 µg/m³ – 80 µg/m³ 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.
- (2) - Margem de Tolerância incluída – 6 µg/m³ – 16 µg/m³ 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 – 3 µg/m³ – 5 µg/m³ 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 µg/m³ para atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.

Os valores obtidos para os vários parâmetros em estudo, e após tratamento estatístico destes, verifica-se que não houve ultrapassagem dos valores limites presentes na legislação portuguesa.

Observou-se que o valor máximo diário das partículas PM₁₀ se encontrou próximo do limite (50 µg/m³). Os restantes compostos apresentaram valores bastante inferiores aos limites, alguns mesmo inferiores ao limite inferior de quantificação do método de medição.

A comparação com valores limite anuais é meramente indicativa, visto estes serem relativos a um ano de dados, enquanto que os valores medidos correspondem a períodos de 7 dias em cada local.

6.5. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA E COMPARAÇÃO ENTRE LOCAIS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO

6.5.1. Velocidade do Vento

Na Figura 9 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário da velocidade do vento.

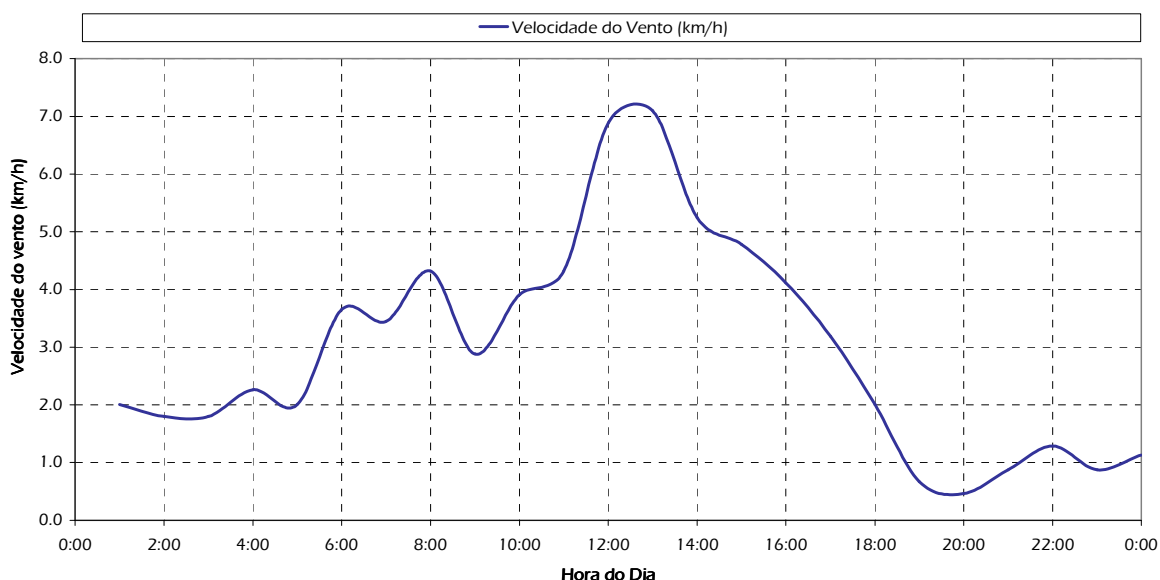


Figura 9 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento.

O perfil de variação de velocidade do vento apresenta valores elevados durante o dia, passando a regime de calmaria pelas 19 horas. O facto de haver maior dispersão durante o dia provoca diminuição da concentração de muitos compostos, havendo um aumento mais acentuado quando diminui a velocidade, no final do dia.

6.5.2. Dióxido de Enxofre

Na Figura 10 é apresentado o ciclo de variação médio horário do dióxido de enxofre ao longo do dia.

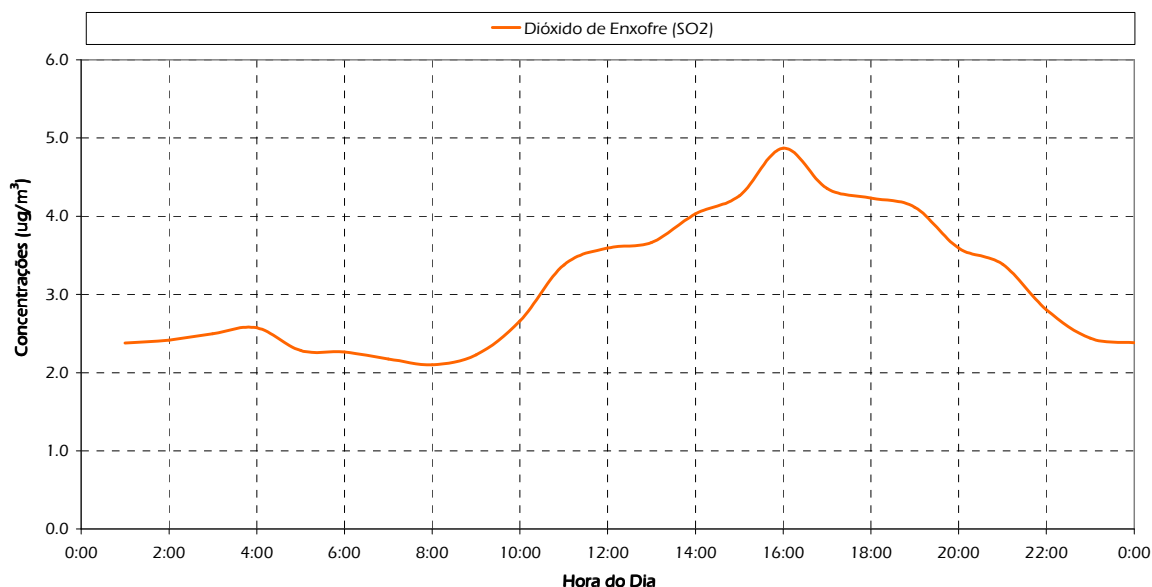


Figura 10 – Evolução média da variação horária das concentrações de SO₂.

Os valores de concentração registados para este poluente foram bastante baixos, todos inferiores ao Limite Inferior de Quantificação (13 µg/m³). O perfil deste composto caracteriza-se por aumentos graduais ao longo do período diurno, decrescendo durante a noite e madrugada, reflectindo emissões provenientes de actividades que funcionam no período diurno.

6.5.3. Dióxido de Azoto e Óxidos de Azoto

Na Figura 11 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de dióxido de azoto e óxidos de azoto, medidas numa base horária.

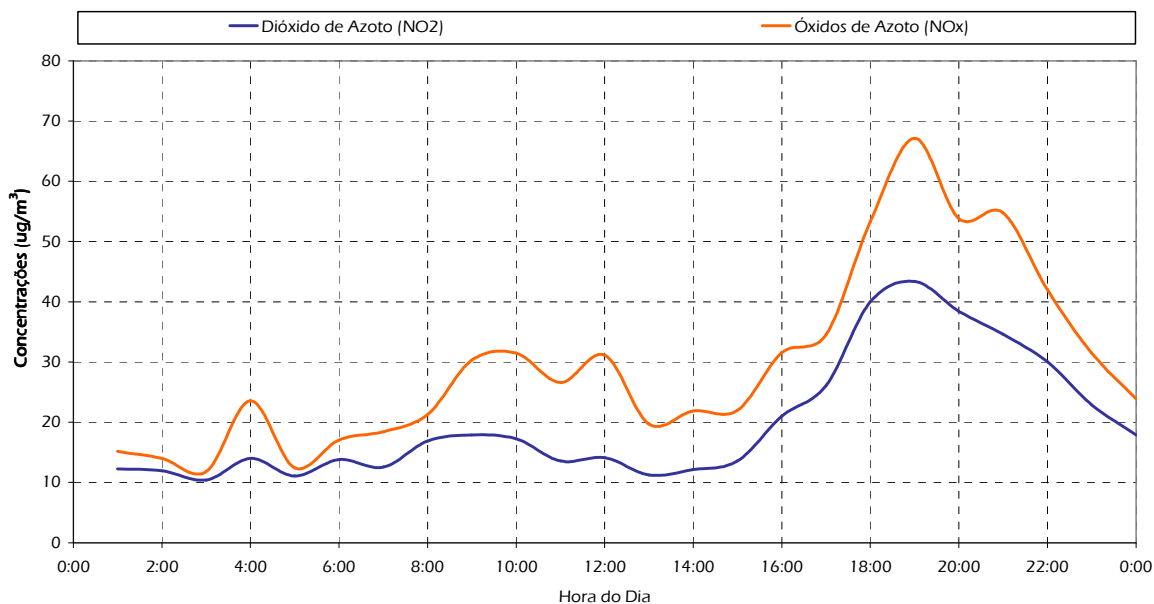


Figura 11 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO₂ e NO_x.

Em relação aos óxidos de azoto verificam-se picos de concentração durante a manhã e final da tarde. Este perfil está de acordo com o perfil de variação do tráfego automóvel do sublanço em estudo (Figura 7). Para aumentos do volume de veículos observam-se aumentos das concentrações de NO_x e NO₂. O valor da tarde é bastante mais elevado devido à diminuição da velocidade do vento ao final da tarde, e consequente redução da dispersão atmosférica, o que favorece o incremento dos valores medidos.

6.5.4. Monóxido de Carbono

Na Figura 12 está apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de monóxido de carbono medidas numa base horária.

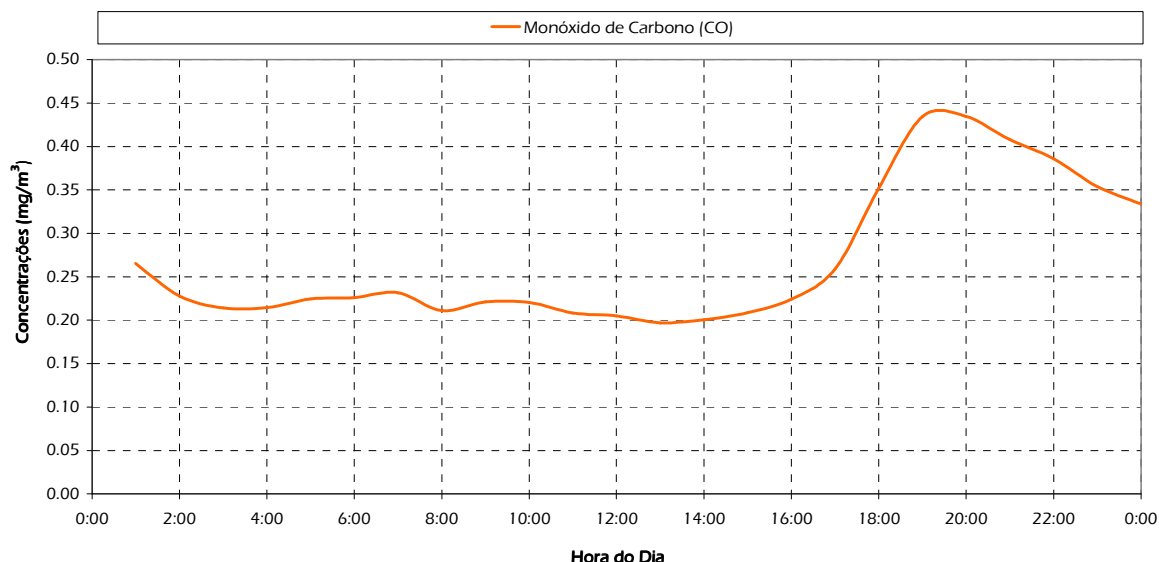


Figura 12 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO.

O monóxido de carbono sofre um aumento significativo ao final da tarde, atingindo o pico de concentração pelas 19 horas, de seguida volta a diminuir. Durante os períodos de madrugada e diurno os valores são muito homogéneos e mais reduzidos. Este perfil está associado à variação da velocidade do vento e ao perfil de emissões da altura do ano em que se efectuaram as medições. De facto, é no final do dia que se registam aumentos de emissões domésticas, bem como reduções na velocidade do vento, e consequente estabilização da atmosfera.

6.5.5. Partículas PM₁₀ e PTS

Na Figura 13 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de partículas PM₁₀ e PTS, medidas numa base horária.

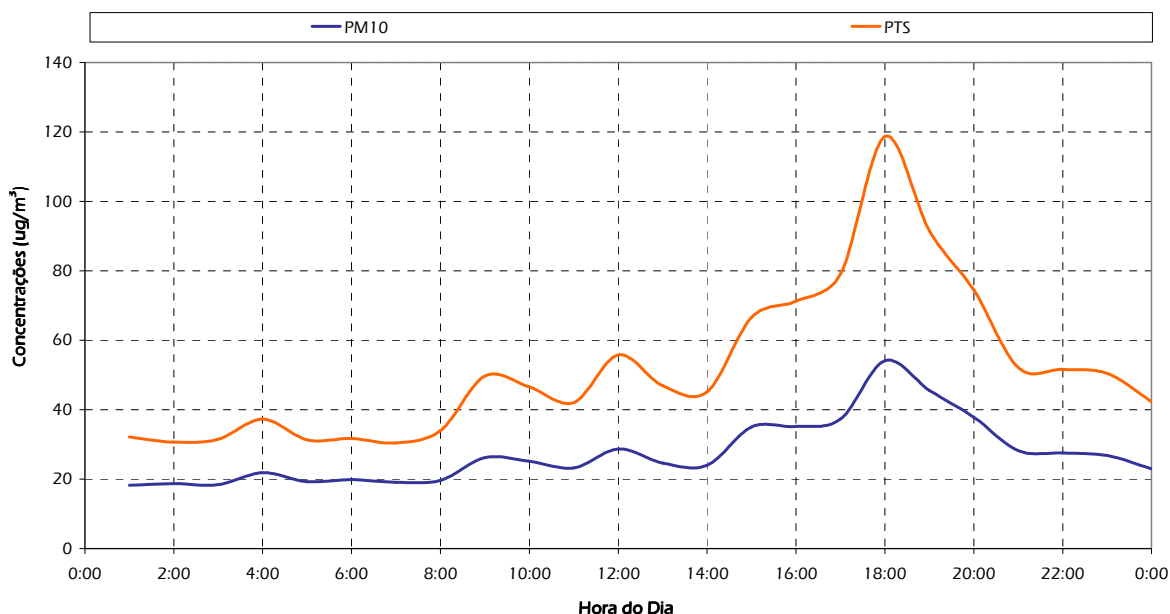


Figura 13 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM₁₀ e PTS.

Para as partículas observa-se um perfil de concentração crescente durante o período diário, atingindo o máximo às 18 horas. Novamente, parece existir uma relação entre a diminuição do vento com o aumento das concentrações. Importa referir que este composto tem origem em fontes muito diversas, podendo-se contar o tráfego, ressuspensão de solos, actividades domésticas, etc. como algumas dessas fontes.

6.5.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos

Na Figura 14 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de Benzeno, Tolueno e Xilenos, medidos numa base horária.

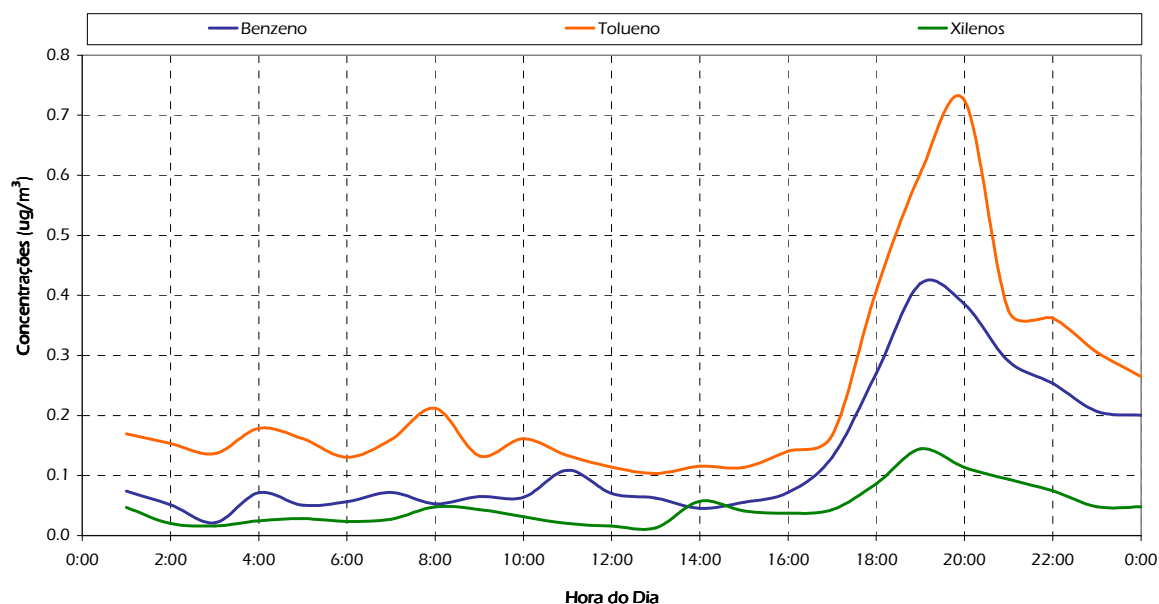


Figura 14 – Evolução média da variação horária das concentrações de benzeno, tolueno e xilenos.

Os compostos orgânicos voláteis apresentam valores bastantes reduzidos durante o dia e madrugada. O aumento acontece pelas 17 horas atingindo o máximo às 19 horas, período em que se verifica a diminuição da velocidade do vento. É importante referir, no entanto, que os valores de concentração são bastante reduzidos.

6.6. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Na Tabela 22 estão apresentados os valores de concentração médios relativos aos dias de trabalho semanal e aos dias de fim-de-semana. É importante salientar o facto de se estar a proceder a uma análise comparativa com base em apenas 7 dias de medições o que a torna apenas representativa do período em que decorreu a campanha. Assim, em termos estatísticos, não é correcta a sua extrapolação para as condições verificadas ao longo de um ano, em que as condições de sazonalidade climatéricas e de actividades antropogénicas são bastante variáveis.

Tabela 22 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição em contínuo

Parâmetro	Média de Fim-de-Semana	Média de Semana Útil	Acréscimo de Concentração de Fim-de-Semana para Semana (%)
SO ₂	< LOI (13 µg/m ³)	< LOI (13 µg/m ³)	-
NO ₂	21 µg/m ³	20 µg/m ³	-5%
NO _x	28 µg/m ³	30 µg/m ³	6%
CO	0,32 mg/m ³	0,25 mg/m ³	-22%
PM ₁₀	30 µg/m ³	26 µg/m ³	-14%
PTS	59 µg/m ³	49 µg/m ³	-16%
Benzeno	0,13 µg/m ³	0,13 µg/m ³	0%
Tolueno	0,22 µg/m ³	0,23 µg/m ³	4%
Xilenos	< LOI (0,10 µg/m ³)	< LOI (0,10 µg/m ³)	-
Tráfego	423 veículos	473 veículos	12%

Durante a campanha de medições os valores de acréscimo de concentração e de volume de tráfego, não foram muito significativos, sendo todos inferiores a 25%, e registando-se ligeiros acréscimos nos períodos de fim-de-semana, quer de tráfego quer de concentrações de poluentes. Deste modo pode-se considerar que a contribuição dos dias de semana é muito próxima dos dias de fim-de-semana, não existindo uma discrepância muito acentuada entre as emissões registadas dos dois períodos considerados.

6.7. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Nesta análise foi assumindo um valor de corte de 0,7, acima do qual se considera que os valores dos poluentes se encontram correlacionados.

Da análise da Tabela 23 observa-se que existe boa correlação entre óxidos de azoto, monóxido de carbono, partículas e BTX, sendo todos resultantes de pelo menos uma fonte comum – o tráfego automóvel. No entanto a correlação destes compostos com o tráfego registado no sublanço da A25 em estudo não é significativo. É provável que o trânsito que circula na estrada municipal n.º M615, junto ao local de medição, tenha tido uma relevância superior em detrimento do trânsito que circulou na auto-estrada, durante a campanha de medições.

Tabela 23 – Apresentação dos valores de correlação entre os valores de concentração horários dos diversos poluentes nas medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

	NO ₂	NO _x	CO	SO ₂	PM ₁₀	PTS	Benzeno	Tolueno	Xilenos	Tráfego
NO ₂	1,0									
NO _x	0,9	1,0								
CO	0,8	0,7	1,0							
SO ₂	0,2	0,2	0,2	1,0						
PM ₁₀	0,7	0,7	0,6	0,3	1,0					
PTS	0,7	0,7	0,6	0,3	1,0	1,0				
Benzeno	0,7	0,7	0,9	0,2	0,6	0,6	1,0			
Tolueno	0,6	0,6	0,7	0,0	0,5	0,5	0,7	1,0		
Xilenos	0,7	0,7	0,7	0,1	0,6	0,6	0,8	0,7	1,0	
Tráfego	0,3	0,3	0,0	0,3	0,4	0,4	0,1	0,0	0,1	1,0

6.8. 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 da via de tráfego em estudo junto ao local de medição considerado. Foram agrupadas as direcções de vento a montante da via de tráfego e do local de medição, assim como as direcções segundo as restantes direcções de vento a jusante da via e do ponto de medição. Em seguida obtiveram-se os valores médios de concentração dos diversos parâmetros em análise para os grupos de direcções consideradas e para os ventos calmos (velocidade do vento inferior a 1,0 km/h).

Na Tabela 24 estão apresentados os valores médios de concentração resultantes das direcções consideradas e segundo ventos calmos.

Tabela 24 – 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 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Poluentes	Concentração		
	Direcções		Ventos calmos
	IP5/A25 (Boa Aldeia-Guarda)	Restantes Direcções	
SO ₂ (µg/m ³)	< 13	< 13	< 13
NO _x (µg/m ³)	19	43	45
NO ₂ (µg/m ³)	14	29	29
CO (mg/m ³)	< 0,23	0,33	0,38
Benzeno (µg/m ³)	< 0,10	0,24	0,24
Tolueno (µg/m ³)	0,15	0,40	0,34
Xilenos (µg/m ³)	< 0,10	0,14	< 0,10
PM ₁₀ (µg/m ³)	20	49	35
PTS (µg/m ³)	37	98	68
Frequências das Direcções Consideradas	61%	8%	31%

O local de medição em contínuo situou-se a aproximadamente 50 metros a Sul da A25. As direcções consideradas sob influência da auto-estrada foram Oeste-Noroeste, Noroeste, Norte-Noroeste, Norte, Norte-Nordeste, Nordeste e Este-Nordeste.

Verificou-se existir maior número de massas de ar provenientes da A25 a assolar o local de medição (61%). Os ventos calmos registados também foram significativos (31%).

Observou-se que há valores médios de concentração mais elevados para as direcções externas à auto-estrada e segundo os ventos calmos. A estrada municipal n.º 615, as emissões domésticas e outras fontes existentes na envolvente ao local de medição parecem ter sido responsáveis pelo incremento dos registos efectuados, segundo direcções não influenciadas pela auto-estrada.

6.9. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Com base nos critérios de avaliação previstos pelo Instituto do Ambiente para 2007, calcularam-se os índices de qualidade do ar diários referentes às medições em contínuo. Na Tabela 25 é apresentada a classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação. Na Figura 15 são apresentadas as percentagens de ocorrência de cada uma das cinco classificações possíveis nos 7 dias completos de medição.

Tabela 25 – Classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação

Dia de Campanha	Classificação IQAr	Poluente
Terça-feira, 11 de Dezembro de 2007	Muito Bom	TODOS
Quarta-feira, 12 de Dezembro de 2007	Muito Bom	TODOS
Quinta-feira, 13 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Sexta-feira, 14 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Sábado, 15 de Dezembro de 2007	Médio	PM ₁₀
Domingo, 16 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Segunda-feira, 17 de Dezembro de 2007	Médio	PM ₁₀

Da aplicação do Índice de Qualidade do Ar para os sete dias de campanha, obtiveram-se 3 dias com classificação Muito Bom, 3 dias com classificação Bom e 2 com Médio. Pode-se considerar que para a semana de medições em causa a qualidade do ar foi bastante favorável. Nos dias em que a classificação foi inferior a Muito Bom, o composto responsável pela degradação da qualidade do ar foram as partículas PM_{10} .

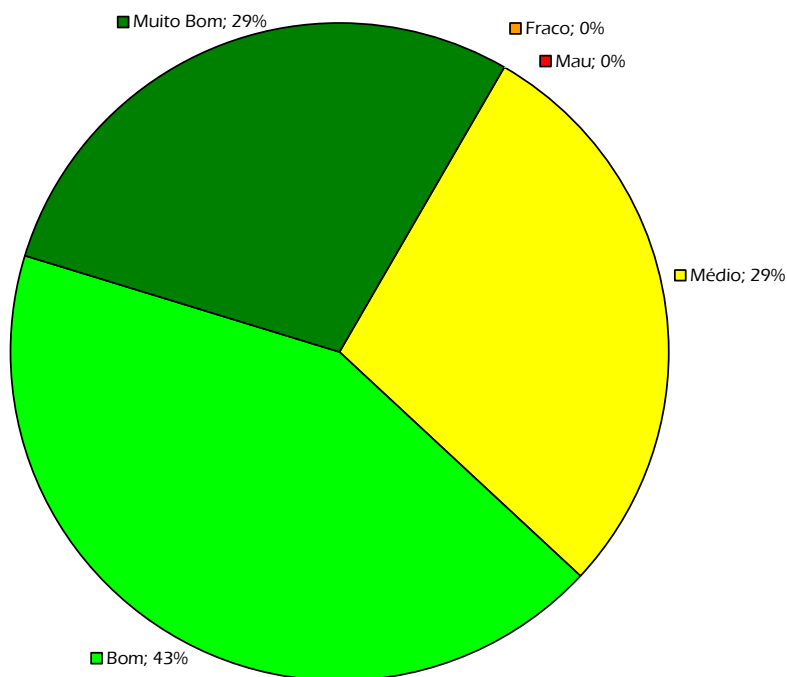


Figura 15 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante os 7 dias completos de medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu – Guarda.

6.10. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA

As medições relativas à fase de referência foram realizadas no período referido na Tabela 2, antes do início das obras do sublanço em estudo.

Foram medidos os poluentes seguintes, em paralelo com as condições meteorológicas locais:

- Óxidos de azoto (NO e NO₂)
- Monóxido de carbono (CO)
- Partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (PM₁₀)

Tabela 26 – Informação do período de medição efectuado no local de amostragem em contínuo, na fase de referência

Local de Amostragem	Início das Amostragens	Final das Amostragens
Avenida Casas de Soeiro	00h00 10/02/2004	24h00 24/02/2004

Na Tabela 27 é apresentado um resumo comparativo entre os valores obtidos na fase de referência e na fase de exploração.

Tabela 27 – Resumo comparativo entre os valores obtidos na fase de referência (2004) e na fase de exploração (2007)

	NO _x (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)			CO (mg/m ³)			PM ₁₀ (µg/m ³)		
	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)
Média	35	29	-17%	20	19	-5%	0,34	<0,23	<-32%	22	27	23%
Máximo Horário	206	157	-24%	76	77	1%	-	-	-	-	-	-
Máximo Octo-Horário	-	-	-	-	-	-	0,59	0,58	-2%	-	-	-
Máximo Diário	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	50	6%

Os locais de medição nas fases de referência e exploração distam um do outro cerca de 27 km. Assim os acréscimos calculados são apenas indicativos do possível incremento sentido após a construção do troço da A25. Acresce o facto de terem sido registados sob condições meteorológicas distintas.

Apesar dos valores de óxidos de azoto serem mais elevados na fase de referência, o dióxido de azoto, proveniente das emissões automóveis, apresentou acréscimos pouco significativos na fase de exploração. A exposição dos dois locais ao tráfego automóvel foi muito semelhante. Na fase de referência o local esteve junto à estrada nacional EN17 e ao IP5, e na fase de exploração próximo da estrada municipal M615 e da A25. A contribuição destas vias traduziu-se de forma semelhante para os dois locais.

As partículas apresentaram valores superiores na fase de exploração. Mas os valores absolutos não diferiram significativamente. O monóxido de carbono apresentou o acréscimo mais elevado, para os valores médios, contudo os valores são reduzidos nas duas fases. Emissões automóveis, assim como combustões domésticas ou outras poderão ser a origem dos registos na fase de referência.

6.11. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO

No âmbito da Qualidade do Ar, não tendo sido detectados impactes significativos associados ao projecto em estudo, não são adoptadas medidas minimizadoras, pelo que não é efectuada avaliação às mesmas.

7. CONCLUSÕES

No estudo relativo à Monitorização da Qualidade do Ar do lote 7 da Concessão Beira Litoral e Alta da AENOR, realizado pela SondarLab, foram executados dois tipos de avaliação da Qualidade do Ar. O primeiro utilizando amostradores passivos, com o objectivo de averiguar a variabilidade espacial das concentrações de NO₂ (este composto é directamente indicativo da contribuição das emissões automóveis para a degradação da Qualidade do Ar). Esta primeira etapa decorreu em duas campanhas (Verão e Outono/Inverno de 2007), da qual resultou a escolha de um local, sujeito a maior impacte, onde se efectuou o segundo tipo de avaliação – medições em contínuo de vários poluentes atmosféricos e de parâmetros meteorológicos locais.

Na selecção efectuada para o local de medição em contínuo foi assumido o ponto considerado mais desfavorável, em termos de impacte da auto-estrada em estudo, dos vários lotes que constituem o lanço da A25 / IP5 Viseu – Mangualde. Assim, foi seleccionado um local sublanço Mangualde / Fornos de Algodres – lote 6, e considerado que, numa perspectiva conservativa, os valores seriam superiores aos que se obteriam nos locais correspondentes ao lote 7.

7.1. Medições em Contínuo

Após a análise aos resultados obtidos nas medições em contínuo realizadas no âmbito da fase de exploração, observou-se que:

- As condições meteorológicas registadas durante o período de medições caracterizaram-se pela ocorrência de tempo frio, sem precipitação. O vento manteve-se maioritariamente calmo a fraco, predominante de Este/Nordeste.
- O local de medição apresentou valores baixos para os poluentes em estudo, em cumprimento da legislação em vigor. De facto, com cerca de 61% das massas de ar com proveniência de direcções influenciadas pela Auto-estrada, e 31% de ventos calmos, o índice de qualidade do ar apresentou classificações de Muito Bom a Médio. As piores classificações foram sempre resultantes de valores de partículas em suspensão PM₁₀, que nem sempre tiveram valores mais elevados associados à influência da auto-estrada em estudo.

- Os valores mais elevados, para a maioria dos poluentes, foram obtidos em períodos em que se registam normalmente acréscimos de tráfego automóvel. Registou-se também, contudo, a influência de outras fontes, nomeadamente fontes domésticas e agrícolas, e emissões resultantes de processos de ressuspensão dos solos, no caso específico das partículas. Verificou-se que a velocidade do vento teve um papel preponderante nos valores obtidos, já que os mesmos foram mais elevados em períodos em que velocidades mais reduzidas propiciaram menores condições de dispersão da atmosfera.
- Os valores obtidos em períodos de semana e de fim-de-semana foram semelhantes, em termos absolutos, indicando pouca variação nas emissões e nas condições meteorológicas nestes dois períodos.
- O local de medição em contínuo parece ter tido contribuição significativa de emissões domésticas e, possivelmente, também do tráfego que circula na estrada municipal mais próxima, para além da contribuição da auto-estrada em estudo.

7.2. Amostragem Passiva

Dos resultados obtidos nas medições por amostragem passiva, é possível observar que:

- Os valores obtidos por amostragem passiva foram relativamente reduzidos na envolvente, e elevados em grande parte dos locais no centro da via, sendo mais elevados na campanha de Outono/Inverno, altura em que foram realizadas as medições em contínuo.
- A influência da auto-estrada é mais notória nos receptores localizados a 50 metros do eixo da via. A partir dessa distância os valores decrescem ligeiramente, sendo muito homogéneos à medida que a distância aumenta.

- Regista-se um decréscimo dos valores no centro da via, de Oeste para Este, possivelmente a acompanhar os decréscimos de tráfego que normalmente se fazem sentir do litoral para o interior do país. Esta variação linear no centro da via nem sempre foi acompanhada na envolvente, em que os valores variaram em função de outros factores. De facto, foi seleccionado, para a realização das medições em contínuo, como local da envolvente representativo de um pior cenário, um local posicionado no lote 6, aproximadamente no centro do sublanço em estudo.

7.3. Síntese

A avaliação da Qualidade do Ar no Lote 7 da Concessão Beira Litoral e Alta permitiu verificar qual a influência do sublanço em estudo junto aos receptores mais sensíveis. Neste estudo foi considerado para realização das medições em contínuo, um ponto a 50 metros do eixo da via, resultado de uma primeira análise por amostragem passiva. O local seleccionado, apesar de integrado no lote 6, foi considerado representativo de um pior cenário no lote 7, no que diz respeito à influência da auto-estrada na envolvente mais próxima. Confirmou-se que os óxidos de azoto são os compostos mais directamente relacionados com o volume de tráfego, e que para este parâmetro são obtidos valores mais elevados no período de Outono/Inverno, durante o qual se realizaram as medições em contínuo. As medições junto ao sublanço da A25 resultaram em valores reduzidos de concentração da grande maioria dos poluentes, exceptuando-se as partículas em suspensão, influenciadas por uma série de fontes que não somente a auto-estrada. De facto, apesar de não se verificarem valores acima dos limites presentes na legislação portuguesa para as partículas PM₁₀, dos mesmos resultaram classificações segundo o Índice de Qualidade do Ar, em alguns dias, que variaram entre médio e bom. Os restantes poluentes apresentaram sempre valores de Muito Bom para o Índice de Qualidade do Ar.

ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS

Dióxido de Enxofre (A)

Tabela 28 – Resultados de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
2	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
4	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
5	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
6	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
7	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
9	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
11	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
12	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
15	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
16	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
17	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
18	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
19	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
20	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
21	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
22	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
23	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
24	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Dióxido de Azoto (A)

Tabela 29 – Resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	14	12	10	17	< LOI	20
2	< LOI	< LOI	19	14	18	< LOI	16
3	< LOI	< LOI	< LOI	21	21	< LOI	< LOI
4	< LOI	< LOI	< LOI	14	28	< LOI	28
5	< LOI	< LOI	< LOI	13	15	24	< LOI
6	< LOI	20	< LOI	15	13	16	22
7	< LOI	10	< LOI	17	10	11	24
8	< LOI	17	12	18	21	< LOI	34
9	11	< LOI	12	22	23	12	35
10	13	< LOI	12	18	26	11	32
11	< LOI	< LOI	10	21	16	10	25
12	< LOI	< LOI	< LOI	18	16	13	32
13	< LOI	< LOI	12	< LOI	13	10	21
14	< LOI	< LOI	12	14	10	12	24
15	< LOI	< LOI	14	13	10	15	27
16	10	11	22	23	16	22	44
17	11	12	36	40	26	24	32
18	21	21	43	56	40	42	57
19	19	21	46	70	40	51	56
20	21	22	29	61	37	29	71
21	13	12	25	51	30	35	77
22	17	14	19	39	30	34	56
23	< LOI	15	12	32	25	29	40
24	< LOI	10	< LOI	22	20	28	32

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 64 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

Óxidos de Azoto (A)

Tabela 30 – Resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	15	13	10	19	10	33
2	< LOI	< LOI	20	15	21	10	22
3	< LOI	< LOI	10	23	24	< LOI	10
4	< LOI	15	< LOI	15	38	< LOI	73
5	< LOI	< LOI	10	14	17	28	< LOI
6	< LOI	29	< LOI	17	17	18	23
7	< LOI	15	11	24	13	13	44
8	10	21	15	21	26	10	47
9	17	14	17	33	36	18	77
10	27	14	21	28	49	20	62
11	15	10	17	45	28	20	51
12	11	12	16	37	27	27	88
13	13	12	21	15	19	18	41
14	12	11	19	24	15	26	45
15	15	12	21	19	14	26	47
16	15	19	33	32	20	34	68
17	15	17	44	50	31	39	46
18	23	27	50	71	47	55	101
19	23	26	76	157	46	73	69
20	25	30	35	99	42	35	111
21	16	13	31	95	34	42	151
22	24	16	22	51	38	49	93
23	< LOI	18	14	42	33	48	58
24	< LOI	12	11	25	27	46	40

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 65 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

Monóxido de Carbono (NA)

Tabela 31 – Resultados de Monóxido de Carbono (mg/m³) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	mg/m ³						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,41	0,41
2	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,36
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,23	0,24	0,31
4	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,28	0,26
5	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,35	0,31
6	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,41	0,26
7	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,38	0,31
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,33
9	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,23	< LOI	0,37
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,29	< LOI	0,30
11	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	< LOI	0,30
12	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	0,30
13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	0,26
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,24
15	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,26
16	< LOI	< LOI	< LOI	0,25	0,24	0,28	0,25
17	< LOI	< LOI	< LOI	0,31	0,31	0,37	0,25
18	< LOI	< LOI	0,25	0,36	0,42	0,40	0,57
19	0,25	0,26	0,30	0,55	0,55	0,44	0,70
20	0,25	0,28	0,37	0,46	0,55	0,45	0,69
21	< LOI	0,29	0,31	0,41	0,48	0,50	0,64
22	< LOI	0,27	0,36	0,34	0,48	0,42	0,63
23	< LOI	0,24	0,27	0,33	0,39	0,48	0,57
24	< LOI	< LOI	< LOI	0,31	0,41	0,41	0,61

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,23 mg/m³)

PM₁₀ (NA)

Tabela 32 – Resultados de PM₁₀ (µg/m³) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	ug/m ³						
1	14	11	23	14	18	21	26
2	14	12	25	16	19	23	22
3	12	14	26	18	22	15	22
4	13	15	26	20	24	16	40
5	10	15	23	19	21	23	25
6	10	17	21	19	19	30	24
7	11	15	19	19	13	33	25
8	12	18	21	18	17	17	35
9	13	18	22	22	22	14	72
10	16	21	20	21	43	14	42
11	13	16	20	18	24	15	58
12	10	20	17	15	21	19	100
13	12	22	17	19	24	26	52
14	15	19	16	19	22	30	46
15	19	19	18	21	70	31	69
16	17	22	29	30	70	32	47
17	17	23	34	36	45	64	42
18	27	31	41	52	35	63	131
19	22	25	27	59	63	45	78
20	17	25	17	60	57	37	52
21	15	23	16	31	31	30	51
22	16	25	19	23	34	32	45
23	13	22	15	25	33	35	46
24	12	21	14	25	19	30	41

PTS (NA)

Tabela 33 – Resultados de PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	22	19	34	26	38	41	45
2	21	19	37	27	39	36	35
3	18	21	42	31	40	32	36
4	19	23	43	34	46	26	69
5	15	23	36	32	38	36	39
6	15	26	32	31	34	47	37
7	16	22	28	33	22	49	42
8	18	28	33	32	31	32	65
9	21	29	35	42	42	26	153
10	26	32	34	44	87	26	78
11	19	26	38	38	43	25	105
12	16	31	29	28	36	33	217
13	20	38	34	42	45	47	104
14	25	32	30	41	43	57	89
15	32	30	35	47	147	57	118
16	31	38	65	63	155	61	86
17	32	42	76	79	110	129	86
18	56	55	97	124	79	136	285
19	48	42	53	125	115	86	171
20	32	41	33	130	111	73	102
21	26	35	32	61	62	54	94
22	30	40	34	48	69	58	82
23	23	36	27	49	66	63	88
24	19	32	26	54	37	53	76

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 68 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

Benzeno (NA)

Tabela 34 – Resultados de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,15	0,24
2	< LOI	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,12
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
4	< LOI	0,12	0,19	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
5	< LOI	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,12	< LOI
6	0,13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,18	< LOI
7	0,11	0,13	< LOI	< LOI	< LOI	0,12	< LOI
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,26
9	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,10	< LOI	0,19
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,19	< LOI	0,15
11	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,11	< LOI	0,46
12	0,16	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,12
13	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
15	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
16	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,11	< LOI	< LOI
17	< LOI	< LOI	< LOI	0,37	0,15	0,19	< LOI
18	< LOI	< LOI	0,11	0,27	0,24	0,25	0,86
19	< LOI	0,16	0,12	0,53	0,58	0,29	1,17
20	< LOI	0,19	0,22	0,38	0,50	0,15	1,17
21	< LOI	0,17	0,13	0,16	0,35	0,28	0,90
22	< LOI	0,13	0,16	0,16	0,30	0,27	0,76
23	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,18	0,35	0,69
24	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,14	0,24	0,86

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tolueno (NA)

Tabela 35 – Resultados de Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	<LOI	<LOI	0,19	0,19	0,18	0,22	0,25
2	<LOI	0,13	0,19	0,18	0,20	0,14	0,20
3	<LOI	<LOI	0,21	0,20	0,20	<LOI	0,13
4	<LOI	<LOI	0,25	0,26	0,23	0,11	0,27
5	<LOI	0,11	0,21	0,25	0,19	0,18	0,15
6	<LOI	<LOI	0,13	0,22	0,13	0,21	<LOI
7	<LOI	0,12	0,12	0,19	0,13	0,19	0,32
8	<LOI	0,11	0,16	0,16	0,16	0,14	0,73
9	<LOI	0,11	0,12	0,13	0,21	<LOI	0,20
10	<LOI	0,11	0,14	0,16	0,37	0,11	0,20
11	<LOI	<LOI	0,12	<LOI	0,28	0,11	0,22
12	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,18	0,14	0,18
13	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,15	0,13	0,14
14	<LOI	<LOI	<LOI	0,13	0,13	0,16	0,16
15	<LOI	<LOI	<LOI	0,13	0,11	0,16	0,17
16	<LOI	0,11	0,12	0,22	0,16	0,19	0,13
17	<LOI	<LOI	0,12	0,19	0,15	0,42	0,16
18	<LOI	0,14	0,17	0,32	0,26	0,68	1,18
19	0,15	0,54	0,28	0,63	0,36	0,64	1,61
20	0,12	0,84	1,76	0,66	0,35	0,19	1,15
21	0,12	0,24	0,79	0,37	0,25	0,37	0,48
22	<LOI	0,24	0,41	0,23	0,31	0,21	1,07
23	0,11	0,22	0,30	0,17	0,29	0,31	0,74
24	<LOI	0,20	0,15	0,14	0,30	0,28	0,71

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Xilenos (NA)

Tabela 36 – Resultados de Xilenos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
2	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
3	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
4	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
5	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
6	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
7	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
8	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,22
9	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
10	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
11	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
12	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
13	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
14	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,31
15	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,19
16	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
17	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,15	<LOI
18	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,14	0,34
19	<LOI	<LOI	<LOI	0,14	<LOI	0,15	0,56
20	<LOI	<LOI	0,11	0,22	<LOI	<LOI	0,34
21	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,50
22	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,27
23	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,13
24	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,17

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Volume de tráfego

Tabela 37 – Volume de tráfego (nº. de veículos) referente às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	Nº. de veículos						
1	148	157	211	198	304	208	164
2	87	114	133	154	222	164	159
3	122	130	154	142	241	112	185
4	148	132	162	140	197	225	251
5	286	243	325	291	282	373	446
6	491	517	577	489	422	379	788
7	941	990	1014	897	666	354	1353
8	1390	1486	1380	1303	896	420	1645
9	1437	1400	1491	1295	1135	621	1610
10	1282	1334	1442	1280	1390	931	1481
11	1239	1234	1308	1317	1440	1107	1374
12	1060	1076	1066	1216	1245	972	1052
13	1065	1084	1180	1269	1030	883	1002
14	1344	1257	1301	1614	1248	1203	1218
15	1296	1320	1413	1788	1286	1676	1410
16	1568	1521	1532	2014	1350	2030	1608
17	1654	1712	1733	2399	1347	2005	1729
18	1535	1567	1738	2113	1258	1825	1653
19	1191	1317	1323	1905	1059	1546	1261
20	735	789	784	1261	675	1160	931
21	594	539	497	880	508	833	646
22	414	440	437	743	424	846	461
23	356	302	377	635	365	512	371
24	244	231	241	263	464	280	283

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 72 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

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, deverão ser considerados fora do âmbito de acreditação, e em termos numéricos deverão ser considerados apenas como inferiores ao Limite de Quantificação Inferior do respectivo método.

Dióxido de Enxofre (A)

Relativamente ao SO₂ não serão apresentados os gráficos de variação horária e diária, dado que os resultados obtidos para este parâmetro foram todos inferiores ao Limite de Quantificação Inferior (13µg/m³).

Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)

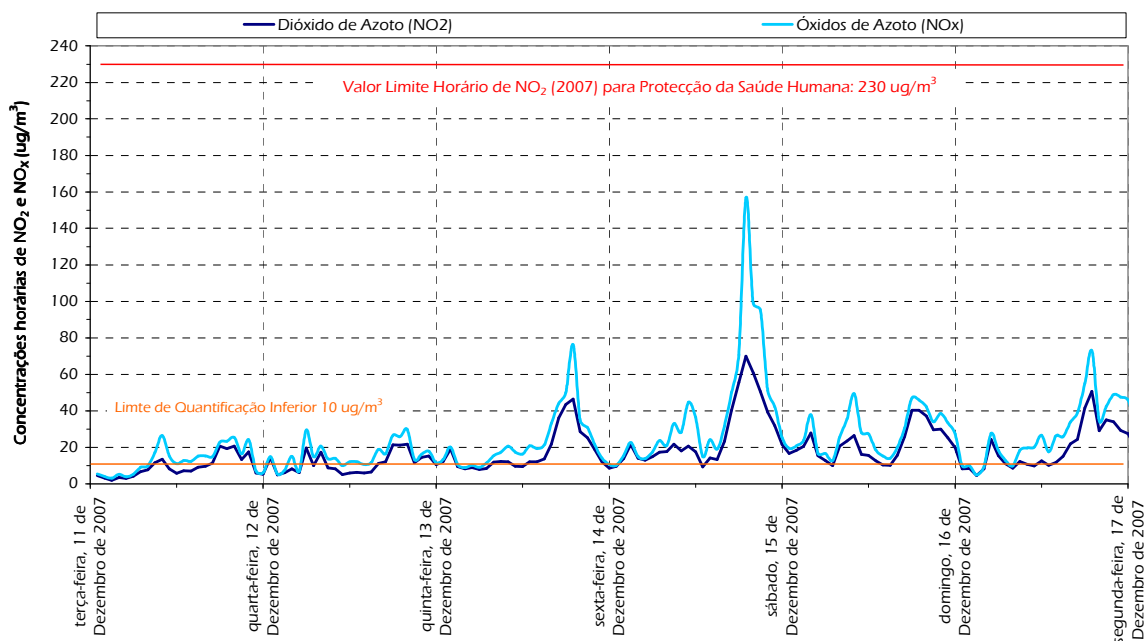


Figura 16 – Gráfico representativo dos resultados horários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no Ponto P1.

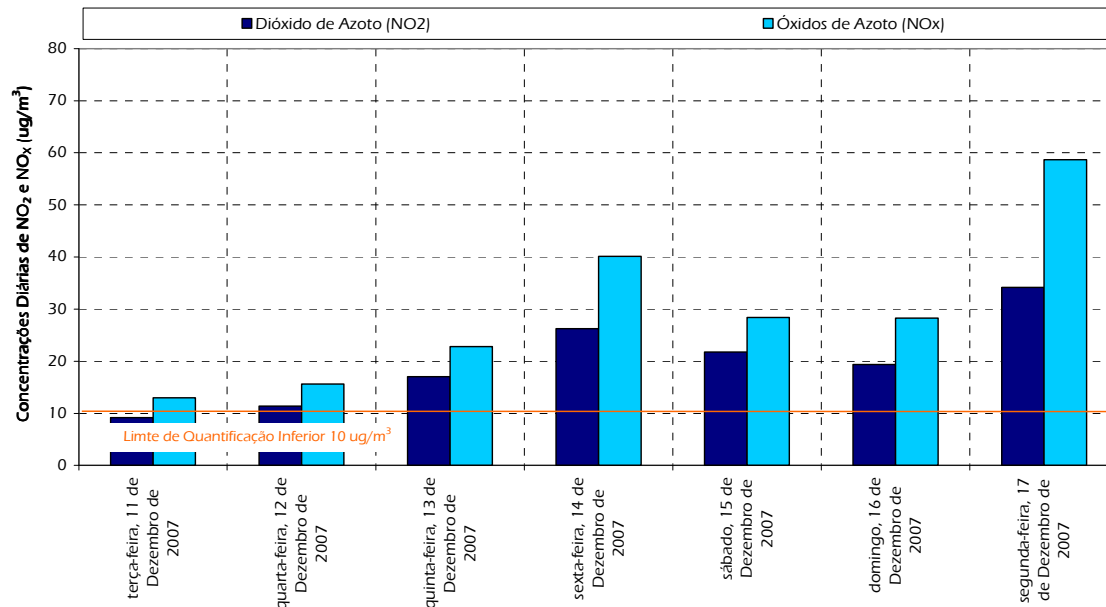


Figura 17 – Gráfico representativo dos resultados diários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no Ponto P1.

Monóxido de Carbono (NA)

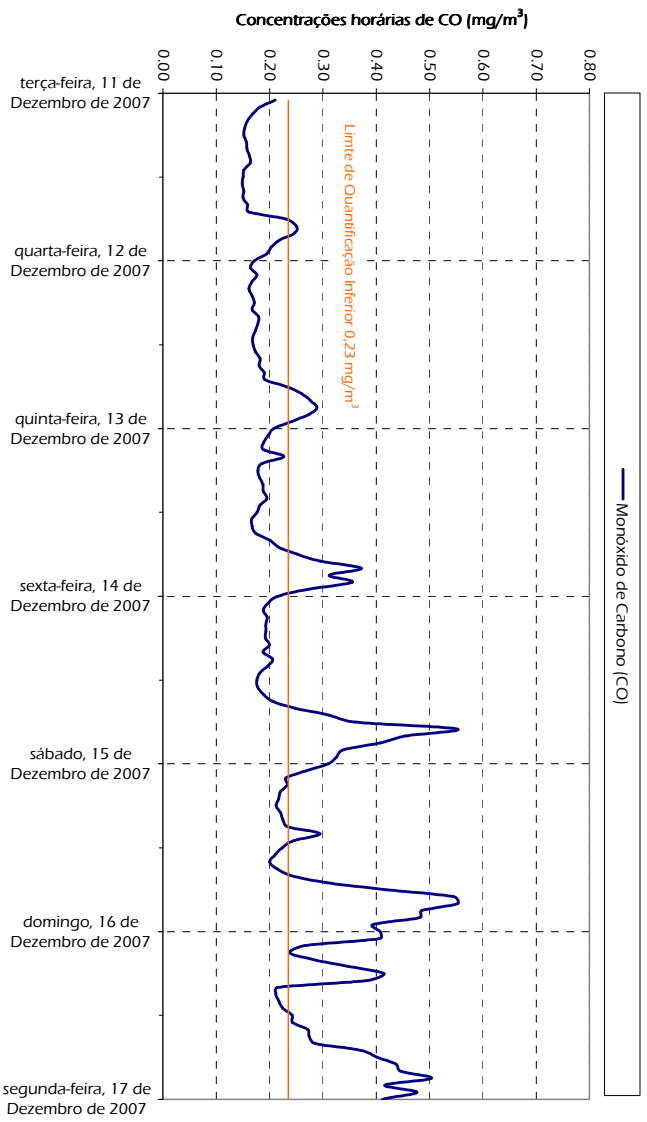


Figura 18 – Gráfico representativo dos resultados horários de Monóxido de Carbono (NA) obtidos no Ponto P1.

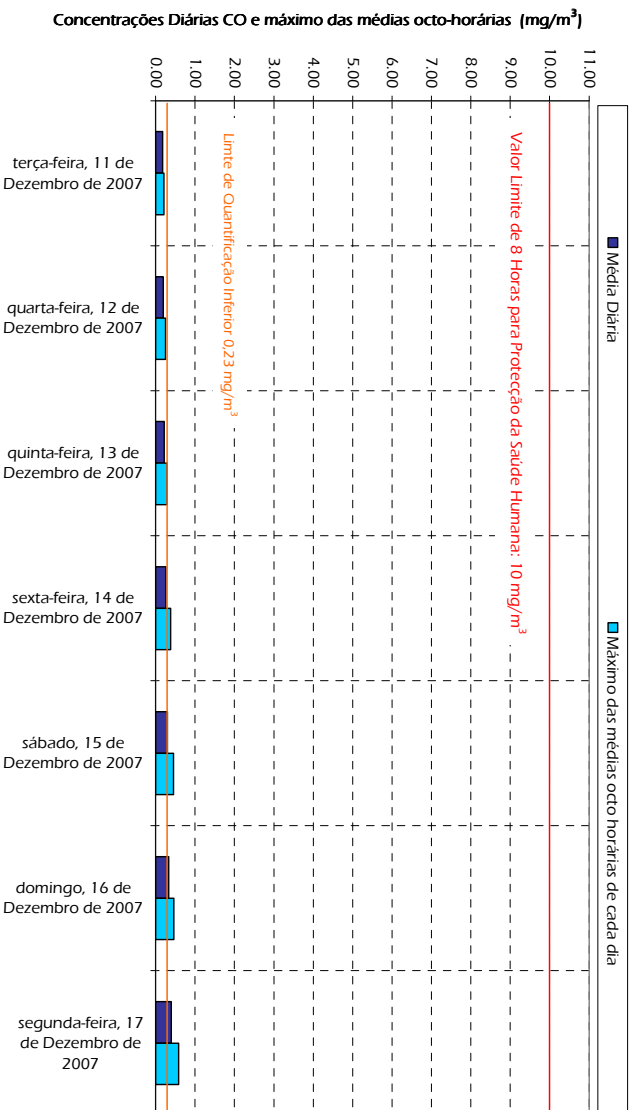


Figura 19 – Gráfico representativo dos resultados máximos octo-horários e diários de Monóxido de Carbono (NA) obtidos no Ponto P1.

Partículas PM₁₀ (NA)

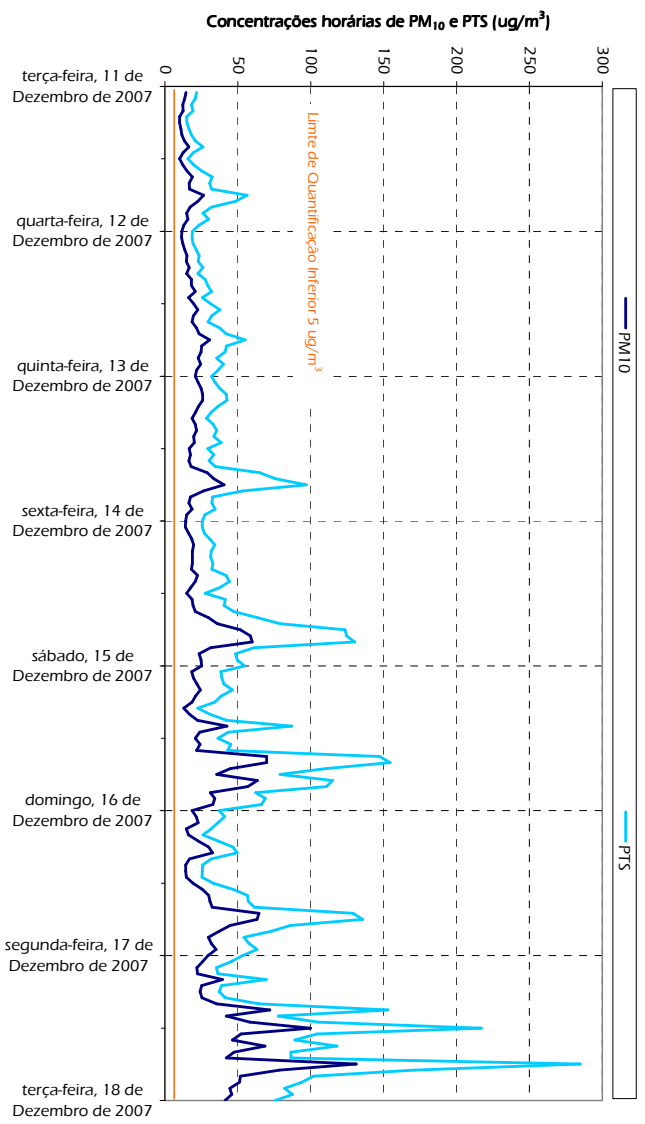


Figura 20 – Gráfico representativo dos resultados horários de PM₁₀ e PTS (NA) obtidos no Ponto P1 – Equipamento de medição em contínuo.

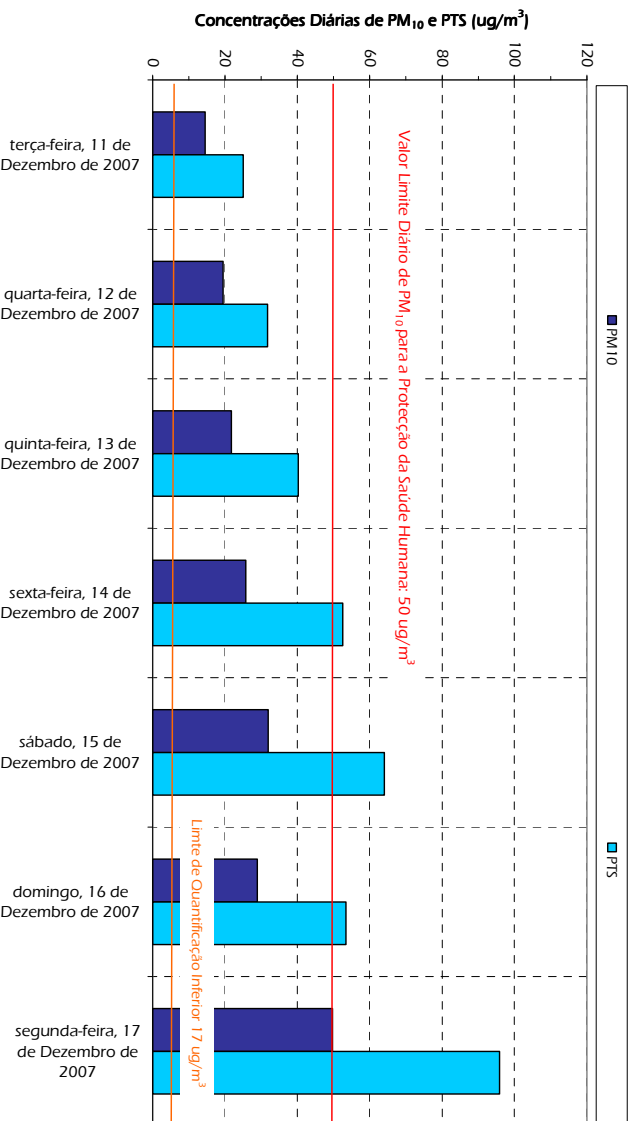


Figura 21 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM₁₀ e PTS (NA) obtidos no Ponto P1 - Equipamento de medição em contínuo.

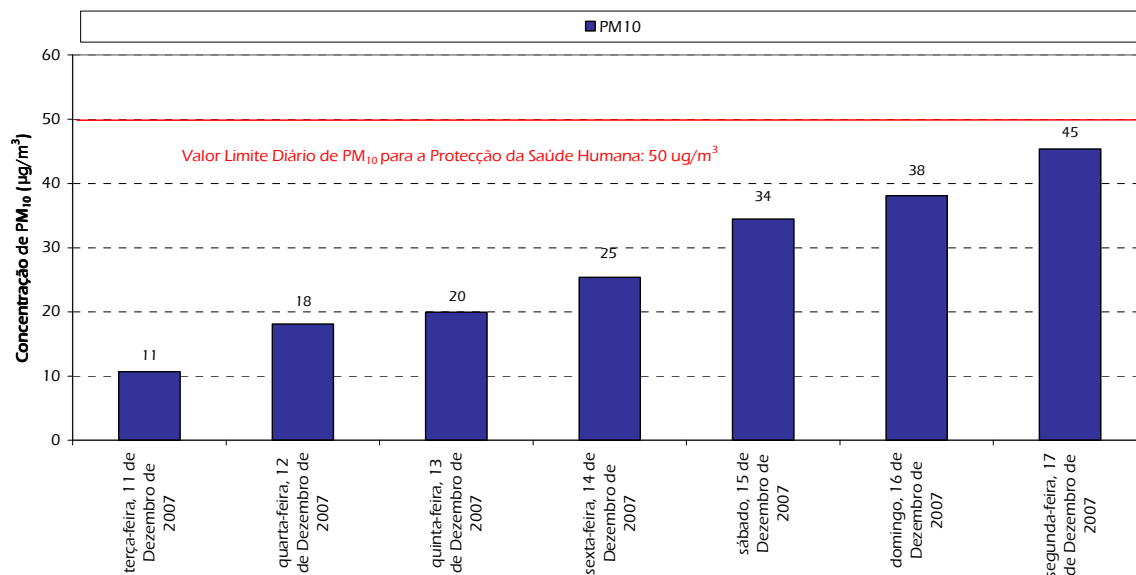


Figura 22 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM₁₀ (A) obtidos no Ponto P1 - Equipamento de medição de referência.

Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)

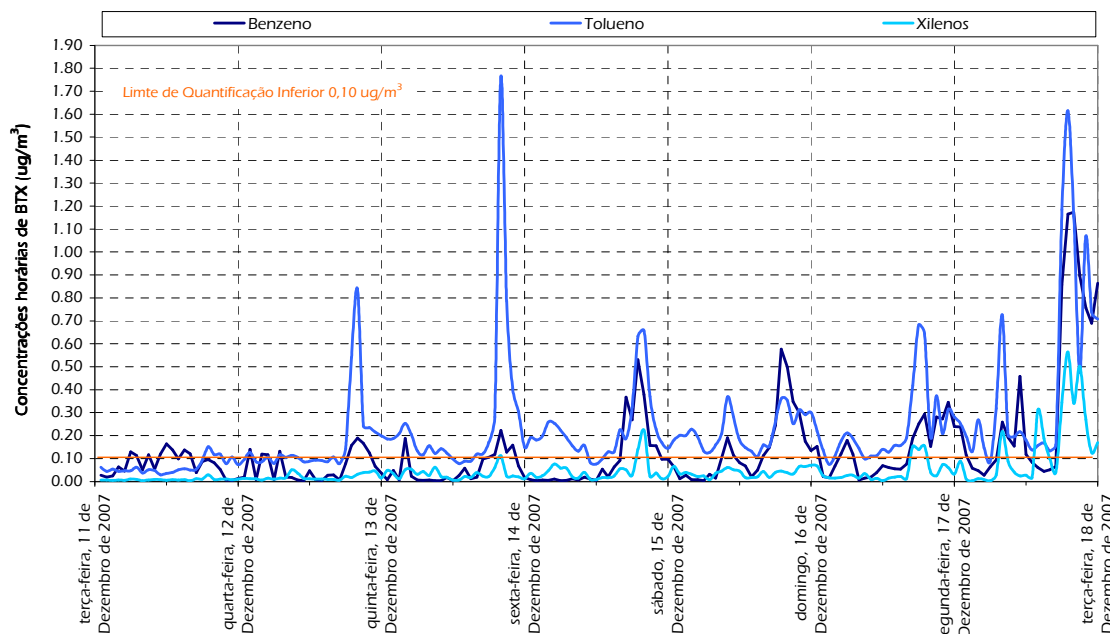


Figura 23 – Gráfico representativo dos resultados horários de Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA) obtidos no Ponto P1.

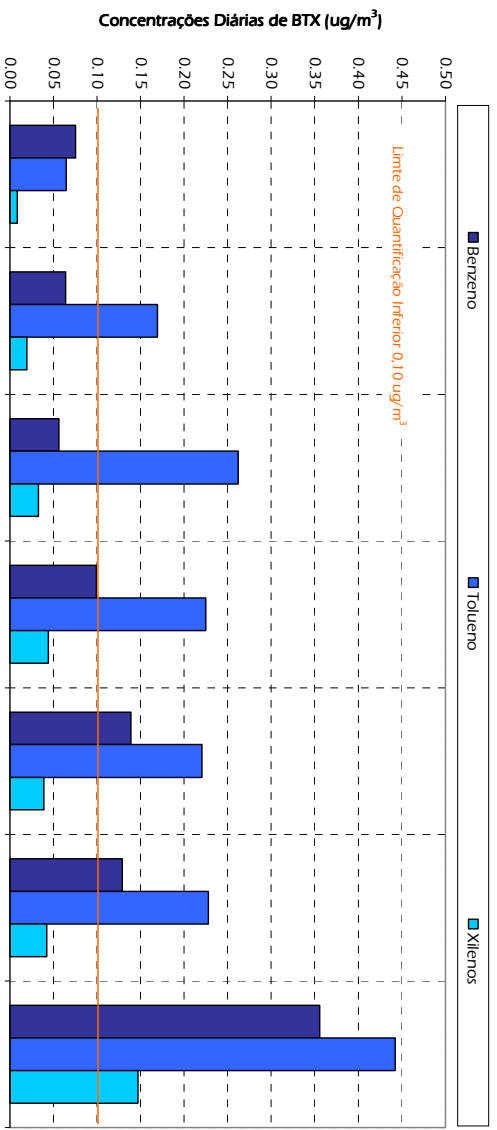


Figura 24 – Gráfico representativo dos resultados diários de Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA) obtidos no Ponto P1.

Chumbo (NA)

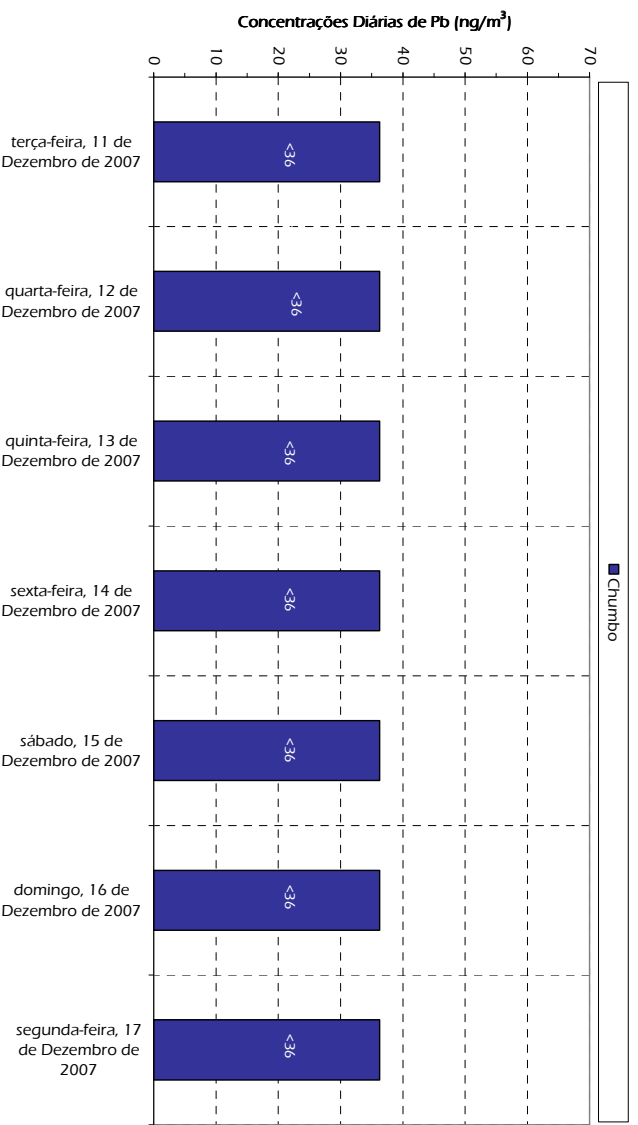


Figura 25 – Gráfico representativo dos resultados diários de Chumbo (NA) obtidos no Ponto P1.

ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS

Radiação Solar e Quantidade de Precipitação

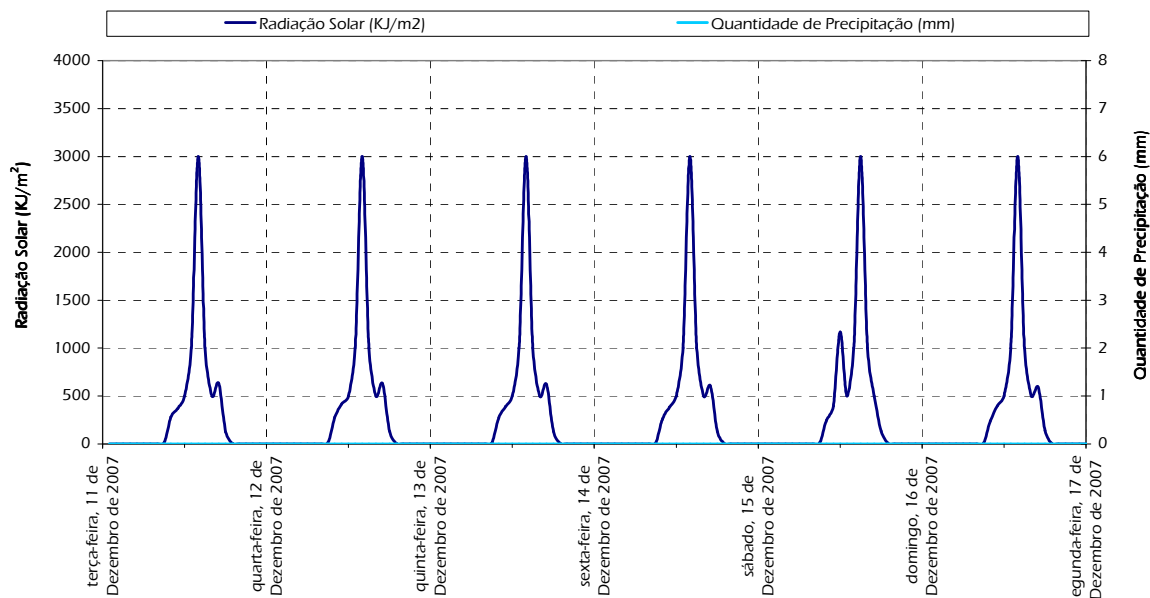


Figura 26 – Variação temporal das médias horárias de radiação solar e de quantidade de precipitação durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Temperatura do Ar e Humidade Relativa

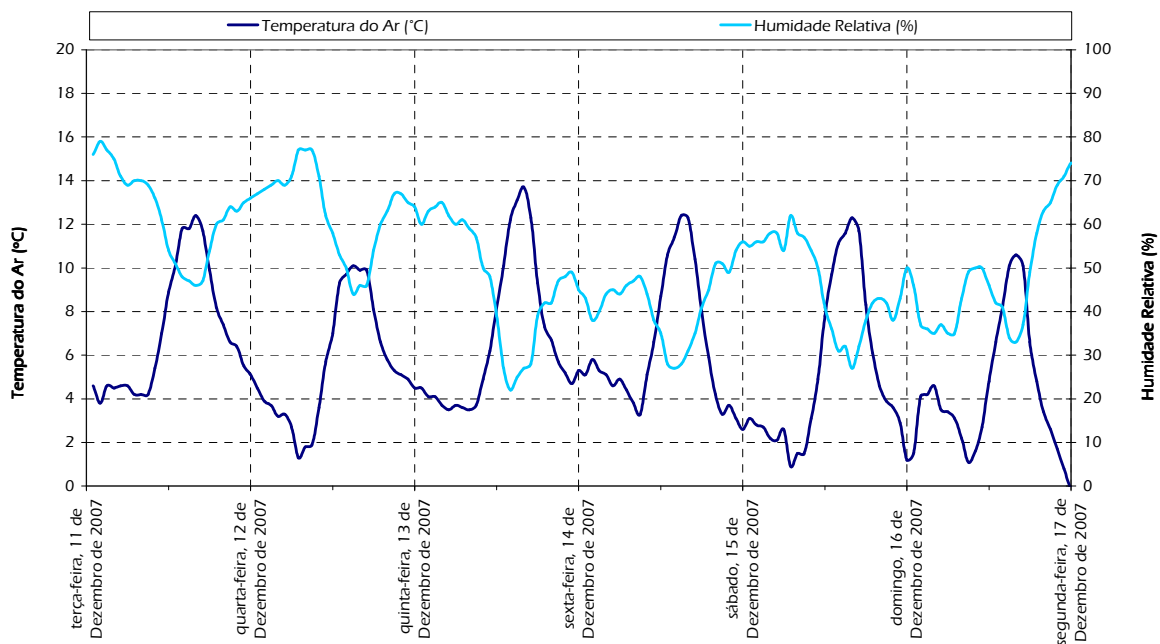


Figura 27 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e humidade relativa durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 autorizada pela SondarLab, Lda.

Página 79 de 93

REL.026.20080313

MSL.0228/03

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

Velocidade e Direcção do Vento

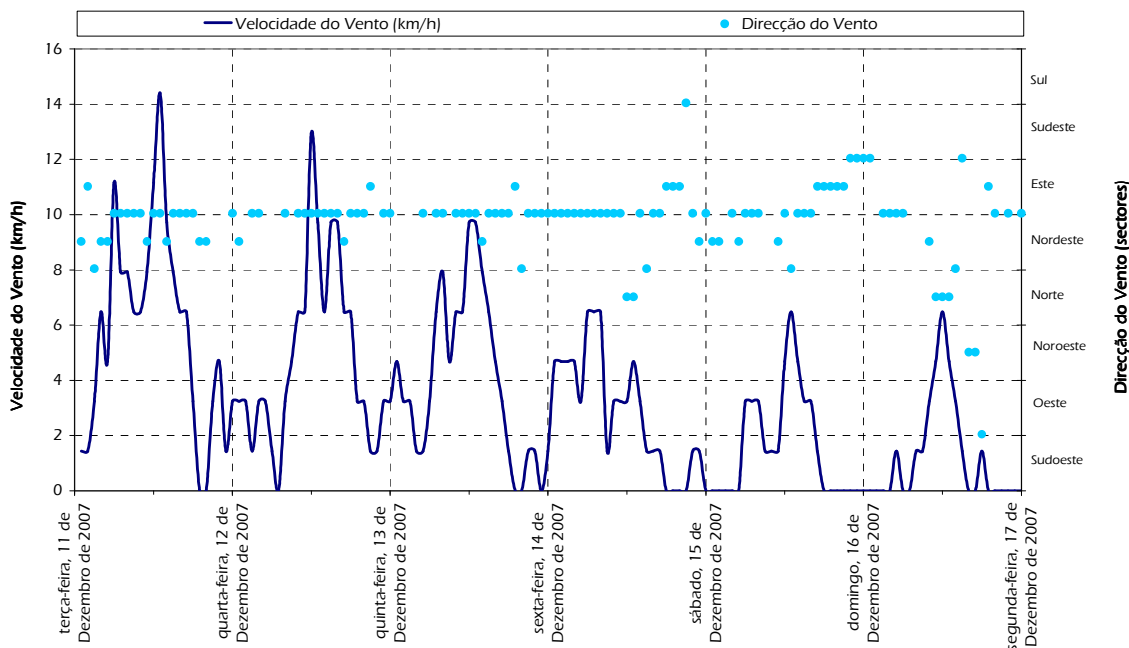


Figura 28 – Variação temporal das médias horárias de direcção e velocidade do vento durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Rosas-dos-ventos

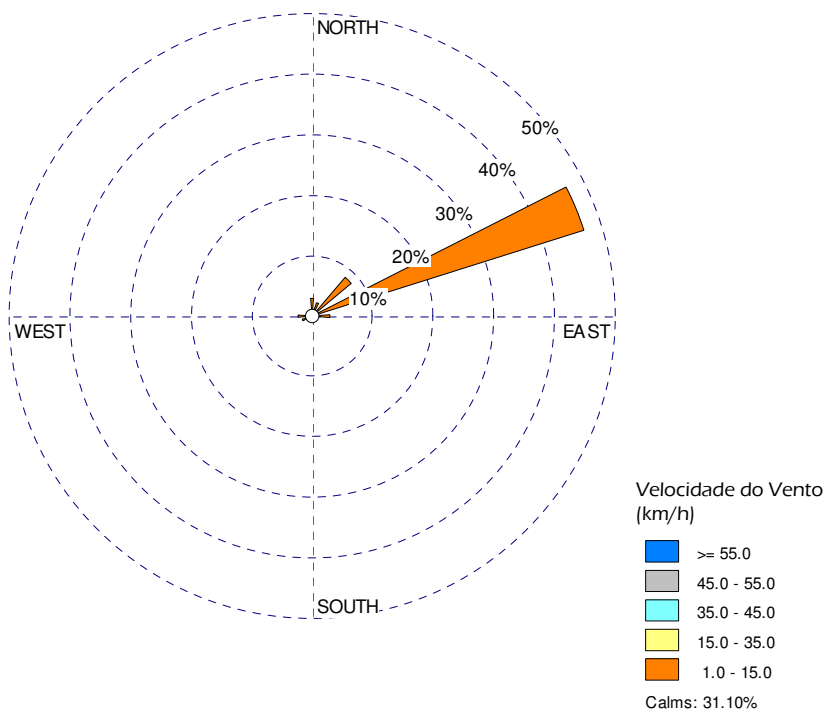


Figura 29 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento ocorridas no Ponto P1.

ANEXO IV – MÉTODOS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO

Analizador de Óxidos de Azoto (NO, NO₂ e NO_x) Horiba® APNA – 360

O analisador de óxidos de azoto baseia o seu método de medição na oxidação do óxido de azoto (NO) a dióxido de azoto (NO₂), através da reacção com o ozono (O₃). Parte do NO₂ 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 NO com o O₃ é bastante rápida, sem quase nenhuma interferência de outros gases. Se o NO está presente em baixas concentrações, a quantidade de luminescência é proporcional à sua concentração. A medição das concentrações de 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 NO₂ presente na corrente gasosa é reduzido a NO através de um dispositivo de conversão de NO_x e essa corrente gasosa da amostra é usada para a medição de NO_x (NO + NO₂). No outro percurso, o fluxo gasoso não sofre qualquer transformação, sendo o 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-regenarador de sílica gel, é introduzido num gerador de ozono e de seguida introduzido na câmara de reacção.

Analizador de Monóxido de Carbono (CO) Horiba® APMA –360

O analisador de 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 CO para a célula de medição.

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

Analizador de Dióxido de Enxofre (SO₂) Horiba® APSA –360

O analisador de SO₂ baseia o seu método de medição na propriedade que as moléculas têm para emitir uma luz fluorescente, quando são sujeitas a uma radiação com um determinado comprimento de onda. Neste método de análise, a amostra gasosa, depois de ter sido previamente filtrada, é conduzida a um dispositivo que remove os hidrocarbonetos presentes na amostra, para que estes não interfiram no processo de detecção. Seguidamente a amostra gasosa é conduzida para a célula de medição.

A amostra gasosa que entra na célula de medição, é exposta a uma radiação ultravioleta (220 nm a 10Hz) proveniente de uma lâmpada de Xénon, provocando a excitação das moléculas de SO₂. Estas, ao decaírem para o seu estado de energia primordial, emitem uma luz de diferentes comprimentos de onda, desde 240 a 420 nm com um pico característico de 320 nm. A primeira é referida como radiação de excitação e a última é denominada como luz fluorescente. Um detector de luz fotomultiplicador faz a medição da intensidade de radiação fluorescente emitida pelas moléculas excitadas de SO₂. O sinal do sistema de detecção é proporcional à diferença de luz fluorescente detectada alternadamente quando a lâmpada de Xénon emite e não emite radiação ultravioleta.

Analizador de Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX) Syntech Spectras® GC955

O analisador de BTX tem como fundamento de medição a cromatografia gasosa de alta resolução acoplada a um sistema de injeção por desadsorção térmica. Neste sistema de medição, o ar é sugado por uma bomba de pistão permitindo, que desta forma, o fluxo gasoso passe por um tubo de adsorção aço-inox cheio de um polímero específico que tem a capacidade de reter os compostos aromáticos que se pretendem medir. Paralelamente, é registado pelo analisador o volume de ar amostrado. Após o término do tempo de amostragem, a troca de posição de uma válvula de dez vias de duas posições, permite a passagem do gás de arrasto do cromatógrafo gasoso pelo tubo de adsorção. Ao mesmo tempo, o tubo é aquecido instantaneamente, promovendo desta forma a desadsorção e injeção dos compostos aromáticos do tubo de aço-inox para dentro da coluna cromatográfica onde estes são separados.

O sistema de detecção no final da coluna é constituído por um detector de fotoionização que à saída de cada composto produz um pico cuja área é proporcional à massa de composto adsorvida no tubo para um dado volume de ar amostrado. As concentrações de xilenos são o resultado da soma das concentrações individuais de cada um dos três isómeros (para-xileno, meta-xileno e orto-xileno).

Amostrador de HAPs

O amostrador de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos é constituído por um equipamento que permite a recolha de partículas atmosféricas num filtro de fibra de vidro purificado. Para tal, o equipamento é constituído por um porta filtros, um contador de gás seco, e uma bomba de secção, permitindo desta forma a passagem pelo filtro de uma quantidade de volume de ar preciso para um período de amostragem igualmente definido. Para cada período de medição realizado em cada um dos locais foram efectuadas duas amostragens com a duração de uma semana cada. De forma a evitar que o filtro colmate, a amostragem semanal foi realizada de forma composta, sendo a amostra recolhida durante 15 minutos por cada 45 minutos.

Os filtros depois de amostrados são analisados em laboratório segundo a Norma Alemã VDI 2463, com recurso a cromatografia de alta resolução e detecção por espectroscopia de massa.

Monitor de Partículas PM₁₀ e PTS TURKNEY® TOPAS Environmental Monitor

Este equipamento utiliza a propriedade que as partículas têm de dispersão de luz para determinar a concentração de partículas em suspensão de dimensões superiores a 0,4 µm. A amostra de ar é continuamente inserida no equipamento a partir de uma bomba com um caudal de 0,6 L/min ajustado por um microprocessador. O ar passa inicialmente por um feixe de laser de um fotómetro e depois por um filtro que remove as partículas antes da sua chegada à bomba.

A luz que sofre dispersão devido a cada uma das partículas é convertida em impulsos eléctricos proporcionais ao tamanho da partícula. No final do período de integração de amostragem é aplicado um factor de calibração de densidade do material para produzir a concentração da amostra. O período de amostragem mínimo é de 1 segundo. Os resultados expressos em µm/m³ têm uma resolução de cerca de 0,01 µm.

Amostrador Partículas em Suspensão PM_{10} e de Chumbo Leckel® SEQ 47/50

O equipamento a utilizar faz a amostragem das partículas em suspensão num filtro de membrana de nitrato de celulose de acordo com a norma EN 12341 para um período de 24 horas, de forma sequencial ao longo dos dias de medição.

O amostrador utilizado recolhe as partículas existentes no ar ambiente num filtro de nitrato de celulose, previamente pesado, com o auxílio de uma bomba de sucção a um caudal constante. Após a amostragem o filtro é novamente pesado. A diferença de pesos obtida antes e depois da amostragem dividida pelo volume de ar que passou pelo filtro é igual à concentração de partículas.

As pesagens dos filtros utilizados foram efectuadas por Laboratório Subcontratado Acreditado, de acordo com os critérios estabelecidos na EN 12341, em balança analítica com uma resolução de 5 casas decimais de grama.

O amostrador está equipado com uma toma de amostragem que na extremidade superior tem uma cabeça de amostragem específica para PM_{10} .

A extracção das amostras de metais é realizada pelo método da US EPA IO-3.1 – Selection, Preparation and Extraction of Filter Material (Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air - USEPA). A análise é realizada em laboratório externo utilizando a técnica de Espectrometria de ICP.

ANEXO V – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR DE CAUDAL



ENAC
CALIBRACIÓN
Nº 73 LC 067 / 084 / 382

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

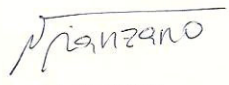
Número: **CA-8086**
Number

Página 1 de 3 páginas
Page 1 of 3 pages

tecnatom, s.a.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
Avda. Montes de Oca, 1
28709 San Sebastián de los Reyes, Madrid
Teléfono 91 659 86 00 - Fax 91 659 86 77
e-mail: calibracion@tecnatom.es



OBJETO <i>Item</i>	CÉLULA DE CAUDAL
MARCA <i>Mark</i>	BIOS
MODELO <i>Model</i>	DC-HC-1 Rev. E
IDENTIFICACIÓN <i>Identification</i>	CÉLULA H 2212 / BASE B 3411
SOLICITANTE <i>Applicant</i>	SONDARLAB - Laboratório da Qualidade do Ar, Lda. Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré Rua de Goa, 2ª Andar, Bloco C, E20 3830-702 Gafanha da Nazaré, Ilhavo - Portugal
FECHAS DE CALIBRACIÓN <i>Date/s of calibration</i>	07/09/07

Signatario/s autorizado/s <i>Authorized signatory/ies</i> EL JEFE DEL LABORATORIO  A.I. RECIO	Fecha de emisión 10/09/07 <i>Date of issue</i> METRÓLOGO  F.J. MANZANO
---	---

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

*This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.
ENAC is one of the signatories of the Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número: **CA-8086**

Number

tecnatom, s.a.

Página 2 de 3 páginas

Page ___ of ___ pages

PATRONES DE CALIBRACIÓN

N.S.	703596/1E	T92525/001	M5200494A	972	44126	001192
------	-----------	------------	-----------	-----	-------	--------

Dichos patrones tienen garantizada su trazabilidad a través de laboratorios nacionales e internacionales reconocidos por ENAC. ENAC es firmante del Acuerdo Multilateral de la EA / ILAC en materia de calibración.

CALIBRACIÓN

Se calibró el caudalímetro por comparación con los CALIBRADORES N.S. 703596/1E, T92525/001 y M5200494A utilizando aire seco como fluido de calibración a presión atmosférica, y a una temperatura media de 20.7 °C, en la salida del instrumento.

La calibración se inició tras un período de estabilización térmica del instrumento de 8 horas, realizándose en 5 puntos de la escala y repitiendo 3 veces la medida en cada punto. Se siguieron las recomendaciones indicadas en el procedimiento LC-01, Rev.7.

En la tabla de la página 3 se recogen los resultados de la calibración, indicación del instrumento y valores medios del patrón expresados en condiciones actuales.

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración el laboratorio se encontraba en unas condiciones ambientales de (20 ± 3) °C de temperatura, humedad relativa inferior al 70% y una presión atmosférica de 944.5 mbar.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $K=2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02, a partir de las componentes de la incertidumbre del patrón, del método de calibración, de las condiciones ambientales y de las contribuciones del instrumento calibrado (repetibilidad y resolución).

Los valores obtenidos en la calibración y las incertidumbres asignadas corresponden al momento de la medida. No se ha considerado la estabilidad del instrumento a más largo plazo. Todos los datos son únicamente válidos para el equipo cuyos datos aparecen en la primera página de este certificado.

Resultados válidos sólo para los elementos calibrados en las condiciones y en el momento de la medida



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número: CA-8086

Number

tecnatom, s.a.

Página 3 de 3 páginas

Page ___ of ___ pages

RESULTADOS CALIBRACIÓN

PATRÓN	INSTRUMENTO	INCERTIDUMBRE
l/min	INDICACIÓN	± l/min
0,9977	1,000	0,016
5,0138	5,002	0,056
16,594	16,66	0,19
24,937	25,01	0,29
38,088	38,37	0,43

Resultados válidos sólo para los elementos calibrados en las condiciones y en el momento de la medida

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 87 de 93 REL.026.20080313
MSL.0228/03

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



ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO DE PARTÍCULAS E METAIS PESADOS



INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO

PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Rua Alexandre Gusmão, 2 9º 2000-515 Lisboa, Portugal
Tel: +351 217 948 701 Fax: +351 217 948 702
www.ipac.pt

Certificado de Acreditação

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

**Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente**

Apartado 012 - CTT Porto Salvo
2780-994 Porto Salvo

cumprir com os critérios de acreditação para Laboratórios de Ensaio estabelecidos na

NP EN ISO/IEC 17025:2000
Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

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.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 1994-10-21.
O presente Certificado tem o número de acreditação

L0077

e foi emitido em 2006-05-10 substituindo o anteriormente emitido em 2005-06-23.


Leopoldo Cortez
 Director

Accreditation Certificate

The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that

**Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente**

complies with the accreditation criteria for Testing Laboratories laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

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. The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

The accreditation was granted for the first time on 1994-10-21. This Certificate has the accreditation number L0077 and was issued on 2006-05-10 replacing the one issued on 2005-06-23.

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

IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MLA

O presente Certificado e o(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização e validade pode ser confirmada na página www.ipac.pt.

This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization and validity can be

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTION
Rua Almeida Costa, 5-3º 2879-513, APANH, P. Portugal
Tel: +351 212 546 201 Fax: +351 212 546 202
E-mail: ipac@ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0077-1

Accreditation Annex n°

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaaios,
segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2000

Instituto de Soldadura e Qualidade Laboratório de Química e Ambiente

Endereço Apartado 012 - CTT Porto Salvo
Address 2780-994 Porto Salvo

Contacto Margarida Pinto
Contact

Telefone +351. 214 228 100
Fax +351. 214 228 104
E-mail mlpinto@isq.pt
Internet www.isq.pt

Resumo do Âmbito Acreditado

Águas
Efluentes Líquidos
Efluentes Gasosos
Ar ambiente
Resíduos Sólidos
Químicos e Produtos Químicos

Accreditation Scope Summary

Waters
Liquid Effluents
Stack Emissions
Ambient air
Solid Residues
Chemicals and Chemical Products

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

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

The testing may be performed by the following categories:

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

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

IPAC is a signatory to the EA ILA and ILAC MBA

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

This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its updated status can be consulted at www.ipac.pt

Edição n.º 11 - Emitido em 2006-05-10 - Página 1 de 7

Anexo Técnico de Acreditação N° L0077-1
Accreditation Annex n°

Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente

N° N°	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
AR AMBIENTE AMBIENT AIR				
46	Ar	Amostragem e determinação de 1-Butanol, 2-Butanol, Isobutanol e 1-Propanol. Cromatografia gasosa	NIOSH 1401: 1994	2
47		Amostragem de elementos metálicos	NIOSH 7300: 2003	1
48		Determinação de alumínio, bário, cromo, cobre, cádmio, ferro, magnésio, níquel, zinco, manganês e chumbo. Espectrometria de emissão em plasma (ICP)	NIOSH 7300: 2003	0
49		Amostragem de hidrocarbonetos aromáticos	NIOSH 1501: 1993	1
50		Determinação do teor em benzeno, xileno, etilbenzeno e tolueno. Cromatografia gasosa	NIOSH 1501: 1993	0
51		Colheita de ar para análise de partículas sólidas	NP 2266: 1986	1
52		Amostragem e determinação de poeiras totais. Gravimetria	NIOSH 0500: 1994	2
53		Amostragem e determinação de poeiras respiráveis. Gravimetria	NIOSH 0600: 1998	2
54		Determinação de índices de Conforto. Ambientes Moderados (PMV, PPD)	ISO 7730: 2005	1
55		Amostragem de hidrocarbonetos (ponto ebulição 36°C-216°C)	NIOSH 1500: 2003	1
56		Determinação de ciclohexano, n-heptano, n-hexano, n-octano e n-pentano	NIOSH 1500: 2003	0
57		Amostragem e determinação de metilacetona (MEK). Cromatografia gasosa	NIOSH 2500: 1996	2
58		Amostragem de cetonas I.	NIOSH 1300: 1994	1
59		Determinação do teor em metilisobutilcetona (MIK). Cromatografia gasosa	NIOSH 1300: 1994	0
60		Amostragem de alcoóis I (etanol, 2-propanol, 2-metil-2-propanol)	NIOSH 1400: 1994	1
61		Determinação de etanol e 2-propanol. Cromatografia gasosa	NIOSH 1400: 1994	0

Edição n.º 11 - Emitido em 2006-05-10 - Página 5 de 7

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 90 de 93
MSL0228/03
REL026.20080313

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

ANEXO VII – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

IPAC INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Certificado de Acreditação

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.
Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

cumprir com os critérios de acreditação para laboratórios de ensaio estabelecidos na

NP EN ISO/IEC 17025:2000

Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

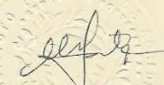
A acreditação cobre o sistema da qualidade do laboratório e as actividades específicas descritas no(s) anexo(s) com o mesmo número de acreditação.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de Acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 2005-09-02.
O presente certificado tem o número de acreditação

L0353

e foi emitido em 2005-09-02.


J. Marques dos Santos
Direcção do IPAC

O presente Certificado e o(s) seu(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização pode ser consultada na página www.ipac.pt. (This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization can be consulted at www.ipac.pt).

*Accreditation Certificate
The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that*

complies with the accreditation criteria for testing laboratories as laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

The accreditation covers the quality system of the laboratory as well as the specific activities described in the authorized annex(es) bearing the same accreditation number.

The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

The accreditation was granted for the first time on 2005-09-02. This certificate has the accreditation number L0353 and was issued on 2005-09-02.

IPAC - INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Anexo Técnico de Acreditação nº L0353-1
Accreditation Annex nº

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2000

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.	
Localização: (Address)	Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20 3830-702 Gafanha da Nazaré
Contacto: (Contact)	Raquel Raimundo
Telefone: Fax: E-mail: Website:	234 366 170 234 366 179 sondarlab@netvisao.pt http://www.sondarlab.net/

Resumo do Âmbito Acreditado
Accreditation Scope Summary

- Ar ambiente
Ambient air

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.
Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:
The testing may be performed by the following categories

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
Testing performed away from the permanent laboratory or at a mobile laboratory
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas
Testing performed away from and at the permanent laboratory

O presente Anexo Técnico está sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização pode ser consultada na página www.ipac.pt (This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization can be consulted at www.ipac.pt)

Edição n.º 01 (2005-09-02) • Página 1 de 2

Rua António Gilão, 2 - 5º | 2829-513 Caparica • Tel. +351 212948201 • Fax +351 212948202 • E-mail acredita@ipac.pt

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 92 de 93
MSL.0228/03
REL.026.20080313

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



IPAC - INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Anexo Técnico de Acreditação nº L0353-1
Accreditation Annex nº

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

Nº	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
Ar ambiente Ambient air				
1.	Ar ambiente	Determinação de monóxido de carbono	NP 4339:1998	1
2.		Determinação de dióxido de enxofre	ISO 10498:2004	1
3.		Determinação de ozono	ISO 13964:1998	1
4.		Determinação de óxidos de azoto	NP 4172:1992	1
5.		Determinação de partículas totais em suspensão. Partículas PM10 Partículas PM2,5	ISO 10473:2000	1
6.		Amostragem para a determinação de partículas PM10	EN 12341:1998	1
Fim End				


J. Marques dos Santos
Direcção do IPAC

Edição n.º 01 (2005-09-02) • Página 2 de 2

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 93 de 93
MSL0228/03
REL.026.20080313

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



RELATÓRIO DE ENSAIO



MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR DA CONCESSÃO NORTE

A25 / IP5 (MANGUALDE - GUARDA) – LOTE 8

Sublanço Ratoeira Nascente – IP2

Relatório Final 2007

REL027.20080313

ECOVISÃO – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

MARÇO 2008

Os ensaios assinalados com “NA” não estão incluídos no âmbito da acreditação

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 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 93

REL.027.20080313

MSL.0228/03

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

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

Entidade Adjudicadora: ECOVISÃO – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

Morada: Rua Maria da Paz Varzim, 116 - 1º

4490 - 658 Póvoa de Varzim

Identificação do Relatório

Título: Monitorização da Qualidade do Ar da Concessão Norte – A25 / IP5 (Viseu - Mangualde) – lote 8

N.º Relatório: REL.027.20080313

Âmbito do Relatório: Relatório Final 2007

Identificação do Projecto

N.º Projecto: PR.18/2006

N.º Proposta: 022A - 01/06

Data de Adjudicação: -

Data de Conclusão: 13/03/2008

Realização dos Ensaios

Local de Medição e Período de Medição:

Amostragem Passiva

Campanha de Verão

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 14/06 a 03/07/2007

Campanha de Outono/ Inverno

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 05 a 19/12/2007

Amostragem em Contínuo

Campanha de Outono/ Inverno

- A25 / IP5 (Viseu - Guarda) – Lotes 5 a 8 – 11 a 17/12/2007

Equipa de Amostragem: Ana Costa / Catherine Oliveira / Olga Venâncio

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 93

REL.027.20080313

MSL.0228/03

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 / Luísa Carrilho

Paulo Gomes *L. Carrilho*

Validação do Relatório

Director Operacional - Carlos Pedro Ferreira

Carlos Pedro Ferreira

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	10
2. GLOSSÁRIO	12
3. ANTECEDENTES	13
4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	15
4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	15
4.1.1. <i>Amostragem Passiva</i>	15
4.1.2. <i>Medições em Contínuo</i>	18
4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO	20
4.2.1. <i>Amostragem Passiva</i>	20
4.2.2. <i>Medições em Contínuo</i>	21
4.3. POLUENTES EM ESTUDO	22
4.3.1. <i>Óxidos de Azoto</i>	22
4.3.2. <i>Monóxido de Carbono</i>	23
4.3.3. <i>Dióxido de Enxofre</i>	23
4.3.4. <i>Partículas em Suspensão (PTS e PM₁₀)</i>	24
4.3.5. <i>Benzeno, Tolueno e Xilenos</i>	25
4.3.6. <i>Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos</i>	25
4.3.7. <i>Chumbo (Pb)</i>	26
4.4. EQUIPAMENTO UTILIZADO	26
4.4.1. <i>Amostragem Passiva</i>	26
4.4.2. <i>Medições em Contínuo</i>	27
4.5. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS	28
4.5.1. <i>Amostragem Passiva</i>	28
4.5.2. <i>Medições em Contínuo</i>	28
4.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO/ AMBIENTE EXÓGENO	30
4.7. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL	31
5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	32
5.1. AMOSTRAGEM PASSIVA	32
5.1.1. <i>Dióxido de Azoto (NA)</i>	32
5.2. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO	33
5.2.1. <i>Dióxido de Enxofre (A)</i>	34
5.2.2. <i>Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)</i>	34
5.2.3. <i>Monóxido de Carbono (NA)</i>	35
5.2.4. <i>Partículas PM₁₀ (A)</i>	35
5.2.5. <i>Partículas PTS (NA)</i>	36
5.2.6. <i>Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)</i>	36
5.2.7. <i>Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos – HAP's (NA)</i>	37
5.2.8. <i>Chumbo (NA)</i>	38
6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	39
6.1. ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL DAS CONCENTRAÇÕES DE NO ₂ OBTIDAS POR AMOSTRAGEM PASSIVA	39
6.2. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO	43
6.3. INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO	44
6.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL	45
6.5. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA E COMPARAÇÃO ENTRE LOCAIS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	47
6.5.1. <i>Velocidade do Vento</i>	47
6.5.2. <i>Dióxido de Enxofre</i>	48

6.5.3. Dióxido de Azoto e Óxidos de Azoto	49
6.5.4. Monóxido de Carbono	50
6.5.5. Partículas PM ₁₀ e PTS	51
6.5.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos	52
6.6. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	53
6.7. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	54
6.8. RELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO E DA ENVOLVENTE	55
6.9. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	56
6.10. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA	58
6.11. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO	59
7. CONCLUSÕES	60
7.1. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	60
7.2. AMOSTRAGEM PASSIVA	61
7.3. SÍNTESE	62
ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS	63
DIÓXIDO DE ENXOFRE (A)	63
DIÓXIDO DE AZOTO (A)	64
ÓXIDOS DE AZOTO (A)	65
MONÓXIDO DE CARBONO (NA)	66
PM ₁₀ (NA)	67
PTS (NA)	68
BENZENO (NA)	69
TOLUENO (NA)	70
XILENOS (NA)	71
VOLUME DE TRÁFEGO	72
ANEXO II – GRÁFICOS DE RESULTADOS	73
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, DEVERÃO SER CONSIDERADOS FORA DO ÂMBITO DE ACREDITAÇÃO, E EM TERMOS NUMÉRICOS DEVERÃO SER CONSIDERADOS APENAS COMO INFERIORES AO LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO INFERIOR DO RESPECTIVO MÉTODO	73
DIÓXIDO DE ENXOFRE (A)	73
DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A)	73
MONÓXIDO DE CARBONO (NA)	75
PARTÍCULAS PM ₁₀ (NA)	76
BENZENO, TOLUENO E XILENOS (NA)	77
CHUMBO (NA)	78
ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS	79
RADIAÇÃO SOLAR E QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO	79
TEMPERATURA DO AR E HUMIDADE RELATIVA	79
VELOCIDADE E DIRECÇÃO DO VENTO	80
ROSAS-DOS-VENTOS	80
ANEXO IV – MÉTODOS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	81
ANALISADOR DE ÓXIDOS DE AZOTO (NO, NO ₂ E NO _x) HORIBA® APNA – 360	81
ANALISADOR DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) HORIBA® APMA – 360	81
ANALISADOR DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO ₂) HORIBA® APSA – 360	82
ANALISADOR DE BENZENO, TOLUENO E XILENOS (BTX) SYNTECH SPECTRAS® GC955	82
AMOSTRADOR DE HAPS	83
MONITOR DE PARTÍCULAS PM ₁₀ E PTS TURKNEY® TOPAS ENVIRONMENTAL MONITOR	83

AMOSTRADOR PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM ₁₀ E DE CHUMBO LECKEL® SEQ 47/50.....	84
ANEXO V – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR DE CAUDAL.....	85
ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO DE PARTÍCULAS E METAIS PESADOS.....	88
ANEXO VII – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS E TABELAS

FIGURA 1 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ZONAS DE AMOSTRAGEM NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5, 6, 7 E 8.	16
FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ZONAS DE AMOSTRAGEM NA A25 / IP5 MANGUALDE - GUARDA), LOTE 8 (SUBLANÇO RATOEIRA NASCENTE – IP2), (AMPLIAÇÃO).	17
FIGURA 3 – PERSPECTIVA DA ESTAÇÃO MÓVEL DE QUALIDADE DO AR DURANTE AS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA..	19
FIGURA 4 – VISTA ESQUEMÁTICA DE UM AMOSTRADOR PASSIVO.	27
FIGURA 5 – VALORES MÉDIOS DE NO ₂ POR DISTÂNCIA AO EIXO DA VIA NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5 A 8.	40
FIGURA 6 – DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE NO ₂ MEDIDOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5 A 8 – CAMPANHA DE VERÃO.	42
FIGURA 7 – DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE NO ₂ MEDIDOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA A25 / IP5 VISEU – GUARDA, LOTES 5 A 8 – CAMPANHAS DE OUTONO/INVERNO.	42
FIGURA 8 – PERFIL DE VARIAÇÃO HORÁRIO DOS VALORES TOTAIS HORÁRIOS PARA O PERÍODO DE MEDIÇÕES EM CONTÍNUO NO TROÇO ADJACENTE AO LOCAL DE MEDIÇÃO.	44
FIGURA 9 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DA VELOCIDADE DO VENTO.	47
FIGURA 10 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE SO ₂ .	48
FIGURA 11 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE NO ₂ E NO _x .	49
FIGURA 12 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE CO.	50
FIGURA 13 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE PM ₁₀ E PTS.	51
FIGURA 14 – EVOLUÇÃO MÉDIA DA VARIAÇÃO HORÁRIA DAS CONCENTRAÇÕES DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS.	52
FIGURA 15 – GRÁFICO COM AS PERCENTAGENS DAS DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES OBSERVADAS DURANTE OS 7 DIAS COMPLETOS DE MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU – GUARDA.	57
FIGURA 16 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A) OBTIDOS NO PONTO P1.	73
FIGURA 17 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE DIÓXIDO DE AZOTO (A) E ÓXIDOS DE AZOTO (A) OBTIDOS NO PONTO P1.	74
FIGURA 18 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	75
FIGURA 19 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS MÁXIMOS OCTO-HORÁRIOS E DIÁRIOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	75
FIGURA 20 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE PM ₁₀ E PTS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1 – EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.	76
FIGURA 21 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE PM ₁₀ E PTS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1 - EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.	76
FIGURA 22 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE PM ₁₀ (A) OBTIDOS NO PONTO P1 - EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO DE REFERÊNCIA.	77
FIGURA 23 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS HORÁRIOS DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	77
FIGURA 24 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE BENZENO, TOLUENO E XLENOS (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	78
FIGURA 25 – GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS RESULTADOS DIÁRIOS DE CHUMBO (NA) OBTIDOS NO PONTO P1.	78
FIGURA 26 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE RADIAÇÃO SOLAR E DE QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	79
FIGURA 27 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR E HUMIDADE RELATIVA DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	79
FIGURA 28 – VARIAÇÃO TEMPORAL DAS MÉDIAS HORÁRIAS DE DIRECÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO DURANTE AS MEDIÇÕES OCORRIDAS NO PONTO P1.	80
FIGURA 29 – ROSA DE VENTOS RELATIVA ÀS OBSERVAÇÕES HORÁRIAS DE VELOCIDADE E DIRECÇÃO DO VENTO OCORRIDAS NO PONTO P1.	80

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – INFORMAÇÃO DOS LOCAIS E PERÍODOS DE AMOSTRAGEM PASSIVA	15
TABELA 2 – LOCALIZAÇÃO E PERÍODO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO	ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.
TABELA 3 – PARÂMETROS ENSAIADOS POR AMOSTRAGEM PASSIVA E MÉTODO USADO NAS DUAS CAMPANHAS DE MEDIÇÃO	20
TABELA 4 – ENSAIOS REALIZADOS, NORMA DE REFERÊNCIA E MÉTODO USADO	21
TABELA 5 – INFORMAÇÃO DAS CORRESPONDÊNCIAS DOS VALORES EM GRAUS COM OS DIFERENTES SECTORES DE DIRECÇÃO DO VENTO, UTILIZADAS NA REALIZAÇÃO DAS ROSAS DE VENTOS E DAS ROSAS DE POLUIÇÃO	29
TABELA 6 – RESULTADOS DAS MEDIÇÕES POR AMOSTRAGEM PASSIVA NA CONCESSÃO NORTE – A25 / IP5 VISEU - GUARDA), LOTES 5 A 8.....	32
TABELA 7 – RESUMO DOS RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	34
TABELA 8 – RESUMO DOS RESULTADOS DE DIÓXIDO DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	34
TABELA 9 – RESUMO DOS RESULTADOS DE ÓXIDOS DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	34
TABELA 10 – RESUMO DOS RESULTADOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (MG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	35
TABELA 11 – APRESENTAÇÃO DO RESULTADO DO VOLUME E CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE AMOSTRAGEM, MASSA DE PARTÍCULAS PM_{10} E RESULTADO DA CONCENTRAÇÃO DE PM_{10}	35
TABELA 12 – RESUMO DOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS PM_{10} ($\mu\text{G}/\text{M}^3$).....	36
TABELA 13 – RESUMO DOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS PTS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	36
TABELA 14 – RESUMO DOS RESULTADOS DE BENZENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	36
TABELA 15 – RESUMO DOS RESULTADOS DE TOLUENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO.....	37
TABELA 16 – RESUMO DOS RESULTADOS DE XILENOS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	37
TABELA 17 – RESUMO DOS RESULTADOS MÉDIOS DE HAP's (NG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	37
TABELA 18 – RESUMO DOS RESULTADOS MÉDIOS DE CHUMBO (NG/M^3) NAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO	38
TABELA 19 – RESUMO DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS REGISTADAS NO PONTO DE MEDIÇÃO DURANTE A 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO – OUTONO/INVERNO DE 2007	43
TABELA 20 – RESUMO DO VOLUME DE TRÁFEGO TOTAL NOS RESPECTIVOS TROÇOS DE AUTO-ESTRADA DURANTE O PERÍODO DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.....	44
TABELA 21 – RESUMO DA LEGISLAÇÃO EM VIGOR PARA OS DIVERSOS PARÂMETROS EM ESTUDO E COMPARAÇÃO COM OS RESPECTIVOS VALORES MEDIDOS.....	45
TABELA 22 – VALORES DE CONCENTRAÇÃO MÉDIOS DE FIM-DE-SEMANA VS. SEMANA ÚTIL OBSERVADOS NO LOCAL DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO.....	53
TABELA 23 – APRESENTAÇÃO DOS VALORES DE CORRELAÇÃO ENTRE OS VALORES DE CONCENTRAÇÃO HORÁRIOS DOS DIVERSOS POLUENTES NAS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	54
TABELA 24 – 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 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	55
TABELA 25 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR E POLUENTE RESPONSÁVEL PELA CLASSIFICAÇÃO	56
TABELA 26 – INFORMAÇÃO DO PERÍODO DE MEDIÇÃO EFECTUADO NO LOCAL DE AMOSTRAGEM EM CONTÍNUO, NA FASE DE REFERÊNCIA.....	58
TABELA 27 – RESUMO COMPARATIVO ENTRE OS VALORES OBTIDOS NA FASE DE REFERÊNCIA (2004) E NA FASE DE EXPLORAÇÃO (2007).....	58
TABELA 28 – RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	63
TABELA 29 – RESULTADOS DE DIÓXIDO DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	64
TABELA 30 – RESULTADOS DE ÓXIDOS DE AZOTO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	65
TABELA 31 – RESULTADOS DE MONÓXIDO DE CARBONO (MG/M^3) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	66
TABELA 32 – RESULTADOS DE PM_{10} ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA ..	67
TABELA 33 – RESULTADOS DE PTS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA.....	68
TABELA 34 – RESULTADOS DE BENZENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	69
TABELA 35 – RESULTADOS DE TOLUENO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	70

TABELA 36 – RESULTADOS DE XLENOS ($\mu\text{G}/\text{M}^3$) REFERENTES ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 A25 / IP5 VISEU - GUARDA.	71
TABELA 37 – VOLUME DE TRÁFEGO (Nº. DE VEÍCULOS) REFERENTE ÀS MEDIÇÕES REALIZADAS EM P1 – A25 / IP5 VISEU - GUARDA	72

1. INTRODUÇÃO

A SondarLab foi contratada pela Ecovisão – Tecnologias do Ambiente, Lda. para a execução de medições no âmbito da Monitorização da Qualidade do Ar da Concessão Beira Litoral e Alta (BLA), no lanço Mangualde – Guarda da A25 / IP5, no qual se encontra inserido o lote 8, sublanço Ratoeira Nascente – IP2.

O presente relatório constitui o relatório final relativo a 2007 e tem como objectivo principal a apresentação e interpretação dos resultados obtidos durante a realização das medições de Qualidade do Ar. Os resultados apresentados referem-se às campanhas de medições integrada na fase de exploração da concessão do sublanço em estudo, durante a estação seca (Verão de 2007) e estação húmida (Outono/ Inverno de 2007).

O estudo realizado foi constituído por duas fases principais:

- Avaliação da variação da concentração de NO₂ em função da distância ao eixo da via (realizado nas campanhas de Verão e Outono/ Inverno);
- Avaliação em contínuo da Qualidade do ar nos locais identificados na primeira fase como sendo de maior impacte na envolvente (campanha de Outono/ Inverno).

Numa primeira fase foram utilizados amostradores passivos de forma a possibilitar a visualização prévia da variabilidade espacial das concentrações de um poluente atmosférico indicativo da contribuição do tráfego automóvel, o dióxido de azoto. Esta fase foi efectuada em duas campanhas (estação seca e estação húmida).

Numa segunda fase foi usada uma estação móvel de medição da qualidade do ar, num local escolhido com base nas medições efectuadas na primeira fase do estudo. O local foi escolhido em função das concentrações obtidas nos vários pontos de análise passiva. Assim, para as medições em contínuo foi seleccionado um local de medição que representasse o pior cenário dos Lotes 5, 6, 7 e 8 do sublanço em estudo. Foi assumido que, mesmo que o local não coincidisse com o Lote em estudo, numa perspectiva conservativa, os valores obtidos no local seleccionado seriam sempre iguais ou superiores aos que seriam obtidos no Lote em estudo, tendo em conta a influência da auto-estrada em avaliação.

O período da campanha de medições em contínuo teve a duração de sete dias, de forma a obterem-se resultados representativos para a caracterização da qualidade do ar naquela área, e para a respectiva estação do ano.

Cada campanha de medições em contínuo por local é constituída pela medição das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto (NO e NO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), partículas totais em suspensão (PTS), partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm (PM₁₀), benzeno, tolueno e xilenos (BTX), chumbo (Pb), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs), temperatura e humidade do ar, precipitação, direcção e velocidade do vento e radiação solar.

Em termos de enquadramento legal, os valores obtidos serão alvo de comparação com os limites estabelecidos no Decreto-Lei n.º 111/2002 e no Decreto-Lei n.º 351/2007.

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 direcção operacional 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 (μm).

Concentração Média: soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

PM₁₀: partículas em suspensão susceptíveis de serem recolhidas através de uma tomada de amostra selectiva, com eficiência de corte de 50%, para um diâmetro aerodinâmico de 10 μm .

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.

Amostrador Passivo: dispositivo capaz de captar amostras de poluentes gasosos da atmosfera, a uma taxa controlada por um processo físico, como a difusão através de uma camada estática de ar ou a permeação através de uma membrana, mas que não envolve um movimento activo de ar.

Concentração Média: soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

3. ANTECEDENTES

No que diz respeito a estudos de carácter ambiental, refere-se que o projecto IP5 – Mangualde/Guarda, após a sua inclusão na Concessão Scut das Beiras Litoral e Alta, foi apresentado o respectivo Estudo de Impacte Ambiental, em fase de Estudo Prévio, em Setembro de 2001, o qual foi alvo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nos termos da legislação então em vigor.

O projecto em análise apresentava duas soluções alternativas, a Solução 1 e a Solução 2. O traçado da Solução 1, com cerca de 57,4 km, aproveitava sempre que possível o IP5 actual para o fluxo poente/nascente, apresentando para o fluxo nascente/poente um traçado variante a norte do actual IP5. Relativamente à Solução 2, com cerca de 57,7 km, pretendia maximizar a extensão na qual se recorre à duplicação do actual IP5, aproveitando sempre que possível o IP5 actual para o fluxo poente/nascente, apresentando para o fluxo nascente/poente um traçado paralelo ao actual IP5.

O Projecto em fase de Estudo Prévio e o respectivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA) deram entrada na Direcção Geral do Ambiente (DGA), actual Instituto de Ambiente (IA) em Dezembro de 2001, a fim de dar cumprimento à legislação sobre AIA, ao abrigo do Decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de Maio.

Ao abrigo do art. 9º, do referido Decreto-lei, a DGA nomeou uma Comissão de Avaliação (CA), constituída por representantes do Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB), do Instituto da Água (INAG), do Instituto da Conservação da Natureza (ICN), da Direcção Regional de Ambiente e Ordenamento do Território do Centro (DRAOT-C), do Instituto Português de Arqueologia (IPA), do Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR) e da Direcção Geral do Ambiente (DGA) (entidade que coordena a CA).

A 4 Março de 2002 o proponente entregou na DGA, elementos adicionais para o prosseguimento da AIA, que a CA considerou necessários.

A Consulta Pública, da responsabilidade do IPAMB, decorreu durante 45 dias úteis, tendo-se iniciado no dia 2 de Abril e terminado no dia 6 de Junho de 2002.

Com base na informação disponibilizada (EIA e Aditamento) e nos elementos recolhidos, nomeadamente na Consulta Pública, a Comissão de Avaliação emitiu em Agosto de 2002, Parecer Favorável à Solução 2, condicionado à integração no Projecto de Execução das recomendações e medidas apresentadas no EIA e no Parecer, que fazem parte integrante da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

Para o desenvolvimento da campanha de monitorização, a que diz respeito o presente relatório, foram tidos em conta o Plano Geral de Monitorização (referência DOC. N.º RNIP.E.211.MT de Maio de 2003) constante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE), e o Caderno de Encargos de Monitorização dos lotes constituintes da Concessão das Beiras Litoral e Alta, a legislação referida anteriormente, bem como a 1.ª e 2ª Campanhas de Monitorização. Foram ainda tidos em conta, sempre que existentes, os valores obtidos durante a Situação de Referência, prévia à Fase de Construção da infra-estrutura rodoviária em causa, no sentido de avaliar possíveis alterações na Qualidade do Ar provenientes da circulação automóvel na via em questão.

4. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.1. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO

4.1.1. Amostragem Passiva

Foram efectuadas duas campanhas de amostragem passiva, uma no Verão e outra no Outono/Inverno, no sublanço em estudo. Foram colocados amostradores de NO₂, em duplicado, durante um período de 15 dias, no centro da via, e a 50, 100, 150 e 300 metros do centro da via, para cada um dos lados.

Os trabalhos desta fase foram desenvolvidos no sublanço da auto-estrada A25 / IP5 (Viseu - Guarda), conjuntamente nos lotes 5,6 7 e 8. Na Tabela 1 estão apresentados os períodos de medição de cada campanha, Verão e Outono/Inverno.

Tabela 1 – Informação dos locais e períodos de amostragem passiva

Sublanço	Lote	Quilómetro	Campanha de Verão		Campanha de Outono/Inverno	
			Início	Fim	Início	Fim
A25 / IP5 Viseu – Guarda	Lote 5.1	96+150	14/06/07	03/07/07	05/12/07	19/12/07
	Lote 5.2	101+813				
	Lote 6	108+822				
	Lote 7	138+957				
	Lote 8	161+769				

A primeira campanha foi realizada com o objectivo de se obter uma avaliação prévia da variabilidade espacial de NO₂, a fim de identificar os locais cujo impacte da via em estudo é mais significativo. Os locais foram seleccionados da seguinte forma:

- 1 A selecção das zonas de amostragem foi efectuada pela Aenor, em colaboração com a SondarLab;

- 2 Na selecção exacta dos locais foram estabelecidas distâncias médias de 50, 100, 150 e 300 metros ao eixo da via. Assim, cada zona de amostragem é constituída por nove locais de medição: um no centro da via, e quatro para cada um dos lados da via, posicionados de forma perpendicular.

O posicionamento exacto dos amostradores passivos, quer na primeira quer na segunda campanha, obedeceu tanto quanto possível a critérios restritos a fim de otimizar a informação contida na medição:

- 1 Ausência de obstáculos impeditivos da difusão dos poluentes e com possibilidades de criar turbulência em redor dos tubos;
- 2 Local suficientemente arejado para impedir os fenómenos de acumulação dos poluentes em redor dos tubos;
- 3 Colocação dos abrigos entre 2,5 a 4 metros de altura para evitar actos de vandalismo; os suportes utilizados foram normalmente postes de iluminação.

Nas Figuras 1 e 2 é possível visualizar a distribuição espacial dos locais de amostragem passiva face à via em estudo.



Figura 1 – Distribuição espacial das zonas de amostragem na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5, 6, 7 e 8.

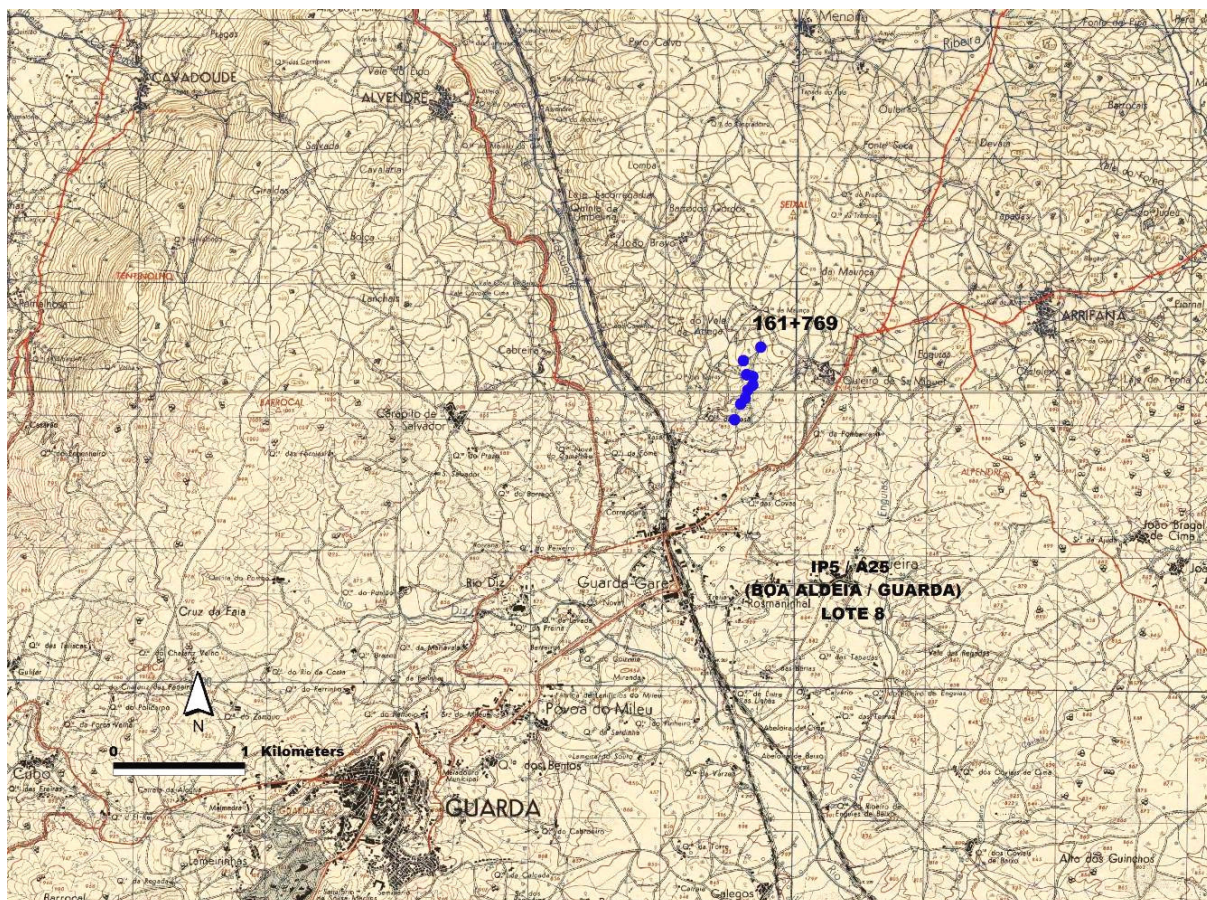


Figura 2 – Distribuição espacial das zonas de amostragem na A25 / IP5 Mangualde - Guarda), lote 8 (Sublanço Ratoeira Nascente – IP2), (ampliação).

A partir da primeira campanha por amostragem passiva foi possível determinar qual o local mais propício, em termos de impacte acrescido proveniente da via em estudo, para a realização da medições em contínuo. Foi seleccionado um local de medição em contínuo que representasse o pior cenário dos Lotes 5, 6, 7 e 8 do sublanço em estudo. Assim, mesmo que o local não coincidissem com o Lote em estudo, foi assumido, numa perspectiva conservativa, que os valores obtidos no local seleccionado seriam sempre iguais ou superiores aos que seriam obtidos no Lote em estudo, tendo em conta a influência da auto-estrada em avaliação.

4.1.2. Medições em Contínuo

As medições em contínuo ocorridas no âmbito deste estudo foram efectuadas num local definido com base nos resultados obtidos na primeira campanha de amostragem com recurso a amostradores passivos, na qual foi feita uma avaliação prévia do impacte do sublanço em estudo (A25 / IP5 Viseu - Guarda, lotes 5, 6, 7 e 8) em toda a sua envolvente. Assim, foi seleccionado um local de amostragem correspondente ao pior cenário encontrado no que diz respeito ao impacte da via na envolvente.

O local proposto como mais exposto às emissões da via em estudo foi seleccionado com base nos seguintes critérios:

- Ocorrência de concentrações mais elevadas de NO₂ no centro da via e na envolvente até 50 metros de distância;
- Existência de Receptores sensíveis na envolvente e, em cada lado da via em estudo, representatividade dos receptores face aos aglomerados mais próximos;
- Localização preferencial a jusante dos ventos dominantes, relativamente à via em estudo;
- Inexistência de outras fontes, que não a via em estudo, na envolvente mais próxima com influência determinante nos resultados obtidos.

Na Tabela 2 é referida a localização do ponto de medição no qual se posicionou a estação móvel de qualidade do ar.

Tabela 2 – Localização e período de medição em contínuo

Ref. do Local	Nome do Local	Coordenadas GPS	Lugar / Freguesia	Freguesia / Município	Período de Medição
P1	A25 / IP5 Mangualde - Guarda km 108+822, 50 m a Sul do eixo da via (Lote 6)	40°36'56,82"N 7°43'17,25"O	Lugar Fetais	Quintela de Azurara – Mangualde	11/12 a 17/12/2007

A estação móvel ficou instalada a 50 metros Sul da A25, na berma da estrada municipal M615, na proximidade a habitações unifamiliares. Na Figura 3 é possível visualizar o local onde foi instalada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições efectuadas no Outono/Inverno.

A localização exacta obedeceu, tanto quanto possível, aos critérios de localização previstos no Anexo VIII do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril:

- 1 Pontos localizados de forma a evitar medir micro ambientes de muito pequena dimensão na sua proximidade imediata;
- 2 Locais sem obstruções à livre passagem do ar;
- 3 Ausência de fontes emissoras locais próximas, de forma a evitar a admissão directa de emissões não misturadas com o ar ambiente;
- 4 Existência de condições de segurança que salvaguardassem a integridade do equipamento;
- 5 Possibilidade de acesso a energia eléctrica;
- 6 Pontos próximos de receptores sensíveis.



Figura 3 – Perspectiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda..

4.2. ENSAIO / NORMA DE REFERÊNCIA / MÉTODO

4.2.1. Amostragem Passiva

Na Tabela 3 são apresentados os parâmetros ensaiados por amostragem passiva e o método usado nas duas campanhas de medição.

Tabela 3 – Parâmetros ensaiados por Amostragem Passiva e método usado nas duas campanhas de medição

Ensaio	Princípio de Medição	Acreditação	
		Amostragem	Ensaio
NO ₂	Amostragem passiva com análise por Espectro-fotometria de UV-Vis	NA	SCA

Legenda: A – Acreditado

NA – Não Acreditado

SCA – Subcontratado a laboratório acreditado

4.2.2. Medições em Contínuo

Na Tabela 4 são apresentados os ensaios realizados nas medições em contínuo, as normas de referência e os métodos usados.

Tabela 4 – Ensaios realizados, norma de referência e método usado

Poluentes Atmosféricos	Princípio 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 ^(A)	NO: 6 – 500 µg /m ³ NO _x : 10 – 765 µg /m ³
Monóxido de Carbono	NP 4339:1998: Determinação da concentração em massa do monóxido de carbono no ar ambiente. Método infra-vermelho não dispersivo ^(NA)	0,23 – 5,80 mg/m ³
Dióxido de Enxofre	ISO 10498:2004 – Determination of sulphur dioxide – Ultraviolet Fluorescence Method ^(A)	13 – 399 µg /m ³
PM ₁₀	EN 12341:1998: Amostragem por filtração ^(A) [1] e determinação da massa por Gravimetria ^(SC/A)	2 – 1000 µg /m ³
PM ₁₀ / PTS	Dispersão de Luz ^(NA)	5 – 1000 µg /m ³
Chumbo	Amostragem por filtração (24 horas) segundo EN 12341:1998 ^(A) [1] e determinação por ICP-MS ^(NA)	36 – 1000 ng /m ³
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) na fase particulada	Amostragem quinzenal por filtração ^(NA) e determinação por Cromatografia Líquida ^(SC/NA)	0,10 – 1000 ng/m ³

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

[1]

a) Área de Exposição do Filtro ao fluxo gasoso

A EN 12341 define que o diâmetro do filtro de 47 mm que deverá estar exposto ao fluxo gasoso terá que ser entre 40 a 41 mm. O método de amostragem da SondarLab apenas permite uma exposição de 38 mm.

b) Tipo de Filtro de Amostragem

A EN 12341 define que o filtro deverá ser de fibra de quartzo. O método SondarLab, além de contemplar a utilização deste tipo de filtro, também contempla a utilização de filtros de fibra de vidro, teflon e fibra de vidro revestidos por teflon.

Para a medição das partículas foram utilizados dois equipamentos. Um de aquisição contínua (dispersão de luz), que permite obter valores médios horários para as duas fracções de partículas em análise, e um segundo equipamento (equipamento de referência - amostragem por filtração e análise gravimétrica em laboratório externo), do qual resultam valores médios diários para a fracção de PM₁₀, tendo sido também utilizado para a recolha de chumbo.

No Capítulo 5 – Apresentação de Resultados, serão apresentados os valores médios diários, para as PM_{10} , resultantes da amostragem com o equipamento de referência e os valores médios de PTS apresentados serão os resultantes do equipamento de análise em contínuo.

No Capítulo 6 – Discussão de Resultados, as análises efectuadas para as PM_{10} numa base horária terão por base os valores obtidos do equipamento de medição em contínuo.

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.

4.3. POLUENTES EM ESTUDO

4.3.1. 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_2 através da reacção com radicais. A maior parte do NO_2 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_2 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_2 em áreas urbanas exibem normalmente concentrações na gama de 20 – 90 $\mu g/m^3$, 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).

4.3.2. 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/m³. 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 média de oito horas é geralmente inferior a 20 mg/m³, com picos de curta duração a serem inferiores a 60 mg/m³.

4.3.3. Dióxido de Enxofre

O Dióxido de Enxofre (SO₂) é um gás incolor, não inflamável e que apresenta um odor intenso, provocando a irritação dos olhos e das vias respiratórias. Este composto reage à superfície duma variedade de partículas sólidas em suspensão na atmosfera, é solúvel em água e pode ser oxidado no interior de gotículas de água em suspensão na atmosfera. As fontes emissoras mais comuns do dióxido de enxofre incluem a combustão de combustíveis fósseis, fundições, produção de ácido sulfúrico, indústria de celulose, incineração de resíduos e produção de enxofre elementar.

A queima de carvão é a maior fonte antropogénica individual de dióxido de enxofre, contribuindo com cerca de 50 % das emissões globais anuais, seguido da combustão dos derivados de petróleo com cerca de 25 a 30%. As fontes naturais de emissões mais comuns deste composto são os vulcões.

Na Europa Ocidental e América do Norte, as concentrações de dióxido de enxofre nas áreas urbanas têm continuado a decrescer nos anos recentes em resultado do controlo das emissões, nomeadamente pela diminuição do teor de enxofre nos combustíveis fósseis. As concentrações médias anuais nas referidas zonas do globo estão maioritariamente na gama de 20 a 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, com valores médios diários raramente a exibirem valores superiores a 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Em grandes cidades onde o carvão é ainda largamente utilizado no aquecimento doméstico e nas cozinhas, ou onde existem emissões industriais não controladas, as concentrações atmosféricas podem atingir valores 5 a 10 vezes superiores. Concentrações de pico para períodos médios curtos da ordem dos 10 minutos, podem alcançar 1000-2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ em certas circunstâncias, tais como na base de penachos de grandes fontes industriais ou durante condições fracas de dispersão em áreas urbanas com fontes múltiplas.

4.3.4. Partículas em Suspensão (PTS e PM_{10})

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 (μm), 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 recondensados. 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.¹

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.

¹ As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO), "Air Quality Guidelines for Europe", Copenhaga, Dinamarca (2000)

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

4.3.5. Benzeno, Tolueno e Xilenos

As fontes de benzeno, tolueno e xilenos 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 $1\ \mu g/m^3$ e $5 - 20\ \mu g/m^3$, respectivamente.

4.3.6. Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos

Os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs) são formados durante processos de combustão incompleta ou pirólise de material orgânico e estão relacionados com a vasta utilização de petróleo, gás natural, carvão e madeira na produção de energia. O fumo do tabaco contribui igualmente para os níveis atmosféricos destes compostos.

Os HAP são misturas complexas de centenas de compostos, incluindo os derivados dos HAP tais como os nitro-HAP e produtos oxigenados, e ainda HAP heterocíclicos. O Benzo[a]pireno (BaP) é o HAP mais largamente estudado, e a larga informação de toxicidade e de níveis de concentrações dos HAP estão relacionados com este composto. As actuais concentrações médias anuais de BaP na maioria das áreas urbanas europeias estão compreendidas na gama de $1 - 10\ ng/m^3$. Em áreas rurais, as concentrações são inferiores a $1\ ng/m^3$.

4.3.7. Chumbo (Pb)

As maiores fontes de chumbo no ambiente são a actividade mineira e a refinação e fundição de chumbo e outros metais.

Do ponto de vista de balanço mássico, o transporte e distribuição de chumbo de fontes estacionárias e móveis efectua-se maioritariamente pela via aérea. O chumbo emitido para a atmosfera em áreas com grande densidade de tráfego deposita-se maioritariamente dentro da zona metropolitana das imediações. A fracção que permanece suspensa é vastamente dispersa. O tempo de residência para estas partículas de pequena dimensão é da ordem de dias e é influenciado pela ocorrência de precipitação. Apesar da dispersão e da consequente diluição de concentrações, existem evidências de acumulação de chumbo em pontos extremamente remotos das actividades humanas.

Os níveis médios de chumbo no ar em áreas não urbanizadas situam-se usualmente abaixo de 0,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os níveis na maioria das cidades Europeias mantêm-se tipicamente entre 0,15 e 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

²

As concentrações de chumbo estão regulamentadas no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, através do valor limite anual para protecção da saúde humana de 500 ng/m^3 .

4.4. EQUIPAMENTO UTILIZADO

4.4.1. Amostragem Passiva

Trata-se de uma 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 por difusão molecular num absorvente químico específico (Figura 4).

² As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO); "Air Quality Guidelines for Europe"; 2nd Ed.; Copenhaga, Dinamarca (2000)

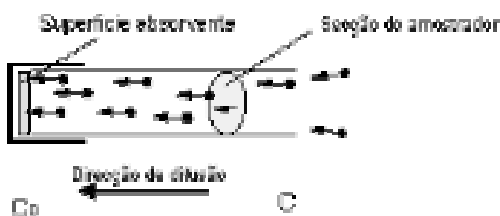


Figura 4 – Vista esquemática de um amostrador passivo.

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.

4.4.2. Medições em Contínuo

Para a realização das medições dos poluentes atmosféricos em estudo foi utilizada uma estação móvel constituída por um atrelado fechado, equipado interiormente com instrumentação de análise meteorológica e de qualidade do ar. A estação está equipada com uma toma de gases e outra de partículas, a uma altura compreendida entre os 2,5 – 3 metros de altura. Os analisadores de gases (SO_2 , NO_x e CO) estão ligados através de tubos em Teflon, a uma toma específica para gases. O monitor de partículas PM_{10} está ligado a um tubo de aço-inox, que na extremidade superior tem uma cabeça de amostragem.

Os métodos de medição em contínuo encontram-se descritos no Anexo IV.

O mastro meteorológico com os respectivos sensores de direcção e velocidade do vento, humidade relativa, temperatura, precipitação e radiação solar está situado a uma altura de cerca de 3 metros. O ambiente interno da estação é controlado por um aparelho de ar condicionado de modo a que os equipamentos estejam sempre a uma temperatura constante de aproximadamente 20 °C.

A recolha de dados é feita por um computador existente dentro da estação, através do software IDA2000®, que faz a aquisição dos valores dos analisadores cada 5 segundos. A partir desses valores, o software está configurado para produzir e armazenar em base de dados médias de um e de sessenta minutos.

4.5. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

4.5.1. Amostragem Passiva

Os dados amostrados foram sujeitos a processamento estatístico de forma a calcular as concentrações médias para diferentes classes de distância ao eixo das vias em estudo. Os valores são apresentados sob a forma gráfica.

4.5.2. Medições em Contínuo

O registo das medições foi 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.

A partir dos valores de concentrações obtidos, são calculados e apresentados em Tabela todos os parâmetros estatísticos que possam traduzir de um modo sintético os níveis obtidos e que permitam a comparação futura com os respectivos valores limite presentes na legislação portuguesa.

De forma a visualizar os resultados e a ajudar na interpretação dos mesmos, são apresentados em Anexo diferentes suportes gráficos baseados numa metodologia idêntica aplicada aos diferentes poluentes. Com base nos valores de concentração medidos, são apresentados gráficos de variação horária e diária para todos os poluentes obtidos em contínuo.

No caso do CO e, por motivos de comparação com os valores limite da legislação são exibidos os valores máximos das médias octo-horárias obtidas.

É apresentada sob a forma de Tabela o resumo de diversos parâmetros estatísticos obtidos a partir das variáveis meteorológicas medidas, e que permite obter uma informação sintetizada das condições meteorológicas prevalentes. Em anexo são apresentadas, através da representação gráfica, as médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos. São ainda apresentadas as Rosas de Ventos, com base nos valores de direcção e velocidade do vento, em que é visualizada a percentagem de vento que ocorreu numa determinada direcção e velocidade de vento. Os sectores foram divididos em 16 classes distintas. Os valores de direcção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes sectores de direcção através das correspondências apresentadas na Tabela 5. Optou-se por inserir a classe de ventos calmos (<1,0km/h) de forma independente da direcção do vento.

Tabela 5 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento, utilizadas na realização das Rosas de Ventos e das Rosas de Poluição

Intervalo de Valores de Direcção de Vento	Sectores de Direcção de Vento	Intervalo de Valores de Direcção de Vento	Sectores de Direcção de Vento
349° - 11°	Norte	169° - 191°	Sul
12° - 33°	Norte-Nordeste	192° - 213°	Sul-Sudoeste
34° - 56°	Nordeste	214° - 236°	Sudoeste
57° - 78°	Este-Nordeste	237° - 258°	Oeste-Sudoeste
79° - 101°	Este	259° - 281°	Oeste
102° - 123°	Este-Sudeste	282° - 303°	Oeste-Noroeste
124° - 146°	Sudeste	304° - 326°	Noroeste
147° - 168°	Sul-Sudeste	327° - 348°	Norte-Noroeste

O principal critério de avaliação dos dados de concentração dos diversos poluentes obtidos no local de medição em contínuo é a legislação portuguesa relativa à Qualidade do Ar. Desta forma são utilizados os valores limite definidos no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, para o NO₂, NO_x, CO, SO₂, PM₁₀, benzeno e chumbo, e no Decreto-Lei n.º 351/2007, de 23 de Outubro, para o benzo(a)pireno (HAP).

Durante esta avaliação é realizada a comparação do valor médio obtido durante toda a campanha com o valor limite anual (quando aplicável). Esta comparação é meramente indicativa visto o valor limite da legislação ser relativo a um ano de dados, enquanto que os valores medidos correspondem a períodos de apenas 7 dias.

Para os poluentes medidos são apresentados, com base horária, gráficos com a evolução diária das concentrações observadas para cada poluente, de forma a verificar a existência ou não de um ciclo diário médio de concentrações ao longo das medições realizadas em cada um dos locais.

De forma a ser perceptível um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações dos poluentes medidos, são apresentados na forma de tabela as médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação do acréscimo de concentrações face aos valores obtidos durante o fim-de-semana. 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. É ainda feita uma análise de correlações a partir dos resultados horários obtidos em cada período de medição, com o objectivo de avaliar a existência de correlação entre poluentes.

Os dados de concentração obtidos nos oito locais são avaliados face ao Índice de Qualidade do Ar (IQAr) definido pelo Instituto do Ambiente para 2007, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Mau a Muito Bom).

4.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO/ AMBIENTE EXÓGENO

A Auto-estrada A25 é um projecto com vantagens evidentes quer para os utilizadores da via quer para as localidades por ela servida. No entanto, a actividade própria deste género de projectos, a circulação automóvel, tem necessariamente implicações ao nível da qualidade do ar, principalmente ao nível das emissões de NO₂, CO e PM₁₀, entre outros poluentes, alvo deste estudo.

4.7. DESVIOS AO FUNCIONAMENTO NORMAL

Não foram registados desvios ao normal funcionamento das actividades reportadas no presente relatório.

5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

5.1. AMOSTRAGEM PASSIVA

5.1.1. Dióxido de Azoto (NA)

Os resultados obtidos durante o período de medição são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados das medições por amostragem passiva na concessão Norte – A25 / IP5 Viseu - Guarda), lotes 5 a 8

LANÇO	QUILÓMETRO	LOCAL	CONCENTRAÇÕES NO ₂ (µg/m ³)		COORDENADAS UTM (WGS84)	
			1ª campanha (Verão 2007)	2ª campanha (Outono/ Inverno 2007)	ESTE (X)	NORTE (Y)
A25 / IP5 Viseu - Mangualde Lote 5 (5.1 e 5.2)	96+150	300 S	11	23	596441	4499379
		150 S	10	19	596499	4499547
		100 S	13	18	596542	4499573
		50 S	10	19	596577	4499611
		0 (EIXO VIA)	57	55	596652	4499615
		50 N	14	15	596665	4499660
		100 N	10	11	596707	4499701
		150 N	9	11	596744	4499722
	101+813	300 N	8	10	596932	4499767
		300 S	7	16	601417	4497800
		150 S	7	18	601484	4497958
		100 S	8	19	601480	4498009
		50 S	10	22	601511	4498067
		0 (EIXO VIA)	50	67	601576	4498092
		50 N	14	19	601614	4498107
		100 N	11	17	601626	4498182
A25 / IP5 Mangualde - Guarda Lote 6	108+822	150 N	11	15	601637	4498250
		300 N	9	14	601728	4498381
		300 S	9	17	608040	4496669
		150 S	11	19	608070	4496791
		100 S	10	19	608120	4496838
		50 S	12	19	608158	4496898
		0 (EIXO VIA)	48	42	608182	4496941
		50 N	18	22	608519	4496900
		100 N	12	20	608546	4496922
		150 N	11	19	608607	4496969
A25 / IP5 Mangualde -	138+957	300 N	11	17	608753	4497027
		300 S	5	18	634941	4498131
		150 S	7	19	635026	4498223

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 32 de 93

REL.027.20080313

MSL.0228/03

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

LANÇO	QUILÓMETRO	LOCAL	CONCENTRAÇÕES NO ₂ (µg/m ³)		COORDENADAS UTM (WGS84)	
			1ª campanha (Verão 2007)	2ª campanha (Outono/ Inverno 2007)	ESTE (X)	NORTE (Y)
Guarda Lote 7		100 S	9	26	635054	4498267
		50 S	8	24	635120	4498307
		0 (EIXO VIA)	40	43	635172	4498343
		50 N	16	21	635160	4498431
		100 N	16	18	635229	4498458
		150 N	14	19	635242	4498503
		300 N	14	17	635340	4498675
A25 / IP5 Mangualde - Guarda Lote 8	161+769	300 S	7	17	649329	4491386
		150 S	8	20	649374	4491505
		100 S	9	21	649412	4491550
		50 S	13	21	649429	4491610
		0 (EIXO VIA)	22	29	649469	4491648
		50 N	7	13	649469	4491712
		100 N	5	14	649422	4491728
		150 N	5	11	649397	4491833
		300 N	4	15	649528	4491934

5.2. MEDIÇÕES EM CONTÍNUO – 2ª campanha de medição

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 mmHg (101.3 KPa).

temperatura normal: 20 °C (293.15 K).

Os resultados das partículas em suspensão estão apresentados para as condições ambientais de amostragem.

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

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 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).

5.2.1. Dióxido de Enxofre (A)

Tabela 7 – Resumo dos resultados de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

SO ₂	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	< LQI
Máximo Horário	< LQI
Máximo Diário	< LQI

LQI – Limite de Quantificação Inferior ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO₂)

5.2.2. Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)

Tabela 8 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

NO ₂	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	19
Máximo Horário	77
Máximo Diário	34

Tabela 9 – Resumo dos resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

NO _x	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	29
Máximo Horário	157
Máximo Diário	59

5.2.3. Monóxido de Carbono (NA)

Tabela 10 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3) nas medições em contínuo

CO	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Horário	0,70
Máximo Octo-Horário	0,58
Máximo Diário	0,40

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,23 \text{ mg}/\text{m}^3$ de CO)

5.2.4. Partículas PM_{10} (A)

Tabela 11 – Apresentação do resultado do volume e condições ambientais de amostragem, massa de partículas PM_{10} e resultado da concentração de PM_{10}

Data de Amostragem	Local de Medição P1					
	Período de amostragem	Volume de Ar amostrado (m^3) ^(A)	Média da Pressão do ar (mbar)	Média da Temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$)	Massa de partículas PM_{10} (μg) ^(SC/A)	Concentração de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁽¹⁾
11/12/07	23h59min	55,15	958	7.6	590	11
12/12/07	23h58min	55,12	958	6.7	1000	18
13/12/07	23h58min	55,11	958	7.3	1100	20
14/12/07	23h58min	55,12	956	6.8	1400	25
15/12/07	23h58min	55,11	951	6.7	1900	34
16/12/07	23h58min	55,11	951	6.0	2100	38
17/12/07	23h58min	55,11	948	5.9	2500	45

Legenda: (A) – Ensaio Acreditado; (SC/A) – Ensaio Subcontratado a Laboratório Acreditado

(1) – A amostragem está incluída no âmbito da acreditação (da qual resulta o volume amostrado). Os ensaios gravimétricos das amostras são subcontratados a um laboratório externo acreditado e que cumpre os critérios da EN 12341 (do qual resulta a massa de partículas). Os resultados apresentados em concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) não se encontram dentro do âmbito de acreditação da Sondarlab

Tabela 12 – Resumo dos resultados de Partículas PM₁₀ (µg/m³)

PM ₁₀	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	27
Máximo Diário	45

5.2.5. Partículas PTS (NA)

Tabela 13 – Resumo dos resultados de Partículas PTS (µg/m³) nas medições em contínuo

PTS	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	52
Máximo Diário	96

5.2.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)

Tabela 14 – Resumo dos resultados de Benzeno (µg/m³) nas medições em contínuo

Benzeno	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	0,13
Máximo Horário	1,17
Máximo Diário	0,36

Tabela 15 – Resumo dos resultados de Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

Tolueno	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	0,23
Máximo Horário	1,76
Máximo Diário	0,44

Tabela 16 – Resumo dos resultados de Xilenos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas medições em contínuo

Xilenos	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Horário	0,56
Máximo Diário	0,15

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de Xilenos)

5.2.7. Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos – HAP's (NA)

Tabela 17 – Resumo dos resultados médios de HAP's (ng/m^3) nas medições em contínuo

HAP's (valor médio da campanha de medição)	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Benzo(a)pireno	< LOI
Dibenzo(a,h)antraceno	< LOI
Benzo(g,h,i)perileno	< LOI
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< LOI

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \text{ ng}/\text{m}^3$)

5.2.8. Chumbo (NA)

Tabela 18 – Resumo dos resultados médios de Chumbo (ng/m^3) nas medições em contínuo

Chumbo	2ª campanha – Outono/Inverno 2007
	P1
Média	<LOI
Máximo Diário	<LOI

LOI - Limite de Quantificação Inferior ($36 \text{ ng}/\text{m}^3$ de chumbo)

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

6.1. ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL DAS CONCENTRAÇÕES DE NO₂ OBTIDAS POR AMOSTRAGEM PASSIVA

Na Figura 4 são apresentados os valores médios de NO₂ obtidos nas diferentes classes de distância ao eixo da via, para as duas campanhas de amostragem.

Tal como pode ser observado, em todos os troços analisados verificaram-se as seguintes tendências:

1. As concentrações mais elevadas foram obtidas no eixo da via, com uma diferenciação nítida relativamente aos valores obtidos na envolvente. A partir dos 50 metros de distância observa-se uma redução pouco acentuada de valores.
2. Os valores medidos no Verão foram mais baixos do que no Outono/Inverno. Esta diferença dever-se-á eventualmente ao volume de tráfego registado nas duas campanhas e às condições meteorológicas registadas.
3. Os valores a Norte, na Campanha de Outono/Inverno, foram mais reduzidos do que a Sul. Na campanha de Verão as diferenças são pouco notórias.

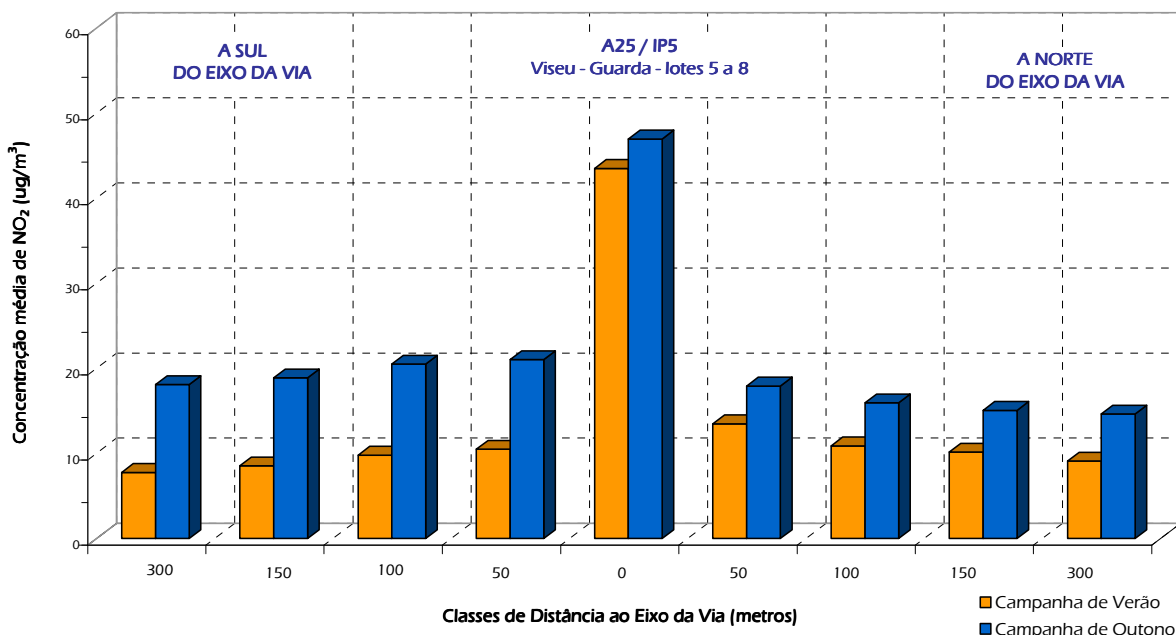


Figura 5 – Valores médios de NO₂ por distância ao eixo da via na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5 a 8.

Os locais propostos como mais expostos às emissões das vias em estudo foram seleccionados com base nos seguintes critérios:

- Ocorrência de concentrações mais elevadas de NO₂ no centro da via e na envolvente até 50 metros de distância;
- Existência de receptores sensíveis na envolvente e, em cada lado da via em estudo, representatividade dos receptores face aos aglomerados mais próximos;
- Localização preferencial a jusante dos ventos dominantes, relativamente à via em estudo;
- Inexistência de outras fontes, que não a via em estudo, na envolvente mais próxima com influência determinante nos resultados obtidos.

Nas Figuras 6 e 7 encontram-se apresentados os gráficos com os resultados obtidos por distância ao eixo da via, de forma a ser possível efectuar uma análise mais pormenorizada aos valores obtidos para as campanhas de Verão e Outono/Inverno.

Os locais onde se observaram os valores mais elevados, no eixo da via, foram no km 96+150 – Campanha de Verão e no km 101+813 – Campanha de Outono/ Inverno, ambos no lote 5. Os valores mais baixos, no eixo da via, observaram-se para as duas campanhas no quilómetro 161+769, no lote 8. De facto, regista-se um decréscimo dos valores no centro da via, de Oeste para Este, possivelmente a acompanhar os decréscimos de tráfego que normalmente se fazem sentir do litoral para o interior do país. Esta variação linear no centro da via nem sempre foi acompanhada na envolvente, em que os valores variaram em função de outros factores.

De um modo geral os perfis de variação das concentrações apresentam máximos no eixo da via, e decréscimos acentuados na envolvente. Contudo, existem alguns locais onde os valores aumentam ligeiramente (por exemplo, km 96+150 (lote 5), 100 metros Sul - Campanha de Verão e km 138+957 (lote 7), 100 metros Sul – Campanha de Outono/ Inverno), denotando a presença de outras fontes, externas à auto-estrada, a incrementar as emissões do sublanço em estudo.

Tendo como base os pressupostos assumidos para a selecção do local de medição em contínuo, o local inicialmente escolhido foi o km 108+822, 50 metros Norte, no lote 6, visto tratar-se de um local onde o valor obtido na envolvente foi superior aos restantes lotes em estudo, e em que aparentemente o valor elevado foi resultado maioritariamente da influência da auto-estrada em estudo.

Devido ao regime de ventos previsto para a campanha de Outono/Inverno, na altura em que se realizaram as medições em contínuo optou-se por efectuar as medições a 50 metros Sul do eixo da via.

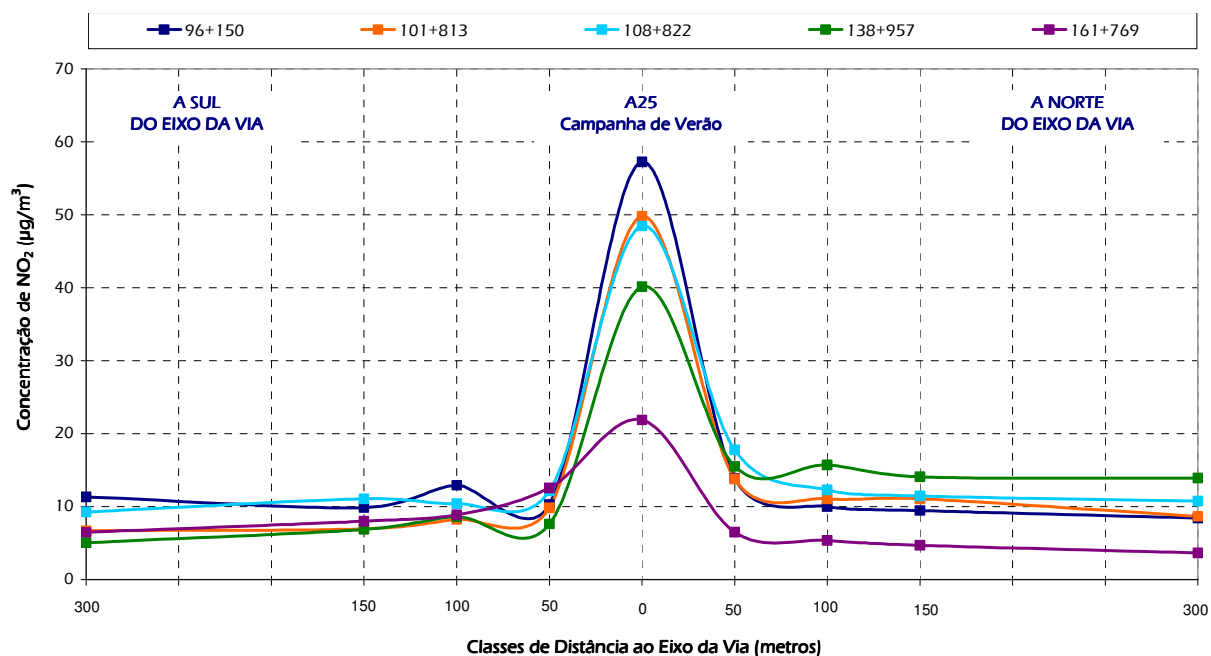


Figura 6 – Distribuição dos valores de NO₂ medidos por amostragem passiva na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5 a 8 – Campanha de Verão.

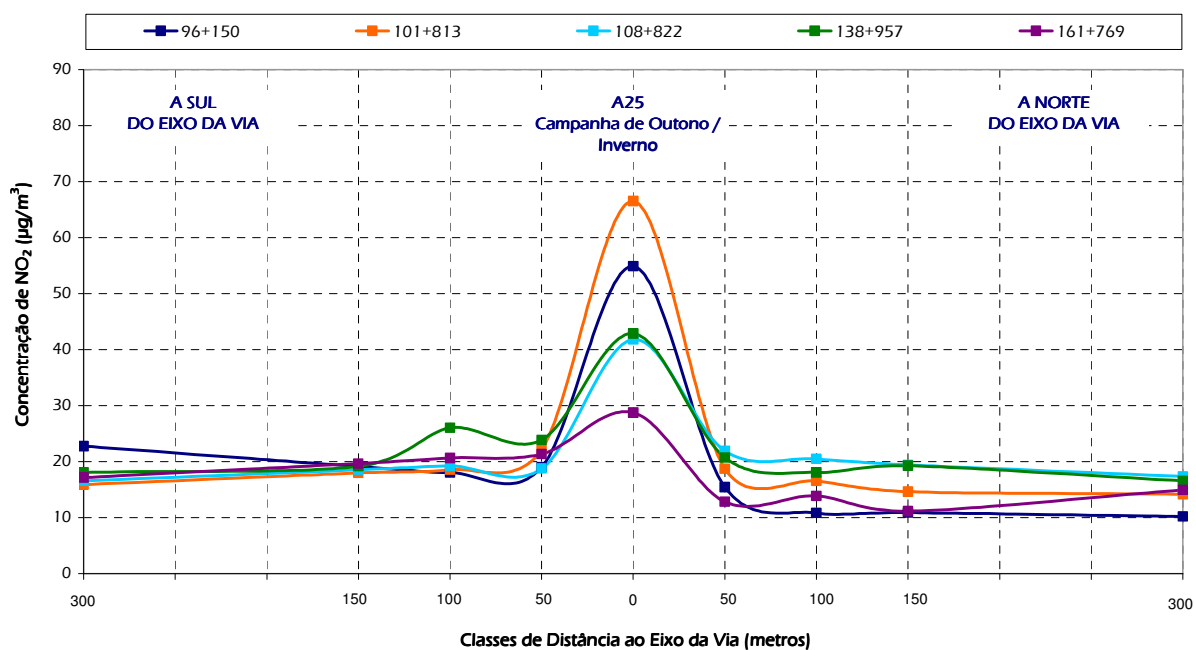


Figura 7 – Distribuição dos valores de NO₂ medidos por amostragem passiva na A25 / IP5 Viseu – Guarda, lotes 5 a 8 – Campanhas de Outono/Inverno.

6.2. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA – 2ª CAMPANHA DE MEDIÇÃO

Na Tabela 19 são apresentadas, em resumo, as condições meteorológicas registadas no local de medição P1. No Anexo III é possível visualizar os resultados em formato gráfico por local de medição.

Tabela 19 – Resumo das condições meteorológicas registadas no ponto de medição durante a 2ª campanha de medição – Outono/Inverno de 2007

Parâmetro	Valor Medido (P1)
Temperatura Mínima (°C)	-2
Temperatura Média (°C)	5
Temperatura Máxima (°C)	14
Humidade Relativa Mínima (%)	22
Humidade Relativa Média (%)	53
Humidade Relativa Máxima (%)	81
Velocidade do Vento Média (km/h)	3
Velocidade do Vento Máxima (km/h)	14
Direcções de Vento Dominante (sectores)	ENE
Percentagem da Direcção do Vento Dominante (%)	47
Percentagem de Ventos Calmos (%)	31
Radiação Total (kJ/m ²)	52386
Precipitação Total (mm)	0

As condições meteorológicas registadas durante a campanha de medições caracterizaram-se por tempo frio e seco. A velocidade do vento foi da ordem dos ventos calmos (< 1 km/h) e, fracos (< 15 km/h). A ocorrência de ventos calmos foi de 31%. A direcção de vento maioritária foi Este – Nordeste.

6.3. INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO

Na Tabela 20 está apresentado o valor de tráfego total que circulou no troço da auto-estrada situado na envolvente mais próxima ao local de amostragem, durante cada o período de medição.

Tabela 20 – Resumo do volume de tráfego total nos respectivos troços de auto-estrada durante o período de medição em contínuo

Local de Medição	P1
Auto-estrada	A25 / IP5, lote 6
Volume total de tráfego (número de veículos)	77221

Na Figura 8 esta apresentado para o sublanço em estudo, o perfil de variação horário dos valores totais horários para o período de campanha.

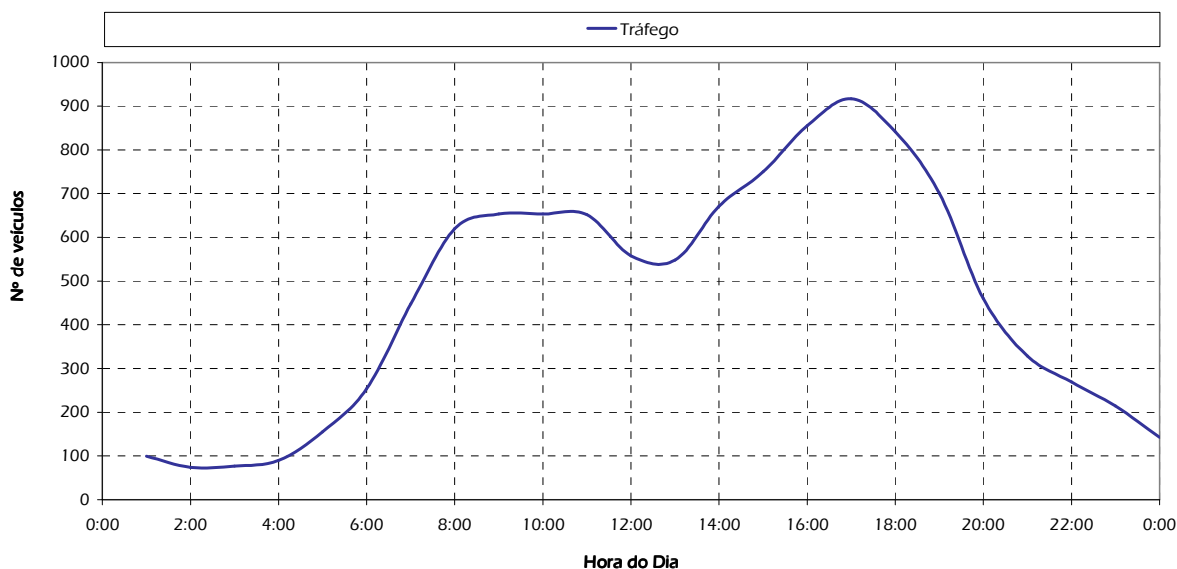


Figura 8 – Perfil de variação horário dos valores totais horários para o período de medições em contínuo no troço adjacente ao local de medição.

Este perfil está ligado sobretudo ao ciclo de variação laboral. Valores relativamente elevados e constantes durante a manhã, paragem para almoço (12:30-13:00), voltando a aumentar de imediato, atingindo o pico ao final da tarde (17 horas), relativo ao término das mesmas actividades e sucessivo decréscimo do número de veículos das horas seguintes.

6.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL

Na Tabela 21 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas dos poluentes objecto de estudo.

Tabela 21 – Resumo da legislação em vigor para os diversos parâmetros em estudo e comparação com os respectivos valores medidos

Legislação	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite	Valor Máximo P1
DL nº. 111/2002	SO ₂	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	350 µg/m ³ que não pode ser excedido mais de 24 vezes durante um ano	< LOI (13 µg/m ³)
		Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	125 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 3 vezes durante um ano	< LOI (13 µg/m ³)
		Valor limite para protecção dos ecossistemas	Anual	20 µg/m ³ ⁽³⁾	< LOI (13 µg/m ³)
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	500 µg/m ³	-
	NO ₂	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	230 µg/m ³ NO ₂ (2007) ⁽¹⁾ que não pode ser excedido mais de 18 vezes durante um ano	77 µg/m ³
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	46 µg/m ³ NO ₂ (2007) ⁽²⁾	19 µg/m ³
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg/m ³ NO ₂	-
	NO _x	Valor limite para protecção da vegetação	Anual	30 µg/m ³ NO _x ⁽³⁾	-
	CO	Valor limite para protecção da saúde humana	Máximo diário das médias de 8 horas	10 mg/m ³	0,58 mg/m ³
	PM ₁₀	Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	50 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 35 dias num ano civil	45 µg/m ³

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 45 de 93

REL.027.20080313

MSL.0228/03

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

Legislação	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite	Valor Máximo P1
		Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	40 µg/m ³	27 µg/m ³
	Benzeno	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	8 µg/m ³ (2007) ⁽⁴⁾	0,13 µg/m ³
	Chumbo	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	500 ng/m ³	< LOI (36 ng/m ³)
DL nº. 351/2007	Benzo[a]pireno	Valor alvo	Anual	1 ng/m ³	< LOI (0,10 ng/m ³)

Nota:

- (1) - Margem de Tolerância incluída – 30 µg/m³ – 80 µg/m³ 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.
- (2) - Margem de Tolerância incluída – 6 µg/m³ – 16 µg/m³ 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 – 3 µg/m³ – 5 µg/m³ 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 µg/m³ para atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.

Os valores obtidos para os vários parâmetros em estudo, e após tratamento estatístico destes, verifica-se que não houve ultrapassagem dos valores limites presentes na legislação portuguesa.

Observou-se que o valor máximo diário das partículas PM₁₀ se encontrou próximo do limite (50 µg/m³). Os restantes compostos apresentaram valores bastante inferiores aos limites, alguns mesmo inferiores ao limite inferior de quantificação do método de medição.

A comparação com valores limite anuais é meramente indicativa, visto estes serem relativos a um ano de dados, enquanto que os valores medidos correspondem a períodos de 7 dias em cada local.

6.5. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA E COMPARAÇÃO ENTRE LOCAIS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO

6.5.1. Velocidade do Vento

Na Figura 9 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário da velocidade do vento.

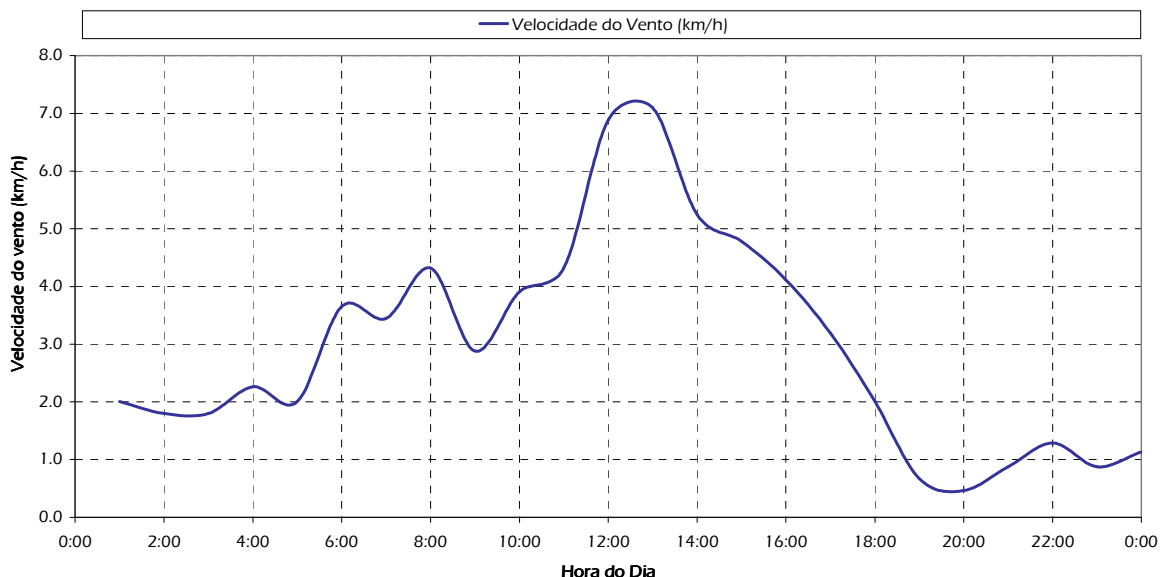


Figura 9 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento.

O perfil de variação de velocidade do vento apresenta valores elevados durante o dia, passando a regime de calmaria pelas 19 horas. O facto de haver maior dispersão durante o dia provoca diminuição da concentração de muitos compostos, havendo um aumento mais acentuado quando diminui a velocidade, no final do dia.

6.5.2. Dióxido de Enxofre

Na Figura 10 é apresentado o ciclo de variação médio horário do dióxido de enxofre ao longo do dia.

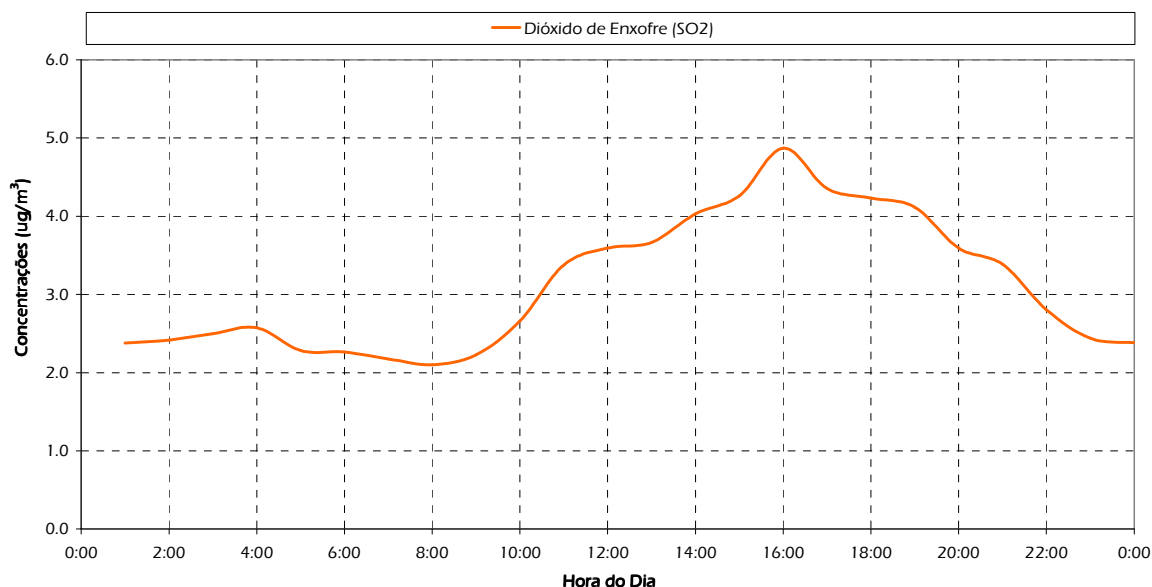


Figura 10 – Evolução média da variação horária das concentrações de SO₂.

Os valores de concentração registados para este poluente foram bastante baixos, todos inferiores ao Limite Inferior de Quantificação (13 µg/m³). O perfil deste composto caracteriza-se por aumentos graduais ao longo do período diurno, decrescendo durante a noite e madrugada, reflectindo emissões provenientes de actividades que funcionam no período diurno.

6.5.3. Dióxido de Azoto e Óxidos de Azoto

Na Figura 11 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de dióxido de azoto e óxidos de azoto, medidas numa base horária.

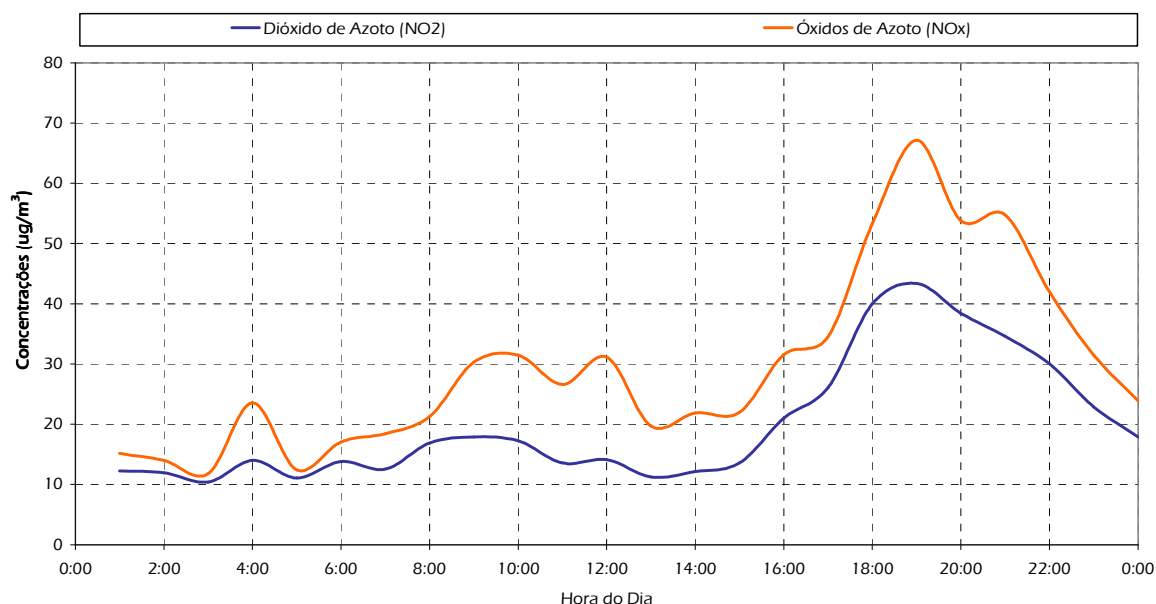


Figura 11 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO₂ e NO_x.

Em relação aos óxidos de azoto verificam-se picos de concentração durante a manhã e final da tarde. Este perfil está de acordo com o perfil de variação do tráfego automóvel do sublanço em estudo (Figura 7). Para aumentos do volume de veículos observam-se aumentos das concentrações de NO_x e NO₂. O valor da tarde é bastante mais elevado devido à diminuição da velocidade do vento ao final da tarde, e consequente redução da dispersão atmosférica, o que favorece o incremento dos valores medidos.

6.5.4. Monóxido de Carbono

Na Figura 12 está apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de monóxido de carbono medidas numa base horária.

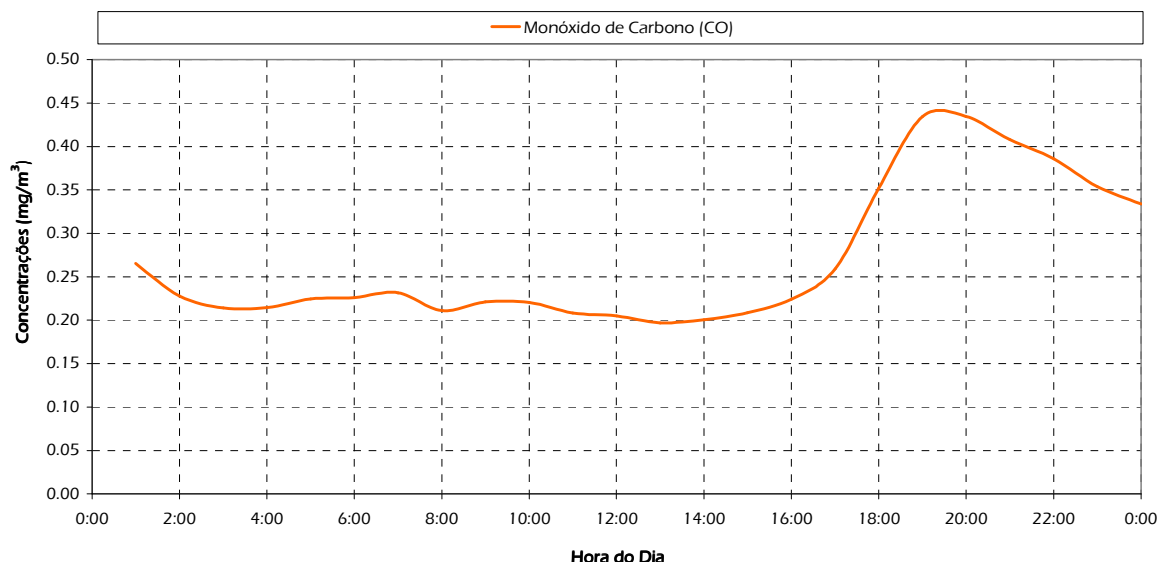


Figura 12 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO.

O monóxido de carbono sofre um aumento significativo ao final da tarde, atingindo o pico de concentração pelas 19 horas, de seguida volta a diminuir. Durante os períodos de madrugada e diurno os valores são muito homogéneos e mais reduzidos. Este perfil está associado à variação da velocidade do vento e ao perfil de emissões da altura do ano em que se efectuaram as medições. De facto, é no final do dia que se registam aumentos de emissões domésticas, bem como reduções na velocidade do vento, e consequente estabilização da atmosfera.

6.5.5. Partículas PM₁₀ e PTS

Na Figura 13 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de partículas PM₁₀ e PTS, medidas numa base horária.

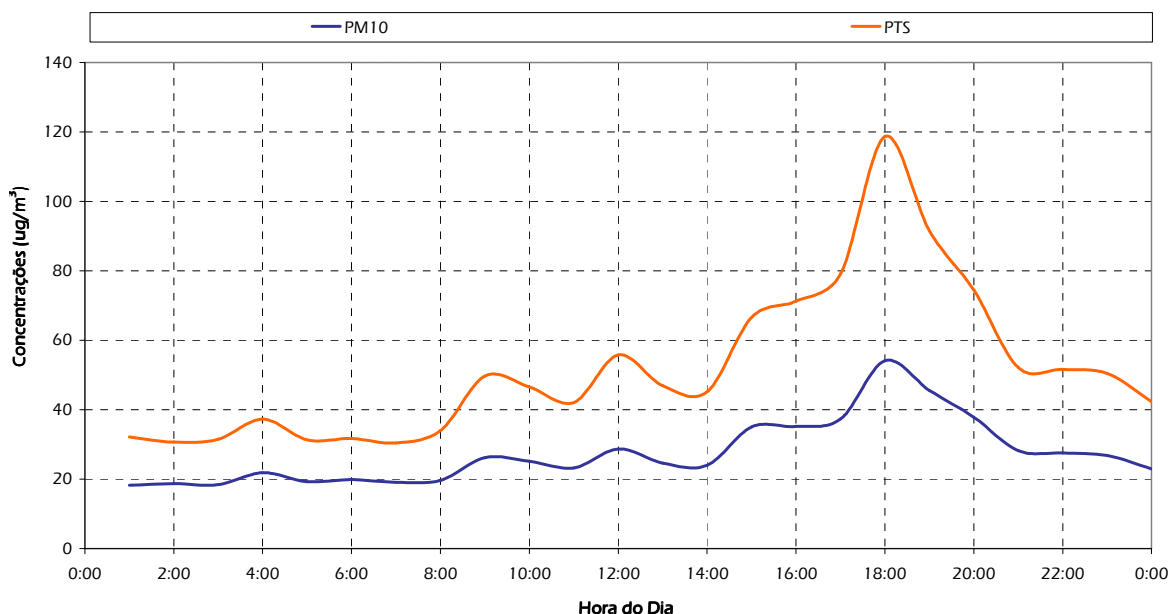


Figura 13 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM₁₀ e PTS.

Para as partículas observa-se um perfil de concentração crescente durante o período diário, atingindo o máximo às 18 horas. Novamente, parece existir uma relação entre a diminuição do vento com o aumento das concentrações. Importa referir que este composto tem origem em fontes muito diversas, podendo-se contar o tráfego, ressuspensão de solos, actividades domésticas, etc. como algumas dessas fontes.

6.5.6. Benzeno, Tolueno e Xilenos

Na Figura 14 é apresentado o gráfico com o perfil médio diário das concentrações de Benzeno, Tolueno e Xilenos, medidos numa base horária.

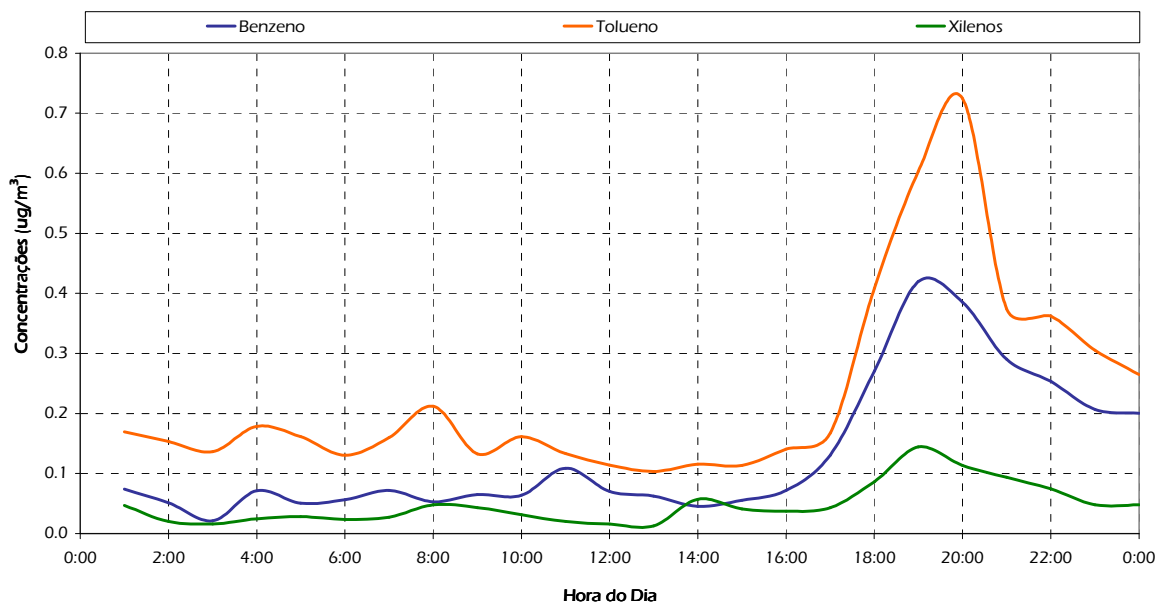


Figura 14 – Evolução média da variação horária das concentrações de benzeno, tolueno e xilenos.

Os compostos orgânicos voláteis apresentam valores bastantes reduzidos durante o dia e madrugada. O aumento acontece pelas 17 horas atingindo o máximo às 19 horas, período em que se verifica a diminuição da velocidade do vento. É importante referir, no entanto, que os valores de concentração são bastante reduzidos.

6.6. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Na Tabela 22 estão apresentados os valores de concentração médios relativos aos dias de trabalho semanal e aos dias de fim-de-semana. É importante salientar o facto de se estar a proceder a uma análise comparativa com base em apenas 7 dias de medições o que a torna apenas representativa do período em que decorreu a campanha. Assim, em termos estatísticos, não é correcta a sua extrapolação para as condições verificadas ao longo de um ano, em que as condições de sazonalidade climatéricas e de actividades antropogénicas são bastante variáveis.

Tabela 22 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição em contínuo

Parâmetro	Média de Fim-de-Semana	Média de Semana Útil	Acréscimo de Concentração de Fim-de-Semana para Semana (%)
SO ₂	< LOI (13 µg/m ³)	< LOI (13 µg/m ³)	-
NO ₂	21 µg/m ³	20 µg/m ³	-5%
NO _x	28 µg/m ³	30 µg/m ³	6%
CO	0,32 mg/m ³	0,25 mg/m ³	-22%
PM ₁₀	30 µg/m ³	26 µg/m ³	-14%
PTS	59 µg/m ³	49 µg/m ³	-16%
Benzeno	0,13 µg/m ³	0,13 µg/m ³	0%
Tolueno	0,22 µg/m ³	0,23 µg/m ³	4%
Xilenos	< LOI (0,10 µg/m ³)	< LOI (0,10 µg/m ³)	-
Tráfego	423 veículos	473 veículos	12%

Durante a campanha de medições os valores de acréscimo de concentração e de volume de tráfego, não foram muito significativos, sendo todos inferiores a 25%, e registando-se ligeiros acréscimos nos períodos de fim-de-semana, quer de tráfego quer de concentrações de poluentes. Deste modo pode-se considerar que a contribuição dos dias de semana é muito próxima dos dias de fim-de-semana, não existindo uma discrepância muito acentuada entre as emissões registadas dos dois períodos considerados.

6.7. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Nesta análise foi assumindo um valor de corte de 0,7, acima do qual se considera que os valores dos poluentes se encontram correlacionados.

Da análise da Tabela 23 observa-se que existe boa correlação entre óxidos de azoto, monóxido de carbono, partículas e BTX, sendo todos resultantes de pelo menos uma fonte comum – o tráfego automóvel. No entanto a correlação destes compostos com o tráfego registado no sublanço da A25 em estudo não é significativo. É provável que o trânsito que circula na estrada municipal n.º M615, junto ao local de medição, tenha tido uma relevância superior em detrimento do trânsito que circulou na auto-estrada, durante a campanha de medições.

Tabela 23 – Apresentação dos valores de correlação entre os valores de concentração horários dos diversos poluentes nas medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

	NO ₂	NO _x	CO	SO ₂	PM ₁₀	PTS	Benzeno	Tolueno	Xilenos	Tráfego
NO ₂	1,0									
NO _x	0,9	1,0								
CO	0,8	0,7	1,0							
SO ₂	0,2	0,2	0,2	1,0						
PM ₁₀	0,7	0,7	0,6	0,3	1,0					
PTS	0,7	0,7	0,6	0,3	1,0	1,0				
Benzeno	0,7	0,7	0,9	0,2	0,6	0,6	1,0			
Tolueno	0,6	0,6	0,7	0,0	0,5	0,5	0,7	1,0		
Xilenos	0,7	0,7	0,7	0,1	0,6	0,6	0,8	0,7	1,0	
Tráfego	0,3	0,3	0,0	0,3	0,4	0,4	0,1	0,0	0,1	1,0

6.8. 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 da via de tráfego em estudo junto ao local de medição considerado. Foram agrupadas as direcções de vento a montante da via de tráfego e do local de medição, assim como as direcções segundo as restantes direcções de vento a jusante da via e do ponto de medição. Em seguida obtiveram-se os valores médios de concentração dos diversos parâmetros em análise para os grupos de direcções consideradas e para os ventos calmos (velocidade do vento inferior a 1,0 km/h).

Na Tabela 24 estão apresentados os valores médios de concentração resultantes das direcções consideradas e segundo ventos calmos.

Tabela 24 – 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 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Poluentes	Concentração		
	Direcções		Ventos calmos
	IP5/A25 (Boa Aldeia-Guarda)	Restantes Direcções	
SO ₂ (µg/m ³)	< 13	< 13	< 13
NO _x (µg/m ³)	19	43	45
NO ₂ (µg/m ³)	14	29	29
CO (mg/m ³)	< 0,23	0,33	0,38
Benzeno (µg/m ³)	< 0,10	0,24	0,24
Tolueno (µg/m ³)	0,15	0,40	0,34
Xilenos (µg/m ³)	< 0,10	0,14	< 0,10
PM ₁₀ (µg/m ³)	20	49	35
PTS (µg/m ³)	37	98	68
Frequências das Direcções Consideradas	61%	8%	31%

O local de medição em contínuo situou-se a aproximadamente 50 metros a Sul da A25. As direcções consideradas sob influência da auto-estrada foram Oeste-Noroeste, Noroeste, Norte-Noroeste, Norte, Norte-Nordeste, Nordeste e Este-Nordeste.

Verificou-se existir maior número de massas de ar provenientes da A25 a assolar o local de medição (61%). Os ventos calmos registados também foram significativos (31%).

Observou-se que há valores médios de concentração mais elevados para as direcções externas à auto-estrada e segundo os ventos calmos. A estrada municipal n.º 615, as emissões domésticas e outras fontes existentes na envolvente ao local de medição parecem ter sido responsáveis pelo incremento dos registos efectuados, segundo direcções não influenciadas pela auto-estrada.

6.9. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ÀS MEDIÇÕES EM CONTÍNUO

Com base nos critérios de avaliação previstos pelo Instituto do Ambiente para 2007, calcularam-se os índices de qualidade do ar diários referentes às medições em contínuo. Na Tabela 25 é apresentada a classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação. Na Figura 15 são apresentadas as percentagens de ocorrência de cada uma das cinco classificações possíveis nos 7 dias completos de medição.

Tabela 25 – Classificação do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação

Dia de Campanha	Classificação IQAr	Poluente
Terça-feira, 11 de Dezembro de 2007	Muito Bom	TODOS
Quarta-feira, 12 de Dezembro de 2007	Muito Bom	TODOS
Quinta-feira, 13 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Sexta-feira, 14 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Sábado, 15 de Dezembro de 2007	Médio	PM ₁₀
Domingo, 16 de Dezembro de 2007	Bom	PM ₁₀
Segunda-feira, 17 de Dezembro de 2007	Médio	PM ₁₀

Da aplicação do Índice de Qualidade do Ar para os sete dias de campanha, obtiveram-se 3 dias com classificação Muito Bom, 3 dias com classificação Bom e 2 com Médio. Pode-se considerar que para a semana de medições em causa a qualidade do ar foi bastante favorável. Nos dias em que a classificação foi inferior a Muito Bom, o composto responsável pela degradação da qualidade do ar foram as partículas PM_{10} .

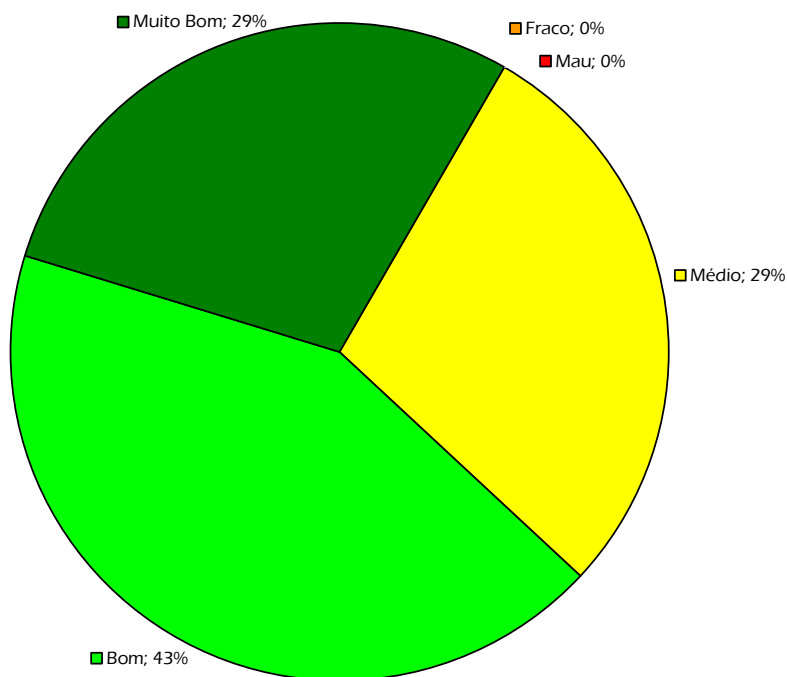


Figura 15 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante os 7 dias completos de medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu – Guarda.

6.10. COMPARAÇÃO COM A FASE DE REFERÊNCIA

As medições relativas à fase de referência foram realizadas no período referido na Tabela 26, antes do início das obras do sublanço em estudo.

Foram medidos os poluentes seguintes, em paralelo com as condições meteorológicas locais:

- Óxidos de azoto (NO e NO₂)
- Monóxido de carbono (CO)
- Partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (PM₁₀)

Tabela 26 – Informação do período de medição efectuado no local de amostragem em contínuo, na fase de referência

Local de Amostragem	Início das Amostragens	Final das Amostragens
Lote 8 (lanço Mangualde/Guarda – Sublanço Ratoeira Nascente/IP2)	00h00 08/03/2004	24h00 22/03/2004

Na Tabela 27 é apresentado um resumo comparativo entre os valores obtidos na fase de referência e na fase de exploração. Os valores apresentados para a fase de referência foram obtidos por observação de gráficos resultantes das medições realizadas. Assim são valores aproximados aos medidos na realidade.

Tabela 27 – Resumo comparativo entre os valores obtidos na fase de referência (2004) e na fase de exploração (2007)

	NO _x (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)			CO (mg/m ³)			PM ₁₀ (µg/m ³)		
	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)	2004	2007	Acréc. (%)
Média	-	-	-	8	19	138%	-	-	-	-	-	-
Máximo Horário	270	157	-42%	80	77	-4%	-	-	-	-	-	-
Máximo Octo-Horário	-	-	-	-	-	-	0,50	0,58	17%	-	-	-
Máximo Diário	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	45	-25%

No que diz respeito aos óxidos de azoto, regista-se uma diminuição do valor máximo na fase de exploração. Contudo o NO₂, apresenta acréscimos no valor médio, na fase de exploração, embora os valores sejam muito reduzidos em ambas as fases. O monóxido de carbono também registou um acréscimo positivo, mas pouco relevante.

Na fase de referência foi excedido o limite diário de exposição para as partículas e na fase de exploração o valor foi próximo do legislado, registando-se uma redução das concentrações.

As diferenças encontradas poderão ser resultado das diferentes condições meteorológicas registadas nos dois períodos de medição, bem como de diferentes fluxos de tráfego nas vias envolvente.

6.11. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO

No âmbito da Qualidade do Ar, não tendo sido detectados impactes significativos associados ao projecto em estudo, não são adoptadas medidas minimizadoras, pelo que não é efectuada avaliação às mesmas.

7. CONCLUSÕES

No estudo relativo à Monitorização da Qualidade do Ar do lote 8 da Concessão Beira Litoral e Alta da AENOR, realizado pela SondarLab, foram executados dois tipos de avaliação da Qualidade do Ar. O primeiro utilizando amostradores passivos, com o objectivo de averiguar a variabilidade espacial das concentrações de NO₂ (este composto é directamente indicativo da contribuição das emissões automóveis para a degradação da Qualidade do Ar). Esta primeira etapa decorreu em duas campanhas (Verão e Outono/Inverno de 2007), da qual resultou a escolha de um local, sujeito a maior impacte, onde se efectuou o segundo tipo de avaliação – medições em contínuo de vários poluentes atmosféricos e de parâmetros meteorológicos locais.

Na selecção efectuada para o local de medição em contínuo foi assumido o ponto considerado mais desfavorável, em termos de impacte da auto-estrada em estudo, dos vários lotes que constituem o lanço da A25 / IP5 Viseu – Guarda. Assim, foi seleccionado um local sublanço Mangualde / Fornos de Algodres – lote 6, e considerado que, numa perspectiva conservativa, os valores seriam superiores aos que se obteriam nos locais correspondentes ao lote 8.

7.1. Medições em Contínuo

Após a análise aos resultados obtidos nas medições em contínuo realizadas no âmbito da fase de exploração, observou-se que:

- As condições meteorológicas registadas durante o período de medições caracterizaram-se pela ocorrência de tempo frio, sem precipitação. O vento manteve-se maioritariamente calmo a fraco, predominante de Este/Nordeste.
- O local de medição apresentou valores baixos para os poluentes em estudo, em cumprimento da legislação em vigor. De facto, com cerca de 61% das massas de ar com proveniência de direcções influenciadas pela Auto-estrada, e 31% de ventos calmos, o índice de qualidade do ar apresentou classificações de Muito Bom a Médio. As piores classificações foram sempre resultantes de valores de partículas em suspensão PM₁₀, que nem sempre tiveram valores mais elevados associados à influência da auto-estrada em estudo.

- Os valores mais elevados, para a maioria dos poluentes, foram obtidos em períodos em que se registam normalmente acréscimos de tráfego automóvel. Registou-se também, contudo, a influência de outras fontes, nomeadamente fontes domésticas e agrícolas, e emissões resultantes de processos de ressuspensão dos solos, no caso específico das partículas. Verificou-se que a velocidade do vento teve um papel preponderante nos valores obtidos, já que os mesmos foram mais elevados em períodos em que velocidades mais reduzidas propiciaram menores condições de dispersão da atmosfera.
- Os valores obtidos em períodos de semana e de fim-de-semana foram semelhantes, em termos absolutos, indicando pouca variação nas emissões e nas condições meteorológicas nestes dois períodos.
- O local de medição em contínuo parece ter tido contribuição significativa de emissões domésticas e, possivelmente, também do tráfego que circula na estrada municipal mais próxima, para além da contribuição da auto-estrada em estudo.

7.2. Amostragem Passiva

Dos resultados obtidos nas medições por amostragem passiva, é possível observar que:

- Os valores obtidos por amostragem passiva foram relativamente reduzidos na envolvente, e elevados em grande parte dos locais no centro da via, sendo mais elevados na campanha de Outono/Inverno, altura em que foram realizadas as medições em contínuo.
- A influência da auto-estrada é mais notória nos receptores localizados a 50 metros do eixo da via. A partir dessa distância os valores decrescem ligeiramente, sendo muito homogéneos à medida que a distância aumenta.

- Regista-se um decréscimo dos valores no centro da via, de Oeste para Este, possivelmente a acompanhar os decréscimos de tráfego que normalmente se fazem sentir do litoral para o interior do país. Esta variação linear no centro da via nem sempre foi acompanhada na envolvente, em que os valores variaram em função de outros factores. De facto, foi seleccionado, para a realização das medições em contínuo, como local da envolvente representativo de um pior cenário, um local posicionado no lote 6, aproximadamente no centro do sublanço em estudo.

7.3. Síntese

A avaliação da Qualidade do Ar no Lote 8 da Concessão Beira Litoral e Alta permitiu verificar qual a influência do sublanço em estudo junto aos receptores mais sensíveis. Neste estudo foi considerado para realização das medições em contínuo, um ponto a 50 metros do eixo da via, resultado de uma primeira análise por amostragem passiva. O local seleccionado, apesar de integrado no lote 6, foi considerado representativo de um pior cenário no lote 8, no que diz respeito à influência da auto-estrada na envolvente mais próxima. Confirmou-se que os óxidos de azoto são os compostos mais directamente relacionados com o volume de tráfego, e que para este parâmetro são obtidos valores mais elevados no período de Outono/Inverno, durante o qual se realizaram as medições em contínuo. As medições junto ao sublanço da A25 resultaram em valores reduzidos de concentração da grande maioria dos poluentes, exceptuando-se as partículas em suspensão, influenciadas por uma série de fontes que não somente a auto-estrada. De facto, apesar de não se verificarem valores acima dos limites presentes na legislação portuguesa para as partículas PM₁₀, dos mesmos resultaram classificações segundo o Índice de Qualidade do Ar, em alguns dias, que variaram entre médio e bom. Os restantes poluentes apresentaram sempre valores de Muito Bom para o Índice de Qualidade do Ar.

ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS

Dióxido de Enxofre (A)

Tabela 28 – Resultados de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
2	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
4	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
5	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
6	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
7	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
9	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
11	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
12	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
15	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
16	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
17	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
18	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
19	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
20	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
21	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
22	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
23	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
24	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Dióxido de Azoto (A)

Tabela 29 – Resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	14	12	10	17	< LOI	20
2	< LOI	< LOI	19	14	18	< LOI	16
3	< LOI	< LOI	< LOI	21	21	< LOI	< LOI
4	< LOI	< LOI	< LOI	14	28	< LOI	28
5	< LOI	< LOI	< LOI	13	15	24	< LOI
6	< LOI	20	< LOI	15	13	16	22
7	< LOI	10	< LOI	17	10	11	24
8	< LOI	17	12	18	21	< LOI	34
9	11	< LOI	12	22	23	12	35
10	13	< LOI	12	18	26	11	32
11	< LOI	< LOI	10	21	16	10	25
12	< LOI	< LOI	< LOI	18	16	13	32
13	< LOI	< LOI	12	< LOI	13	10	21
14	< LOI	< LOI	12	14	10	12	24
15	< LOI	< LOI	14	13	10	15	27
16	10	11	22	23	16	22	44
17	11	12	36	40	26	24	32
18	21	21	43	56	40	42	57
19	19	21	46	70	40	51	56
20	21	22	29	61	37	29	71
21	13	12	25	51	30	35	77
22	17	14	19	39	30	34	56
23	< LOI	15	12	32	25	29	40
24	< LOI	10	< LOI	22	20	28	32

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 64 de 93

REL.027.20080313

MSL.0228/03

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

Óxidos de Azoto (A)

Tabela 30 – Resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	15	13	10	19	10	33
2	< LOI	< LOI	20	15	21	10	22
3	< LOI	< LOI	10	23	24	< LOI	10
4	< LOI	15	< LOI	15	38	< LOI	73
5	< LOI	< LOI	10	14	17	28	< LOI
6	< LOI	29	< LOI	17	17	18	23
7	< LOI	15	11	24	13	13	44
8	10	21	15	21	26	10	47
9	17	14	17	33	36	18	77
10	27	14	21	28	49	20	62
11	15	10	17	45	28	20	51
12	11	12	16	37	27	27	88
13	13	12	21	15	19	18	41
14	12	11	19	24	15	26	45
15	15	12	21	19	14	26	47
16	15	19	33	32	20	34	68
17	15	17	44	50	31	39	46
18	23	27	50	71	47	55	101
19	23	26	76	157	46	73	69
20	25	30	35	99	42	35	111
21	16	13	31	95	34	42	151
22	24	16	22	51	38	49	93
23	< LOI	18	14	42	33	48	58
24	< LOI	12	11	25	27	46	40

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 65 de 93

REL.027.20080313

MSL.0228/03

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

Monóxido de Carbono (NA)

Tabela 31 – Resultados de Monóxido de Carbono (mg/m³) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	mg/m ³						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,41	0,41
2	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,36
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,23	0,24	0,31
4	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,28	0,26
5	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,35	0,31
6	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,41	0,26
7	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,38	0,31
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,33
9	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,23	< LOI	0,37
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,29	< LOI	0,30
11	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	< LOI	0,30
12	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	0,30
13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,24	0,26
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,24
15	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,27	0,26
16	< LOI	< LOI	< LOI	0,25	0,24	0,28	0,25
17	< LOI	< LOI	< LOI	0,31	0,31	0,37	0,25
18	< LOI	< LOI	0,25	0,36	0,42	0,40	0,57
19	0,25	0,26	0,30	0,55	0,55	0,44	0,70
20	0,25	0,28	0,37	0,46	0,55	0,45	0,69
21	< LOI	0,29	0,31	0,41	0,48	0,50	0,64
22	< LOI	0,27	0,36	0,34	0,48	0,42	0,63
23	< LOI	0,24	0,27	0,33	0,39	0,48	0,57
24	< LOI	< LOI	< LOI	0,31	0,41	0,41	0,61

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,23 mg/m³)

PM₁₀ (NA)

Tabela 32 – Resultados de PM₁₀ (µg/m³) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	ug/m ³						
1	14	11	23	14	18	21	26
2	14	12	25	16	19	23	22
3	12	14	26	18	22	15	22
4	13	15	26	20	24	16	40
5	10	15	23	19	21	23	25
6	10	17	21	19	19	30	24
7	11	15	19	19	13	33	25
8	12	18	21	18	17	17	35
9	13	18	22	22	22	14	72
10	16	21	20	21	43	14	42
11	13	16	20	18	24	15	58
12	10	20	17	15	21	19	100
13	12	22	17	19	24	26	52
14	15	19	16	19	22	30	46
15	19	19	18	21	70	31	69
16	17	22	29	30	70	32	47
17	17	23	34	36	45	64	42
18	27	31	41	52	35	63	131
19	22	25	27	59	63	45	78
20	17	25	17	60	57	37	52
21	15	23	16	31	31	30	51
22	16	25	19	23	34	32	45
23	13	22	15	25	33	35	46
24	12	21	14	25	19	30	41

PTS (NA)

Tabela 33 – Resultados de PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	22	19	34	26	38	41	45
2	21	19	37	27	39	36	35
3	18	21	42	31	40	32	36
4	19	23	43	34	46	26	69
5	15	23	36	32	38	36	39
6	15	26	32	31	34	47	37
7	16	22	28	33	22	49	42
8	18	28	33	32	31	32	65
9	21	29	35	42	42	26	153
10	26	32	34	44	87	26	78
11	19	26	38	38	43	25	105
12	16	31	29	28	36	33	217
13	20	38	34	42	45	47	104
14	25	32	30	41	43	57	89
15	32	30	35	47	147	57	118
16	31	38	65	63	155	61	86
17	32	42	76	79	110	129	86
18	56	55	97	124	79	136	285
19	48	42	53	125	115	86	171
20	32	41	33	130	111	73	102
21	26	35	32	61	62	54	94
22	30	40	34	48	69	58	82
23	23	36	27	49	66	63	88
24	19	32	26	54	37	53	76

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 68 de 93

REL.027.20080313

MSL.0228/03

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

Benzeno (NA)

Tabela 34 – Resultados de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,15	0,24
2	< LOI	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,12
3	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
4	< LOI	0,12	0,19	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
5	< LOI	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,12	< LOI
6	0,13	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,18	< LOI
7	0,11	0,13	< LOI	< LOI	< LOI	0,12	< LOI
8	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,26
9	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,10	< LOI	0,19
10	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,19	< LOI	0,15
11	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,11	< LOI	0,46
12	0,16	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,12
13	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
15	0,14	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI
16	0,12	< LOI	< LOI	< LOI	0,11	< LOI	< LOI
17	< LOI	< LOI	< LOI	0,37	0,15	0,19	< LOI
18	< LOI	< LOI	0,11	0,27	0,24	0,25	0,86
19	< LOI	0,16	0,12	0,53	0,58	0,29	1,17
20	< LOI	0,19	0,22	0,38	0,50	0,15	1,17
21	< LOI	0,17	0,13	0,16	0,35	0,28	0,90
22	< LOI	0,13	0,16	0,16	0,30	0,27	0,76
23	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,18	0,35	0,69
24	< LOI	< LOI	< LOI	< LOI	0,14	0,24	0,86

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tolueno (NA)

Tabela 35 – Resultados de Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	<LOI	<LOI	0,19	0,19	0,18	0,22	0,25
2	<LOI	0,13	0,19	0,18	0,20	0,14	0,20
3	<LOI	<LOI	0,21	0,20	0,20	<LOI	0,13
4	<LOI	<LOI	0,25	0,26	0,23	0,11	0,27
5	<LOI	0,11	0,21	0,25	0,19	0,18	0,15
6	<LOI	<LOI	0,13	0,22	0,13	0,21	<LOI
7	<LOI	0,12	0,12	0,19	0,13	0,19	0,32
8	<LOI	0,11	0,16	0,16	0,16	0,14	0,73
9	<LOI	0,11	0,12	0,13	0,21	<LOI	0,20
10	<LOI	0,11	0,14	0,16	0,37	0,11	0,20
11	<LOI	<LOI	0,12	<LOI	0,28	0,11	0,22
12	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,18	0,14	0,18
13	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,15	0,13	0,14
14	<LOI	<LOI	<LOI	0,13	0,13	0,16	0,16
15	<LOI	<LOI	<LOI	0,13	0,11	0,16	0,17
16	<LOI	0,11	0,12	0,22	0,16	0,19	0,13
17	<LOI	<LOI	0,12	0,19	0,15	0,42	0,16
18	<LOI	0,14	0,17	0,32	0,26	0,68	1,18
19	0,15	0,54	0,28	0,63	0,36	0,64	1,61
20	0,12	0,84	1,76	0,66	0,35	0,19	1,15
21	0,12	0,24	0,79	0,37	0,25	0,37	0,48
22	<LOI	0,24	0,41	0,23	0,31	0,21	1,07
23	0,11	0,22	0,30	0,17	0,29	0,31	0,74
24	<LOI	0,20	0,15	0,14	0,30	0,28	0,71

LOI – Limite de Quantificação Inferior ($0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Xilenos (NA)

Tabela 36 – Resultados de Xilenos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentes às medições realizadas em P1 A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						
1	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
2	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
3	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
4	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
5	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
6	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
7	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
8	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,22
9	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
10	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
11	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
12	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
13	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
14	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,31
15	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,19
16	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI
17	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,15	<LOI
18	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,14	0,34
19	<LOI	<LOI	<LOI	0,14	<LOI	0,15	0,56
20	<LOI	<LOI	0,11	0,22	<LOI	<LOI	0,34
21	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,50
22	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,27
23	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,13
24	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	<LOI	0,17

LOI – Limite de Quantificação Inferior (0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Volume de tráfego

Tabela 37 – Volume de tráfego (nº. de veículos) referente às medições realizadas em P1 – A25 / IP5 Viseu - Guarda

Ano	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
Mês	12	12	12	12	12	12	12
Dia	11	12	13	14	15	16	17
Hora	Nº. de veículos						
1	148	157	211	198	304	208	164
2	87	114	133	154	222	164	159
3	122	130	154	142	241	112	185
4	148	132	162	140	197	225	251
5	286	243	325	291	282	373	446
6	491	517	577	489	422	379	788
7	941	990	1014	897	666	354	1353
8	1390	1486	1380	1303	896	420	1645
9	1437	1400	1491	1295	1135	621	1610
10	1282	1334	1442	1280	1390	931	1481
11	1239	1234	1308	1317	1440	1107	1374
12	1060	1076	1066	1216	1245	972	1052
13	1065	1084	1180	1269	1030	883	1002
14	1344	1257	1301	1614	1248	1203	1218
15	1296	1320	1413	1788	1286	1676	1410
16	1568	1521	1532	2014	1350	2030	1608
17	1654	1712	1733	2399	1347	2005	1729
18	1535	1567	1738	2113	1258	1825	1653
19	1191	1317	1323	1905	1059	1546	1261
20	735	789	784	1261	675	1160	931
21	594	539	497	880	508	833	646
22	414	440	437	743	424	846	461
23	356	302	377	635	365	512	371
24	244	231	241	263	464	280	283

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 72 de 93

REL.027.20080313

MSL.0228/03

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

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, deverão ser considerados fora do âmbito de acreditação, e em termos numéricos deverão ser considerados apenas como inferiores ao Limite de Quantificação Inferior do respectivo método.

Dióxido de Enxofre (A)

Relativamente ao SO₂ não serão apresentados os gráficos de variação horária e diária, dado que os resultados obtidos para este parâmetro foram todos inferiores ao Limite de Quantificação Inferior (13µg/m³).

Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A)

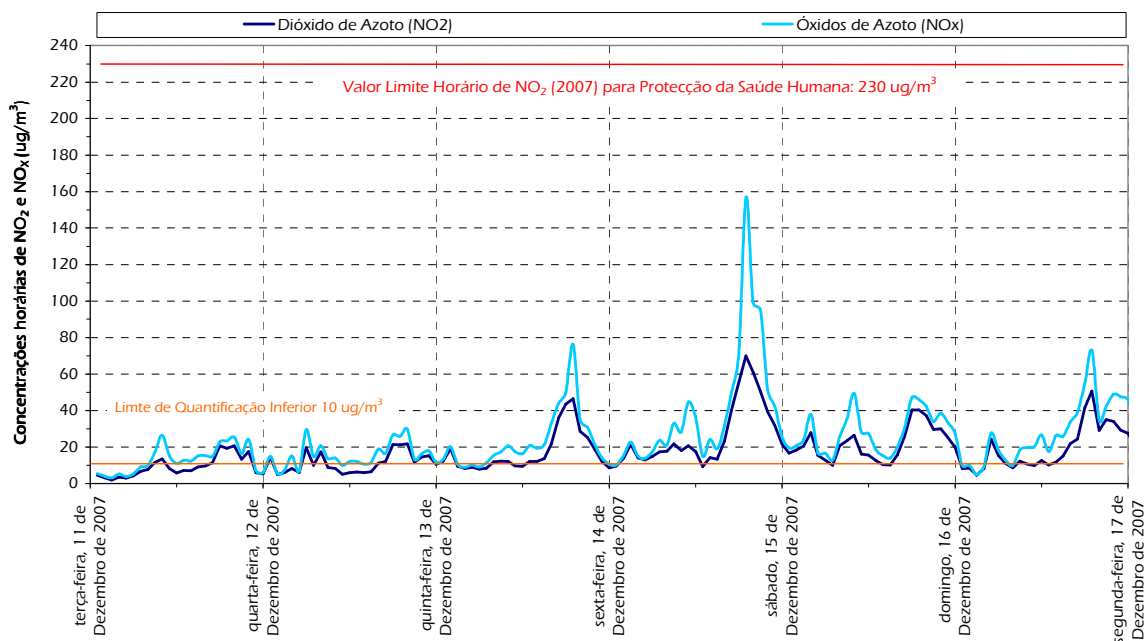


Figura 16 – Gráfico representativo dos resultados horários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no Ponto P1.

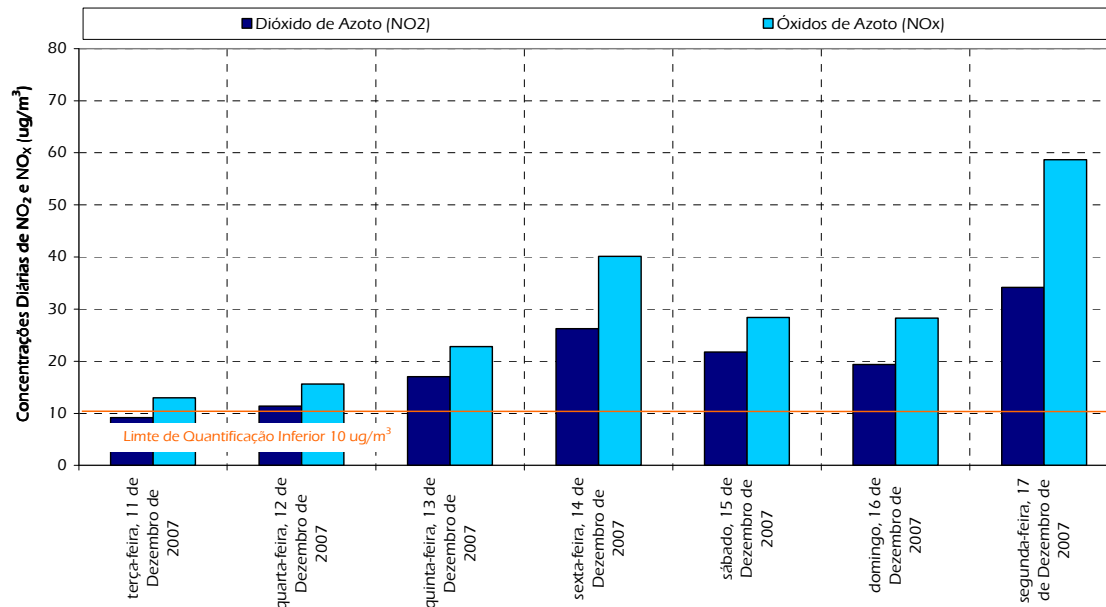


Figura 17 – Gráfico representativo dos resultados diários de Dióxido de Azoto (A) e Óxidos de Azoto (A) obtidos no Ponto P1.

Monóxido de Carbono (NA)

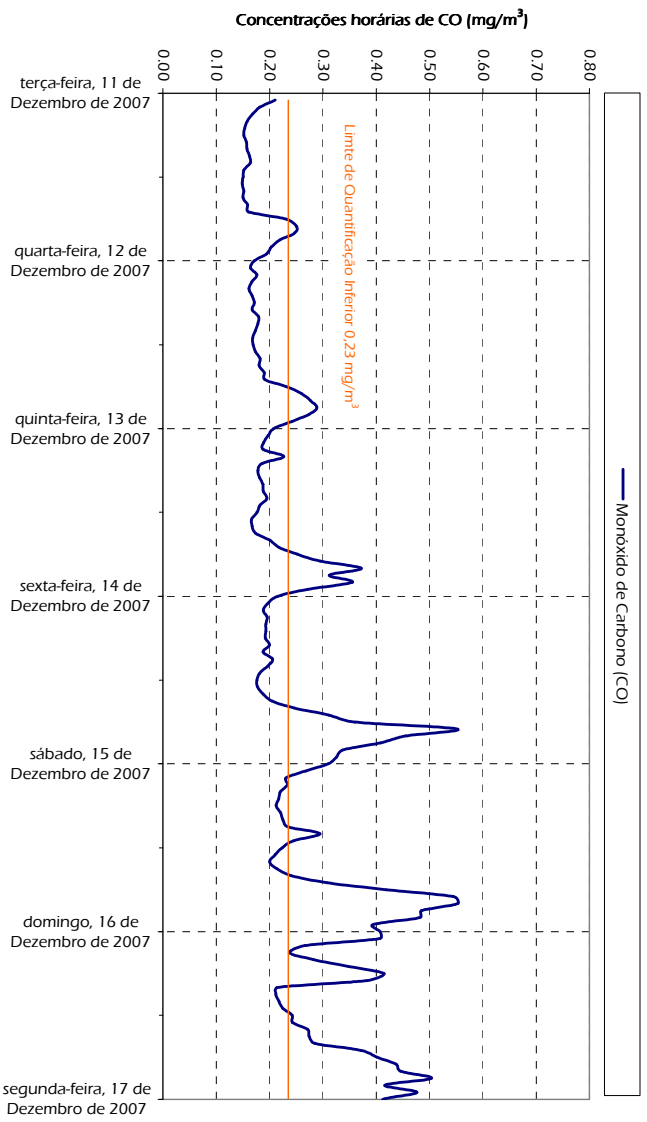


Figura 18 – Gráfico representativo dos resultados horários de Monóxido de Carbono (NA) obtidos no Ponto P1.

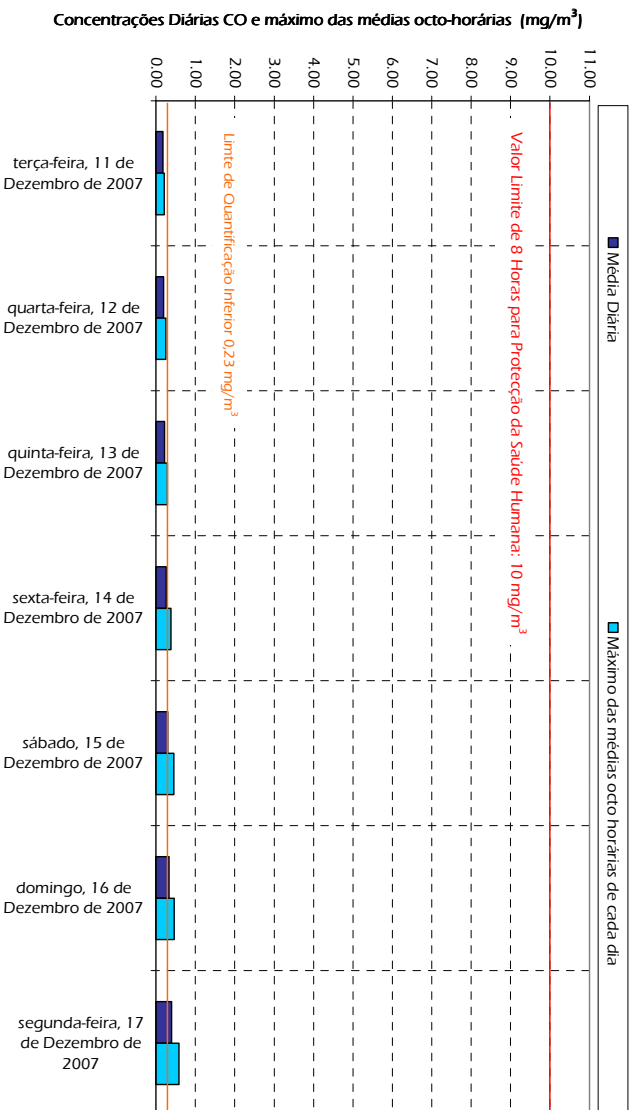


Figura 19 – Gráfico representativo dos resultados máximos octo-horários e diários de Monóxido de Carbono (NA) obtidos no Ponto P1.

Partículas PM₁₀ (NA)

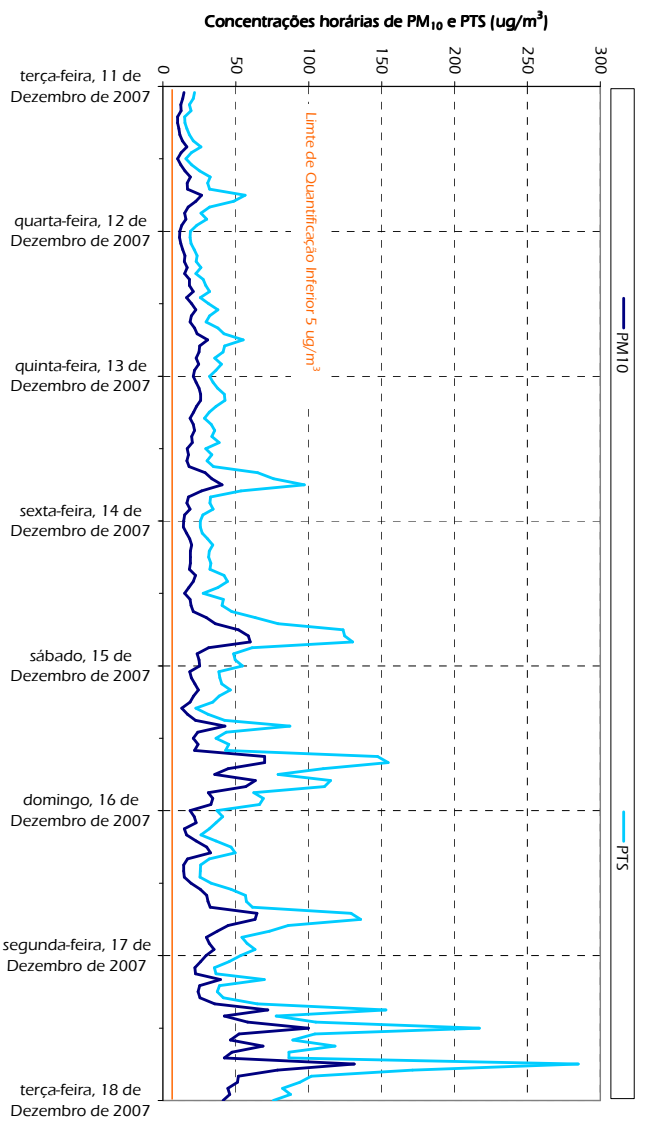


Figura 20 – Gráfico representativo dos resultados horários de PM₁₀ e PTS (NA) obtidos no Ponto P1 – Equipamento de medição em contínuo.

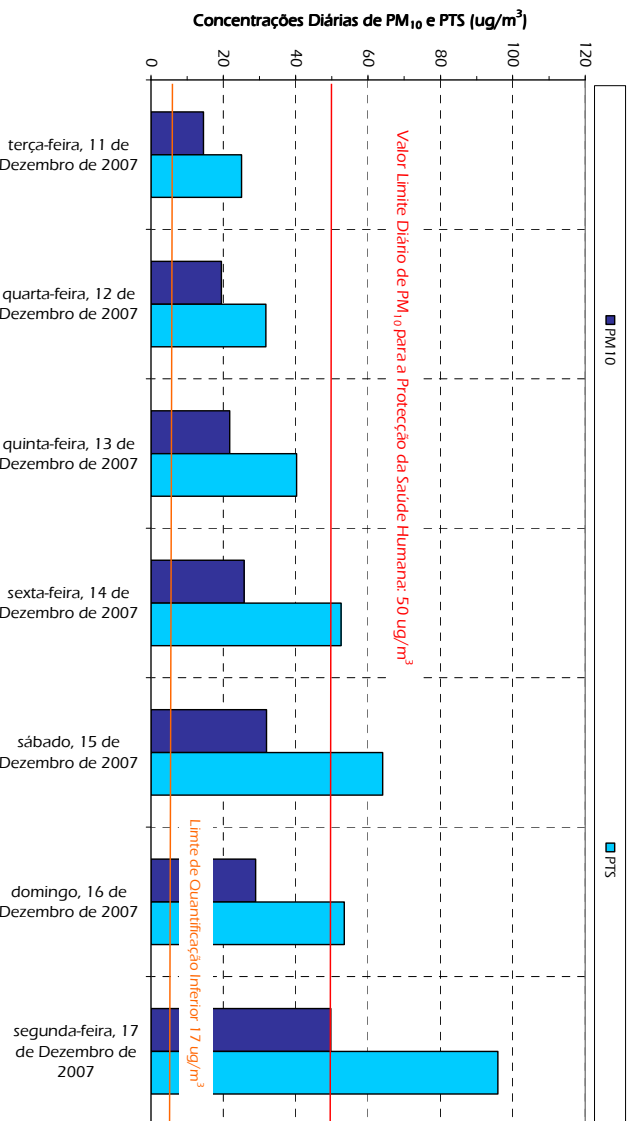


Figura 21 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM₁₀ e PTS (NA) obtidos no Ponto P1 - Equipamento de medição em contínuo.

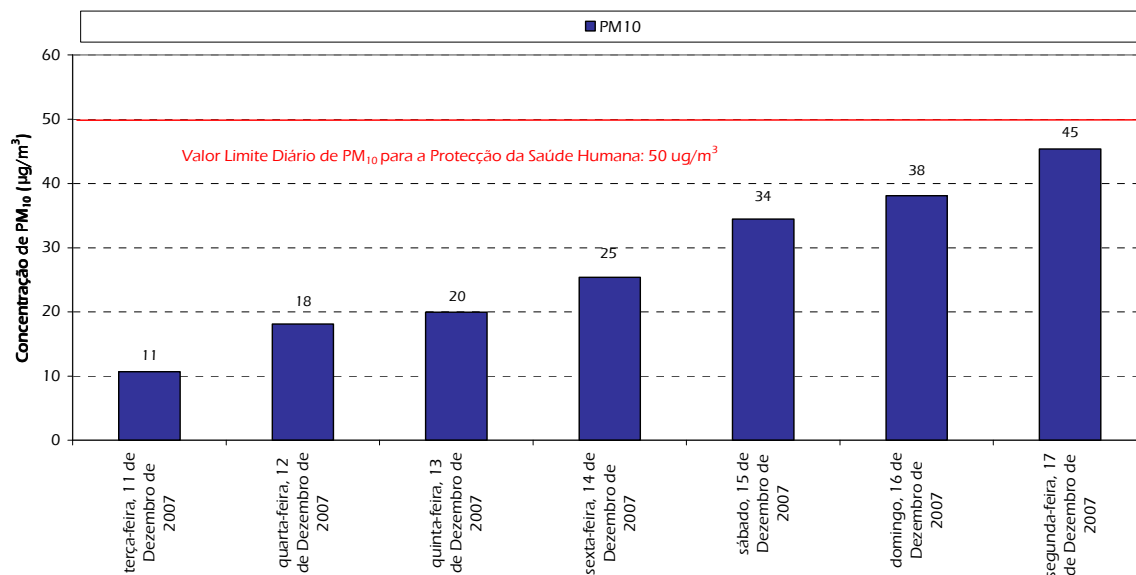


Figura 22 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM₁₀ (A) obtidos no Ponto P1 - Equipamento de medição de referência.

Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA)

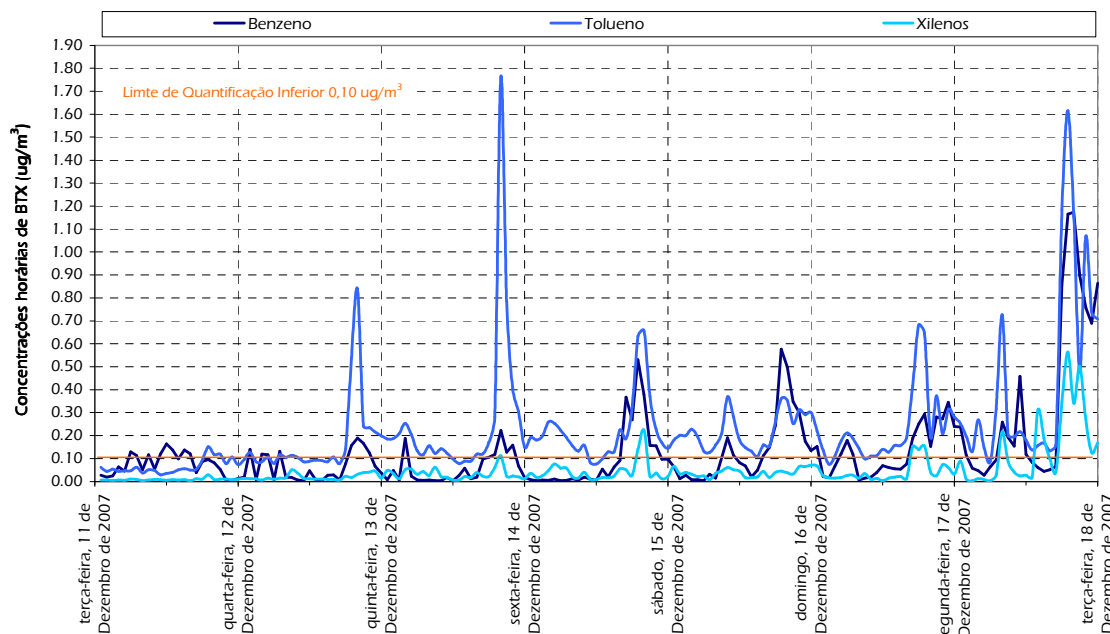


Figura 23 – Gráfico representativo dos resultados horários de Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA) obtidos no Ponto P1.

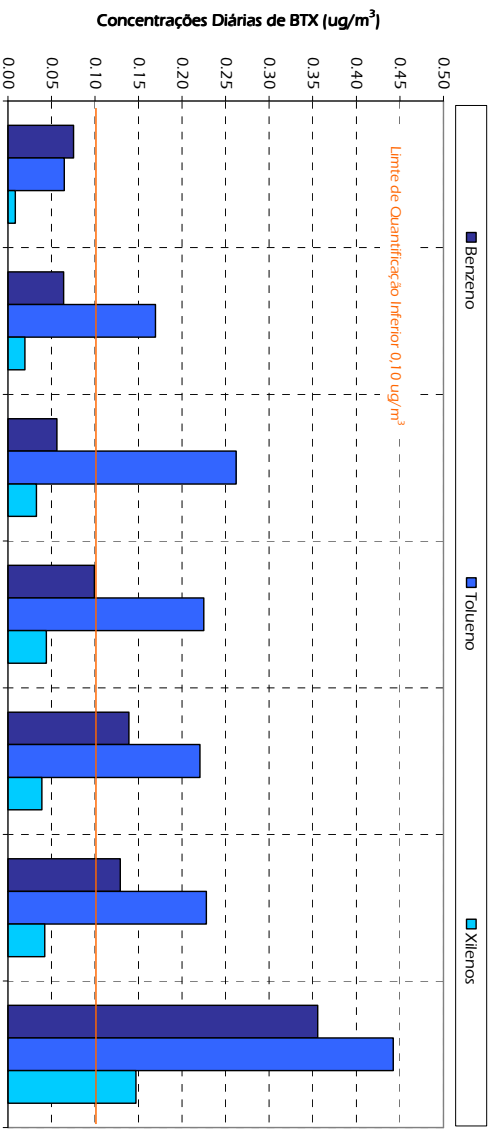


Figura 24 – Gráfico representativo dos resultados diários de Benzeno, Tolueno e Xilenos (NA) obtidos no Ponto P1.

Chumbo (NA)

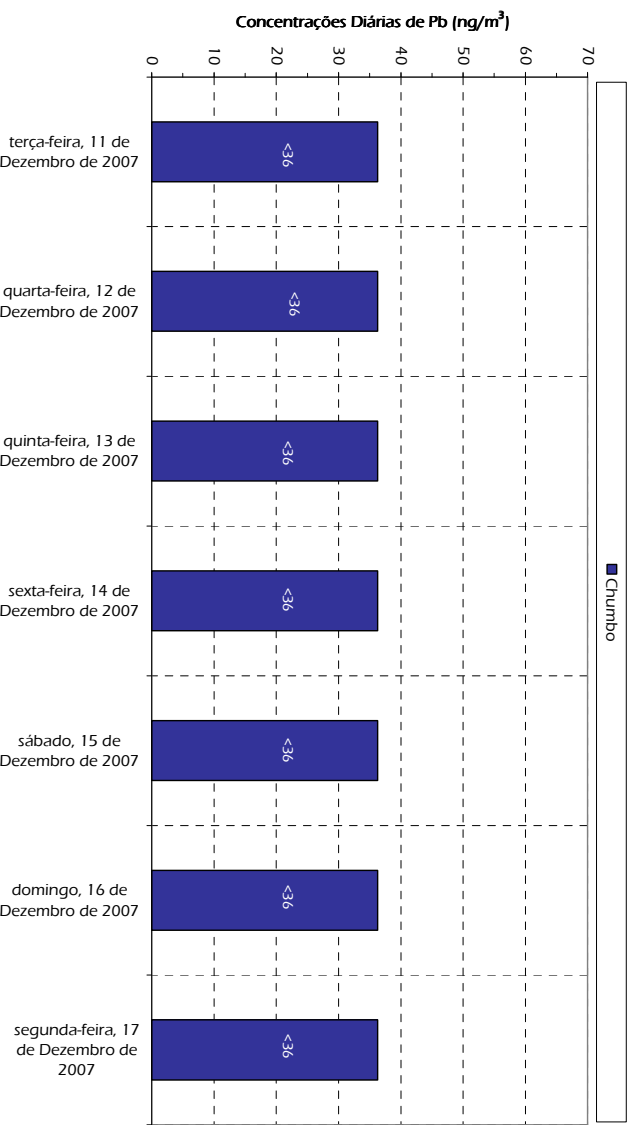


Figura 25 – Gráfico representativo dos resultados diários de Chumbo (NA) obtidos no Ponto P1.

ANEXO III – GRÁFICOS DE RESULTADOS METEOROLÓGICOS

Radiação Solar e Quantidade de Precipitação

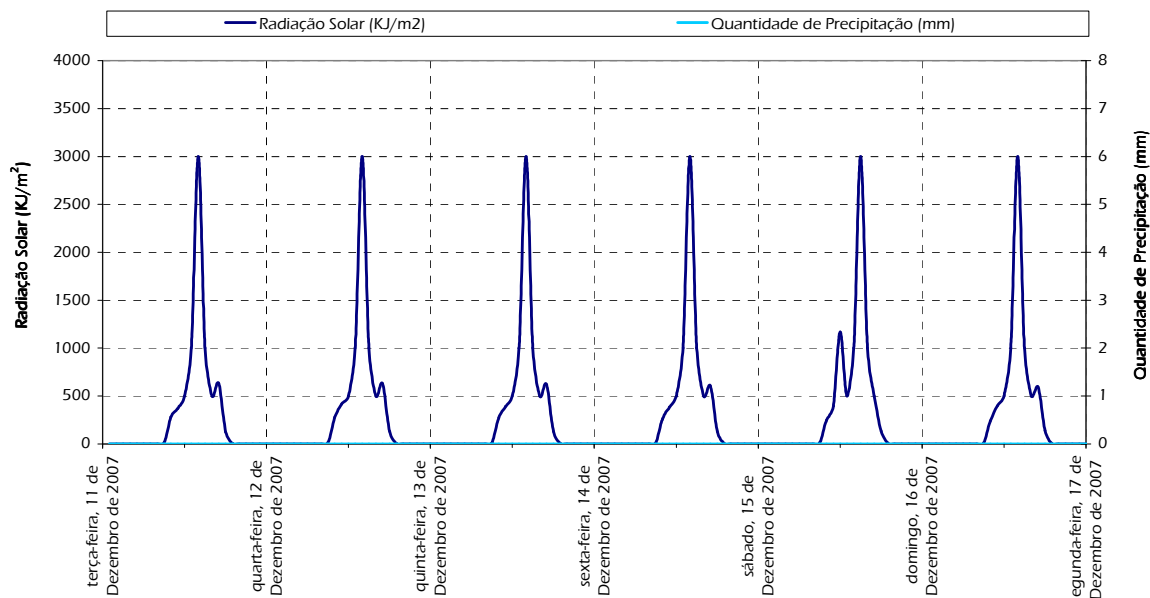


Figura 26 – Variação temporal das médias horárias de radiação solar e de quantidade de precipitação durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Temperatura do Ar e Humidade Relativa

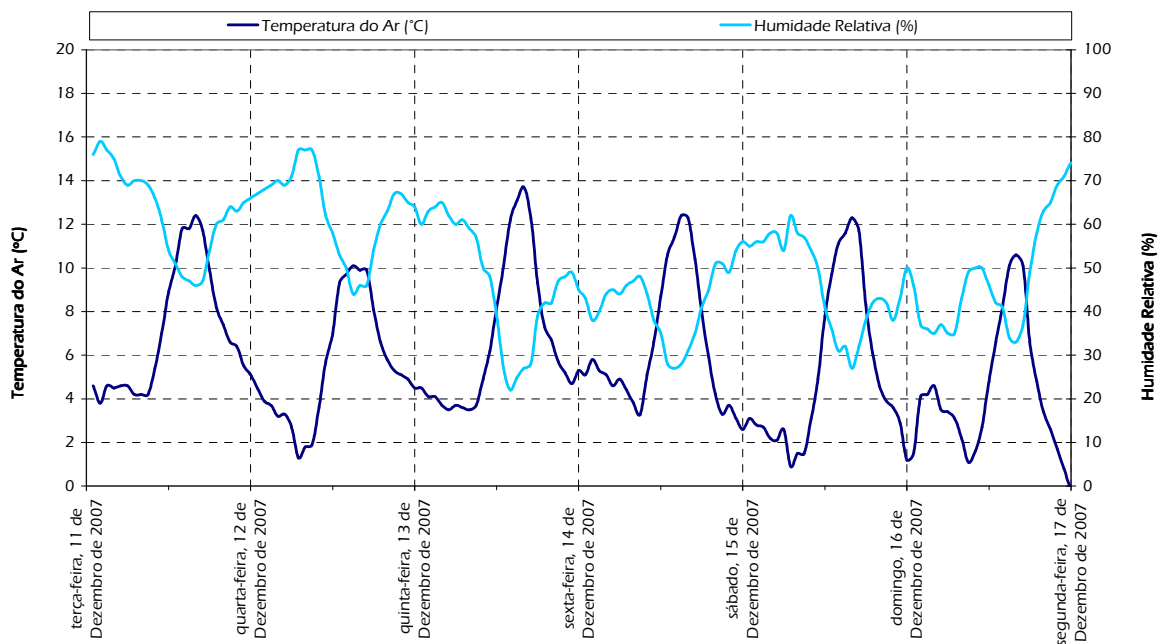


Figura 27 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e humidade relativa durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.

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 autorizada pela SondarLab, Lda.

Página 79 de 93

REL.027.20080313

MSL.0228/03

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

Velocidade e Direcção do Vento

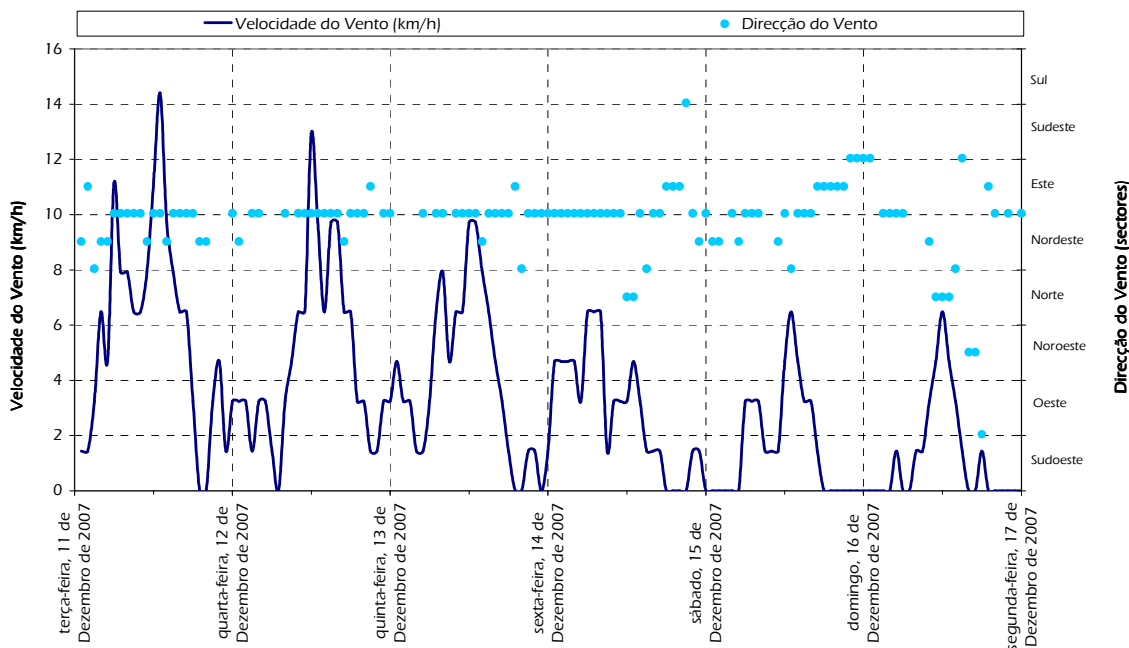


Figura 28 – Variação temporal das médias horárias de direcção e velocidade do vento durante as medições ocorridas no Ponto P1.

Rosas-dos-ventos

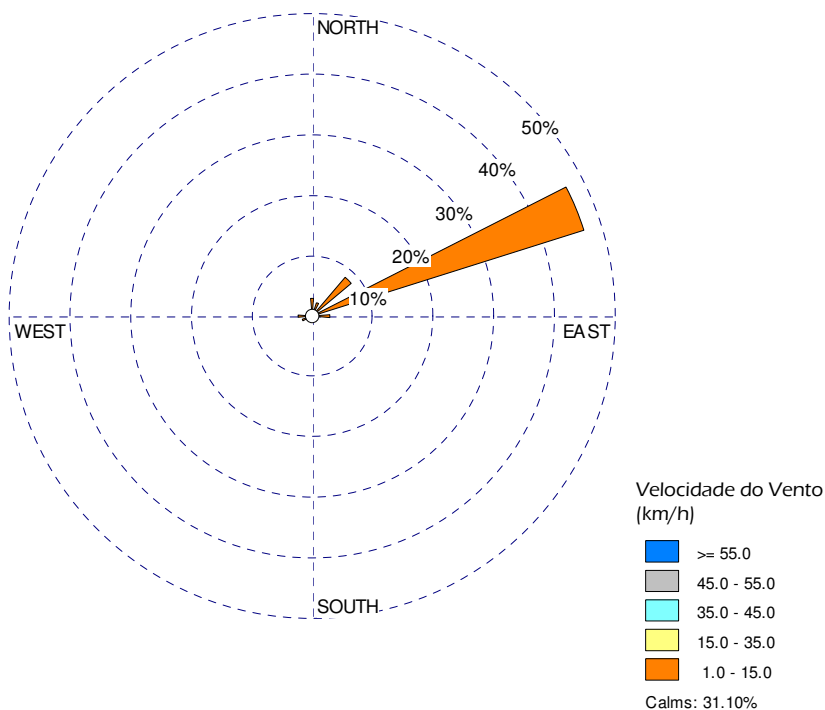


Figura 29 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento ocorridas no Ponto P1.

ANEXO IV – MÉTODOS DE MEDIÇÃO EM CONTÍNUO**Analizador de Óxidos de Azoto (NO, NO₂ e NO_x) Horiba® APNA – 360**

O analisador de óxidos de azoto baseia o seu método de medição na oxidação do óxido de azoto (NO) a dióxido de azoto (NO₂), através da reacção com o ozono (O₃). Parte do NO₂ 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 NO com o O₃ é bastante rápida, sem quase nenhuma interferência de outros gases. Se o NO está presente em baixas concentrações, a quantidade de luminescência é proporcional à sua concentração. A medição das concentrações de 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 NO₂ presente na corrente gasosa é reduzido a NO através de um dispositivo de conversão de NO_x e essa corrente gasosa da amostra é usada para a medição de NO_x (NO + NO₂). No outro percurso, o fluxo gasoso não sofre qualquer transformação, sendo o 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-regenarador de sílica gel, é introduzido num gerador de ozono e de seguida introduzido na câmara de reacção.

Analizador de Monóxido de Carbono (CO) Horiba® APMA – 360

O analisador de 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 CO para a célula de medição.

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

Analizador de Dióxido de Enxofre (SO₂) Horiba® APSA –360

O analisador de SO₂ baseia o seu método de medição na propriedade que as moléculas têm para emitir uma luz fluorescente, quando são sujeitas a uma radiação com um determinado comprimento de onda. Neste método de análise, a amostra gasosa, depois de ter sido previamente filtrada, é conduzida a um dispositivo que remove os hidrocarbonetos presentes na amostra, para que estes não interfiram no processo de detecção. Seguidamente a amostra gasosa é conduzida para a célula de medição.

A amostra gasosa que entra na célula de medição, é exposta a uma radiação ultravioleta (220 nm a 10Hz) proveniente de uma lâmpada de Xénon, provocando a excitação das moléculas de SO₂. Estas, ao decaírem para o seu estado de energia primordial, emitem uma luz de diferentes comprimentos de onda, desde 240 a 420 nm com um pico característico de 320 nm. A primeira é referida como radiação de excitação e a última é denominada como luz fluorescente. Um detector de luz fotomultiplicador faz a medição da intensidade de radiação fluorescente emitida pelas moléculas excitadas de SO₂. O sinal do sistema de detecção é proporcional à diferença de luz fluorescente detectada alternadamente quando a lâmpada de Xénon emite e não emite radiação ultravioleta.

Analizador de Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX) Syntech Spectras® GC955

O analisador de BTX tem como fundamento de medição a cromatografia gasosa de alta resolução acoplada a um sistema de injeção por desadsorção térmica. Neste sistema de medição, o ar é sugado por uma bomba de pistão permitindo, que desta forma, o fluxo gasoso passe por um tubo de adsorção aço-inox cheio de um polímero específico que tem a capacidade de reter os compostos aromáticos que se pretendem medir. Paralelamente, é registado pelo analisador o volume de ar amostrado. Após o término do tempo de amostragem, a troca de posição de uma válvula de dez vias de duas posições, permite a passagem do gás de arrasto do cromatógrafo gasoso pelo tubo de adsorção. Ao mesmo tempo, o tubo é aquecido instantaneamente, promovendo desta forma a desadsorção e injeção dos compostos aromáticos do tubo de aço-inox para dentro da coluna cromatográfica onde estes são separados.

O sistema de detecção no final da coluna é constituído por um detector de fotoionização que à saída de cada composto produz um pico cuja área é proporcional à massa de composto adsorvida no tubo para um dado volume de ar amostrado. As concentrações de xilenos são o resultado da soma das concentrações individuais de cada um dos três isómeros (para-xileno, meta-xileno e orto-xileno).

Amostrador de HAPs

O amostrador de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos é constituído por um equipamento que permite a recolha de partículas atmosféricas num filtro de fibra de vidro purificado. Para tal, o equipamento é constituído por um porta filtros, um contador de gás seco, e uma bomba de secção, permitindo desta forma a passagem pelo filtro de uma quantidade de volume de ar preciso para um período de amostragem igualmente definido. Para cada período de medição realizado em cada um dos locais foram efectuadas duas amostragens com a duração de uma semana cada. De forma a evitar que o filtro colmate, a amostragem semanal foi realizada de forma composta, sendo a amostra recolhida durante 15 minutos por cada 45 minutos.

Os filtros depois de amostrados são analisados em laboratório segundo a Norma Alemã VDI 2463, com recurso a cromatografia de alta resolução e detecção por espectroscopia de massa.

Monitor de Partículas PM₁₀ e PTS TURKNEY® TOPAS Environmental Monitor

Este equipamento utiliza a propriedade que as partículas têm de dispersão de luz para determinar a concentração de partículas em suspensão de dimensões superiores a 0,4 µm. A amostra de ar é continuamente inserida no equipamento a partir de uma bomba com um caudal de 0,6 L/min ajustado por um microprocessador. O ar passa inicialmente por um feixe de laser de um fotómetro e depois por um filtro que remove as partículas antes da sua chegada à bomba.

A luz que sofre dispersão devido a cada uma das partículas é convertida em impulsos eléctricos proporcionais ao tamanho da partícula. No final do período de integração de amostragem é aplicado um factor de calibração de densidade do material para produzir a concentração da amostra. O período de amostragem mínimo é de 1 segundo. Os resultados expressos em µm/m³ têm uma resolução de cerca de 0,01 µm.

Amostrador Partículas em Suspensão PM_{10} e de Chumbo Leckel® SEQ 47/50

O equipamento a utilizar faz a amostragem das partículas em suspensão num filtro de membrana de nitrato de celulose de acordo com a norma EN 12341 para um período de 24 horas, de forma sequencial ao longo dos dias de medição.

O amostrador utilizado recolhe as partículas existentes no ar ambiente num filtro de nitrato de celulose, previamente pesado, com o auxílio de uma bomba de sucção a um caudal constante. Após a amostragem o filtro é novamente pesado. A diferença de pesos obtida antes e depois da amostragem dividida pelo volume de ar que passou pelo filtro é igual à concentração de partículas.

As pesagens dos filtros utilizados foram efectuadas por Laboratório Subcontratado Acreditado, de acordo com os critérios estabelecidos na EN 12341, em balança analítica com uma resolução de 5 casas decimais de grama.

O amostrador está equipado com uma toma de amostragem que na extremidade superior tem uma cabeça de amostragem específica para PM_{10} .

A extracção das amostras de metais é realizada pelo método da US EPA IO-3.1 – Selection, Preparation and Extraction of Filter Material (Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air - USEPA). A análise é realizada em laboratório externo utilizando a técnica de Espectrometria de ICP.

ANEXO V – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR DE CAUDAL



ENAC
CALIBRACIÓN
Nº 73 LC 067 / 084 / 382

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

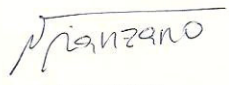
Número: **CA-8086**
Number

Página 1 de 3 páginas
Page 1 of 3 pages

tecnatom, s.a.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
Avda. Montes de Oca, 1
28709 San Sebastián de los Reyes, Madrid
Teléfono 91 659 86 00 - Fax 91 659 86 77
e-mail: calibracion@tecnatom.es



OBJETO <i>Item</i>	CÉLULA DE CAUDAL
MARCA <i>Mark</i>	BIOS
MODELO <i>Model</i>	DC-HC-1 Rev. E
IDENTIFICACIÓN <i>Identification</i>	CÉLULA H 2212 / BASE B 3411
SOLICITANTE <i>Applicant</i>	SONDARLAB - Laboratório da Qualidade do Ar, Lda. Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré Rua de Goa, 2ª Andar, Bloco C, E20 3830-702 Gafanha da Nazaré, Ilhavo - Portugal
FECHAS DE CALIBRACIÓN <i>Date/s of calibration</i>	07/09/07

Signatario/s autorizado/s <i>Authorized signatory/ies</i> EL JEFE DEL LABORATORIO  A.I. RECIO	Fecha de emisión 10/09/07 <i>Date of issue</i> METRÓLOGO  F.J. MANZANO
---	---

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

*This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.
ENAC is one of the signatories of the Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número: CA-8086

Number

tecnatom, s.a.

Página 2 de 3 páginas

Page ___ of ___ pages

PATRONES DE CALIBRACIÓN

N.S.	703596/1E	T92525/001	M5200494A	972	44126	001192
------	-----------	------------	-----------	-----	-------	--------

Dichos patrones tienen garantizada su trazabilidad a través de laboratorios nacionales e internacionales reconocidos por ENAC. ENAC es firmante del Acuerdo Multilateral de la EA / ILAC en materia de calibración.

CALIBRACIÓN

Se calibró el caudalímetro por comparación con los CALIBRADORES N.S. 703596/1E, T92525/001 y M5200494A utilizando aire seco como fluido de calibración a presión atmosférica, y a una temperatura media de 20.7 °C, en la salida del instrumento.

La calibración se inició tras un período de estabilización térmica del instrumento de 8 horas, realizándose en 5 puntos de la escala y repitiendo 3 veces la medida en cada punto. Se siguieron las recomendaciones indicadas en el procedimiento LC-01, Rev.7.

En la tabla de la página 3 se recogen los resultados de la calibración, indicación del instrumento y valores medios del patrón expresados en condiciones actuales.

CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la calibración el laboratorio se encontraba en unas condiciones ambientales de (20 ± 3) °C de temperatura, humedad relativa inferior al 70% y una presión atmosférica de 944.5 mbar.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $K=2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02, a partir de las componentes de la incertidumbre del patrón, del método de calibración, de las condiciones ambientales y de las contribuciones del instrumento calibrado (repetibilidad y resolución).

Los valores obtenidos en la calibración y las incertidumbres asignadas corresponden al momento de la medida. No se ha considerado la estabilidad del instrumento a más largo plazo. Todos los datos son únicamente válidos para el equipo cuyos datos aparecen en la primera página de este certificado.

Resultados válidos sólo para los elementos calibrados en las condiciones y en el momento de la medida



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número: CA-8086

Number

tecnatom, s.a.

Página 3 de 3 páginas

Page ___ of ___ pages

RESULTADOS CALIBRACIÓN

PATRÓN	INSTRUMENTO	INCERTIDUMBRE
l/min	INDICACIÓN	± l/min
0,9977	1,000	0,016
5,0138	5,002	0,056
16,594	16,66	0,19
24,937	25,01	0,29
38,088	38,37	0,43

Resultados válidos sólo para los elementos calibrados en las condiciones y en el momento de la medida

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 87 de 93 REL.027.20080313
MSL.0228/03

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



ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO DE PARTÍCULAS E METAIS PESADOS



INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO

PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Rua Alexandre Gusmão, 2 9º 2000-515 Lisboa, Portugal
Tel: +351 217 948 701 Fax: +351 217 948 702
www.ipac.pt

Certificado de Acreditação

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

**Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente**

Apartado 012 - CTT Porto Salvo
2780-994 Porto Salvo

cumprir com os critérios de acreditação para Laboratórios de Ensaio estabelecidos na

NP EN ISO/IEC 17025:2000
Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

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.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 1994-10-21.
O presente Certificado tem o número de acreditação

L0077

e foi emitido em 2006-05-10 substituindo o anteriormente emitido em 2005-06-23.


 Leopoldo Cortez
Director

Accreditation Certificate

The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that

**Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente**

complies with the accreditation criteria for Testing Laboratories laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

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. The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

The accreditation was granted for the first time on 1994-10-21. This Certificate has the accreditation number L0077 and was issued on 2006-05-10 replacing the one issued on 2005-06-23.

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

O presente Certificado e o(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização e validade pode ser confirmada na página www.ipac.pt.

IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA

This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization and validity can be

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTION
Rua Almeida Costa, 5 3º 2879-513, APANH, P. Portugal
Tel: +351 212 546 201 Fax: +351 212 546 202
E-mail: ipac@ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0077-1

Accreditation Annex n°

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios,
segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2000

Instituto de Soldadura e Qualidade Laboratório de Química e Ambiente

Endereço Apartado 012 - CTT Porto Salvo
Address 2780-994 Porto Salvo

Contacto Margarida Pinto
Contact

Telefone +351. 214 228 100
Fax +351. 214 228 104
E-mail mlpinto@isq.pt
Internet www.isq.pt

Resumo do Âmbito Acreditado

Águas
Efluentes Líquidos
Efluentes Gasosos
Ar ambiente
Resíduos Sólidos
Químicos e Produtos Químicos

Accreditation Scope Summary

Waters
Liquid Effluents
Stack Emissions
Ambient air
Solid Residues
Chemicals and Chemical Products

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

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

The testing may be performed by the following categories:

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

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

IPAC is a signatory to the EA ILA and ILAC MBA

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

This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its updated status can be consulted at www.ipac.pt

Edição n.º 11 - Emitido em 2006-05-10 - Página 1 de 7

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE
Sua sede: Rua 475, 2490-113 Carapina, Portugal
Tel: +351 21 12 540 401 Fax: +351 21 12 548 702
e-mail: ipac@ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação N° L0077-1
Accreditation Annex n°

Instituto de Soldadura e Qualidade
Laboratório de Química e Ambiente

N° N°	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
AR AMBIENTE AMBIENT AIR				
46	Ar	Amostragem e determinação de 1-Butanol, 2-Butanol, Isobutanol e 1-Propanol. Cromatografia gasosa	NIOSH 1401: 1994	2
47		Amostragem de elementos metálicos	NIOSH 7300: 2003	1
48		Determinação de alumínio, bário, cromo, cobre, cádmio, ferro, magnésio, níquel, zinco, manganês e chumbo. Espectrometria de emissão em plasma (ICP)	NIOSH 7300: 2003	0
49		Amostragem de hidrocarbonetos aromáticos	NIOSH 1501: 1993	1
50		Determinação do teor em benzeno, xileno, etilbenzeno e tolueno. Cromatografia gasosa	NIOSH 1501: 1993	0
51		Colheita de ar para análise de partículas sólidas	NP 2266: 1986	1
52		Amostragem e determinação de poeiras totais. Gravimetria	NIOSH 0500: 1994	2
53		Amostragem e determinação de poeiras respiráveis. Gravimetria	NIOSH 0600: 1998	2
54		Determinação de índices de Conforto. Ambientes Moderados (PMV, PPD)	ISO 7730: 2005	1
55		Amostragem de hidrocarbonetos (ponto ebulição 36°C-216°C)	NIOSH 1500: 2003	1
56		Determinação de ciclohexano, n-heptano, n-hexano, n-octano e n-pentano	NIOSH 1500: 2003	0
57		Amostragem e determinação de metilacetona (MEK). Cromatografia gasosa	NIOSH 2500: 1996	2
58		Amostragem de cetonas I.	NIOSH 1300: 1994	1
59		Determinação do teor em metilisobutilcetona (MIK). Cromatografia gasosa	NIOSH 1300: 1994	0
60		Amostragem de alcoóis I (etanol, 2-propanol, 2-metil-2-propanol)	NIOSH 1400: 1994	1
61		Determinação de etanol e 2-propanol. Cromatografia gasosa	NIOSH 1400: 1994	0

Edição n.º 11 - Emitido em 2006-05-10 - Página 5 de 7

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 90 de 93
MSL0228/03
REL.027.20080313

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



ANEXO VII – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

IPAC INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Certificado de Acreditação

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.
Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

cumprir com os critérios de acreditação para laboratórios de ensaio estabelecidos na

NP EN ISO/IEC 17025:2000

Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

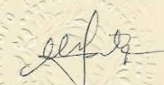
A acreditação cobre o sistema da qualidade do laboratório e as actividades específicas descritas no(s) anexo(s) com o mesmo número de acreditação.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de Acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 2005-09-02.
O presente certificado tem o número de acreditação

L0353

e foi emitido em 2005-09-02.


J. Marques dos Santos
Direcção do IPAC

O presente Certificado e o(s) seu(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização pode ser consultada na página www.ipac.pt. (This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization can be consulted at www.ipac.pt).

*Accreditation Certificate
The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that*

complies with the accreditation criteria for testing laboratories as laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

The accreditation covers the quality system of the laboratory as well as the specific activities described in the authorized annex(es) bearing the same accreditation number.

The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

The accreditation was granted for the first time on 2005-09-02. This certificate has the accreditation number L0353 and was issued on 2005-09-02.

IPAC - INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Anexo Técnico de Acreditação nº L0353-1
Accreditation Annex nº

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2000

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.	
Localização: (Address)	Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20 3830-702 Gafanha da Nazaré
Contacto: (Contact)	Raquel Raimundo
Telefone: Fax: E-mail: Website:	234 366 170 234 366 179 sondarlab@netvisao.pt http://www.sondarlab.net/

Resumo do Âmbito Acreditado
Accreditation Scope Summary

- Ar ambiente
Ambient air

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.
Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:
The testing may be performed by the following categories

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
Testing performed away from the permanent laboratory or at a mobile laboratory
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas
Testing performed away from and at the permanent laboratory

O presente Anexo Técnico está sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização pode ser consultada na página www.ipac.pt (This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization can be consulted at www.ipac.pt)

Edição n.º 01 (2005-09-02) • Página 1 de 2

Rua António Gilão, 2 - 5º | 2829-513 Caparica • Tel +351 212948201 • Fax +351 212948202 • E-mail acredita@ipac.pt

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 92 de 93
MSL.0228/03
REL.027.20080313

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

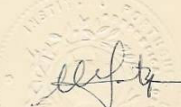


IPAC - INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE

Anexo Técnico de Acreditação nº L0353-1
Accreditation Annex n°

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

Nº	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
Ar ambiente Ambient air				
1.	Ar ambiente	Determinação de monóxido de carbono	NP 4339:1998	1
2.		Determinação de dióxido de enxofre	ISO 10498:2004	1
3.		Determinação de ozono	ISO 13964:1998	1
4.		Determinação de óxidos de azoto	NP 4172:1992	1
5.		Determinação de partículas totais em suspensão. Partículas PM10 Partículas PM2,5	ISO 10473:2000	1
6.		Amostragem para a determinação de partículas PM10	EN 12341:1998	1
Fim End				


J. Marques dos Santos
Direcção do IPAC

Edição n.º 01 (2005-09-02) • Página 2 de 2

Relatório elaborado pela SondarLab em 13-03-2008 a pedido de ECOVISÃO, LDA.
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 93 de 93
REL.027.20080313
MSL.0228/03

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

