



MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL ANO 2003/2004 QUALIDADE DO AR

Relatório Final

Departamento de Ambiente

28 de Outubro de 2004



A22 • Via Infante de Sagres



FICHA TÉCNICA

TÍTULO: Monitorização da Qualidade da Qualidade do Ar da A22 – Via do Infante

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE: EuroSCUT S.A.

COORDENAÇÃO: Davide Santos¹

ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO: Luísa Carrilho², Sandra Trindade³ e Paulo Gomes⁴

LABORATÓRIO: Sondarlab – Laboratório da Qualidade do Ar, Lda

¹ EAHS, Lda

² Sondarlab, Lda

³ Sondarlab, Lda

⁴ Sondarlab, Lda



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	11
2	DEFINIÇÕES	12
3	METODOLOGIA	13
3.1	Locais e Períodos de Medição	13
	3.1.1 <i>Amostragem Passiva</i>	14
	3.1.2 <i>Amostragem Contínua</i>	18
3.2	Parâmetros Medidos	19
3.3	Informações sobre os Poluentes Atmosféricos Medidos	20
	3.3.1 <i>Dióxido de Enxofre (SO₂)</i>	20
	3.3.2 <i>Óxidos de Azoto (NO e NO₂)</i>	21
	3.3.3 <i>Monóxido de Carbono (CO)</i>	21
	3.3.4 <i>Ozono (O₃)</i>	22
	3.3.5 <i>Partículas em Suspensão PTS e PM₁₀</i>	22
	3.3.6 <i>Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX)</i>	23
	3.3.7 <i>Chumbo</i>	23
	3.3.8 <i>Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos</i>	24
3.4	Equipamento de Medição	24
	3.4.1 <i>Amostradores passivos</i>	24
	3.4.2 <i>Unidade Móvel de Medição da Qualidade do Ar</i>	25
3.5	Metodologia de Tratamento dos Dados	25
	3.5.1 <i>Dados de Amostragem Passiva</i>	25
	3.5.2 <i>Dados de Amostragem Contínua</i>	26
3.6	CrITÉrios de Avaliação dos Dados	28
3.7	Desvios ao funcionamento normal	29
4	RESULTADOS	30
4.1	Campanha de Pré-Avaliação – 4 a 18 de Dezembro de 2003	30
4.2	Campanha de Medição em Contínuo de Inverno – 23 a 29 de Janeiro de 2004	31

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



4.2.1	Dados Meteorológicos.....	31
4.2.2	Dados de Qualidade do Ar (Medições em Contínuo).....	34
4.2.3	Dados de Tráfego na Via Infante de Sagres.....	44
4.3	Campanha de Medição em Contínuo de Verão – 10 a 16 de Agosto de 2004	45
4.3.1	Dados Meteorológicos.....	45
4.3.2	Dados de Qualidade do Ar (Medições em Contínuo).....	49
4.3.3	Dados de Tráfego na Via Infante de Sagres.....	60
5	DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS.....	61
5.1	Análise da Variabilidade Espacial das Concentrações de NO₂.....	61
5.1.1	Campanha de Pré-Avaliação – 04/12/03 (quinta-feira) a 18/12/03 (quinta-feira)	61
5.2	Avaliação dos dados de Qualidade do Ar em contínuo face à Legislação Portuguesa	62
5.2.1	Dióxido de Enxofre (SO ₂).....	62
5.2.2	Óxidos de Azoto (NO _x e NO ₂).....	63
5.2.3	Monóxido de Carbono (CO).....	65
5.2.4	Ozono (O ₃).....	66
5.2.5	Partículas em Suspensão PM ₁₀ e PTS.....	67
5.2.6	Compostos Orgânicos Aromáticos – Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX).....	68
5.2.7	Chumbo (Pb).....	69
5.2.8	Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP).....	70
5.3	Avaliação Sazonal das Concentrações	71
5.4	Ciclo de Variação Média Diária	72
5.5	Concentrações Atmosféricas durante Fim-de-Semana vs Semana Útil.....	76
5.6	Rosas de Poluição.....	78
5.7	Análise de Correlações.....	82
5.8	Aplicação do Índice de Qualidade do Ar.....	83
6	CONCLUSÕES.....	86

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Ordenamento do Território no Algarve - Adaptado da Carta de Ordenamento do PROT - Algarve (folhas 1 e 2), CCRA, 1990.....	14
Figura 2 – Enquadramento espacial dos locais de amostragem passiva.....	16
Figura 3 – Enquadramento espacial do local de medição em contínuo.....	18
Figura 4 – Perspectiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro – Nó de Loulé, nas duas campanhas de medição.....	19
Figura 5 – Variação temporal das médias horárias de radiação solar e de quantidade de precipitação durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	31
Figura 6 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e de humidade relativa durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	32
Figura 7 – Variação temporal das médias horárias de velocidade e direcção do vento durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	33
Figura 8 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	33
Figura 9 – Variação temporal dos valores horários de SO ₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	34
Figura 10 – Variação temporal dos valores diários de SO ₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	35
Figura 11 – Variação temporal dos valores horários de NO _x e NO ₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	36
Figura 12 – Variação temporal dos valores diários de NO _x e NO ₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	36
Figura 13 – Variação temporal dos valores horários de CO observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	37
Figura 14 – Variação temporal dos valores diários e máximos octo-horários diários de CO observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	38

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura 15 – Variação temporal dos valores horários de O ₃ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	39
Figura 16 – Variação temporal dos valores diários e máximos octo-horários diários de O ₃ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.	39
Figura 17 – Variação temporal dos valores horários de PTS e PM ₁₀ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.	40
Figura 18 – Variação temporal dos valores diários de PTS e PM ₁₀ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	41
Figura 19 – Variação temporal dos valores horários de benzeno, tolueno e xilenos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.	42
Figura 20 – Variação temporal dos valores diários de benzeno, tolueno e xilenos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.	43
Figura 21 – Variação temporal dos valores diários de Chumbo observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.....	43
Figura 22 – Valores semanais de Hidrocarboneto Aromáticos Policíclicos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.	44
Figura 23 – Valores diários de tráfego na Via do Infante durante a campanha de medições realizada entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.	45
Figura 24 – Variação temporal das médias horárias de radiação solar e de quantidade de precipitação durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.....	46
Figura 25 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e de humidade relativa durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.....	47
Figura 26 – Variação temporal das médias horárias de velocidade e direcção do vento durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	48
Figura 27 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	48
Figura 28 – Variação temporal dos valores horários de SO ₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	49

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura 29 – Variação temporal dos valores diários de SO ₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	50
Figura 30 – Variação temporal dos valores horários de NO _x e NO ₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	51
Figura 31 – Variação temporal dos valores diários de NO _x e NO ₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	52
Figura 32 – Variação temporal dos valores horários de CO observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	52
Figura 33 – Variação temporal dos valores diários e máximo octo-horários diários de CO observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	53
Figura 34 – Variação temporal dos valores horários de O ₃ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	54
Figura 35 – Variação temporal dos valores diários e máximos octo-horários diários de O ₃ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	54
Figura 36 – Variação temporal dos valores horários de PTS e PM ₁₀ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	55
Figura 37 – Variação temporal dos valores diários de PTS e PM ₁₀ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	56
Figura 38 – Variação temporal dos valores horários de benzeno, tolueno e xilenos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	57
Figura 39 – Variação temporal dos valores diários de benzeno, tolueno e xilenos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	57
Figura 40 – Variação temporal dos valores diários de Chumbo observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	58
Figura 41 – Valores semanais de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	59
Figura 42 – Valores diários de tráfego na Via do Infante durante a campanha de medições realizada entre 10 e 16 de Agosto de 2004.	60

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura 43 – Distribuição espacial dos valores obtidos na campanha de pré-avaliação.....	61
Figura 44 – Evolução média da variação horária das concentrações de SO ₂ verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.	73
Figura 45 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO ₂ e NO _x e verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.	73
Figura 46 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.	73
Figura 47 – Evolução média da variação horária das concentrações de O ₃ verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.	74
Figura 48 – Evolução média da variação horária das concentrações de PTS e PM ₁₀ verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.	74
Figura 49 – Evolução média da variação horária das concentrações de Benzeno, Tolueno e Xilenos verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.	75
Figura 50 – Evolução média da variação horária do tráfego automóvel verificado durante as duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.	75
Figura 51 – Rosa de Poluição das concentrações de SO ₂ (µg/m ³) observada nas duas campanhas de medição.	78
Figura 52 – Rosa de Poluição das concentrações de NO e NO ₂ (µg/m ³) observada nas duas campanhas de medição.	79
Figura 53 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m ³) observada nas duas campanhas de medição.	79
Figura 54 – Rosa de Poluição das concentrações de O ₃ (µg/m ³) observada nas duas campanhas de medição.	80
Figura 55 – Rosa de Poluição das concentrações de PM ₁₀ e PTS (µg/m ³) observada nas duas campanhas de medição.	80
Figura 56 – Rosa de Poluição das concentrações de Benzeno, Tolueno e Xilenos (µg/m ³) observada nas duas campanhas de medição.	81

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura 57 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante os 7 dias completos da campanha de Inverno 2004. 85

Figura 58 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante os 7 dias completos da campanha de Verão 2004. 86

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Localização dos pontos de amostragem da campanha de pré-avaliação e períodos de exposição	17
Tabela 2 – Informação dos períodos de medição em contínuo.....	19
Tabela 3 – 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	26
Tabela 4 – Classificação do Índice de Qualidade do Ar por gamas de concentração dos poluentes considerados ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28
Tabela 5 – Resultados médios quinzenais obtidos para o NO_2 na fase de pré-avaliação ocorrida ao longo da Via do Infante entre 4 e 18 de Dezembro de 2003	30
Tabela 6 – Resumo dos valores limite para o SO_2 referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril	62
Tabela 7 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de SO_2 , realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa.....	62
Tabela 8 – Resumo dos valores limite para o NO_2 e NO_x referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril.....	63
Tabela 9 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de NO_x e NO_2 , realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa.....	64
Tabela 10 – Resumo dos valores limite para o CO referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril	65
Tabela 11 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de CO, realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa.....	65
Tabela 12 – Resumo dos valores limite para o O_3 referenciados no Decreto-Lei n.º 320/2003 de 20 de Dezembro	66
Tabela 13 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de O_3 , realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa.....	66
Tabela 14 – Resumo dos valores limite para as partículas em suspensão PM_{10} referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, e para as PTS na Portaria 286/93, de 16 de Março	67
Tabela 15 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de PTS e PM_{10} , realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa.....	67

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Tabela 16 – Resumo dos valores limite para o Benzeno referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril.....	68
Tabela 17 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de BTX, realizadas no Sítio de Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa.....	69
Tabela 18 - Resumo dos valores limite para o Chumbo referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril.....	69
Tabela 19 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de Chumbo, realizadas em Ermesinde, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa.....	70
Tabela 20 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de HAP, realizadas no Sítio de Pinheiro, e comparação com o valor de referência.....	71
Tabela 21 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs semana útil observados durante a campanha de Inverno 2004	77
Tabela 22 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs semana útil observados na campanha de Verão 2004	77
Tabela 23 – Percentagem de frequência de ocorrência de ventos por quadrante em cada uma das campanhas realizadas.....	81
Tabela 24 – Apresentação dos valores de correlação entre os valores de concentração horários dos diversos poluentes durante a campanha de Inverno 2004.....	82
Tabela 25 – Apresentação dos valores de correlação entre os valores de concentração horários dos diversos poluentes durante a campanha de Verão 2004	82
Tabela 26 – Aplicação do índice de qualidade do ar aos valores de concentração obtidos em cada um dos 7 dias completos de medição da campanha de Inverno 2004	84
Tabela 27 – Aplicação do índice de qualidade do ar aos valores de concentração obtidos em cada um dos 7 dias completos de medição da campanha de Verão 2004	84

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



1 INTRODUÇÃO

A SONDARLAB foi contratada pela EAHS para a execução das medições de Qualidade do Ar no âmbito do Programa de Monitorização da A22 – Via Infante de Sagres.

O presente relatório constitui o segundo e último relatório produzido pela SONDARLAB, tendo como objectivo principal a apresentação e interpretação dos resultados obtidos com a execução do programa de monitorização.

A monitorização foi constituída por duas fases distintas:

1. 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, ao longo de todo o traçado.
2. Numa segunda fase foi utilizada uma estação móvel de medição de poluentes atmosféricos, para a realização de duas campanhas de medição em contínuo, nas duas estações do ano com condições meteorológicas mais extremas: Inverno e Verão.

O relatório é dividido em 6 capítulos principais: (1) Introdução, (2) Definições, (3) Metodologia, (4) Resultados, (5) Discussão, Interpretação e Avaliação dos Resultados e (6) Conclusões. São igualmente apresentados nos Anexos I e II as características técnicas dos métodos de medição utilizados. Nos Anexos III e IV são apresentados os locais relativos às medições com amostradores passivos.



2 DEFINIÇÕES

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).

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.

PM₁₀: fracção do aerossol atmosférico constituído por um conjunto de partículas sólidas ou líquidas com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 μm .

Poluentes Atmosféricos: substâncias ou energia que exerçam uma acção nociva susceptível de pôr em risco a saúde humana, de causar danos aos recursos biológicos e aos ecossistemas, de deteriorar os bens materiais e de ameaçar ou prejudicar o valor recreativo ou outras utilizações legítimas do ambiente.

Valor Limite de Qualidade do Ar: concentração máxima no meio receptor para um determinado poluente atmosférico, cujo valor não pode ser excedido durante períodos previamente determinados e nas condições que são especificadas no respectivo diploma, com vista à protecção da saúde humana e preservação do ambiente.



3 METODOLOGIA

3.1 Locais e Períodos de Medição

A Auto-Estrada A22 - Via Infante de Sagres desenvolve-se ao longo de toda a região algarvia, desde Lagos até Castro Marim, com término na fronteira com Espanha. Tem 127 km de extensão e é constituída por 18 Nós de Ligação. A zona de implementação da Via do Infante é caracterizada maioritariamente por zonas agrícolas e pela proximidade a zonas de ocupação turística, zonas urbanas e zonas de protecção e conservação da natureza.

Com a maior proximidade às cidades de Faro e Loulé a zona de implementação da Via do Infante apresenta maior densidade de construções físicas bem como de tráfego automóvel. Não se regista uma presença muito acentuada de unidades industriais, embora existam na envolvente algumas actividades de extracção mineral.

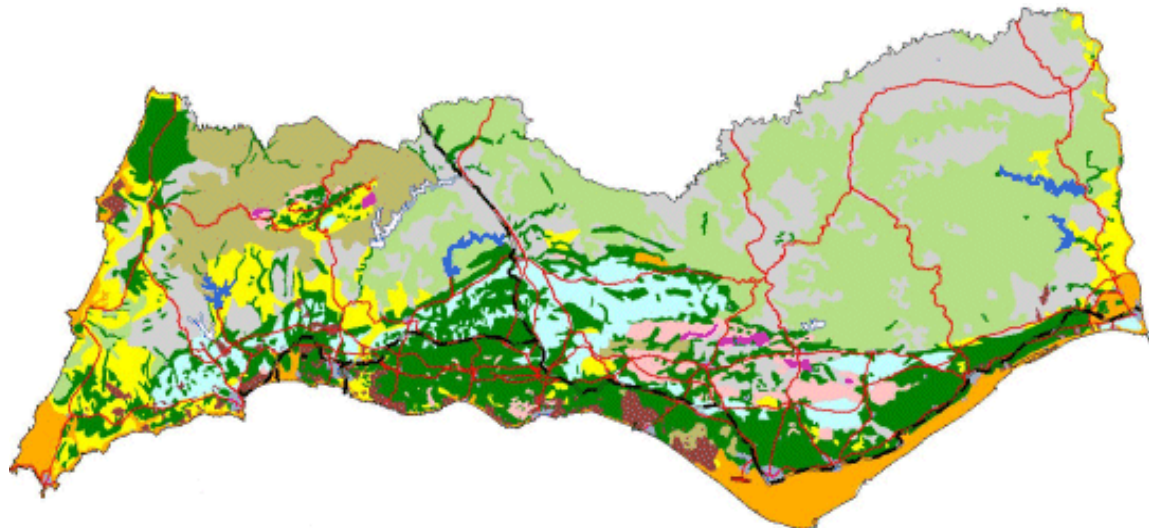
A região algarvia é, actualmente, a região de Portugal com percentagem superior de variação em termos de população residente, verificando-se de 1991 a 2001, um acréscimo de 15,8% contra valores inferiores a 6,2% registados para todas as outras regiões de Portugal. Também em termos de valores associados à construção para habitação, o Algarve apresentou valores para 2003 apenas equiparáveis à região do Grande Porto, da Grande Lisboa e da Península de Setúbal.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.












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

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

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



Zonamento

-  Zonas Urbanas
-  Zonas de Ocupação Turística
-  Zonas de Protecção aos Sistemas Aquíferos
-  Zonas Agrícolas
-  Zonas de Protecção da Natureza
-  Zonas Florestais
-  Zonas de Desenvolvimento Agro-florestal
-  Zonas Agro-florestais de Protecção/Recuperação
-  Zonas de Atractivo Paisagístico
-  Zonas de Extração Mineral
-  Zonas de Conservação de Recursos

Infraestruturas

-  Rede ferroviária
-  Rede viária
-  Aeródromo
-  Aeroporto de Faro
-  Albufeiras existentes
-  Albufeiras previstas

Figura 1 – Ordenamento do Território no Algarve - Adaptado da Carta de Ordenamento do PROT - Algarve (folhas 1 e 2), CCRA, 1990.

3.1.1 Amostragem Passiva

Na Campanha de Pré-Avaliação com Amostradores Passivos foram seleccionados 31 pontos de amostragem dispersos ao longo da zona de implantação da Via do Infante.

Na selecção dos pontos de amostragem foi assumido o critério de posicionar os amostradores passivos em pontos considerados críticos em termos de exposição às emissões provenientes do tráfego automóvel a circular na Via do Infante. Para tal teve-se em consideração que:

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



- Os Nós da Via do Infante constituíam o cenário menos favorável devido à confluência de tráfego automóvel nestes locais e ao tipo de condução praticada (aceleração e desaceleração);
- Dado que os ventos dominantes na área de estudo têm proveniência de Sul/Sudoeste, os locais posicionados a Norte da Via do Infante seriam mais susceptíveis à influência das emissões desta via de tráfego;
- Os locais posicionados nos Nós da Via do Infante coincidiram, sempre que possível, com locais habitados;
- Os locais não posicionados nos Nós da Via do Infante coincidiram com habitações com maior proximidade à Via do Infante. Neste caso foram seleccionados locais não só a Norte mas também a Sul da Via do Infante. Foi também tido em consideração, na selecção destes locais, o tipo de traçado e o fluxo de tráfego automóvel.

O posicionamento exacto dos tubos obedeceu tanto quanto possível a critérios restritos a fim de otimizar a informação contida na medição:

- Ausência de obstáculos impeditivos da difusão dos poluentes e com possibilidades de criar turbulência em redor dos tubos;
- Local suficientemente arejado para impedir os fenómenos de acumulação dos poluentes em redor dos tubos;
- Colocação dos abrigos entre 2 a 4 metros de altura para evitar a admissão directa de emissões não misturadas com o ar ambiente e para evitar actos de vandalismo; os suportes utilizados foram normalmente postes de iluminação.

A distribuição espacial dos locais de amostragem pode ser visualizada na Figura 1. No Anexo III é possível visualizar os locais de amostragem e no Anexo IV o respectivo enquadramento espacial.

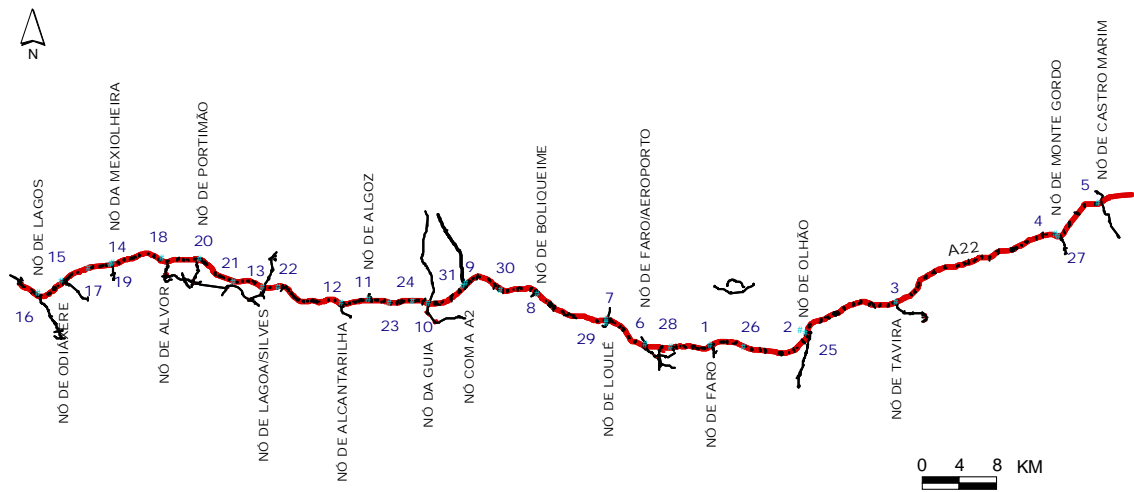


Figura 2 – Enquadramento espacial dos locais de amostragem passiva

Na Tabela 1, está resumida a informação de localização dos pontos de amostragem.

Tabela 1 – Localização dos pontos de amostragem da campanha de pré-avaliação e períodos de exposição

Local	Descrição	Coordenadas		Início das Amostragens	Final das Amostragens
		Gauss (D73)			
		M	P		
1	NÓ DE FARO	19287	-285470	4/12/2003 17h55	18/12/2003 12h18
2	NÓ DE OLHÃO 1	28950	-283903	4/12/2003 19h20	18/12/2003 11h45
3	NÓ DE TAVIRA	39021	-280805	4/12/2003 19h51	18/12/2003 11h16
4	NÓ DE MONTE GORDO 1	56025	-273560	4/12/2003 20h52	18/12/2003 10h39
5	NÓ DE CASTRO MARIM	60567	-270317	5/12/2003 09h08	18/12/2003 10h08
6	NÓ DE FARO/AEROPORTO	12354	-285356	5/12/2003 11h46	18/12/2003 12h31
7	NÓ DE LOULÉ 1	8310	-282659	5/12/2003 12h36	18/12/2003 09h21
8	NÓ DE BOLIQUEIME	927	-280094	5/12/2003 13h33	18/12/2003 13h06
9	NÓ COM A A2 1	-6690	-278830	5/12/2003 15h52	18/12/2003 13h37
10	NÓ DA GUIA	-10724	-280934	5/12/2003 16h43	18/12/2003 18h33
11	NÓ DE ALGOZ	-17055	-280567	5/12/2003 17h29	18/12/2003 14h12
12	NÓ DE ALCANTARILHA	-19999	-280921	5/12/2003 17h48	18/12/2003 14h26
13	NÓ DE LAGOA SILVES	-28336	-279238	5/12/2003 18h30	18/12/2003 14h39
14	NÓ DA MEXIOLHEIRA 1	-44294	-276716	5/12/2003 19h55	18/12/2003 16h13
15	NÓ DE ODIAXERE	-49781	-278575	5/12/2003 20h53	18/12/2003 16h49
16	NÓ DE LAGOS	-52264	-279984	5/12/2003 21h37	18/12/2003 17h22
17	CASA J	-46864	-277236	6/12/2003 09h39	18/12/2003 17h35
18	NÓ DE ALVOR	-39102	-276138	6/12/2003 10h25	18/12/2003 15h47
19	NÓ DA MEXIOLHEIRA 2	-44480	-276815	6/12/2003 10h47	18/12/2003 16h01
20	NÓ DE PORTIMÃO	-35049	-276323	6/12/2003 11h17	18/12/2003 14h49
21	CASA K	-31465	-278721	6/12/2003 11h43	18/12/2003 17h47
22	CASA I	-26630	-279235	6/12/2003 12h04	18/12/2003 18h01
23	CASA H	-14813	-280937	6/12/2003 12h39	18/12/2003 14h05
24	CASA L	-12331	-280697	6/12/2003 13h18	18/12/2003 13h56
25	NÓ DE OLHÃO 2	29497	-284173	6/12/2003 15h04	18/12/2003 11h31
26	CASA E	22900	-285618	6/12/2003 15h51	18/12/2003 12h07
27	NÓ DE MONTE GORDO 2	56337	-273828	6/12/2003 16h33	18/12/2003 10h56
28	CASA A	15108	-285656	6/12/2003 17h21	18/12/2003 12h41
29	NÓ DE LOULÉ 2	8240	-283057	6/12/2003 17h52	18/12/2003 09h26
30	CASA G	-3056	-279588	6/12/2003 19h12	18/12/2003 13h20
31	NÓ COM A A2 2	-6976	-279127	6/12/2003 19h54	18/12/2003 18h52

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

3.1.2 Amostragem Contínua

As medições em contínuo, ocorridas no âmbito deste estudo, foram efectuadas na zona onde foram observados os níveis de concentração mais elevados de NO₂ obtidos durante os quinze dias de amostragem.

As medições foram realizadas no Sítio do Pinheiro, freguesia de S. Sebastião, concelho de Loulé (figuras 3 e 4). Este local fica localizado a Nordeste do Nó de Loulé, no local de amostragem passiva referenciado como Local 7.

O local de medição ficou situado no final de uma estrada de ligação exclusiva a duas habitações. A cerca de 2,5 km a Nordeste do local de medição situa-se a área urbana de Loulé.



Figura 3 – Enquadramento espacial do local de medição em contínuo.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura 4 – Perspectiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro – Nó de Loulé, nas duas campanhas de medição.

Na Tabela 2 está resumida a informação dos períodos de medição em contínuo.

Tabela 2 – Informação dos períodos de medição em contínuo

Local de Amostragem	Campanha	Início das Amostragens	Final das Amostragens
Sítio do Pinheiro	Inverno	23/01/2004 00h00	29/01/2004 24h00
Nó de Loulé	Verão	10/08/2004 00h00	16/08/2004 24h00

3.2 Parâmetros Medidos

Relativamente às medições com amostradores passivos, foram obtidos valores médios em 31 locais de:

- Dióxido de azoto (NO₂)

Os poluentes atmosféricos medidos em contínuo foram:

- Dióxido de enxofre (SO₂)
- Óxidos de azoto (NO e NO₂)
- Monóxido de carbono (CO)
- Ozono (O₃)
- Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



- Partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (PM₁₀)
- Compostos Orgânicos Voláteis Aromáticos (benzeno, tolueno e xilenos)
- Chumbo (Pb)
- Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)

Os parâmetros meteorológicos medidos em contínuo paralelamente com os de qualidade do ar foram:

- Velocidade do vento
- Direcção do vento
- Humidade relativa
- Temperatura do ar
- Radiação Solar
- Precipitação

3.3 Informações sobre os Poluentes Atmosféricos Medidos

3.3.1 Dióxido de Enxofre (SO₂)

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 µg/m³, com valores médios diários raramente a exibirem valores superiores a 125 µg/m³.

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.

3.3.2 Óxidos de Azoto (NO e NO₂)

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 misturado com o ar, este composto rapidamente se combina com o oxigénio, formando dióxido de azoto (NO₂). 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.

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 NO₂ 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).

3.3.3 Monóxido de Carbono (CO)

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.

3.3.4 Ozono (O₃)

O ozono é a forma tri-molecular do oxigénio molecular. É um gás azulado, tóxico, instável, com um odor pungente, que se encontra naturalmente na atmosfera, particularmente na estratosfera, 19 a 30 km acima da superfície terrestre, onde forma a camada do ozono.

A estas altitudes, o ozono comporta-se como um filtro que impede a passagem da radiação ultra-violeta. Contudo, a um nível próximo da superfície terrestre, pode debilitar a actividade pulmonar e causar irritação no aparelho respiratório.

A maior fracção do ozono troposférico é formada indirectamente pela acção da radiação solar de curto comprimento de onda sobre o dióxido de azoto. Em presença de compostos orgânicos voláteis (COV), as condições de equilíbrio favorecem as elevadas concentrações de ozono. Não existem emissões antropogénicas significativas de ozono para a atmosfera. Cerca de 10 a 15% do ozono troposférico é transportado a partir da estratosfera. Como as concentrações de ozono são particularmente dependentes da radiação solar, condições meteorológicas de vento fraco associadas a céu limpo e temperaturas elevadas conduzem normalmente ao registo de episódios de concentrações mais elevadas. Em ambientes urbanos, com razões COV/NO_x pequenas, o radical hidroxilo (OH) reage preferencialmente com o NO₂, retardando a formação de ozono. Por outro lado, o ozono existente pode ser consumido pela oxidação do NO a NO₂, o que conduz a níveis de concentração deste poluente relativamente baixas em ambiente urbano, enquanto que em ambiente suburbano a sua concentração é, em geral mais elevada. Consequentemente, as concentrações de ozono exibem valores mais elevados no Verão e nas zonas suburbanas e/ou rurais, e mais reduzidas no Inverno e nas zonas urbanas.

Os níveis de fundo de ozono exibem valores de concentração entre os 40-70 µg/m³, mas podem exhibir valores elevados de 120-140 µg/m³. Durante episódios de "smog" fotoquímico, os níveis podem subir acima de 200 µg/m³.

3.3.5 Partículas em Suspensão PTS e PM₁₀

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. A fracção respirável das partículas é definida como aquelas com um diâmetro inferior a 10 μm . 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.

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

As concentrações de PM_{10} (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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nos países da Europa Ocidental, os valores são superiores, na ordem dos 40 – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, com apenas pequenas diferenças entre áreas urbanas e rurais. Em resultado da variação normal das concentrações diárias de PM_{10} , as concentrações médias de 24 horas regularmente excedem os 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, especialmente durante as inversões térmicas de Inverno.

3.3.6 Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX)

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 5 – 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente.

3.3.7 Chumbo

O chumbo presente nas partículas em suspensão no ar ambiente é proveniente de actividades antropogénicas tais como a combustão de combustíveis fósseis (incluindo veículos), indústrias de processamento de metais e incineração de resíduos. A maior contribuição de chumbo a nível mundial resulta da fabricação de baterias. Sob a forma de tetraetil, o chumbo tem vindo a ser usado desde há muitos anos



como aditivo nos combustíveis automóveis. Com o aumento da utilização dos combustíveis sem chumbo, observa-se um declínio das emissões e concentrações atmosféricas nos anos recentes.

As concentrações médias de chumbo atmosférico são normalmente inferiores a $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em locais não-urbanos. Valores urbanos de chumbo exibem normalmente valores compreendidos entre $0,15$ e $0,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, na maioria das cidades europeias.

3.3.8 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 $1 - 10 \text{ ng}/\text{m}^3$. Em áreas rurais, as concentrações são inferiores a $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

3.4 Equipamento de Medição

3.4.1 Amostradores passivos

Trata-se de uma técnica normalizada (EN 13528) em que 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 na qual é fixado por difusão molecular num absorvente químico específico.

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 climatéricos, 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.

No Anexo II encontra-se mais informação relativamente à técnica de amostragem passiva utilizada.

3.4.2 Unidade Móvel de Medição da Qualidade do Ar

Para a realização das medições em contínuo dos poluentes atmosféricos, foi utilizada uma estação móvel constituída por um atrelado fechado em alumínio, equipado interiormente com instrumentação de análise meteorológica e de qualidade do ar. A estação está equipada com uma toma de gases e duas de partículas, todas a cerca de 4 metros de altura. Os analisadores de gases (SO₂, NO_x, CO, O₃ e BTX) estão ligados através de tubos em Teflon, a uma toma específica para gases, revestida interiormente por vidro. Cada um dos monitores de partículas (PTS e PM₁₀) está ligado a um tubo de aço-inox, que na extremidade superior tem uma cabeça de amostragem específica. As amostras diárias de chumbo são recolhidas no monitor de PM₁₀ e posteriormente enviadas para análise em laboratório externo. Dentro da estação existe ainda um amostrador manual de partículas que permite a amostragem durante uma semana das partículas presentes no ar ambiente para posterior análise de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos.

O mastro meteorológico com os respectivos sensores de direcção e velocidade do vento estão situados a uma altura de 7 metros. Os outros sensores, humidade relativa e temperatura, estão localizados no topo de uma parede lateral do atrelado a cerca de três metros de altura. O ambiente interno da estação é controlado por um aparelho de ar condicionado de modo a que os equipamentos estejam sempre a uma temperatura 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.

3.5 Metodologia de Tratamento dos Dados

3.5.1 Dados de Amostragem Passiva

Os dados resultantes da amostragem passiva são apresentados em forma de tabela por local de amostragem.



3.5.2 Dados de Amostragem Contínua

A partir das médias de 1 minuto armazenadas na base de dados do computador, os dados são processados pelo software IDA2000® de forma a obterem-se valores horários para todos os parâmetros considerados. Com esse objectivo, são calculadas as médias aritméticas horárias, com a excepção da direcção do vento. Neste caso, visto ser uma grandeza apresentada em graus, a média horária calculada é vectorial.

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.

Os dados meteorológicos são exibidos por campanha de medições através da representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos. É ainda apresentada a Rosa 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. Os sectores foram divididos em 8 classes distintas.

Os valores de direcção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes sectores de direcção através das correspondências apresentadas na Tabela 3. Optou-se por inserir a classe de ventos calmos (< 2 km/h) de forma independente da direcção do vento.

Tabela 3 – 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
338° - 22°	Norte
23° - 67°	Nordeste
68° - 112°	Este
113° - 157°	Sudeste
158° - 202°	Sul
203° - 247°	Sudoeste
248° - 292°	Oeste
293° - 337°	Noroeste

A partir dos valores de concentrações obtidos em cada campanha são calculados e apresentados em Tabelas 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 obtidos e a ajudar na interpretação dos mesmos, foram realizados 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 do O₃, por motivos de comparação com os valores limite da legislação, são exibidas as concentrações médias de oito horas do tipo unilateral. Na média móvel do tipo unilateral o primeiro período de cálculo para um dia determinado será o período decorrido entre as 17 horas do dia anterior e a 1 hora desse dia. O último período de cálculo para um dia determinado será o período entre as 16 e as 24 horas desse dia.

Para os poluentes medidos numa base horária ou bi-horária, 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.

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 nos valores de semana útil face aos valores obtidos durante o fim-de-semana. São ainda apresentadas neste relatório as Rosas de Poluição relativas a cada poluente, baseadas nos valores médios horários de concentração associados a cada direcção do vento (Tabela 3). Desta forma, é possível associar os níveis de concentração às diferentes direcções de vento ocorridas durante as medições.

Os dados registados numa base horária e bi-horária, são sujeitos a uma análise de correlações, tendo como objectivo medir o grau de relacionamento entre as concentrações de dois poluentes. O cálculo da correlação da população devolve a covariância de dois conjuntos de dados divididos pelo produto dos respectivos desvios-padrão.

Os valores obtidos são por fim classificados face ao Índice de Qualidade do Ar (IQar). O Ministério do Ambiente criou este índice que tem como principal objectivo a divulgação da informação da qualidade do ar ao público de uma forma clara e concisa. Este índice é um indicador diário da qualidade do ar resultante das concentrações medidas em diferentes estações.⁵

O índice de qualidade do ar diário é calculado a partir de valores máximos de concentração dos seguintes poluentes relativos ao período de integração definido:

- Dióxido de Enxofre – Médias Horárias
- Dióxido de Azoto – Médias Horárias
- Monóxido de Carbono – Médias de Oito Horas consecutivas
- Ozono – Médias Horárias

⁵ <http://www.qualar.org/index.php?page=1&subpage=2>

- o Partículas PM₁₀ – Médias Diárias

Na Tabela 4 estão definidos os critérios de avaliação para os cinco poluentes que permitem calcular o valor diário do Índice de Qualidade do Ar.

Independentemente de quaisquer factores de sinergia entre diferentes poluentes, o grau de degradação da qualidade do ar estará mais dependente da pior classificação verificada entre os diferentes poluentes considerados, pelo que o IQar será definido a partir do pior dos qualificativos entre os poluentes considerados.

Tabela 4 – Classificação do Índice de Qualidade do Ar por gamas de concentração dos poluentes considerados (µg/m³)

Poluente	SO ₂		NO ₂		CO		O ₃		PM ₁₀	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Mau	500	---	400	---	12000	-----	240	---	120	---
Fraco	380	499	260	399	8500	11999	180	239	55	119
Médio	210	379	140	259	7000	8499	120	179	35	54
Bom	140	209	100	139	5000	6999	60	119	20	34
Muito Bom	0	139	0	99	0	4999	0	59	0	19

3.6 Critérios de Avaliação dos Dados

O principal critério de avaliação dos dados de concentração dos diversos poluentes obtidos nas duas campanhas 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 SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, Benzeno e Chumbo. Os valores obtidos para as PTS são comparados com os valores da Portaria n.º 286/93, de 12 de Março. Os valores obtidos para o ozono são comparados com os valores limite do Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro.

Os valores referidos no Decreto-Lei n.º 111/2002 incluem margens de tolerância a aplicar durante o período de transposição que, dependendo dos parâmetros, termina em 2005 e em 2010. Na análise dos valores



obtidos ter-se-á também em conta os valores limite sem as respectivas margens de tolerância (mais restritivos).

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 um período de apenas 7 dias.

Por fim, os dados de concentração obtidos são avaliados face ao Índice de Qualidade do Ar (IQar) definido pelo Instituto do Ambiente para 2004, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Mau a Muito Bom).

3.7 Desvios ao funcionamento normal

Na fase de Planeamento da Amostragem foram preconizados 30 locais de medição, 18 dos quais seriam instalados nos Nós da Via do Infante e 12 em habitações consideradas cenários menos favoráveis em termos de exposição às emissões provenientes do tráfego automóvel a circular na via do Infante. Contudo, após reconhecimento efectuado à área de estudo, optou-se pela colocação de 2 locais de amostragem em alguns dos Nós da Via do Infante, em substituição de locais posicionados em habitações não posicionadas nos Nós. Foi também colocado mais um amostrador passivo, pelo que o estudo foi realizado com base em 31 locais de medição.

Nos locais 8, 11 e 30 o abrigo e o amostrador passivo foram vandalizados dos locais em que haviam sido colocados durante o decorrer da amostragem, pelo que os resultados obtidos deverão ser analisados com alguma incerteza. É de referir, contudo, que os valores obtidos nestes locais se enquadraram dentro da gama de concentrações obtida para os restantes locais.

Os resultados de chumbo obtidos nas duas campanhas demonstram diferentes limites de detecção. Apesar de insignificante, face ao valor limite de chumbo, este facto deveu-se a uma ligeira alteração introduzida pelo laboratório de análises no método de análise.

4 RESULTADOS

4.1 Campanha de Pré-Avaliação – 4 a 18 de Dezembro de 2003

Os resultados obtidos pela amostragem passiva durante a campanha de pré-avaliação estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados médios quinzenais obtidos para o NO₂ na fase de pré-avaliação ocorrida ao longo da Via do Infante entre 4 e 18 de Dezembro de 2003

Local	Descrição	NO ₂ (µg/m ³)
1	NÓ DE FARO	11,72
2	NÓ DE OLHÃO 1	5,89
3	NÓ DE TAVIRA	17,73
4	NÓ DE MONTE GORDO 1	17,82
5	NÓ DE CASTRO MARIM	7,42
6	NÓ DE FARO/AEROPORTO	9,9
7	NÓ DE LOULÉ 1	25,07
8 ⁽¹⁾	NÓ DE BOLIQUEIME	22,36
9	NÓ COM A A2 1	18,75
10	NÓ DA GUIA	24,67
11 ⁽¹⁾	NÓ DE ALGOZ	18,81
12	NÓ DE ALCANTARILHA	7,53
13	NÓ DE LAGOA SILVES	15,07
14	NÓ DA MEXIOLHEIRA 1	17,58
15	NÓ DE ODIÁXERE	10,06
16	NÓ DE LAGOS	6,29
17	CASA J	5,23
18	NÓ DE ALVOR	17,15
19	NÓ DA MEXIOLHEIRA 2	9,24
20	NÓ DE PORTIMÃO	9,29
21	CASA K	18,43
22	CASA I	18,44
23	CASA H	17,39
24	CASA L	16,09
25	NÓ DE OLHÃO 2	16,33
26	CASA E	13,62
27	NÓ DE MONTE GORDO 2	13,71
28	CASA A	16,39
29	NÓ DE LOULÉ 2	13,85
30 ⁽¹⁾	CASA G	21,95
31	NÓ COM A A2 2	21,58

⁽¹⁾ Ver secção 3.7

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

4.2 Campanha de Medição em Contínuo de Inverno – 23 a 29 de Janeiro de 2004

4.2.1 Dados Meteorológicos

As condições meteorológicas observadas durante este período começaram por apresentar céu geralmente pouco nublado durante os dois primeiros dias, tendo-se depois registado um aumento de nebulosidade até ao final da campanha, excepto no dia 28, no qual se registaram os valores máximos de radiação solar. Apenas foi registada ocorrência de precipitação nos últimos três dias, sendo no entanto fraca.

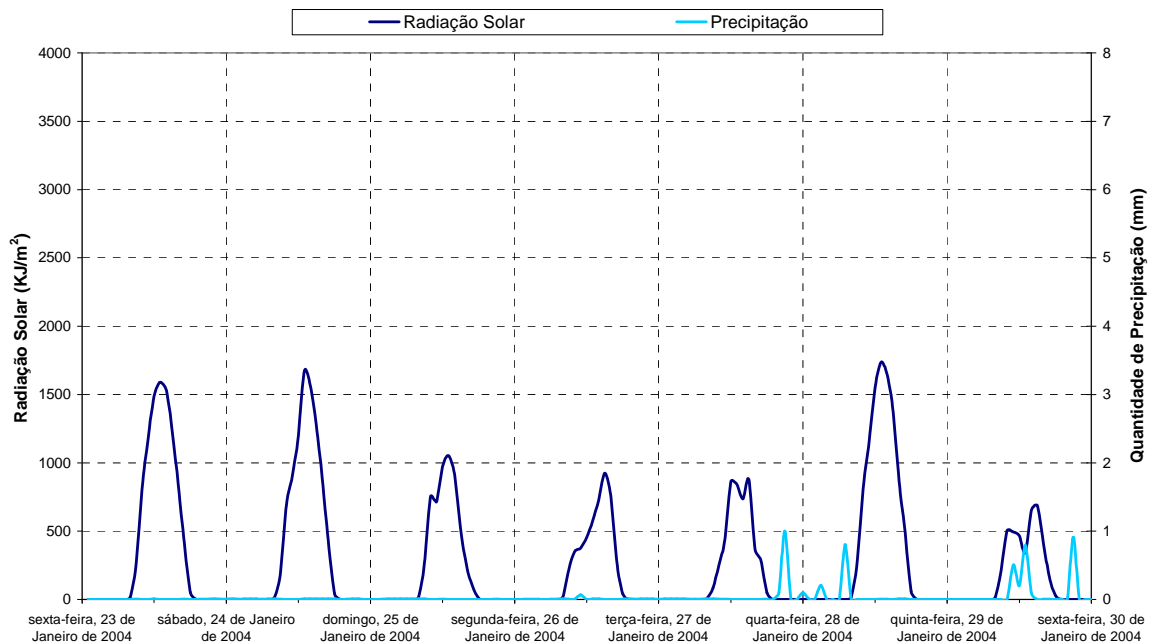


Figura 5 – Variação temporal das médias horárias de radiação solar e de quantidade de precipitação durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

Os valores horários de temperatura do ar variaram de 5 a 24 °C, curiosamente obtidos no primeiro dia de campanha, apresentando um valor médio de campanha de 14 °C. Como se verifica na Figura 6, a temperatura apresentou valores mais pronunciados no ciclo diário típico nos dois primeiros dias de campanha, associada às condições de menor nebulosidade registadas nesses dois dias. Nos restantes dias a temperatura do ar apresentou menor variabilidade em consequência do aumento da nebulosidade. A humidade relativa variou entre os 32 e os 100 %, apresentando um valor médio de 84 %.

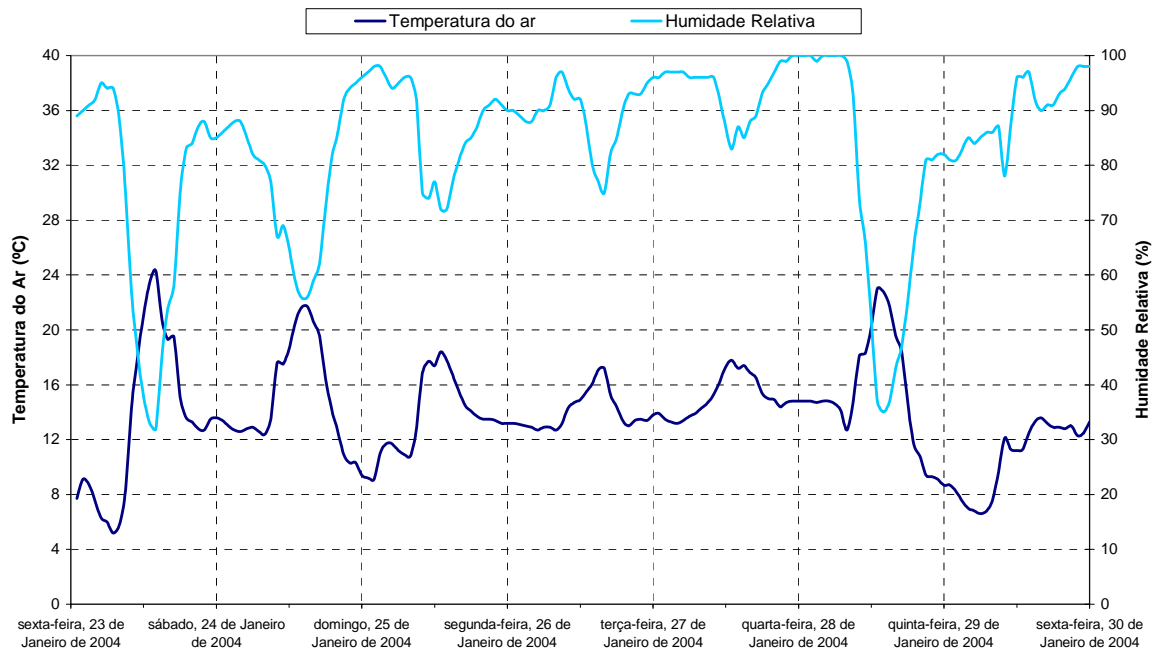


Figura 6 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e de humidade relativa durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

A velocidade do vento variou de 0 a 18 km/h, apresentando um valor médio de 6 km/h. A velocidade do vento foi normalmente fraca, à excepção dos dias 26, 27 e 28 de Janeiro em que a velocidade do vento sofreu um aumento notório, com períodos de vento moderado.

A direcção do vento foi maioritariamente proveniente do sector Oeste, com um total de 24% das ocorrências. Com 18 e 15 % das ocorrências foram observados ventos de Norte e Nordeste, respectivamente. Foram registados cerca de 14 % de ventos calmos (< 2 km/h).

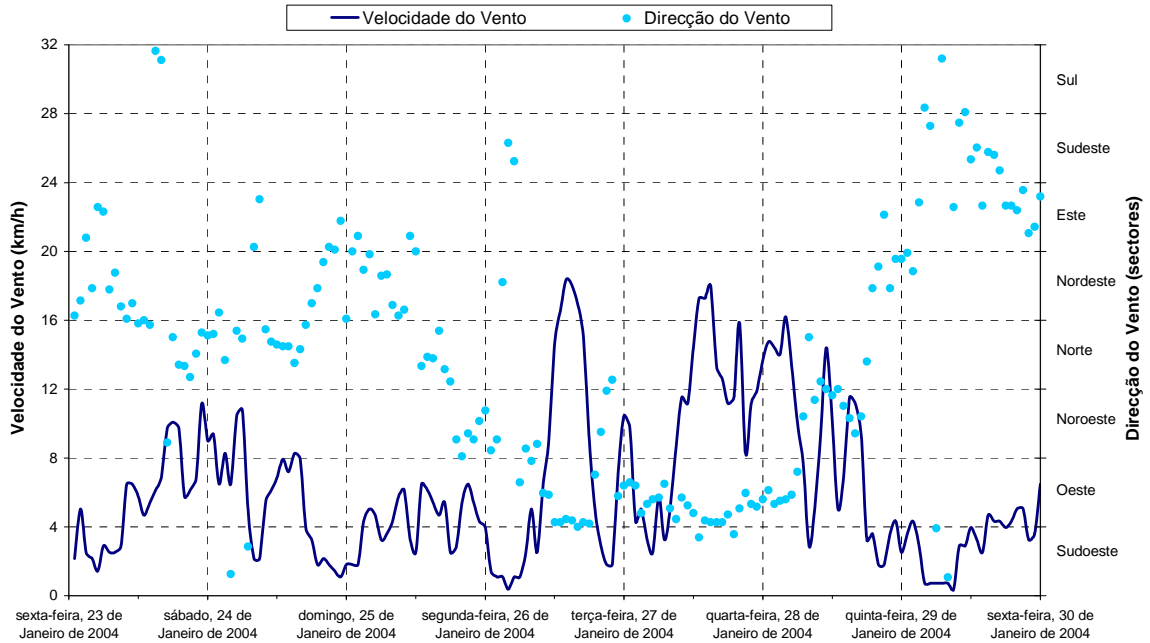


Figura 7 – Variação temporal das médias horárias de velocidade e direcção do vento durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

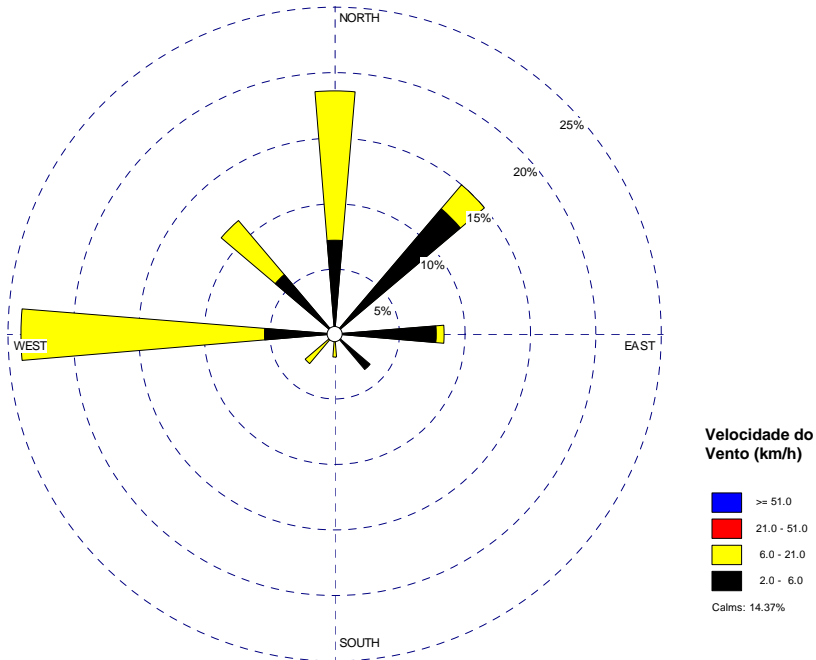


Figura 8 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

4.2.2 Dados de Qualidade do Ar (Medições em Contínuo)

4.2.2.1 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nas Figura 9 e Figura 10 estão representadas graficamente as concentrações horárias e diárias de SO₂, respectivamente, observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

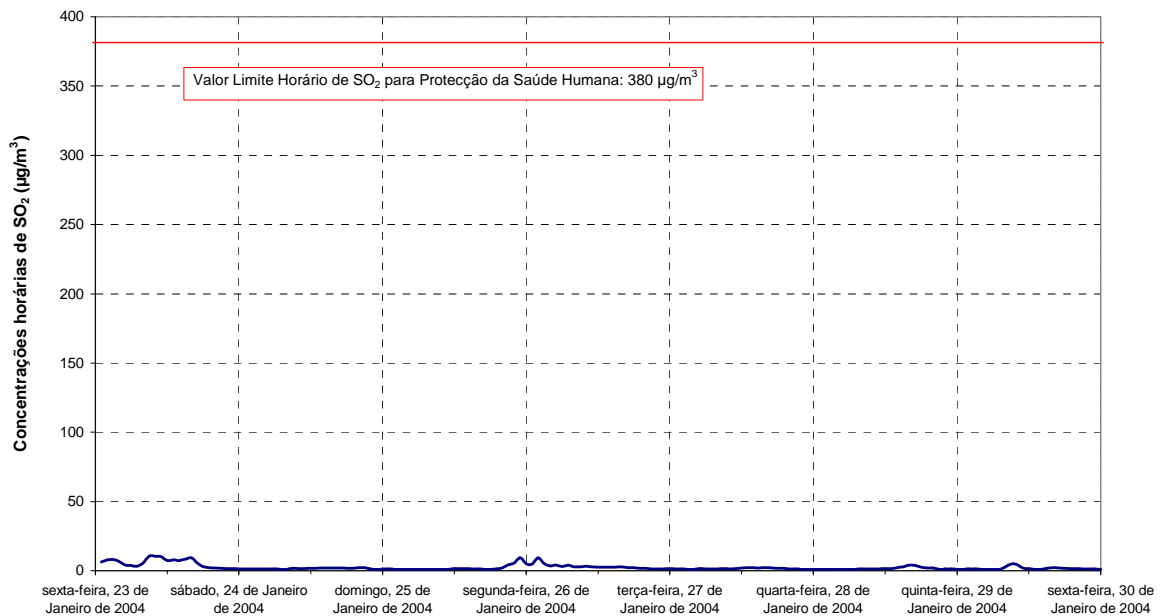


Figura 9 – Variação temporal dos valores horários de SO₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

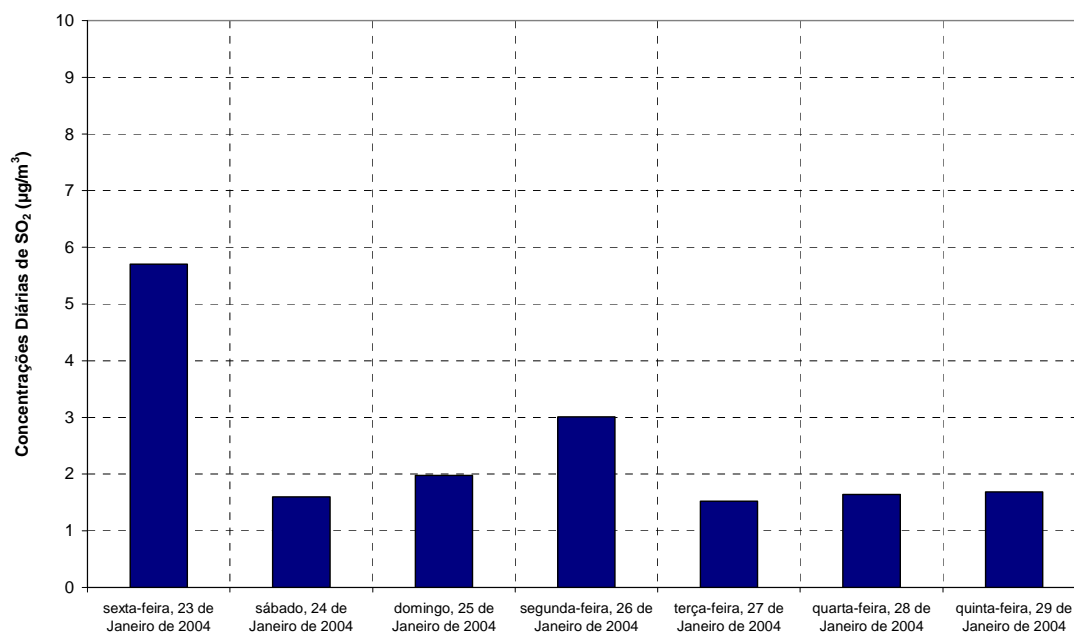


Figura 10 – Variação temporal dos valores diários de SO₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

4.2.2.2 Óxidos de Azoto (NO_x e NO₂)

Nas Figura 11 e Figura 12 estão representadas graficamente as concentrações horárias e diárias de NO_x e NO₂ observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

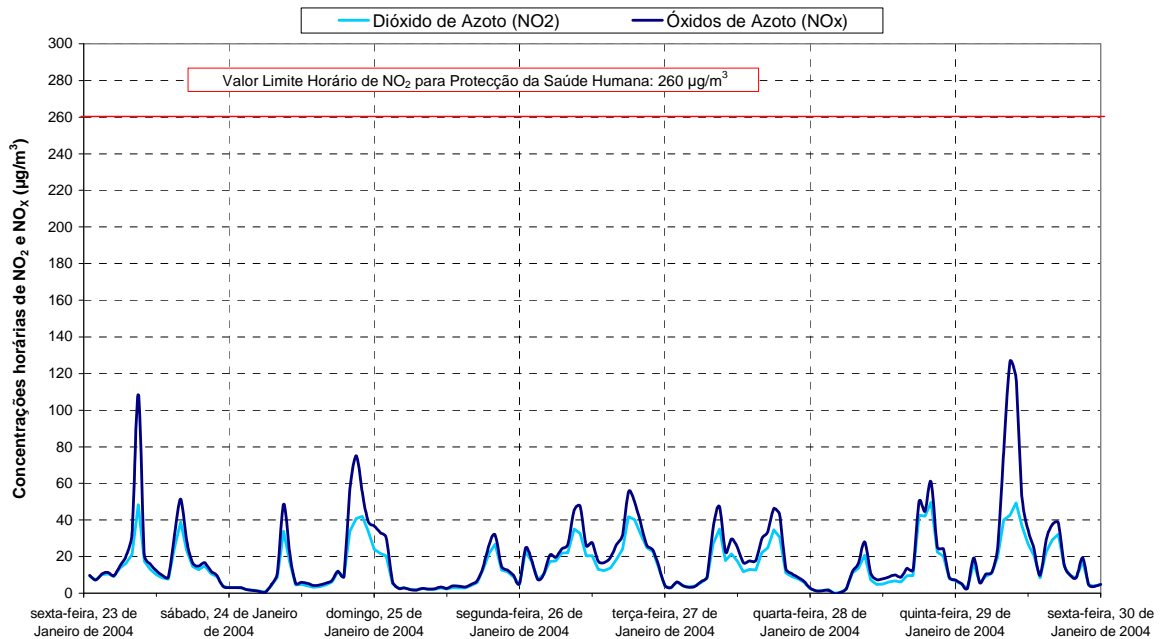


Figura 11 – Variação temporal dos valores horários de NO_x e NO₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004

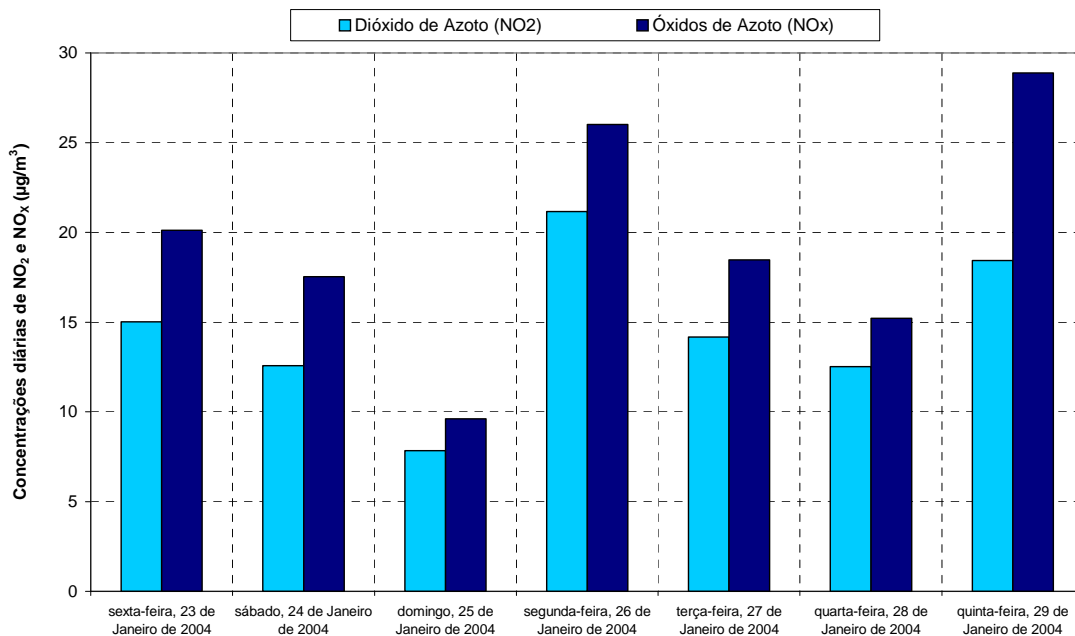


Figura 12 – Variação temporal dos valores diários de NO_x e NO₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

4.2.2.3 Monóxido de Carbono (CO)

Nas Figura 13 a Figura 14 estão representadas graficamente as concentrações horárias, diárias e os máximos octo-horários diários de CO observadas durante período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro.

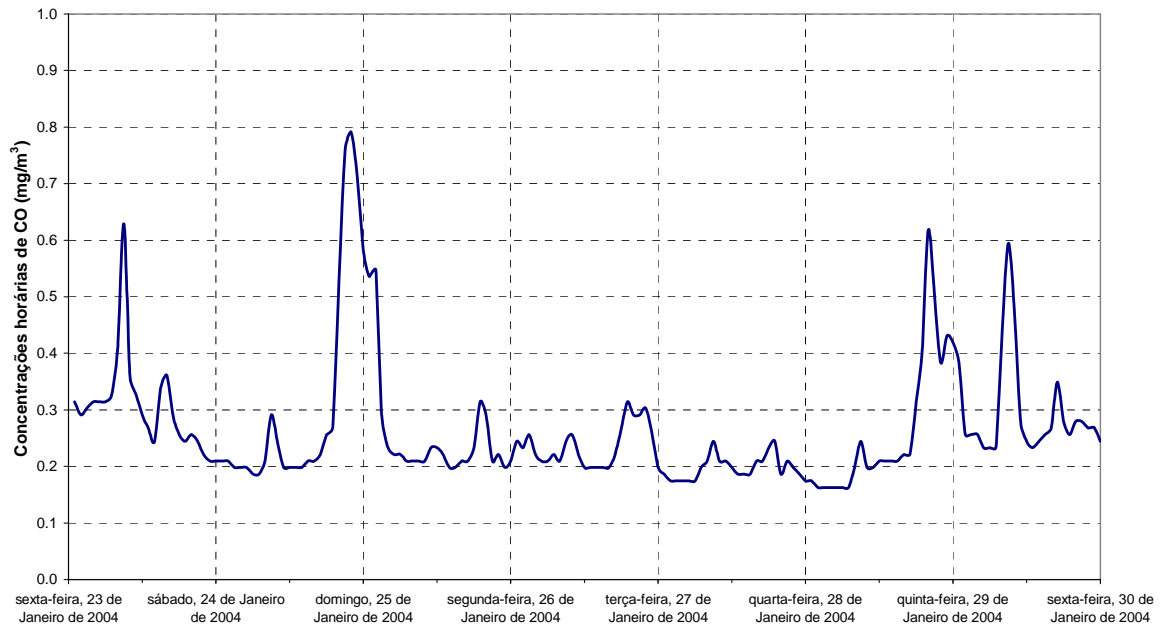


Figura 13 – Variação temporal dos valores horários de CO observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

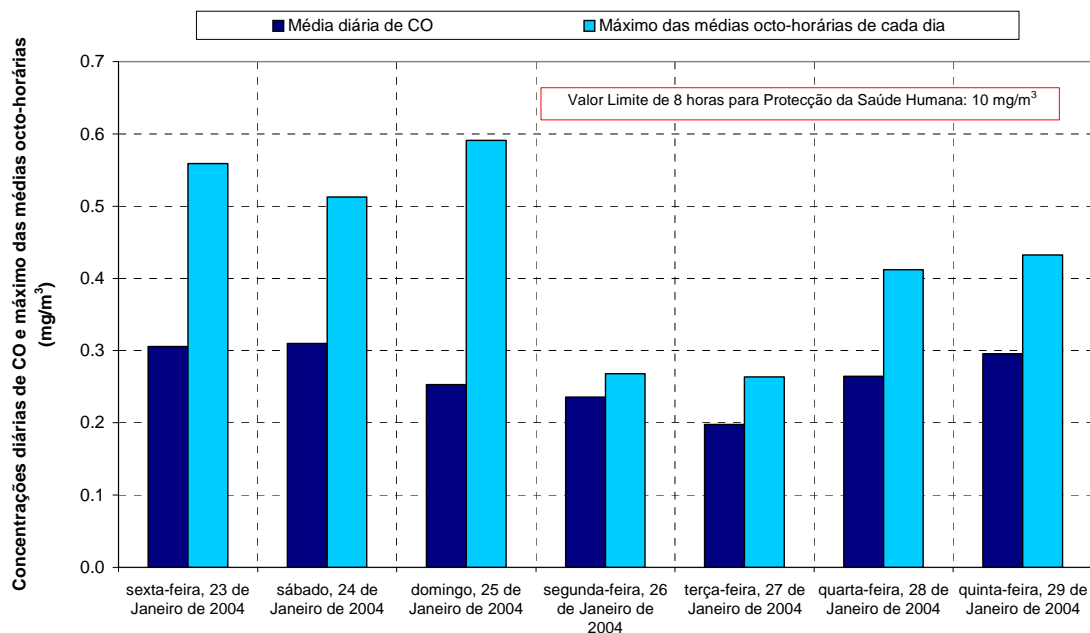


Figura 14 – Variação temporal dos valores diários e máximos octo-horários diários de CO observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

4.2.2.4 Ozono (O₃)

Nas Figura 15 a Figura 16 estão representadas graficamente as concentrações horárias, máximos octo-horários diários e médias diárias de O₃ observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

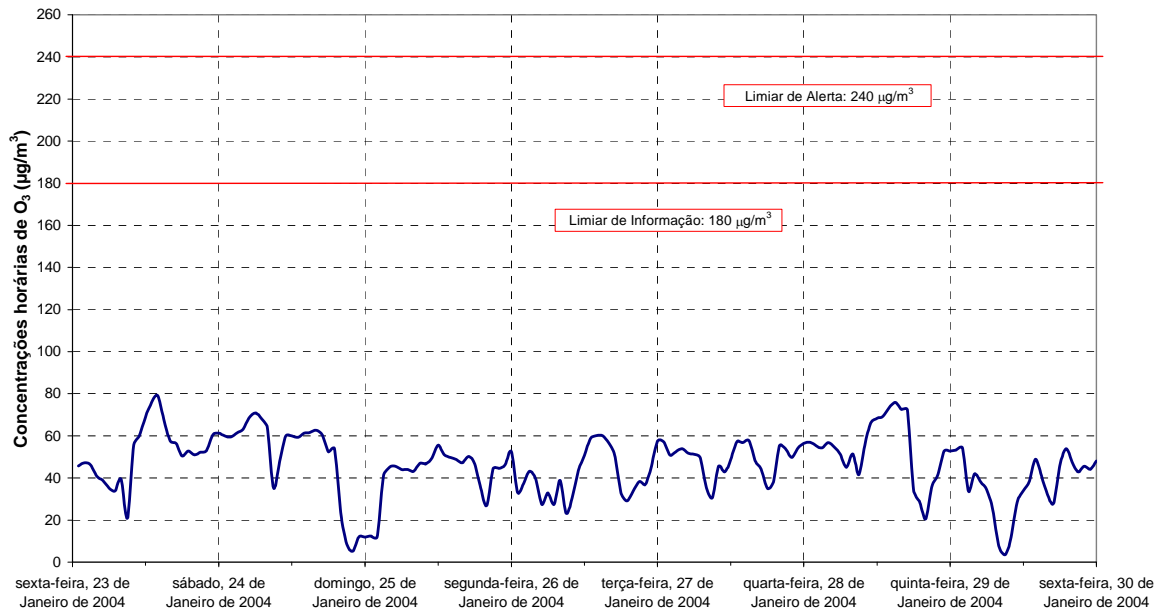


Figura 15 – Variação temporal dos valores horários de O₃ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

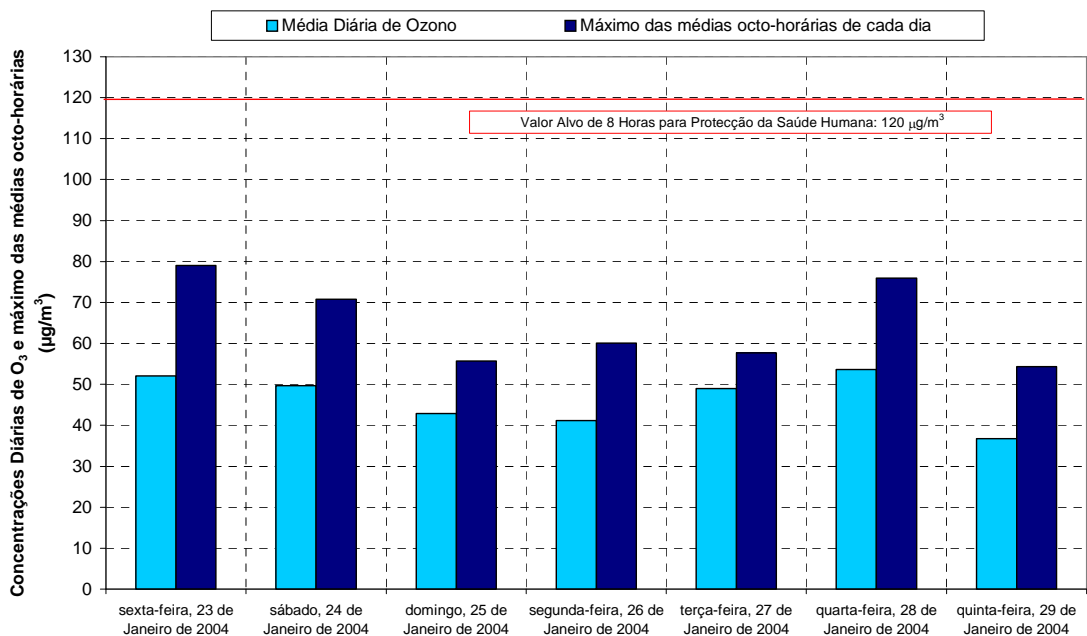


Figura 16 – Variação temporal dos valores diários e máximos octo-horários diários de O₃ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

4.2.2.5 Partículas em Suspensão PTS e PM₁₀

Nas Figura 17 e Figura 18 estão representadas graficamente as concentrações horárias e diárias de PTS e PM₁₀ observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

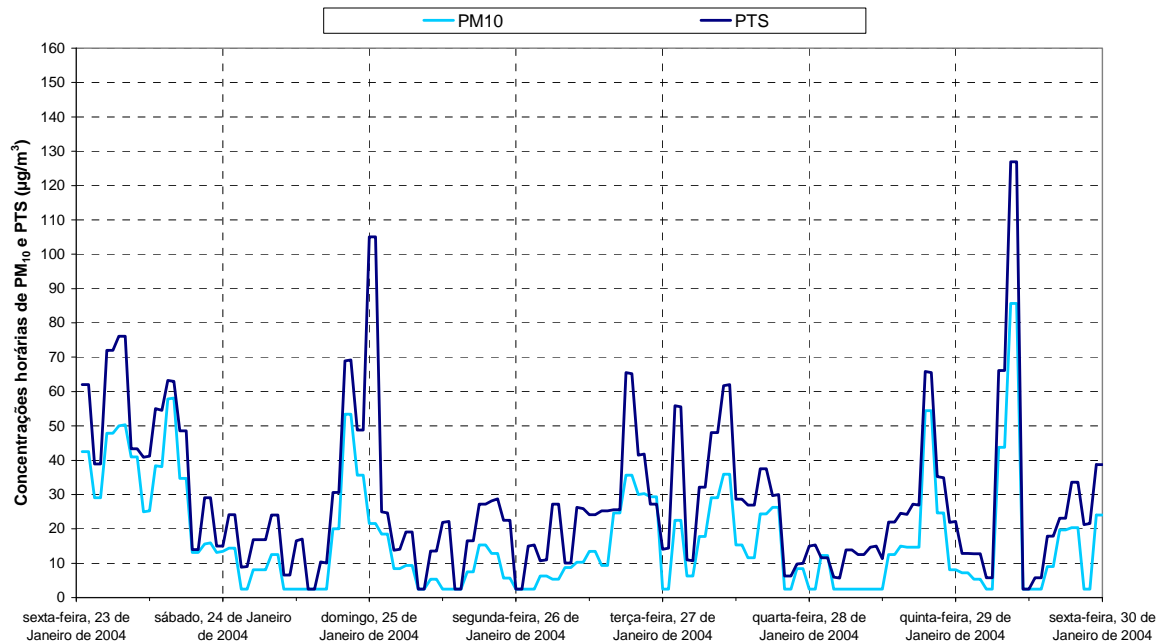


Figura 17 – Variação temporal dos valores horários de PTS e PM₁₀ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

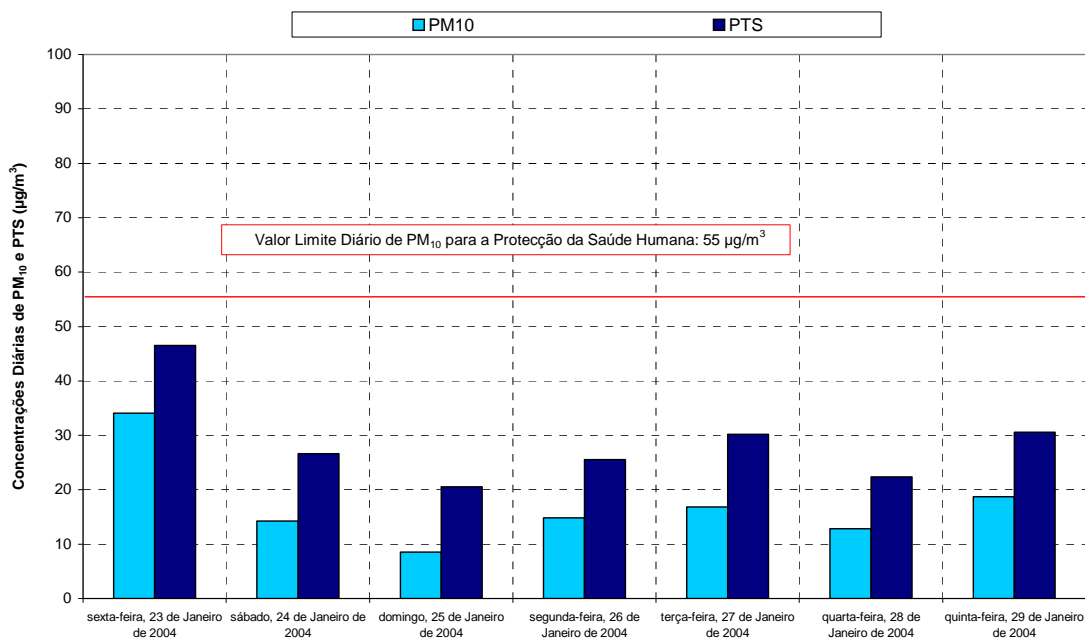


Figura 18 – Variação temporal dos valores diários de PTS e PM₁₀ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

4.2.2.6 Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX)

Nas Figura 19 e Figura 20 estão representadas graficamente as concentrações horárias e diárias de benzeno, tolueno e xilenos observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

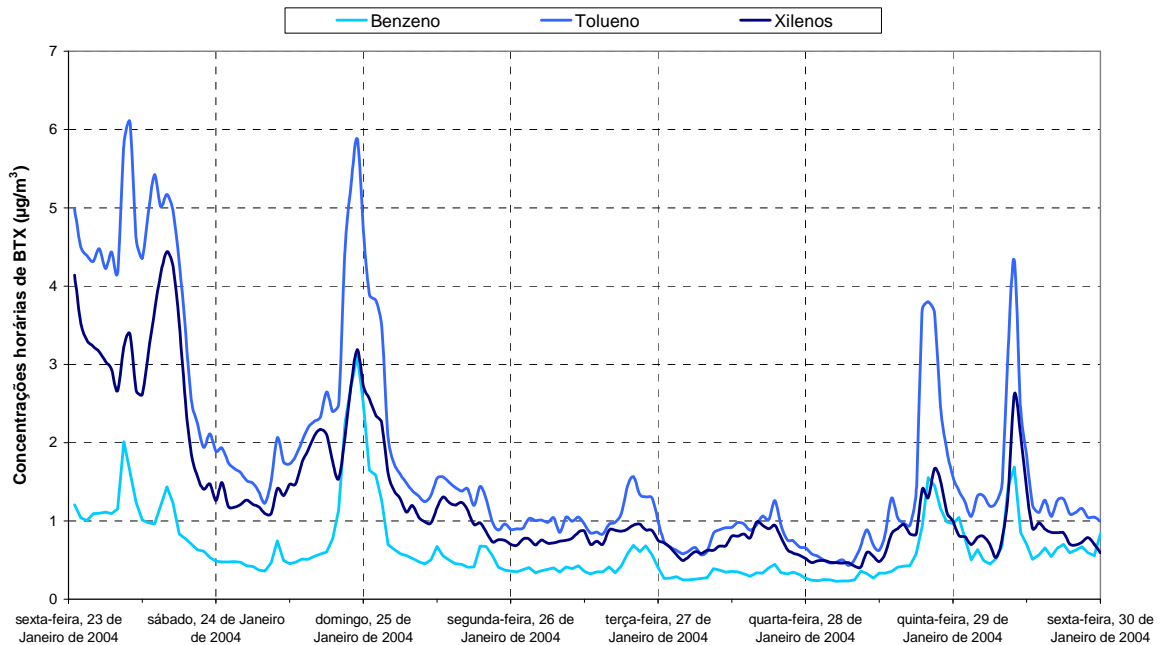
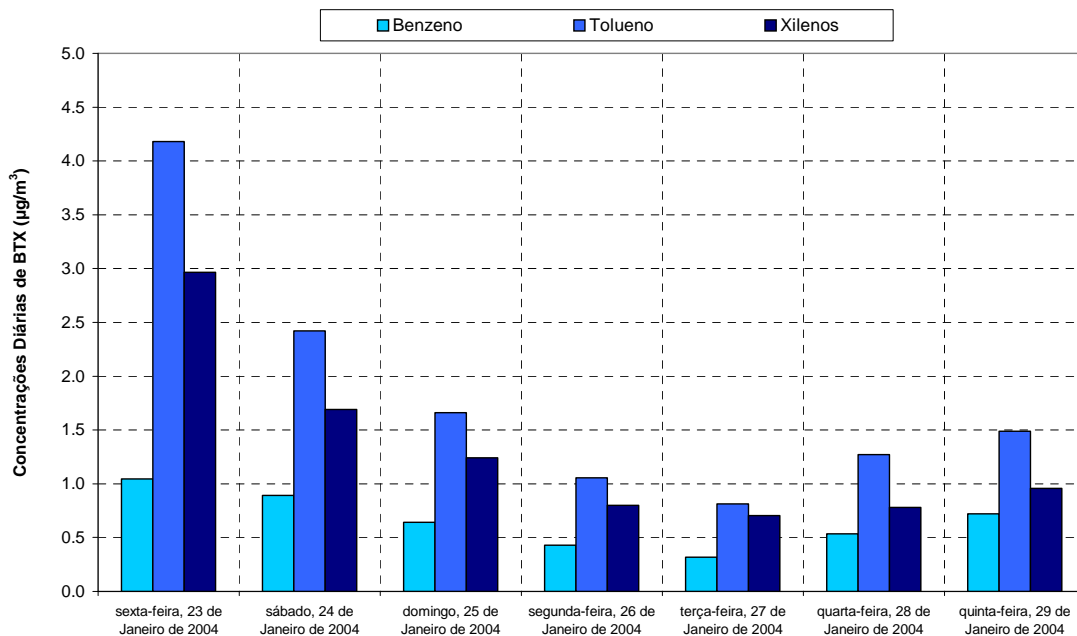


Figura 19 – Variação temporal dos valores horários de benzeno, tolueno e xilenos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.



Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

Figura 20 – Variação temporal dos valores diários de benzeno, tolueno e xilenos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

4.2.2.7 Chumbo (Pb)

Na Figura 21 estão representadas graficamente as concentrações diárias de chumbo observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

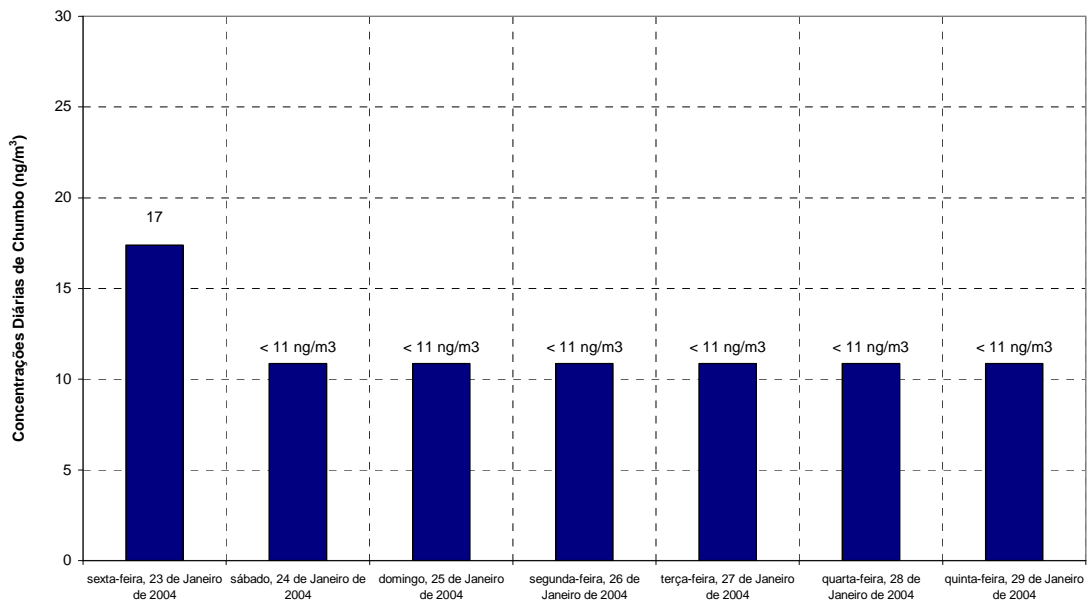


Figura 21 – Variação temporal dos valores diários de Chumbo observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

4.2.2.8 Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)

Na Figura 22 estão representadas graficamente as concentrações semanais de HAP observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

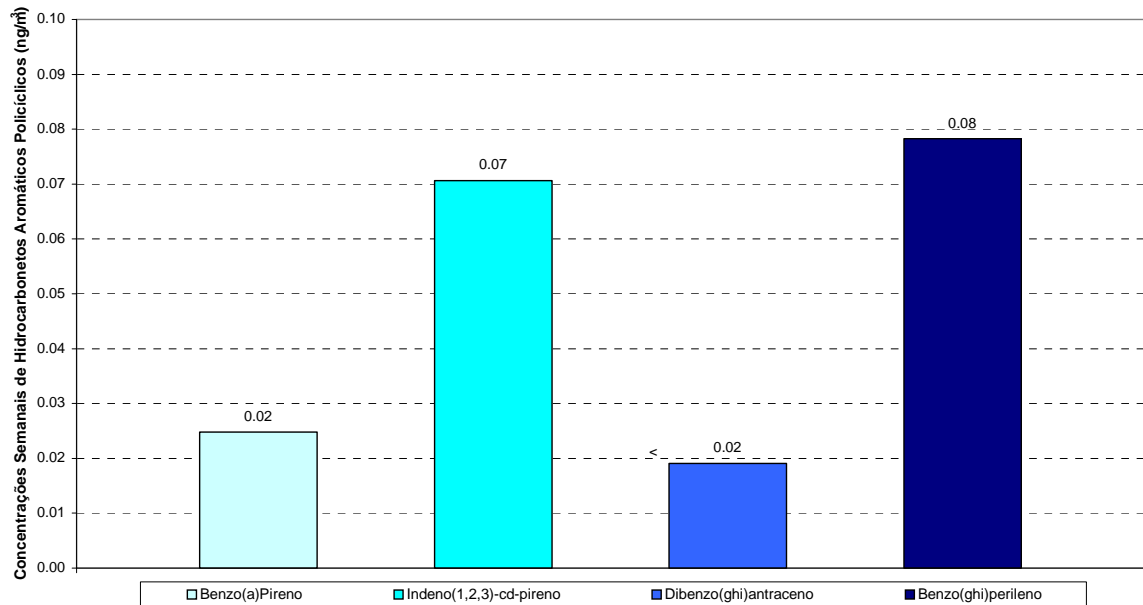


Figura 22 – Valores semanais de Hidrocarboneto Aromáticos Policíclicos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

4.2.3 Dados de Tráfego na Via Infante de Sagres

Na Figura 23 estão apresentados os dados de tráfego diários registados durante a realização da campanha de Inverno de 2004. O valor de tráfego total de campanha foi de 153 310 veículos.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

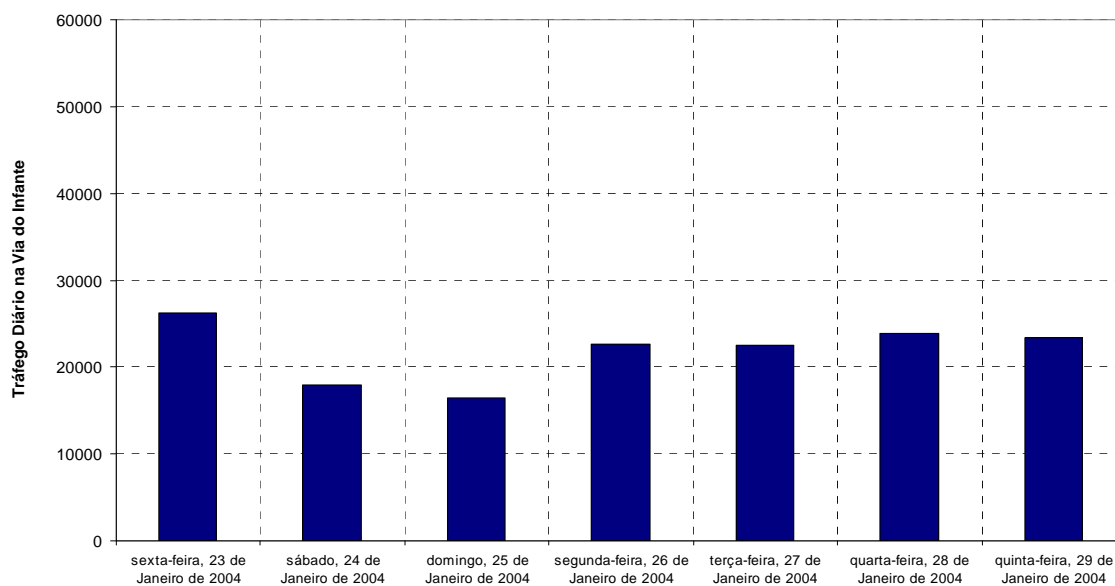


Figura 23 – Valores diários de tráfego na Via do Infante durante a campanha de medições realizada entre 23 e 29 de Janeiro de 2004.

4.3 Campanha de Medição em Contínuo de Verão – 10 a 16 de Agosto de 2004

4.3.1 Dados Meteorológicos

As condições meteorológicas observadas durante este período foram caracterizadas pela ocorrência de céu pouco nublado e limpo com ausência de precipitação.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

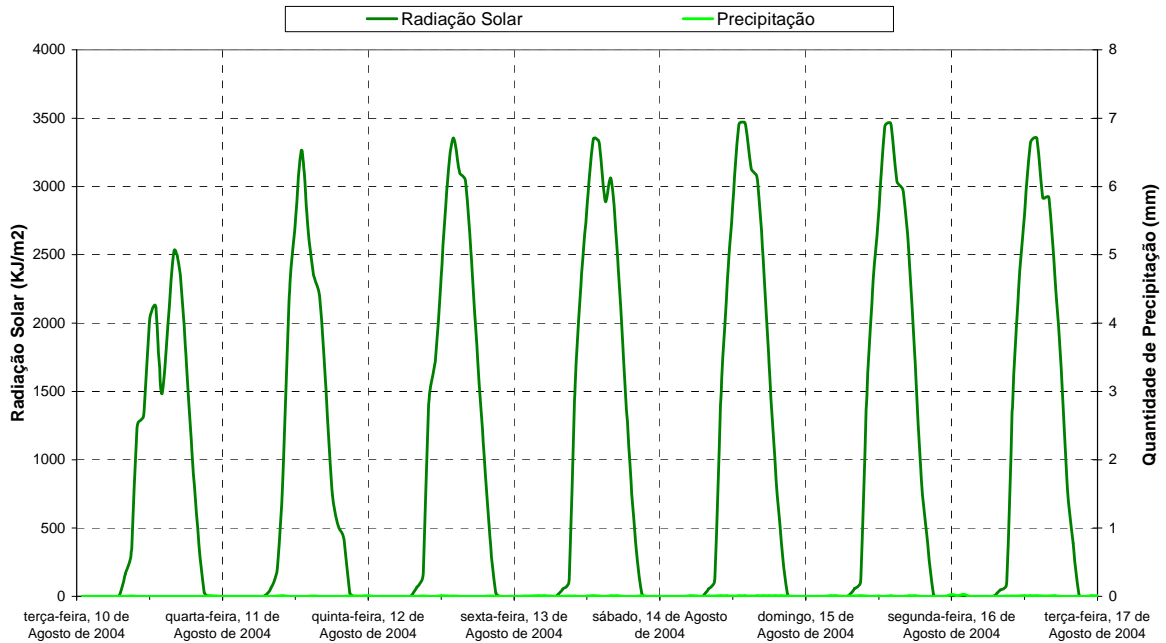


Figura 24 – Variação temporal das médias horárias de radiação solar e de quantidade de precipitação durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

Os valores horários de temperatura do ar apresentaram-se elevados, característicos da época do ano vigente. O valor médio foi de 25 °C, variando de 17 a 35 °C. Como se verifica na Figura 25, a temperatura do ar sofreu um aumento nos primeiros dias de campanha, mantendo depois as condições de tempo quente. A humidade relativa variou entre os 20 e os 78 %, apresentando um valor médio de 51 %.

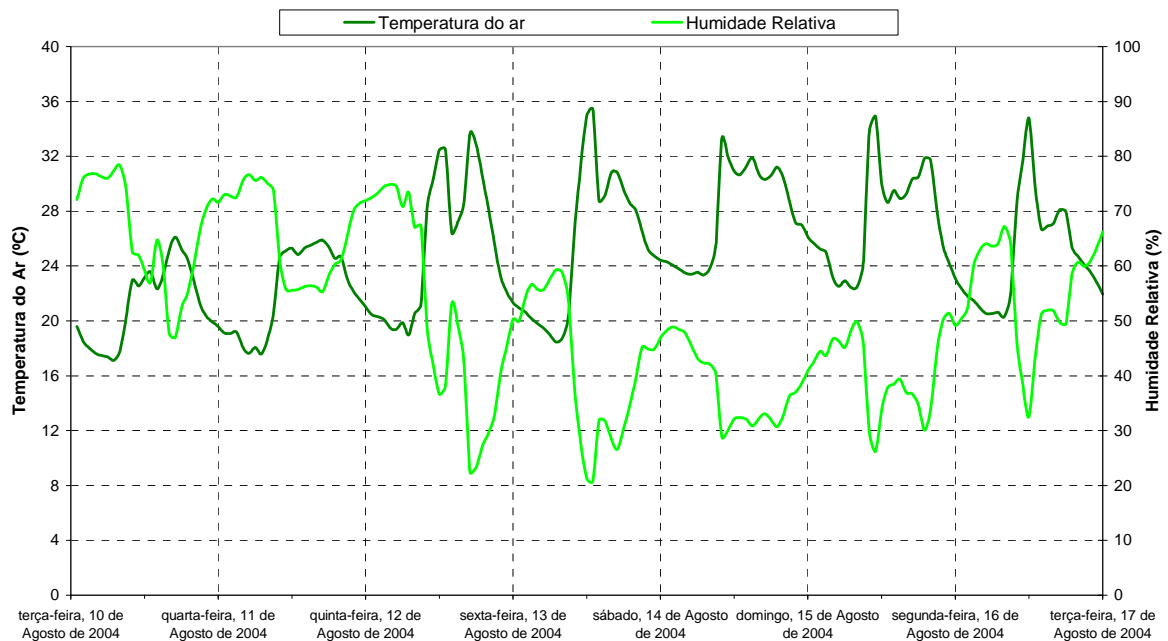


Figura 25 – Variação temporal das médias horárias de temperatura do ar e de humidade relativa durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

A velocidade do vento exibiu um padrão de variação ao longo de toda a campanha caracterizado pelo aumento significativo dos valores de velocidade a partir do final da manhã/início da tarde e decréscimo dos valores com o início da noite. O vento exibiu valores de vento fraco e moderado, variando de 0 a 22 km/h, apresentando um valor médio de 8 km/h.

A direcção do vento foi maioritariamente proveniente do sector Sudoeste, com um total de 25% das ocorrências. Estes ventos estiveram normalmente associados aos períodos de maior velocidade do vento, ocorridos durante o período vespertino. Os ventos de Noroeste tiveram uma percentagem de ocorrências de 17 %, enquanto que Norte e Nordeste exibiram 14 %. Foram registados cerca de 14 % de ventos calmos (< 2 km/h). Os ventos moderados registados estiveram associados a Oeste e Noroeste.

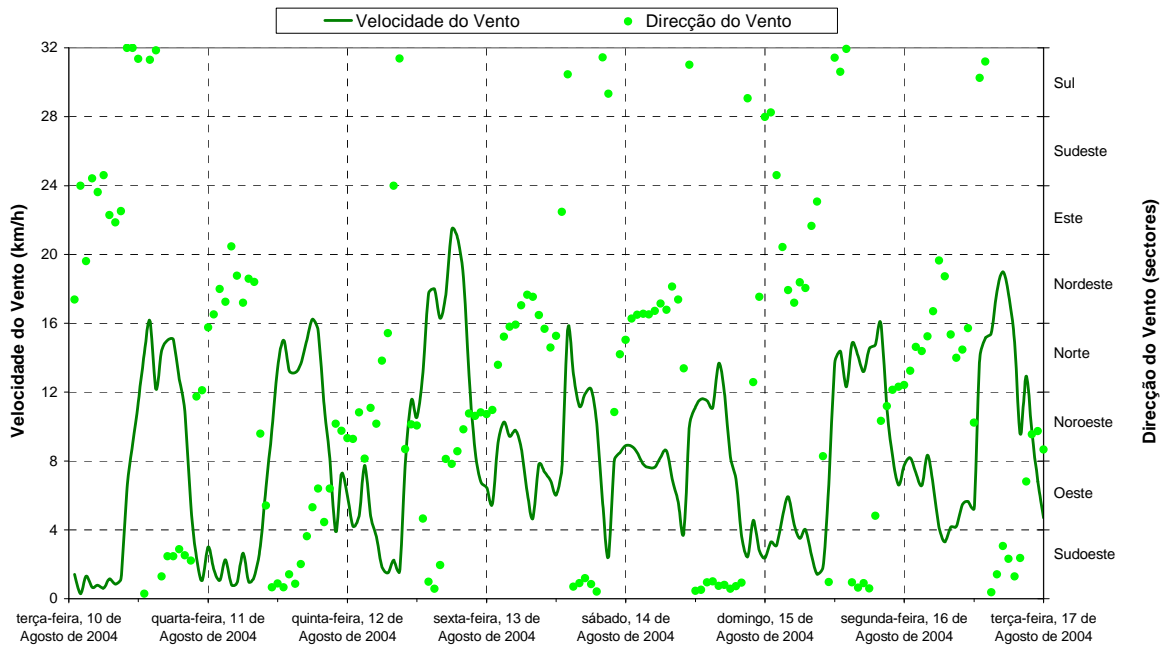


Figura 26 – Variação temporal das médias horárias de velocidade e direcção do vento durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

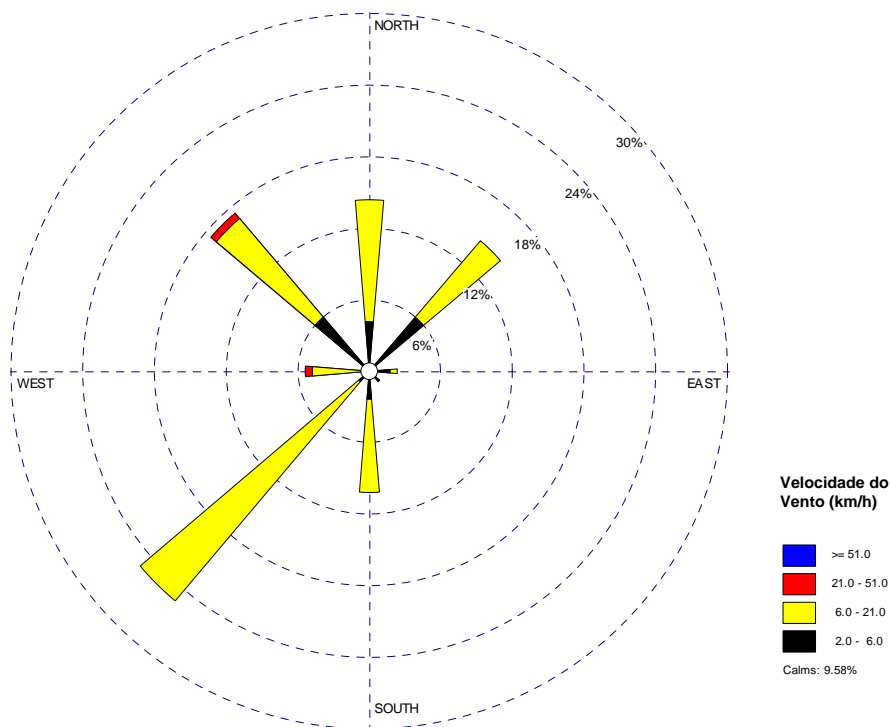


Figura 27 – Rosa de ventos relativa às observações horárias de velocidade e direcção do vento realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

4.3.2 Dados de Qualidade do Ar (Medições em Contínuo)

4.3.2.1 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nas Figura 28 e Figura 29 estão representados graficamente as concentrações horárias e diárias de SO₂, respectivamente, observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

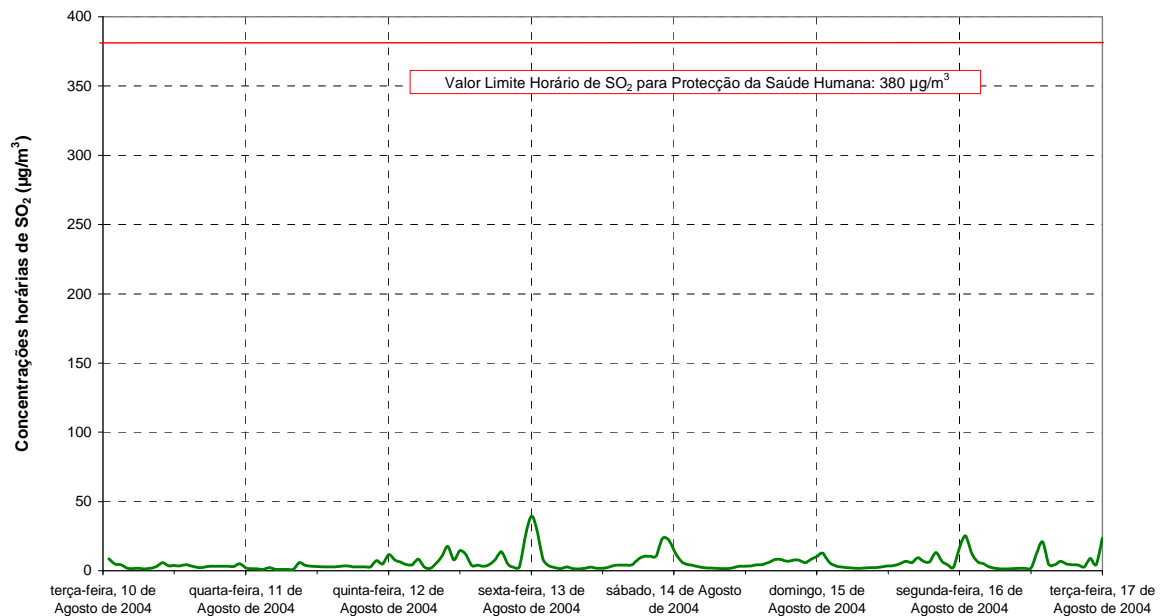


Figura 28 – Variação temporal dos valores horários de SO₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

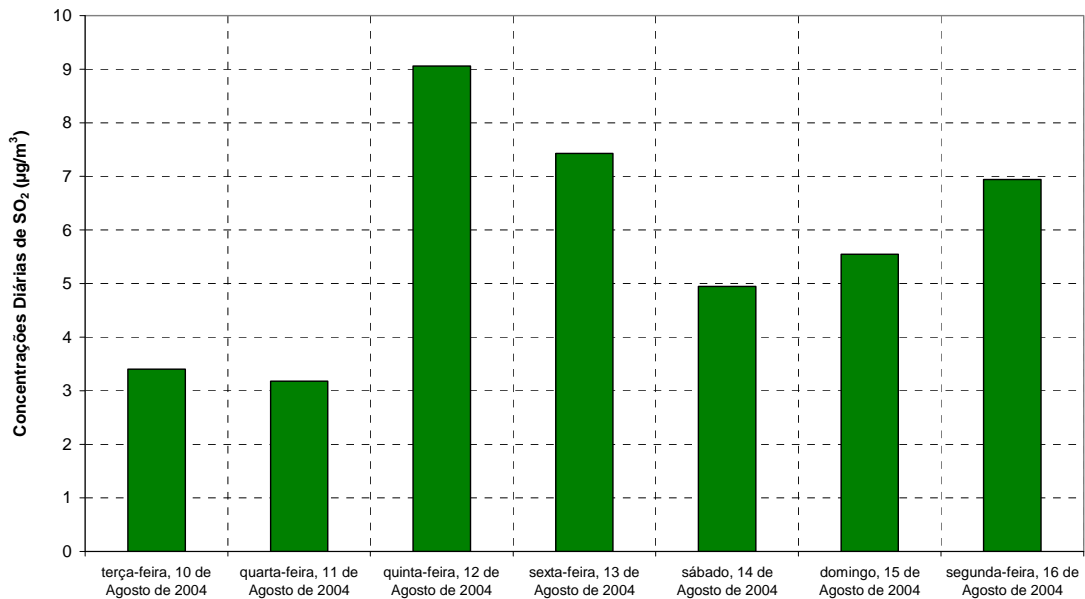


Figura 29 – Variação temporal dos valores diários de SO₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

4.3.2.2 Óxidos de Azoto (NO e NO₂)

Nas Figura 30 e Figura 31 estão representadas graficamente as concentrações horárias e diárias de NO_x e NO₂ observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

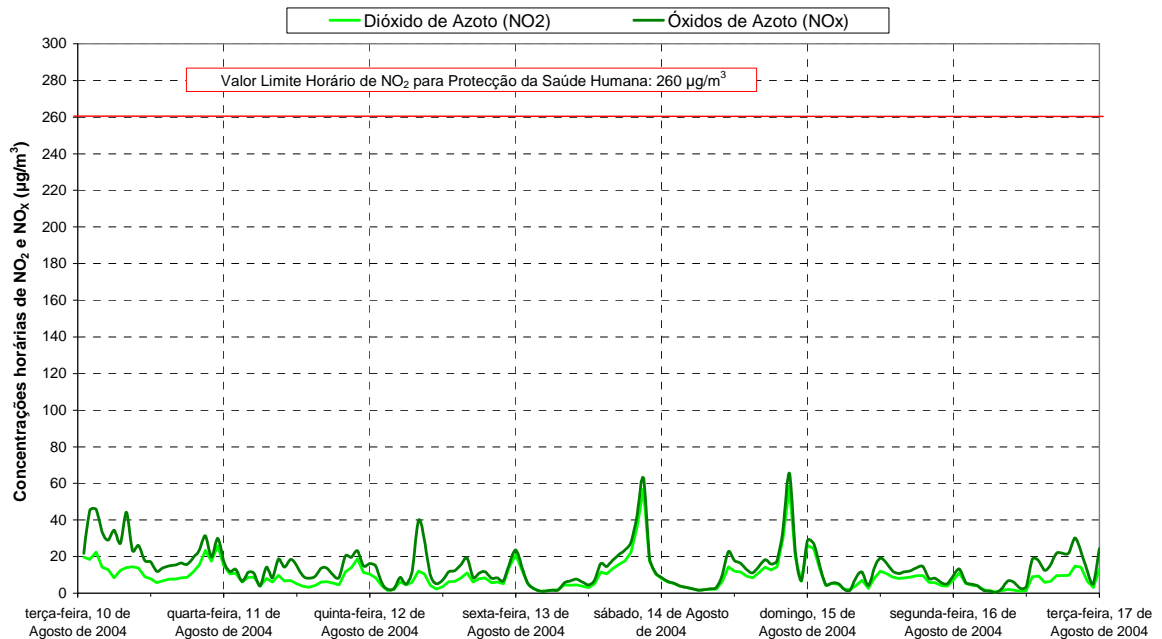
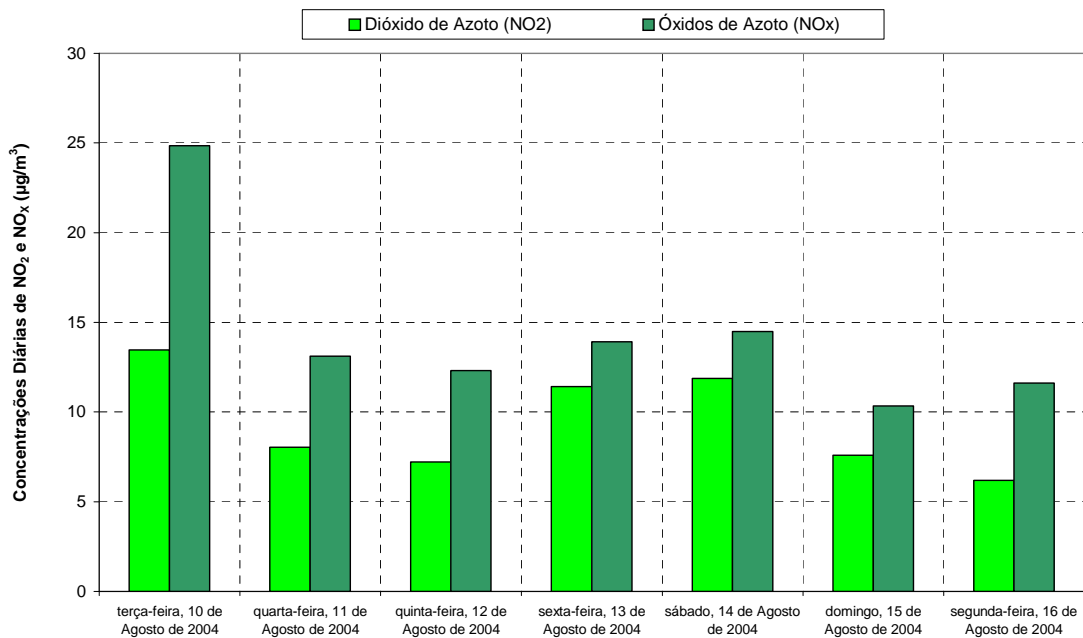


Figura 30 – Variação temporal dos valores horários de NO_x e NO₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.



Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

Figura 31 – Variação temporal dos valores diários de NO_x e NO₂ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

4.3.2.3 Monóxido de Carbono (CO)

Nas Figura 32 e Figura 33 estão representados graficamente as concentrações horárias, máximos octo-horários diários e médias diárias de CO observadas durante período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

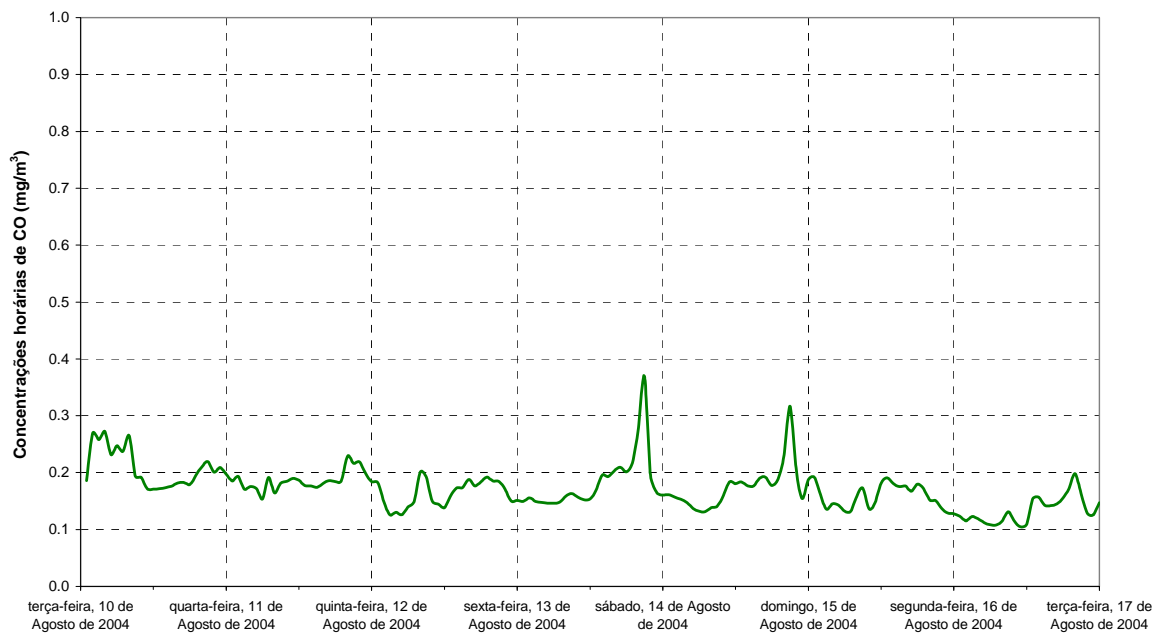


Figura 32 – Variação temporal dos valores horários de CO observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

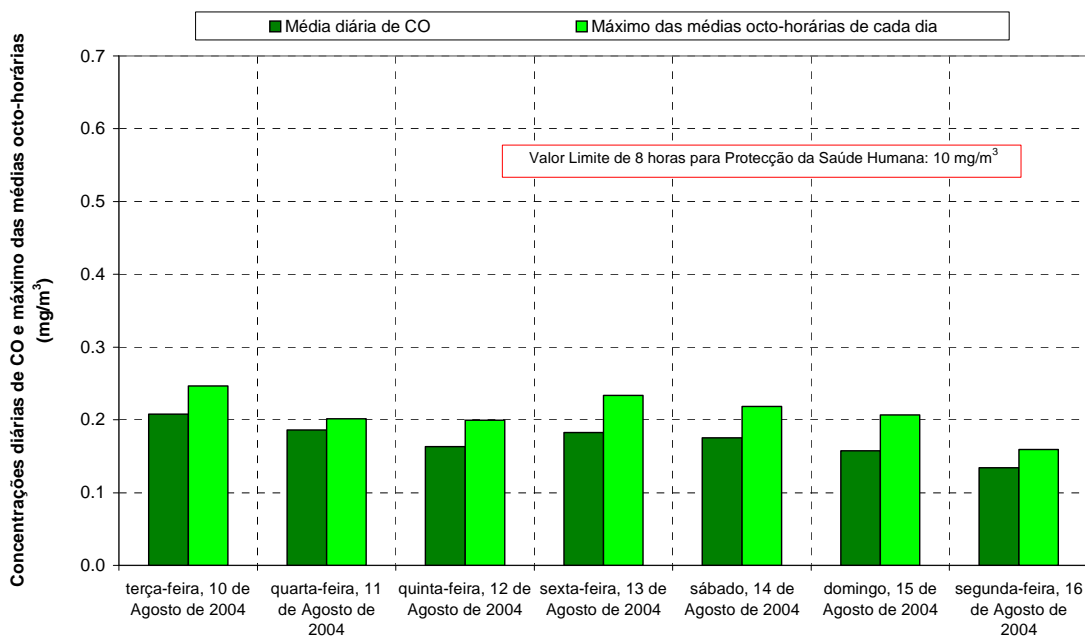


Figura 33 – Variação temporal dos valores diários e máximo octo-horários diários de CO observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

4.3.2.4 Ozono (O₃)

Nas Figura 34 e Figura 35 estão representadas graficamente as concentrações horárias, máximos octo-horários diários e médias diárias de O₃ observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

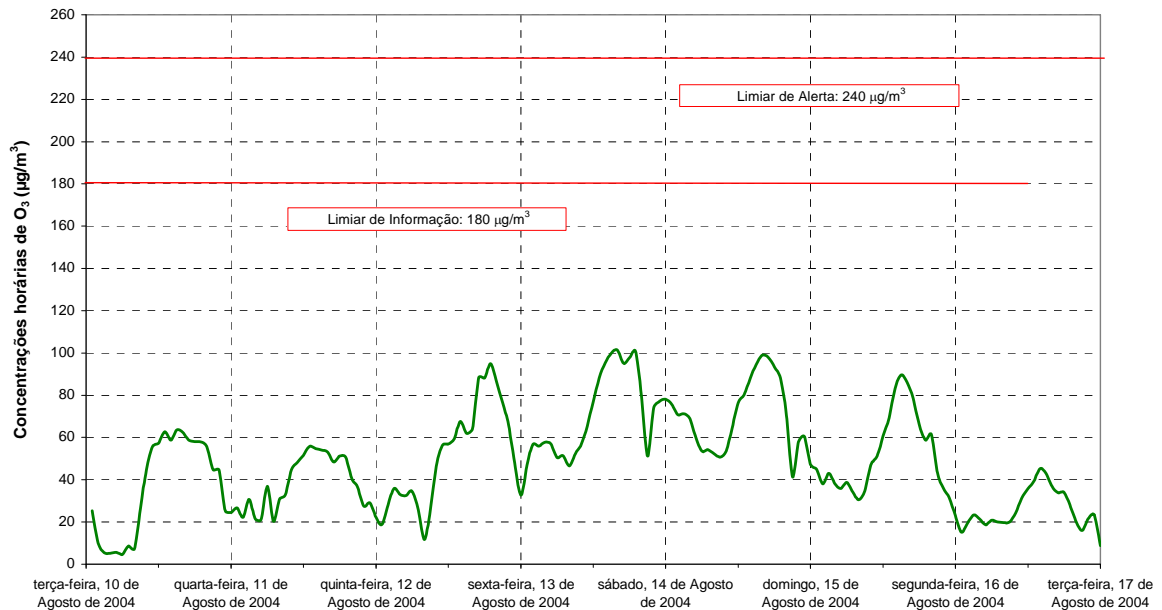


Figura 34 – Variação temporal dos valores horários de O₃ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

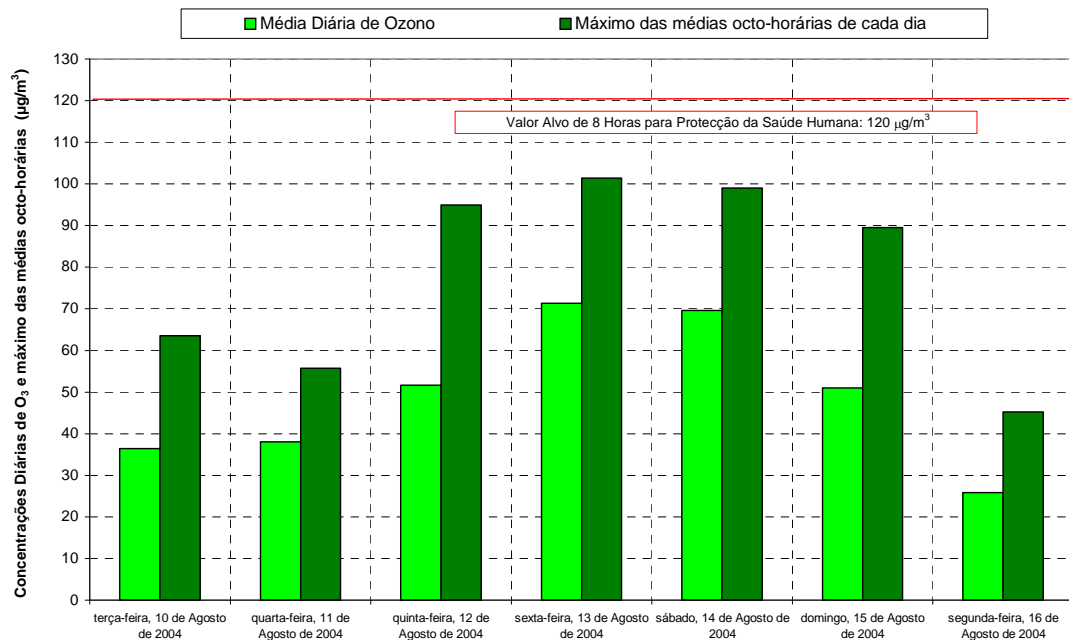


Figura 35 – Variação temporal dos valores diários e máximos octo-horários diários de O₃ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

4.3.2.5 Partículas em Suspensão PTS e PM_{10}

Nas Figura 36 e Figura 37 estão representados graficamente as concentrações horárias e diárias de PTS e PM_{10} observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

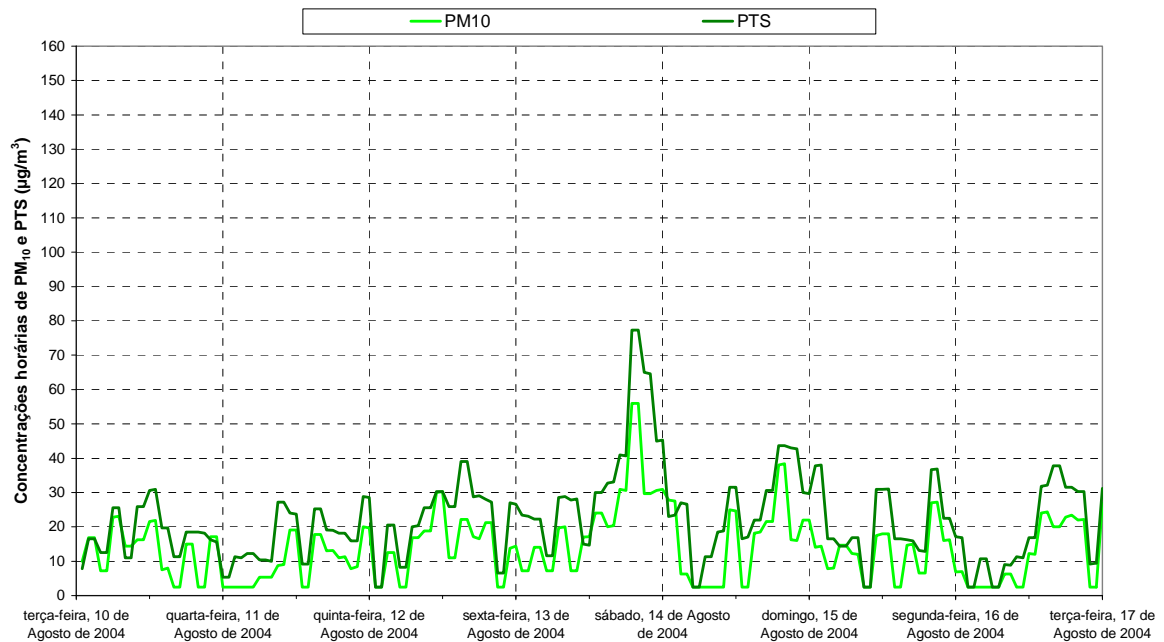


Figura 36 – Variação temporal dos valores horários de PTS e PM_{10} observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

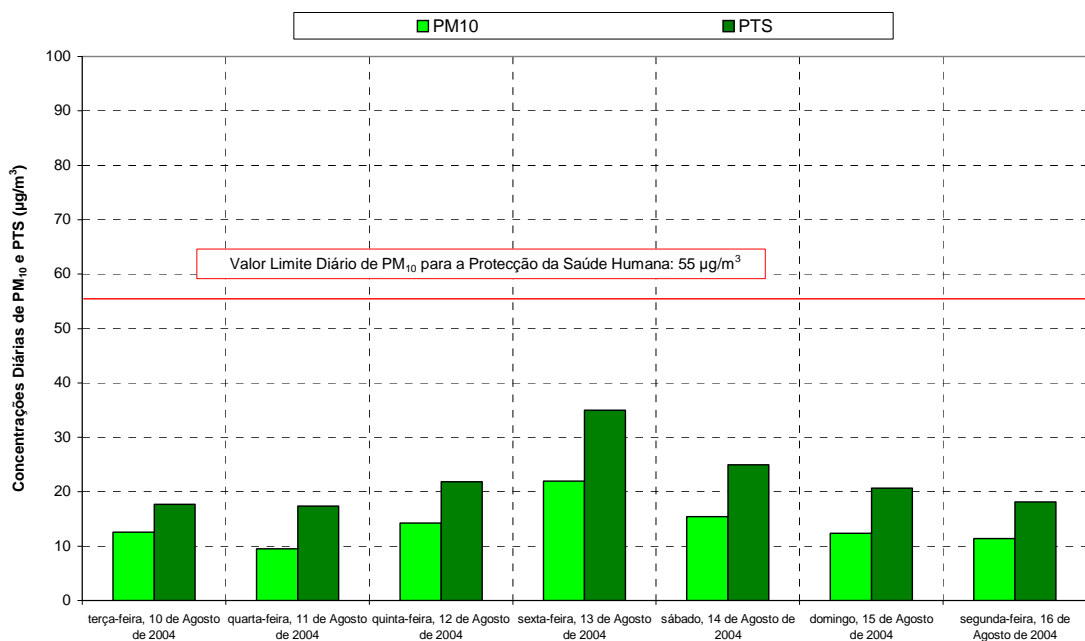


Figura 37 – Variação temporal dos valores diários de PTS e PM₁₀ observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

4.3.2.6 Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX)

Nas Figura 38 e Figura 39 estão representadas graficamente as concentrações horárias e diárias de benzeno, tolueno e xilenos observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

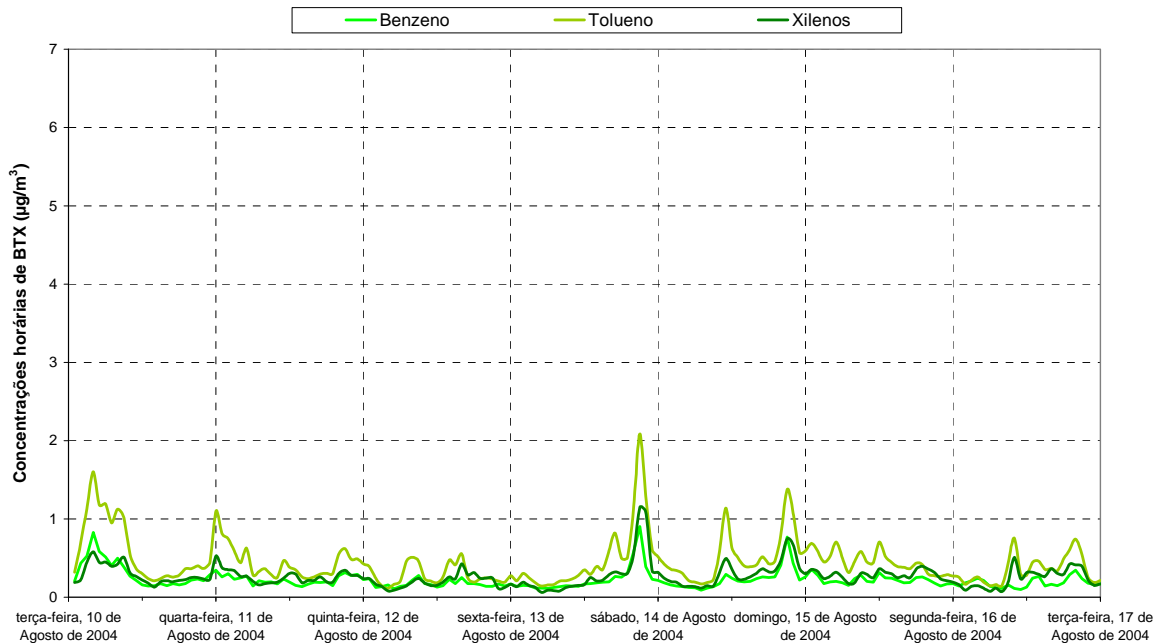


Figura 38 – Variação temporal dos valores horários de benzeno, tolueno e xilenos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

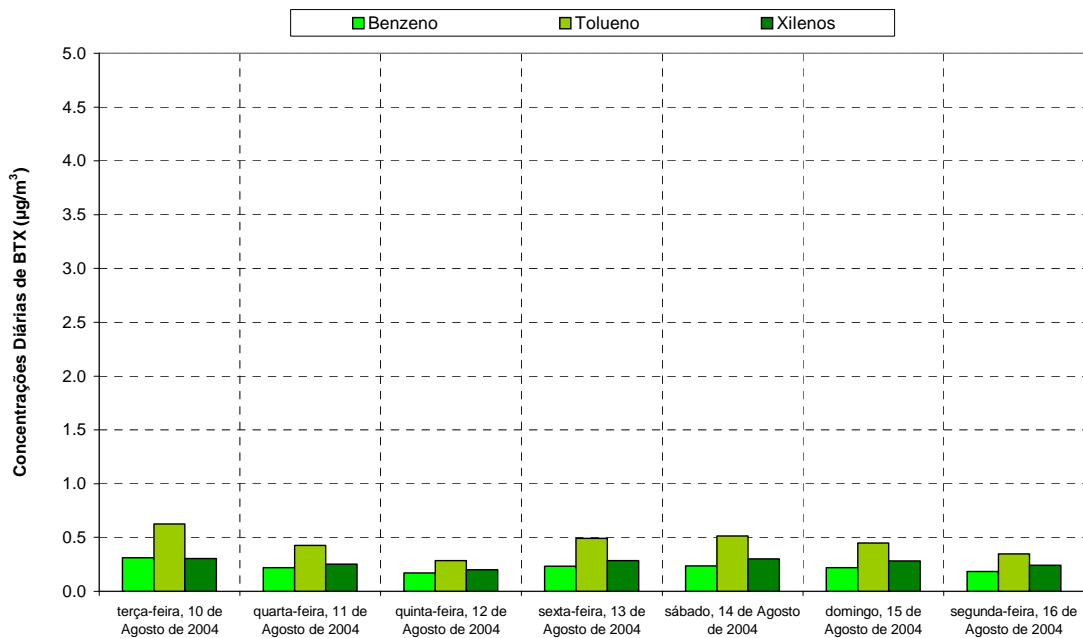


Figura 39 – Variação temporal dos valores diários de benzeno, tolueno e xilenos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

4.3.2.7 Chumbo (Pb)

Na Figura 40 estão representadas graficamente as concentrações diárias de chumbo observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

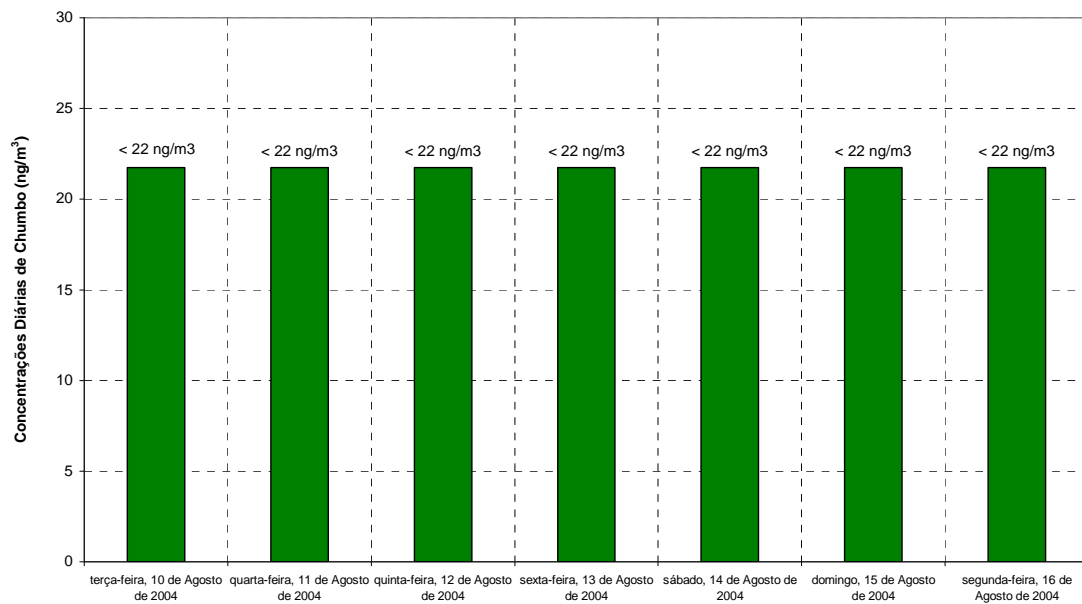


Figura 40 – Variação temporal dos valores diários de Chumbo observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

4.3.2.8 Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)

Na Figura 41 estão representados graficamente as concentrações semanais de HAP observadas durante o período de medição em contínuo, no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

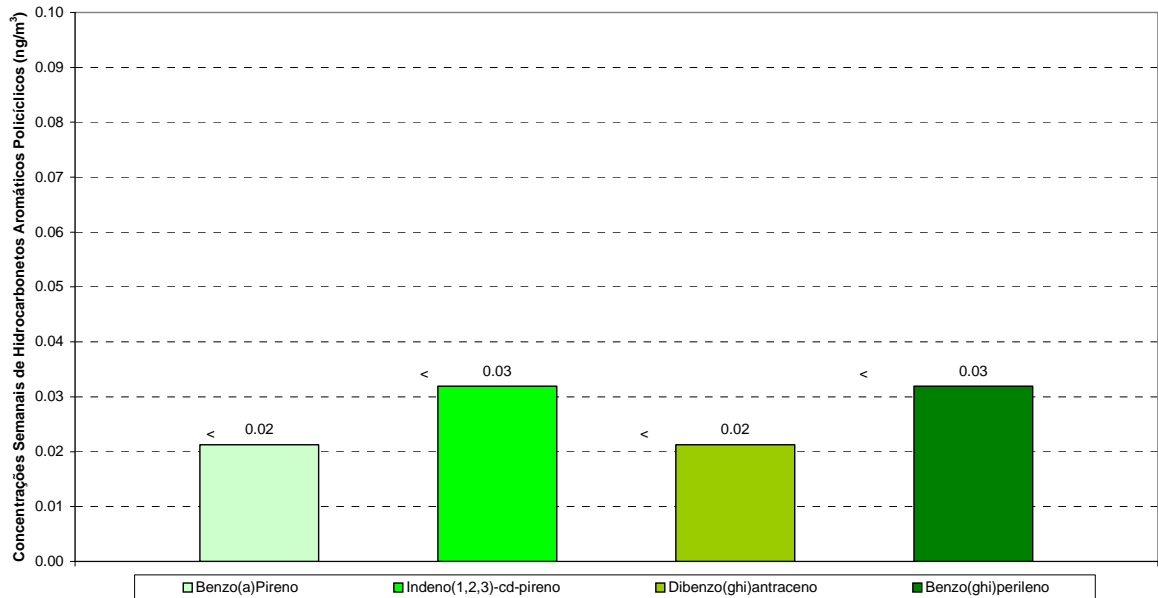


Figura 41 – Valores semanais de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos observados durante as medições realizadas no Sítio do Pinheiro, entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

4.3.3 Dados de Tráfego na Via Infante de Sagres

Na Figura 42 estão apresentados os dados de tráfego diários registados durante a realização da campanha de Verão de 2004. O valor de tráfego total de campanha foi de 313 420 veículos.

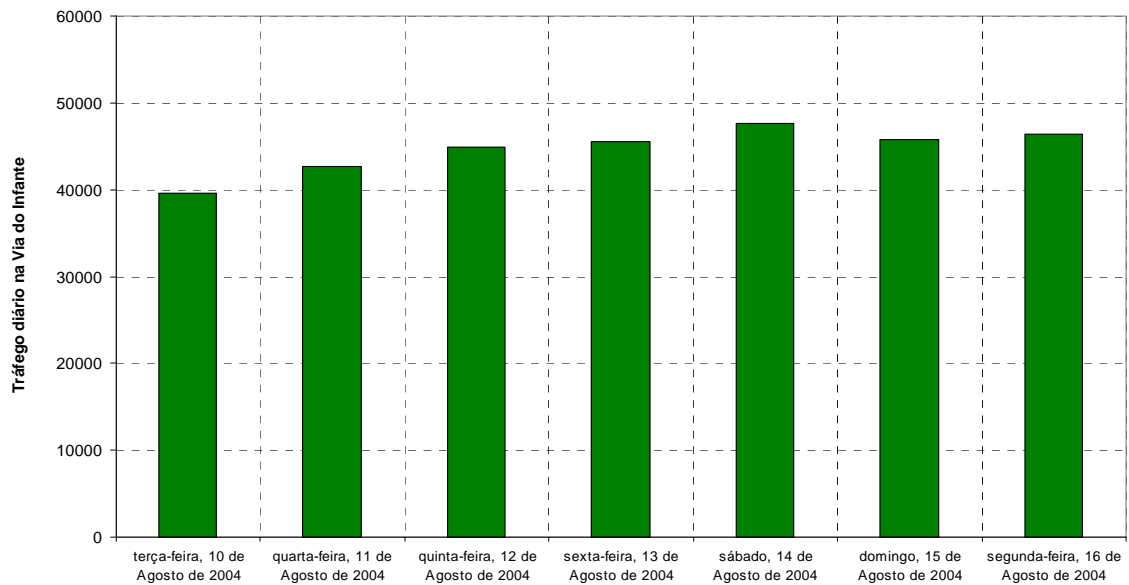


Figura 42 – Valores diários de tráfego na Via do Infante durante a campanha de medições realizada entre 10 e 16 de Agosto de 2004.

5 DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1 Análise da Variabilidade Espacial das Concentrações de NO₂

5.1.1 Campanha de Pré-Avaliação – 04/12/03 (quinta-feira) a 18/12/03 (quinta-feira)

O conjunto de valores obtidos ao longo do traçado da A22 – Via do Infante, durante a fase de pré-avaliação caracterizou-se por ter um valor médio de 15 µg/m³, enquadrado por um valor mínimo de 5 µg/m³ e máximo de 25 µg/m³.

Os valores mais elevados foram registados normalmente junto aos nós de acesso da auto-estrada. São de salientar os Nós de Loulé, da Guia e o Nó com a A2. Outros valores elevados foram registados junto ao Nó de Boliqueime e à casa com a Ref. G (localizada entre o Nó de Boliqueime e o Nó com a A2). Contudo, estes últimos corresponderam a amostradores retirados do local durante o período de amostragem (ver secção 3.7) pelo que os valores obtidos poderão não corresponder a valores reais.

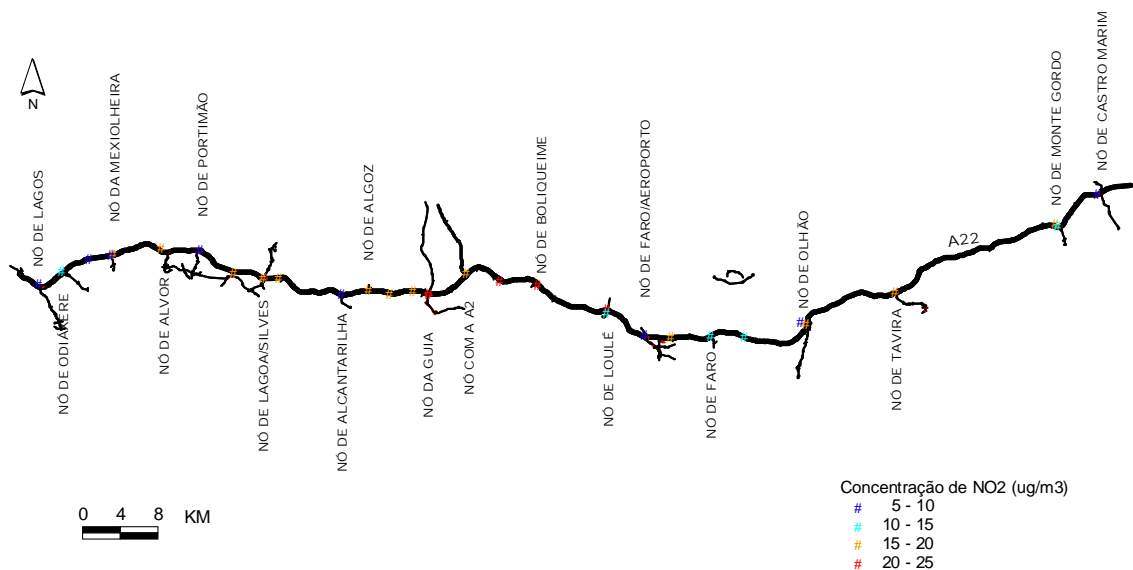


Figura 43 – Distribuição espacial dos valores obtidos na campanha de pré-avaliação.

5.2 Avaliação dos dados de Qualidade do Ar em contínuo face à Legislação Portuguesa

5.2.1 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Na Tabela 6 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas de SO₂, referidas no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.

Tabela 6 – Resumo dos valores limite para o SO₂ referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril

SO ₂	Designação	Período Considerado	Valor Limite
Dec.-Lei n.º 111/2002	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	380 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 24 vezes durante um ano*
	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
	Valor limite para protecção dos ecossistemas	Calendário anual e Inverno (1 de Outubro a 31 de Março)	20 µg/m ³
	Limiar de alerta	Três horas consecutivas	500 µg/m ³

* Margem de Tolerância incluída – 30 µg/m³ – 90 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 2005.

Os valores de concentração de SO₂ estão resumidos na Tabela 7, através da apresentação de parâmetros estatísticos que permitem a avaliação dos níveis obtidos face aos valores limite da legislação portuguesa.

Tabela 7 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de SO₂, realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa

Posto de Amostragem	Sítio do Pinheiro		Dec.-Lei n.º 111/2002
	Nó de Loulé		
Período	23 a 29/01/2004	10 a 16/08/2004	V. L.
SO ₂	µg/m ³		
Média	2	6	20
Máximo – h	11	39	380
Máximo – d	6	9	125

h – relativo a períodos horários

V.L. – Valor Limite

d – relativos a períodos diários

Com base na avaliação dos valores de concentração de SO₂ face aos valores limite da legislação portuguesa, podem-se retirar as seguintes conclusões:

- As concentrações de SO₂ apresentaram nas duas campanhas valores muito baixos, posicionando-se o valor máximo horário (39 µg/m³) e diário (9 µg/m³), obtido na campanha de Verão 2004, muito

abaixo dos respectivos valores limite horário e diário para a protecção da saúde humana: os valores máximo horário e diário correspondem a apenas 10 e 7% do respectivo valor limite.

- O valor médio de campanha mais elevado, $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ficou igualmente abaixo do valor limite de protecção dos ecossistemas – $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 um período de 7 dias.

5.2.2 Óxidos de Azoto (NO_x e NO_2)

Na Tabela 8 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas de NO_2 e NO_x , referidas no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.

Tabela 8 – Resumo dos valores limite para o NO_2 e NO_x referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril

NO_2	Designação	Período Considerado	Valor Limite
Dec.-Lei n.º 111/2002	Valor limite horário para protecção da saúde humana	Horário	$260 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$, que não pode ser excedido mais de 18 vezes durante um ano *
	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	$52 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ **
	Limiar de alerta	Três horas consecutivas	$400 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$
	Valor limite para protecção da vegetação	Anual	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$

* Margem de Tolerância incluída – $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à data de entrada em vigor do diploma, devendo sofrer uma redução, a partir de 1 de Janeiro de 2003 e depois, de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.

** Margem de Tolerância incluída – $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à data de entrada em vigor do diploma, devendo sofrer uma redução, a partir de 1 de Janeiro de 2003 e depois, de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.

Os valores de concentração de óxidos de azoto estão resumidos na Tabela 9, através da apresentação de parâmetros estatísticos que permitem a avaliação dos níveis obtidos face aos valores limite da legislação portuguesa.

Tabela 9 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de NO_x e NO₂, realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa

Posto de Amostragem	<i>Sítio do Pinheiro</i> <i>Nó de Loulé</i>		Dec.-Lei n.º 111/2002
Período	23 a 29/01/2004	10 a 16/08/2004	V. L.
NO ₂	µg/m ³		
Média	15	9	52
Máximo – h	50	58	260
NO _x	µg/m ³		
Média	19	14	30
Máximo – h	127	66	-

h – relativo a períodos horários V.L. – Valor Limite

Com base na avaliação dos valores de concentração de dióxido de azoto face aos valores limite da legislação portuguesa, podem-se retirar as seguintes conclusões:

- o As concentrações horárias de NO₂ apresentaram valores abaixo do valor limite horário para a protecção da saúde humana de 260 µg/m³. O valor máximo horário de 58 µg/m³, correspondeu a 22% do valor limite.
- o O valor médio mais elevado de NO₂, obtido na campanha de Inverno, 15 µg/m³, correspondeu a cerca de 29% do valor limite anual para a protecção da saúde humana, enquanto que o valor médio máximo de NO_x, 19 µg/m³, correspondeu a cerca de 63% do valor limite anual para a protecção da vegetação. 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 7 dias.



5.2.3 Monóxido de Carbono (CO)

Na Tabela 10 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas de CO, referidas no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.

Tabela 10 – Resumo dos valores limite para o CO referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril

CO	Designação	Período Considerado	Valor Limite
Dec.-Lei n.º 111/2002	Valor limite para protecção da saúde humana	Máximo diário das médias de 8 horas	10 mg/m ³

Os valores de concentração de CO estão resumidos na Tabela 11, através da apresentação de parâmetros estatísticos que permitem a posterior avaliação dos níveis obtidos face aos valores limite da legislação portuguesa.

Tabela 11 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de CO, realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa

Posto de Amostragem	Sítio do Pinheiro Nó de Loulé		Dec.-Lei n.º 111/2002
Período	23 a 29/01/2004	10 a 16/08/2004	V. L.
CO	mg/m ³		
Média	0.266	0.172	-
Máximo – 8 h	0.591	0.247	10
8 h – relativo a períodos octo-horários		V.L. – Valor Limite	

Com base na avaliação dos valores de concentração de CO face aos valores limite da legislação portuguesa, podem-se retirar as seguintes conclusões:

- As concentrações médias de oito horas de CO obtidas exibiram valores notoriamente abaixo do valor limite de oito horas para a protecção para a saúde humana. O valor máximo de oito horas, de 0,591 mg/m³, correspondeu a apenas 6% do valor limite.

5.2.4 Ozono (O₃)

Na Tabela 12 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas de O₃, referidas no Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro.

Tabela 12 – Resumo dos valores limite para o O₃ referenciados no Decreto-Lei n.º 320/2003 de 20 de Dezembro

O ₃	Designação	Período Considerado	Valor Limite
Dec.-Lei n.º 320/2003	Valor alvo para protecção da saúde humana	Máximo diário das médias octo-horárias do dia	120 µg/m ³ , valor a não exceder em mais de 25 dias por ano civil, calculados em média em relação a 3 anos
	Limiar de informação	Média horária	180 µg/m ³
	Limiar de alerta	Média horária	240 µg/m ³

Os valores de concentração de O₃ estão resumidos na Tabela 13, através da apresentação de parâmetros estatísticos que permitem a posterior avaliação dos níveis obtidos face aos valores limite da legislação portuguesa.

Tabela 13 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de O₃, realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa

Posto de Amostragem	Sítio do Pinheiro Nó de Loulé		Dec.-Lei n.º 320/2003
Período	23 a 29/01/2004	10 a 16/08/2004	V. L.
O ₃	µg/m ³		
Média	46	49	-
Máximo – h	79	101	180, 240
Máximo – 8 h	69	95	120

h – relativo a períodos horários 8 h – relativo a períodos octo-horários V.L. – Valor Limite

Com base na avaliação dos valores de concentração de O₃ face aos valores limite da legislação portuguesa, podem-se retirar as seguintes conclusões:

- As concentrações médias de oito horas de O₃ exibiram valores abaixo do valor alvo de oito horas para a protecção para a saúde humana. O valor máximo de oito horas, de 95 µg/m³, correspondeu a 79% do valor limite.
- Os valores máximos horários não excederam os limiares de informação e alerta. O valor máximo horário, de 101 µg/m³, correspondeu a 56% do limiar de informação e a 42% do limiar de alerta.

5.2.5 Partículas em Suspensão PM₁₀ e PTS

Na Tabela 14 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas de partículas em suspensão PM₁₀ e PTS, referidas no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, e na Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, respectivamente.

Tabela 14 – Resumo dos valores limite para as partículas em suspensão PM₁₀ referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, e para as PTS na Portaria 286/93, de 16 de Março

PM ₁₀	Designação	Período Médio	Valor Limite
Dec.-Lei n.º 111/2002	Valor limite diário para protecção da saúde humana	Diário	55 µg/m ³ , que não pode ser excedido mais de 35 dias num ano civil *
	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Anual	42 µg/m ³ **
PTS	Designação	Período Médio	Valor Limite
Portaria n.º 286/93	Média aritmética dos valores médios diários obtidos durante um ano	Anual	150 µg/m ³
	Percentil 95 calculado a partir dos valores médios diários obtidos durante o ano	Anual	300 µg/m ³

* Margem de Tolerância incluída – 5 µg/m³ – 15 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 2005.

** Margem de Tolerância incluída – 2 µg/m³ – 5 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 2005.

Os valores de concentração de PTS e PM₁₀ estão resumidos na Tabela 15, através da apresentação de parâmetros estatísticos que permitem a posterior avaliação dos níveis obtidos face aos valores limite da legislação portuguesa.

Tabela 15 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de PTS e PM₁₀, realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa

Posto de Amostragem	Sítio do Pinheiro		Portaria n.º 286/93	Dec.-Lei n.º 111/2002
	Nó de Loulé			
Período	23 a 26/01/2004	10 a 16/08/2004		V. L.
PM ₁₀	µg/m ³		-	-
Média	17	14	-	42
Máximo – d	34	22	-	55
PTS	µg/m ³		-	-
Média dos valores diários	29	22	150	-
Máximo – d	47	35	-	-

d – relativo a períodos diários

V.L. – Valor Limite

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Com base na avaliação dos valores de concentração de PTS e PM₁₀ face aos valores limite da legislação portuguesa podem-se retirar as seguintes conclusões:

- As concentrações de PM₁₀ apresentaram, durante as medições realizadas, valores médios diários inferiores ao respectivo valor limite presente na legislação portuguesa. O valor máximo diário, de 34 µg/m³, correspondeu a 62% do valor limite.
- O valor médio mais elevado de PM₁₀, de 17 µg/m³, correspondeu a 40% do valor limite.
- Os valores médios diários das concentrações de PTS situaram-se abaixo do valor limite anual definido na legislação nacional. A média aritmética mais elevada dos valores médios diários, 29 µg/m³, correspondeu, a uma valor de cerca 19% do valor limite.
- 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 um período de 7 dias.

5.2.6 Compostos Orgânicos Aromáticos – Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX)

Na Tabela 16 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas de benzeno, referidas no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril. O tolueno e os xilenos não se encontram contemplados na legislação nacional e comunitária.

Tabela 16 – Resumo dos valores limite para o Benzeno referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril

Benzeno	Designação	Período Médio	Valor Limite
Dec.-Lei n.º 111/2002	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Calendário Anual	10 µg/m ³ *

* Margem de Tolerância incluída – 0 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 de concentração de BTX estão resumidos na Tabela 17, através da apresentação de parâmetros estatísticos que permitem a posterior avaliação dos níveis obtidos face aos valores limite da legislação portuguesa.

Tabela 17 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de BTX, realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa

Posto de Amostragem	Sítio do Pinheiro		Dec.-Lei n.º 111/2002
	Nó de Loulé		
Período	23 a 26/01/2004	10 a 16/08/2004	V. L.
	µg/m ³		
Média – Benzeno	0.7	0.2	10
Média – Tolueno	1.8	0.4	-
Média – Xilenos	1.3	0.3	-

V.L. – Valor Limite

Com base na avaliação dos valores de concentração de benzeno face aos valores limite da legislação portuguesa, podem-se retirar as seguintes conclusões:

- As concentrações de benzeno apresentaram um valor médio máximo de campanha de 0,7 µg/m³, inferior ao valor limite anual para a protecção da saúde humana (10 µg/m³), correspondendo a 7% desse valor. Esta comparação é meramente indicativa, tal como já foi referido anteriormente para os restantes compostos, visto o valor limite da legislação ser aplicável no mínimo a um ano de dados.

5.2.7 Chumbo (Pb)

Na Tabela 18 está resumida a legislação vigente para as concentrações atmosféricas de chumbo, referidas no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.

Tabela 18 - Resumo dos valores limite para o Chumbo referenciados no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril

Chumbo	Designação	Período Médio	Valor Limite
Dec.-Lei n.º 111/2002	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Calendário Anual	600 ng/m ³ *

* Margem de Tolerância incluída – 100 ng/m³ – 300 ng/m³ à data de entrada em vigor do presente decreto-lei, 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 2005 ou 1 de Janeiro de 2010, na proximidade imediata de fontes fixas específicas identificadas.

Os valores de concentração Chumbo estão resumidos na Tabela 19, através da apresentação de parâmetros estatísticos que permitem a posterior avaliação dos níveis obtidos face aos valores limite da legislação portuguesa.

Tabela 19 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de Chumbo, realizadas em Ermesinde, e comparação com os valores limite da legislação portuguesa

Posto de Amostragem	<i>Sítio do Pinheiro</i> <i>Nó de Loulé</i>		Dec.-Lei n.º 111/2002
	Período	23 a 29/01/2004	10 a 16/08/2004
Chumbo	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Média	< 12	< 22	600
Máximo – d	17	-< 22	-

Com base na avaliação dos valores de concentração de Chumbo face aos valores limite da legislação portuguesa, podem-se retirar as seguintes conclusões:

- Os valores médios de chumbo obtidos exibiram um nível de concentração muito abaixo do valor limite anual de protecção da saúde humana imposto pela legislação portuguesa, de 600 ng/m^3 . O valor médio diário mais elevado de 17 ng/m^3 , corresponde a 3 % do valor limite anual. Esta comparação é meramente indicativa, tal como já foi referido anteriormente, visto o valor limite da legislação ser aplicável no mínimo a um ano de dados.

5.2.8 Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)

Os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos não têm regulamentação comunitária em termos de valores limite. No entanto, em Julho de 2003 foi apresentada uma proposta de directiva, que inclui os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos [COM(2003) 423], em que, apesar de não definir valor limite para este parâmetro, indica um valor de limiar de avaliação (1 ng/m^3), ou seja, valor a partir do qual deverá ser justificável o acompanhamento das concentrações atmosféricas do Benzo(a)pireno (BaP).

Os valores de concentração de HAP estão resumidos na Tabela 20, através da apresentação de parâmetros estatísticos que permitem a posterior avaliação dos níveis obtidos face ao valor de referência utilizado.

Tabela 20 - Apresentação de parâmetros estatísticos relativos às medições de HAP, realizadas no Sítio do Pinheiro, e comparação com o valor de referência

Posto de Amostragem	Sítio do Pinheiro		COM(2003) 423
	Nó de Loulé		
Período	23 a 29/01/2004	10 a 16/08/2004	V. R.
	ng/m ³		
Benzo(a)Pireno	0.02	< 0.02	1
Indeno(1,2,3)-cd-pireno	0.07	< 0.03	-
Dibenzo(ghi)antraceno	< 0.02	< 0.02	-
Benzo(ghi)perileno	0.08	< 0.03	-

V.R. – Valor Referência

Com base na avaliação dos valores de concentração de HAP face ao valor de referência, podem-se retirar as seguintes conclusões:

- A concentração média semanal de BaP obtida durante os períodos de medições apresenta um valor que é muito inferior ao valor de referência, correspondendo a 2% deste.
- Apesar de não existirem valores de referência para os outros HAP medidos na fase particulada, verifica-se de forma notória que as concentrações dos diferentes compostos são igualmente muito baixos.

5.3 Avaliação Sazonal das Concentrações

As duas campanhas foram realizadas em duas estações do ano opostas, com as inerentes diferenças de condições meteorológicas: condições mais instáveis e de maior capacidade atmosférica de dispersão dos poluentes na estação de Verão associado a temperaturas do ar mais elevadas. Verificou-se ainda que as condições de tráfego na campanha de Verão foram substancialmente diferentes das observadas na campanha de Inverno: entre 10 e 16 de Agosto circularam na Via do Infante o dobro dos carros que tinham circulado durante o período da primeira campanha, de 23 a 29 de Janeiro.

A partir dos quadros resumo das concentrações obtidas apresentadas no ponto 5.2, verifica-se que os poluentes não apresentaram todos comportamentos idênticos nas duas campanhas, sendo no entanto notório a tendência para o registo de níveis mais elevados na campanha de Inverno de 2004.

O ozono e o dióxido de enxofre foram os únicos poluentes que exibiram de forma nítida valores de concentração mais elevados durante a campanha de Verão. A predominância de valores de ozono mais elevados na época mais quente resulta do facto deste poluente ser um poluente secundário, que se forma na

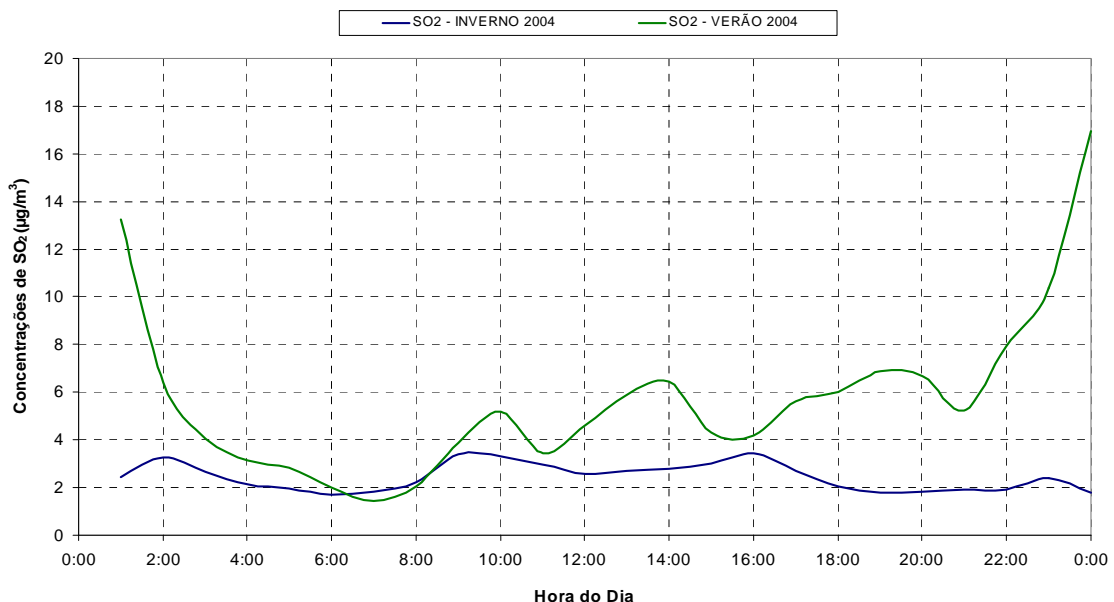
atmosfera em consequência de processos fotoquímicos, mais intensos nos períodos de maior radiação e de temperaturas mais elevadas. Relativamente ao SO₂, apesar dos níveis médios terem aumentado durante o Verão, os valores absolutos mantiveram-se baixos.

A maioria dos parâmetros medidos exibiu níveis de concentração médios mais elevados durante a campanha de Inverno: NO₂, NO_x, CO, Benzeno, Tolueno, Xilenos, HAP, PM₁₀ e PTS. Apesar do tráfego automóvel ter sido substancialmente mais elevado durante a campanha de Verão, verificou-se que as condições de maior dispersão atmosférica, que se traduz no aumento da camada de mistura e no incremento dos valores de velocidade do ar a partir do final da manhã, se sobrepôs ao aumento das emissões provenientes da Via do Infante, e consequentemente das restantes estradas localizadas na área de estudo. Por oposição, a campanha de Inverno deverá ter sido condicionada pela ocorrência de situações de elevada estabilidade atmosférica associadas a alturas de camada de mistura atmosférica muito baixa. Estas condições, normalmente ocorridas desde o início da noite até ao início da manhã, potenciam a existência de picos de concentração acentuados, devido à fraca capacidade da atmosfera em dispersar os poluentes emitidos.

Os valores de chumbo mantiveram-se baixos durante as duas campanhas.

5.4 Ciclo de Variação Média Diária

Da Figura 44 à Figura 50 estão apresentados os gráficos com o perfil médio diário das concentrações horárias dos poluentes medidos numa base horária ou bi-horária e tráfego na Via do Infante.



Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

Figura 44 – Evolução média da variação horária das concentrações de SO₂ verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.

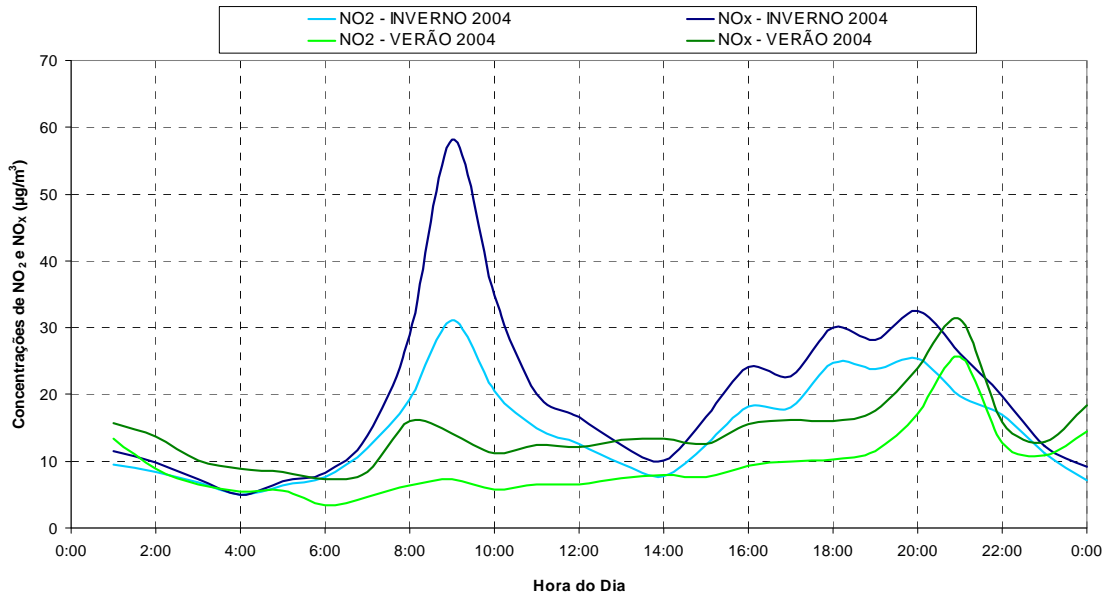


Figura 45 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO₂ e NO_x e verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.

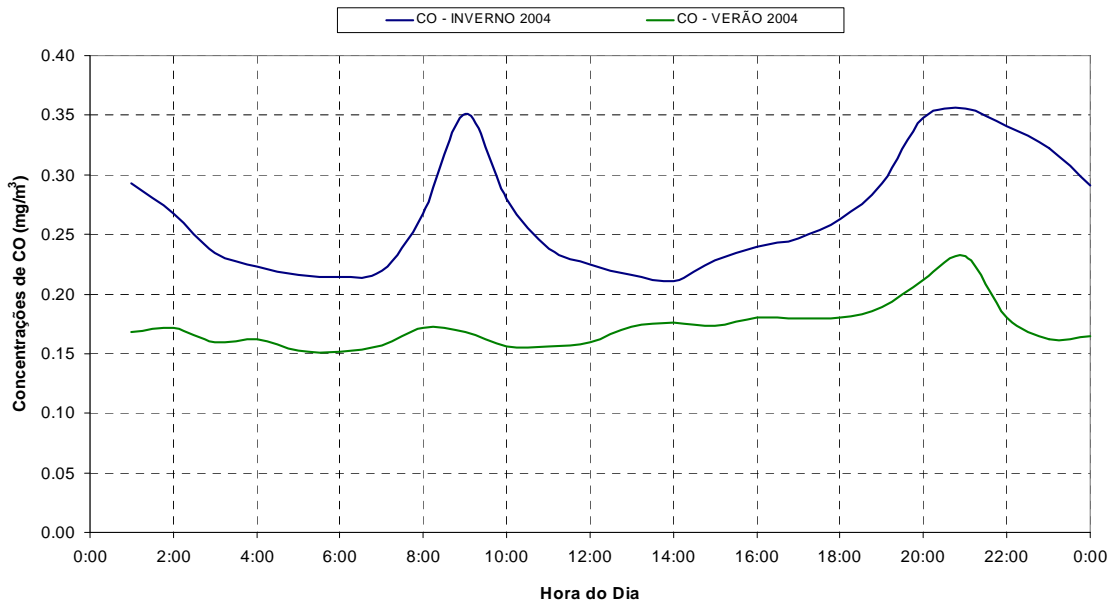


Figura 46 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

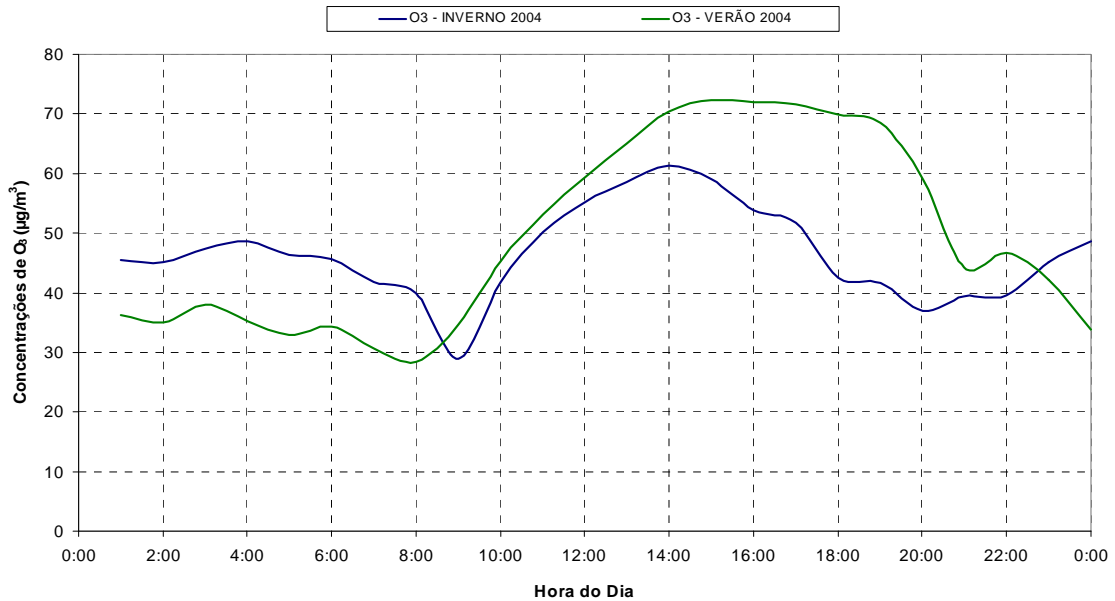


Figura 47 – Evolução média da variação horária das concentrações de O₃ verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.

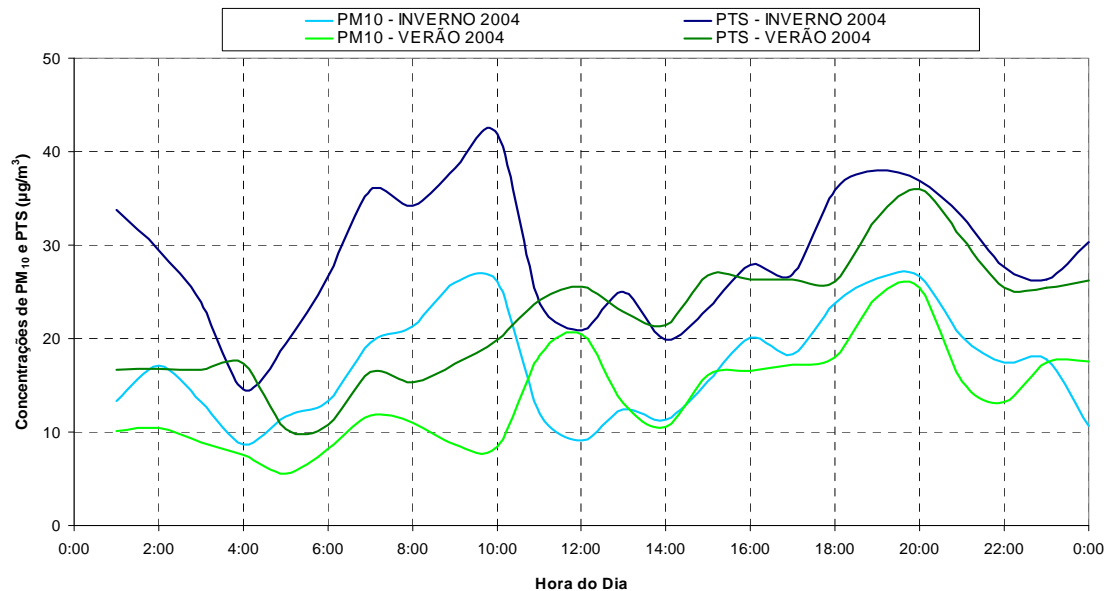


Figura 48 – Evolução média da variação horária das concentrações de PTS e PM₁₀ verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

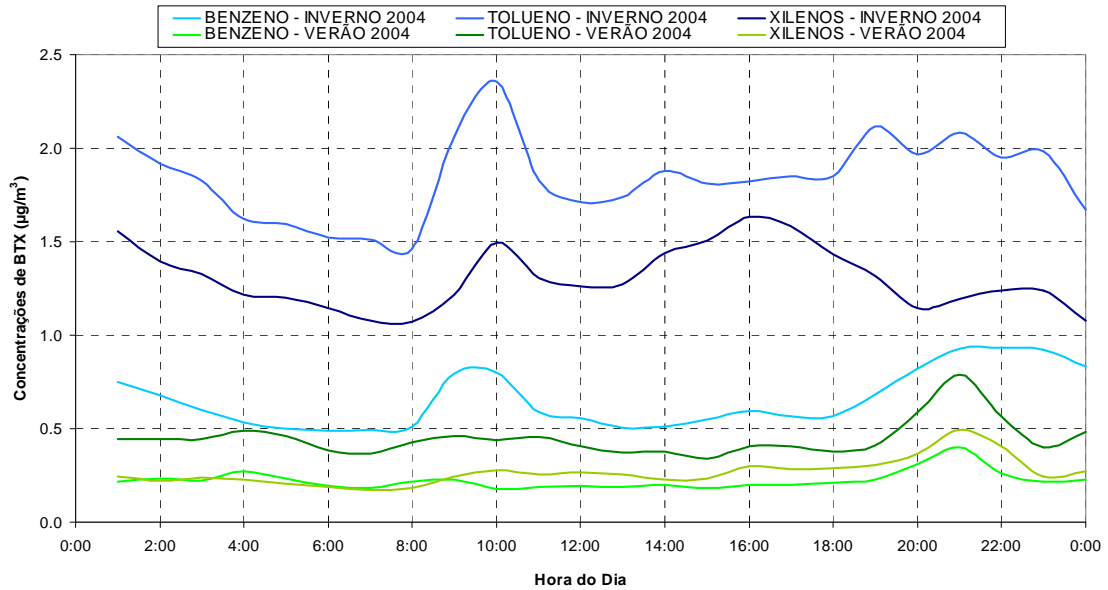


Figura 49 – Evolução média da variação horária das concentrações de Benzeno, Tolueno e Xilenos verificadas nas duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.

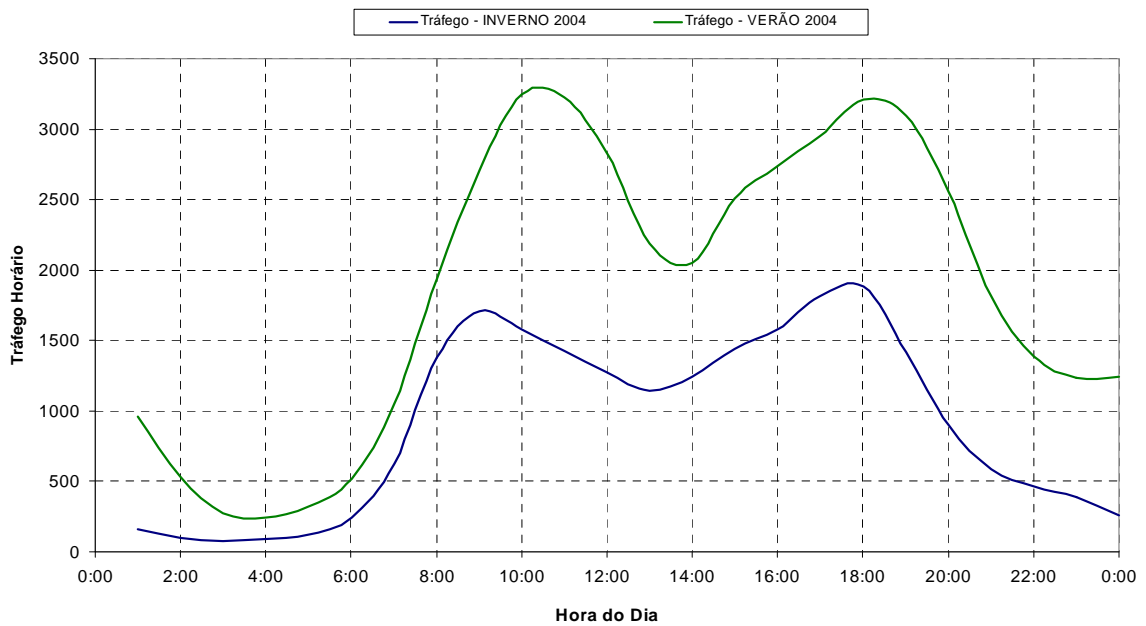


Figura 50 – Evolução média da variação horária do tráfego automóvel verificado durante as duas campanhas realizadas no Sítio do Pinheiro, Nó de Loulé.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Os ciclos de variação diários obtidos nas duas campanhas apresentam perfis bastante diversos. A maior diferença regista nas duas campanhas realizadas foi o facto de, para a maioria dos poluentes (NO_2 , NO_x , CO , PM_{10} , PTS, Benzeno, Tolueno e Xilenos), se ter passado de uma situação de dois picos diários de concentrações (início da manhã e final de tarde) observada no Inverno de 2004, para uma situação em que, durante a campanha de Verão 2004, apenas se verifica um aumento de concentrações significativo durante o final da tarde. Esta diminuição poderá ter sido consequência de dois factores principais:

- o Durante a campanha de Verão registou-se uma diminuição genérica dos níveis médios de concentração em comparação com os níveis obtidos na campanha anterior de Inverno 2004;
- o As condições de maior instabilidade que normalmente ocorrem durante o Verão (velocidades de vento mais elevadas) poderão ter contribuído para que as emissões matinais oriundas do tráfego automóvel fossem menos perceptíveis.

Os dois picos de concentração obtidos para estes poluentes durante o Inverno e o aumento de concentrações observado apenas no final da tarde durante a campanha de Verão é coincidente com o perfil de variação de tráfego automóvel observado na Via do Infante.

O SO_2 exibiu para ambas as campanhas dois padrões de variação diferentes, sendo quase inexistente durante a campanha de Inverno, durante a qual a variação diária foi muito reduzida. Na campanha de Verão, o perfil médio de variação foi fortemente dominado pelo aumento de concentrações durante o período compreendido entre as 0h00 e 1h00.

O ozono foi o único poluente que exibiu um perfil de variação semelhante nas duas campanhas, apenas diferindo na amplitude que foi mais pronunciada na campanha de Verão, em virtude das condições mais propícias à formação do ozono troposférico: mais radiação solar e temperaturas mais elevadas.

5.5 Concentrações Atmosféricas durante Fim-de-Semana vs Semana Útil

Na Tabela 21 e Tabela 22 estão apresentados os valores de concentração médios relativos aos dias de trabalho semanal e aos dias de fim-de-semana, para as duas campanhas realizadas, respectivamente. São igualmente apresentados os valores médios diários de tráfego no fim-de-semana e dias úteis de semana. É importante salientar o facto de se estar a proceder a uma análise comparativa com base em apenas 2 dias de fim-de-semana e 5 dias de semana de medição, 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 climática e de actividades antropogénicas são bastante variáveis.

Tabela 21 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs semana útil observados durante a campanha de Inverno 2004

Poluentes	Concentração Média Fim-de-semana	Concentração Média Semana Útil	Acréscimo de Concentração
Unidades	µg/m ³		%
SO ₂	2	3	52
NO ₂	10	16	59
NO _x	14	22	60
CO	281	260	-8
O ₃	46	47	1
PTS	24	31	32
PM ₁₀	11	19	71
Benzeno	0.8	0.6	-21
Tolueno	2.0	1.8	-14
Xilenos	1.5	1.2	-15
Tráfego			
Número de Veículos	17177	23739	28

Tabela 22 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs semana útil observados na campanha de Verão 2004

Poluentes	Concentração Média Fim-de-semana	Concentração Média Semana Útil	Acréscimo de Concentração
Unidades	µg/m ³		%
SO ₂	5	6	14
NO ₂	10	9	-5
NO _x	12	15	22
CO	166	175	5
O ₃	60	45	-26
PTS	23	22	-4
PM ₁₀	14	14	0
Benzeno	0.2	0.2	-2
Tolueno	0.5	0.4	-10
Xilenos	0.3	0.3	-12
Tráfego			
Número de Veículos	43742	44993	3

Em termos absolutos, os níveis de concentração obtidos durante o fim-de-semana e nos dias de semana útil não apresentaram variações muito significativas, em virtude dos níveis baixos que se registaram durante as duas campanhas, não se registando por isso uma tendência uniforme para todos os compostos. Apenas o SO₂ e NO_x, nas duas campanhas, e as partículas apenas no Inverno exibiram uma maior prevalência de concentrações durante os dias de semana útil. O Benzeno, Tolueno e Xilenos exibiram, nas duas campanhas, valores médios ligeiramente mais elevados durante o fim-de-semana.

Em termos relativos, os aumentos de concentração durante os dias de semana útil ocorridos na campanha de Inverno 2004 foram mais significativos que os ocorridos na campanha de Verão. Este facto poderá estar relacionado com a menor diferença de volume de tráfego durante o Verão em virtude deste ser proveniente da deslocação de pessoas em férias, que é independente do dia de semana. Durante o Inverno, o tráfego é maioritariamente dependente das actividades profissionais, de menor intensidade durante o fim-de-semana.

5.6 Rosas de Poluição

Da Figura 51 à Figura 56 estão apresentadas as Rosas de Poluição dos poluentes medidos numa base horária ou bi-horária.

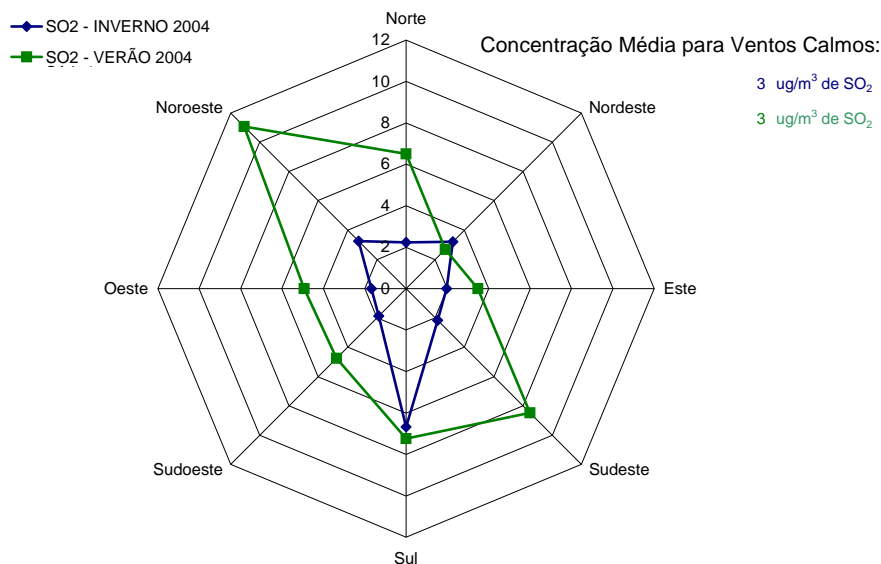


Figura 51 – Rosa de Poluição das concentrações de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) observada nas duas campanhas de medição.

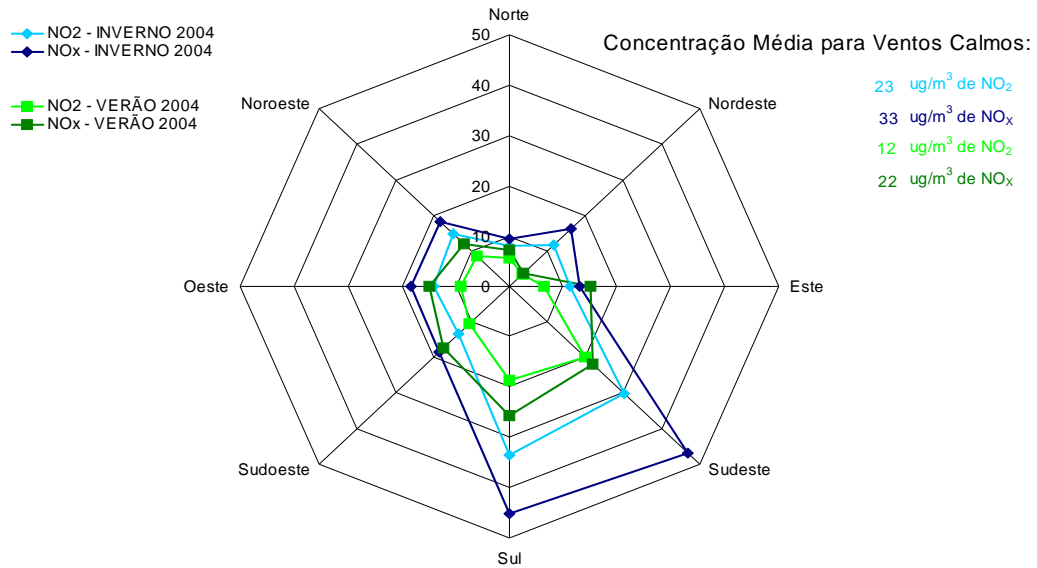


Figura 52 – Rosa de Poluição das concentrações de NO e NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) observada nas duas campanhas de medição.

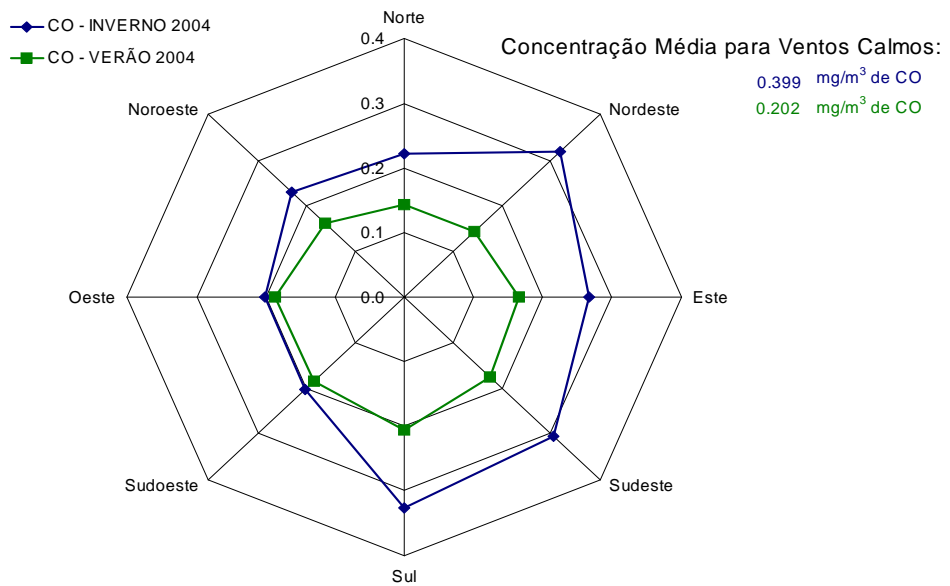


Figura 53 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m^3) observada nas duas campanhas de medição.

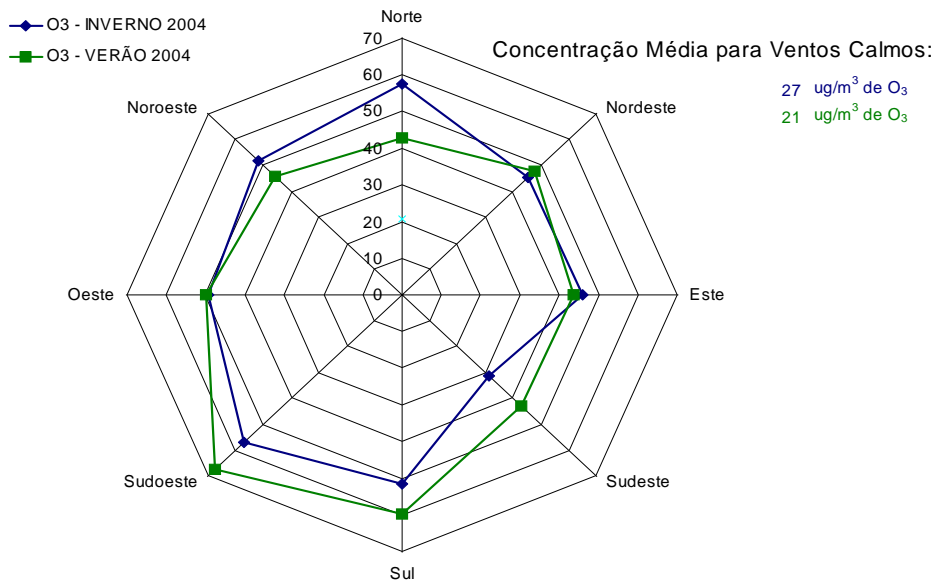


Figura 54 – Rosa de Poluição das concentrações de O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) observada nas duas campanhas de medição.

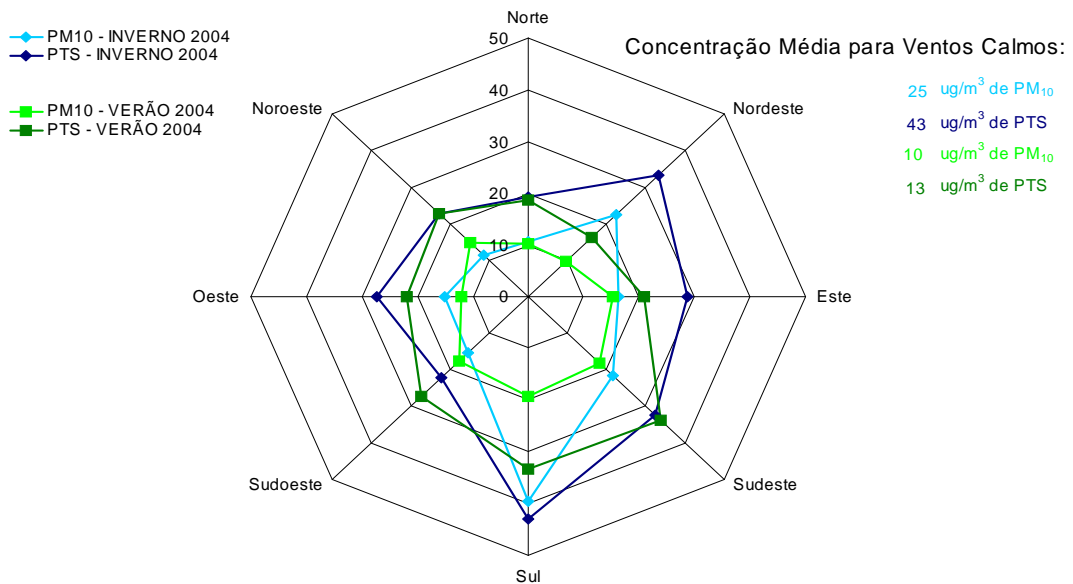


Figura 55 – Rosa de Poluição das concentrações de PM_{10} e PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) observada nas duas campanhas de medição.

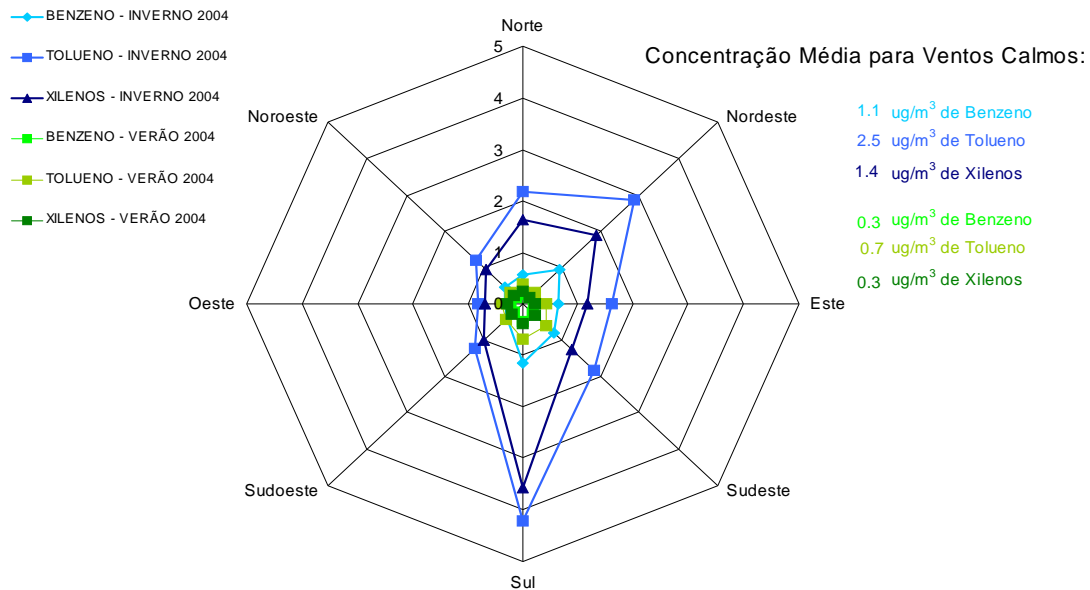


Figura 56 – Rosa de Poluição das concentrações de Benzeno, Tolueno e Xilenos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) observada nas duas campanhas de medição.

Na Tabela 23 estão apresentadas as percentagens de ocorrência de ventos registrados em cada uma das campanhas

Tabela 23 – Percentagem de frequência de ocorrência de ventos por quadrante em cada uma das campanhas realizadas

	INVERNO 2004	VERÃO 2004
Norte	18%	14%
Nordeste	15%	14%
Este	8%	2%
Sudeste	4%	1%
Sul	2%	10%
Sudoeste	3%	25%
Oeste	24%	5%
Noroeste	11%	17%
Calmos	14%	13%

Verifica-se que durante a campanha de Inverno 2004 a incidência de ventos do quadrante Sul foi quase insignificante. Atendendo à localização do local de medição face ao nó da Via do Infante (ver Figura 3), verifica-se que o local de medição durante a campanha de Inverno 2004, esteve apenas 9 % sujeito a ventos directamente influenciados pelas emissões da A22, conjuntamente com os 14 % de condições de ventos calmos. Na campanha de Verão 2004, verifica-se uma maior percentagem de ventos do quadrante Sul, sendo para os ventos de Sudoeste que se verificou maior incidência.

Analisando as Rosas de Poluição obtidas nas duas campanhas para os diversos poluentes, verifica-se que em ambas as campanhas, se verifica uma tendência para o registo de concentrações mais elevadas no quadrante Sul, nomeadamente Sul e Sudeste, Este facto reflecte a importância da A22 como fonte emissora de maior amplitude na zona de medição. Sob condições de vento calmo, os valores de concentração enquadraram-se na gama de concentrações elevadas, reflectindo a influência das emissões do nó de Loulé da A22 no local de medição.

O SO₂ na campanha de Verão exibiu valores mais elevados provenientes de Noroeste, salientando de forma nítida a influência de uma fonte emissora deste poluente localizada a Noroeste do local de medição. Para este parâmetros não foram registados valores mais elevados provenientes do quadrante Sul.

5.7 Análise de Correlações

Na Tabela 24 e Tabela 25 estão apresentados os resultados das correlações obtidas a partir dos dados horários de todos os poluentes, durante as campanhas de Inverno e Verão de 2004, respectivamente.

Tabela 24 – Apresentação dos valores de correlação entre os valores de concentração horários dos diversos poluentes durante a campanha de Inverno 2004

	NO ₂	NO _x	CO	SO ₂	O ₃	Benzeno	Tolueno	Xilenos	PM ₁₀	PTS
NO ₂	1									
NO _x	0.67	1								
CO	0.90	0.93	1							
SO ₂	0.57	0.63	0.65	1						
O ₃	0.24	0.23	0.25	0.20	1					
Benzeno	0.42	0.46	0.48	0.91	0.30	1				
Tolueno	0.29	0.32	0.34	0.68	0.56	0.85	1			
Xilenos	0.17	0.19	0.20	0.48	0.59	0.70	0.95	1		
PM ₁₀	0.60	0.60	0.66	0.60	0.41	0.58	0.64	0.55	1	
PTS	0.58	0.54	0.61	0.60	0.32	0.58	0.57	0.48	0.89	1

Tabela 25 – Apresentação dos valores de correlação entre os valores de concentração horários dos diversos poluentes durante a campanha de Verão 2004

	NO ₂	NO _x	CO	SO ₂	O ₃	Benzeno	Tolueno	Xilenos	PM ₁₀	PTS
NO ₂	1									
NO _x	0.88	1								
CO	0.80	0.86	1							
SO ₂	0.28	0.18	-0.03	1						
O ₃	0.04	-0.13	0.09	0.06	1					
Benzeno	0.77	0.81	0.83	0.04	-0.18	1				
Tolueno	0.69	0.73	0.74	-0.02	-0.14	0.91	1			
Xilenos	0.67	0.64	0.65	0.10	0.04	0.78	0.88	1		
PM ₁₀	0.39	0.39	0.35	0.29	0.37	0.28	0.28	0.35	1	
PTS	0.51	0.44	0.40	0.35	0.43	0.34	0.35	0.49	0.85	1

Facilmente se verifica que durante a campanha de Verão de 2004 os poluentes tiveram melhores índices de correlação entre si relativamente à campanha de Inverno de 2004. Este facto poderá estar relacionado com a maior exposição às emissões da A22 no Verão de 2004, fazendo com que as variações das concentrações destes poluentes fossem mais dependentes da amplitude das emissões na A22. A menor exposição do local de medição a estas emissões, com a consequente influencia de diversas fontes fez com que as correlações fossem em menor número no Inverno de 2004.

Em ambas as campanhas verifica-se a existência de três grupos bem correlacionados: NO₂, NO_x e CO; Benzeno, Tolueno e Xilenos; e por último as PM₁₀ e PTS. Enquanto que os dois primeiros grupos são característicos das emissões do tráfego automóvel e que curiosamente se fundem na campanha de Verão, o grupo das partículas além dos seus níveis atmosféricos serem dependentes do tráfego automóvel, dependem igualmente da ressuspensão das partículas depositadas por acção do ventos, da influência do aerossol marinho e das emissões provenientes de actividades de construção civil.

5.8 Aplicação do Índice de Qualidade do Ar

Com base nos critérios de avaliação previstos pelo Instituto do Ambiente para 2004, calcularam-se os índices de qualidade do ar diários referentes às medições realizadas nas duas campanhas, apresentados na Tabela 26 e Tabela 27. Na Figura 57 e Figura 58 são apresentadas as percentagens de ocorrência de cada uma das cinco classificações possíveis nos 7 dias completos de medição em cada campanha.

Tabela 26 – Aplicação do índice de qualidade do ar aos valores de concentração obtidos em cada um dos 7 dias completos de medição da campanha de Inverno 2004

Posto de Amostragem	P1	
	IQar	Poluente
23 de Janeiro de 2004	Medio	PM10
24 de Janeiro de 2004	Bom	O3
25 de Janeiro de 2004	Muito Bom	-
26 de Janeiro de 2004	Bom	O3
27 de Janeiro de 2004	Muito Bom	-
28 de Janeiro de 2004	Bom	O3
29 de Janeiro de 2004	Muito Bom	-

Tabela 27 – Aplicação do índice de qualidade do ar aos valores de concentração obtidos em cada um dos 7 dias completos de medição da campanha de Verão 2004

Posto de Amostragem	P1	
	IQar	Poluente
23 de Janeiro de 2004	Bom	O3
24 de Janeiro de 2004	Muito Bom	-
25 de Janeiro de 2004	Bom	O3
26 de Janeiro de 2004	Bom	O3 e PM10
27 de Janeiro de 2004	Bom	O3
28 de Janeiro de 2004	Bom	O3
29 de Janeiro de 2004	Muito Bom	-

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

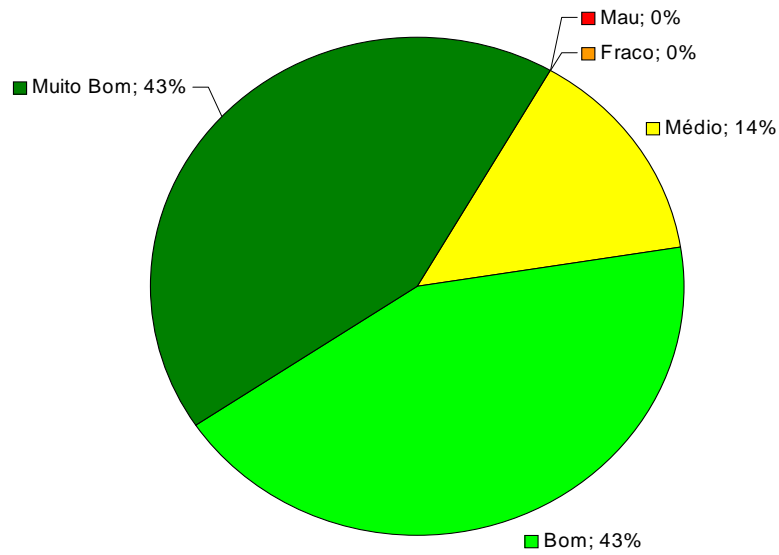
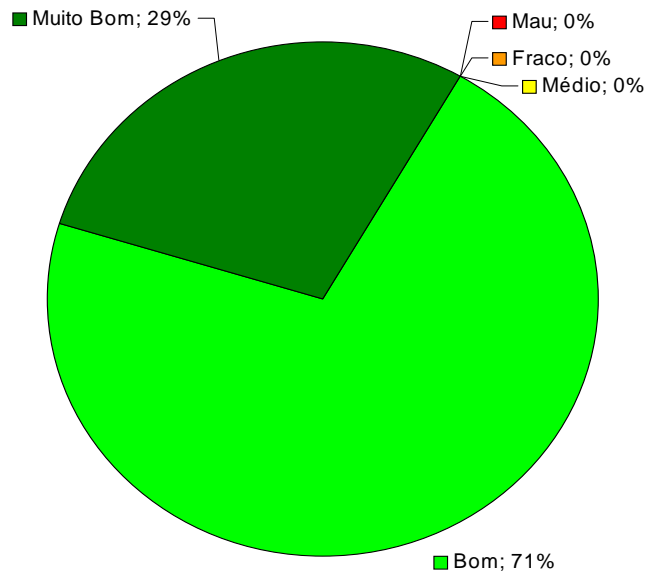


Figura 57 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante os 7 dias completos da campanha de Inverno 2004.



Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura 58 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações observadas durante os 7 dias completos da campanha de Verão 2004.

Analisando os valores obtidos do Índice de Qualidade do Ar, verifica-se que:

- A pior classificação verificada foi relativa ao primeiro dia de campanha de Inverno, cujas concentrações de PM₁₀ provocaram a classificação de Médio;
- Nos restantes dias da campanha de Inverno e na campanha de Verão, a classificação variou entre o Bom e Muito Bom, sendo as concentrações de ozono responsáveis pela grande maioria das classificações de Bom.
- Sendo o ozono um poluente secundário (formado na atmosfera) e de âmbito regional, verifica-se que sem este parâmetro, não emitido pela A22, o Índice de Qualidade do Ar seria maioritariamente Muito Bom.

6 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos na campanha de pré-avaliação e nas duas campanhas realizadas no Inverno e Verão, podem-se retirar as seguintes conclusões:

Campanha de Pré-Avaliação

A medição de um poluente indicador da existência de emissões de tráfego automóvel (NO₂) segundo um esquema de amostragem seleccionado com base em critérios que permitissem obter o máximo de informação nas zonas mais sensíveis localizadas na envolvente de todo o traçado da A22, permitiu observar que os valores mais elevados se centralizam na zona compreendida entre o Nó da Guia e o Nó de Loulé.

Da campanha de pré avaliação foi possível determinar o local mais favorável para a realização das medições em contínuo. Assim, seleccionou-se o local que exibiu o nível médio de concentração mais elevado, identificado por isso como o local em todo o traçado que mais estaria exposto às emissões provenientes da A22.

Medições em Contínuo da Qualidade do Ar

Dos resultados obtidos durante o período em que decorreram as duas campanhas em contínuo foi possível apurar que:

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

- As concentrações dos diversos poluentes medidos nas duas campanhas evidenciaram valores baixos, não se verificando a transposição dos valores limite presentes na legislação portuguesa.
- Apesar da influência da A22 ter sido mais significativa durante a campanha de Verão (maior predominância de ventos de Sul) e do tráfego nesta via ter duplicado, verificou-se para a maioria dos parâmetros, à excepção do ozono e dióxido de enxofre, níveis médios de concentração mais elevados na campanha de Inverno. Esta situação estará fundamentalmente relacionada com as condições atmosféricas prevaletentes nestas duas estações do ano: maior instabilidade atmosférica durante o Verão e por isso maior capacidade de dispersão e maior estabilidade atmosférica no Inverno e menor capacidade de dispersão. Desta forma as condições atmosféricas caracterizadas pela maior capacidade de dispersão dos poluentes foram dominantes face ao aumento das fontes emissoras.
- A análise aos dados efectuada permitiu verificar que as emissões provenientes do nó da A22 são aquelas que maior impacte têm na Qualidade do Ar do local de medição, em resultado dos valores mais elevados presentes nas massas de ar provenientes do Quadrante Sul.
- O perfil de variação diário dos poluentes antropogénicos, caracterizado pelo aumento das concentrações no início da manhã e final da tarde, bem, como a elevada correlação entre poluentes como o NO₂, NO_x, CO e compostos orgânicos aromáticos reflecte a influência maioritária das emissões do tráfego automóvel presentes em toda a envolvente regional do local de medição.
- Finalmente, pela aplicação do Índice de Qualidade do Ar, verificou-se que, à excepção do primeiro dia de campanha de Inverno em que a classificação foi de Médio, os **índices variaram entre o Muito Bom e o Bom**, sendo na grande maioria das vezes a classificação de Bom apenas dependente das concentrações de ozono. **Assim, poder-se-á dizer que considerando os poluentes emitidos pelo tráfego automóvel, verificar-se-ia Índices de Qualidade do Ar maioritariamente de Muito Bom.**

Em termos conclusivos, este estudo permitiu concluir que no local envolvente da A22, que foi identificado como sendo aquele em que se fazia sentir maior influência das emissões provenientes desta auto-estrada, a qualidade do ar é em termos qualitativos Boa, com níveis de poluentes atmosféricos baixos, apesar de ser directamente influenciada pelas emissões da A22 e de se ter verificado ser esta a fonte emissora que aí assume maior importância.



ANEXO I – Métodos de Medição em Contínuo

Analizador de Dióxido de Enxofre (SO₂) Horiba® APOA –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 Xenon, 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 Xenon emite e não emite radiação ultra-violeta.

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 solenoides cada 0,5 segundos.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



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

Analisador de Monóxido de Carbono (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.

Analisador de Ozono (O₃) Horiba® APOA –360

O analisador de O₃ baseia o seu método de medição na propriedade que as moléculas têm em absorver radiação ultravioleta de um determinado comprimento de onda. Neste método de análise, a amostra gasosa, depois de ter sido previamente filtrada é conduzida a dois percursos. Num dos percursos, a amostra é conduzida para um dispositivo de remoção de ozono, sendo depois enviada para a célula de medição como gás de referência. A amostra gasosa no outro percurso é enviada directamente para a célula de medição como sendo o "gás de amostra".

A célula de medição é exposta directamente a uma radiação proveniente de uma lâmpada de baixa pressão de mercúrio que produz uma radiação ultravioleta com um comprimento de onda central de 257,7 nm. A radiação ultravioleta não absorvida pelas moléculas de O₃ é medida com um detector específico. Um fotodiodo associado a uma série de circuitos electrónicos constituem o sistema de detecção.

O sinal do detector é proporcional à diferença de radiação absorvida entre o gás de referência e o gás de amostra, que são introduzidos na célula de medição alternadamente através da utilização de uma válvula solenoide a 1 Hz.

Monitor de Partículas PM₁₀ Verewa® F-701

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Neste método de medição, o ar é sugado por uma cabeça de amostragem que elimina da corrente gasosa as partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente superior a 10 μm . De seguida o fluxo gasoso é conduzido por um rolo de filtro de fibra de vidro, enquanto que o caudal volumétrico do ar amostrado é registado pelo monitor. As partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 μm (PM₁₀) são colhidas na superfície do filtro e medidas radiometricamente. A medição radiométrica é realizada utilizando para o efeito uma fonte de radiação β (C-14) e um contador Geiger-Müller. O princípio de medição na determinação de massa de partículas baseia-se no facto de a radiação β ser absorvida quando passa através de qualquer tipo de matéria. Neste método de medição, a intensidade da radiação é medida após a passagem desta pelo filtro limpo antes de ser utilizado na amostragem. Depois da amostragem das partículas, a radiação que passa pelo filtro é novamente medida. A relação entre as duas intensidades de radiação é correlacionada com a espessura da película de partículas depositadas no filtro, assumindo que esta está homogeneamente distribuída na superfície do filtro. Desta forma consegue-se obter uma medição da massa absoluta das partículas depositadas no filtro, que dividida pelo volume de ar amostrado resulta na obtenção da concentração de partículas PM₁₀ presentes no ar ambiente.

Monitor de Partículas PTS Verewa® F-701

O sistema de medição de partículas totais em suspensão é idêntico ao descrito para o PM₁₀, sendo a única diferença, tal como o nome indica, a utilização de uma cabeça de amostragem que recolhe todas as partículas em suspensão.

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 Chumbo Verewa® F-701

O monitor de partículas PM₁₀ foi utilizado, paralelamente com a determinação das concentrações de PM₁₀, como amostrador para posterior análise de Chumbo. As partículas ficam retidas numa fita de filtro de fibra de vidro purificado, correspondendo cada amostragem sequencial a um período de amostragem de duas horas. Após cada uma das amostragens, a amostra é coberta por uma membrana de forma a preservar a sua integridade. Desta forma obtêm-se, para cada dia, doze amostragens de partículas que serão analisadas em laboratório com uma única amostra. A massa de chumbo presente nas doze amostragens realizadas durante um dia de medições é dividida pelo volume total de ar amostrado durante as vinte e quatro horas. A extracção das amostras foi 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 foi realizada por Espectrometria de ICP.

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.

Estação Meteorológica – Thies®

A estação meteorológica é constituída por sensores de velocidade e direcção do vento, humidade relativa, temperatura do ar, precipitação e radiação solar. O sensor de velocidade e direcção do vento é constituído por um anemómetro ultrasónico 2D, enquanto que o sensor de temperatura e de humidade é constituído por um termo-higrómetro. O sensor de precipitação é constituído por um udómetro, enquanto que para a determinação da radiação global é utilizado um piranómetro.

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

ANEXO II – Método de Medição Passiva

Amostrador Passivo para Dióxido de Azoto

A colecta de NO_2 é realizada por difusão molecular ao longo de um tubo, constituído por material inerte, para um absorvente, neste caso a tri-etanol-amina (TEA). Os amostradores são montados verticalmente no interior do abrigo e a tampa inferior é removida no local de amostragem permitindo que o NO_2 seja transportado por difusão molecular em sentido ascendente do tubo para a TEA, onde é retido. A tampa é reposta no final da amostragem e a quantidade de NO_2 é determinada espectrofotometricamente pelo método de Saltzman. O amostrador consiste num tubo de polipropileno.

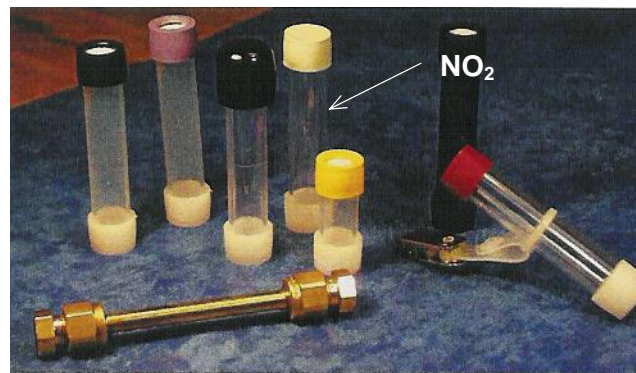


Figura II1 - Tubo de difusão para o NO_2

ANEXO III – Fotografias dos Locais de Amostragem Passiva



Figura III.1 – Local 1

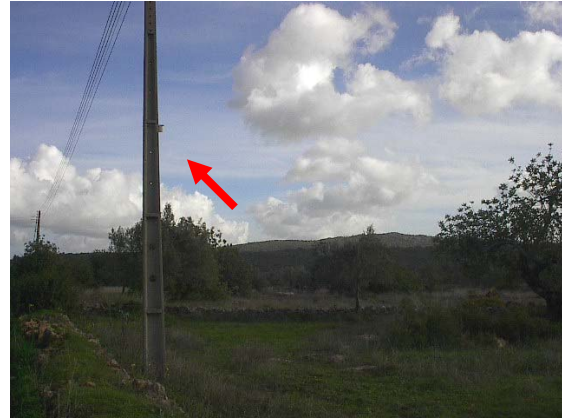


Figura III.2 – Local 2



Figura III.3 – Local 3



Figura III.4 – Local 4



Figura III.5 – Local 5



Figura III.6 – Local 6

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura III.7 – Local 7



Figura III.8 – Local 8



Figura III.9 – Local 9



Figura III.10 – Local 10



Figura III.11 – Local 11



Figura III.12 – Local 12

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.
O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda., respeitar esse direito.
Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens medidos.
Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda..



Figura III.13 – Local 13



Figura III.14 – Local 14



Figura III.15 – Local 15



Figura III.16 – Local 16



Figura III.17 – Local 17



Figura III.18 – Local 18

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura III.19 – Local 19



Figura III.20 – Local 20



Figura III.21 – Local 21



Figura III.22 – Local 22



Figura III.23 – Local 23



Figura III.24 – Local 24

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.
O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda. respeitar esse direito.
Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens medidos.
Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda..



Figura III.25 – Local 25



Figura III.26 – Local 26



Figura III.27 – Local 27



Figura III.28 – Local 28

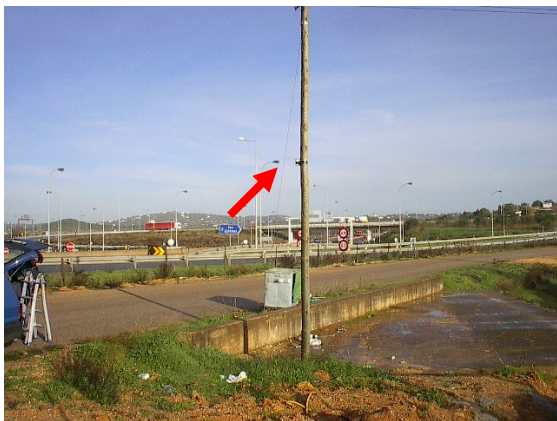


Figura III.29 – Local 29



Figura III.30 – Local 30



Figura III.31 – Local 31

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

ANEXO IV – Enquadramento Espacial dos Locais de Amostragem Passiva



Figura IV.1 – Local 1

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

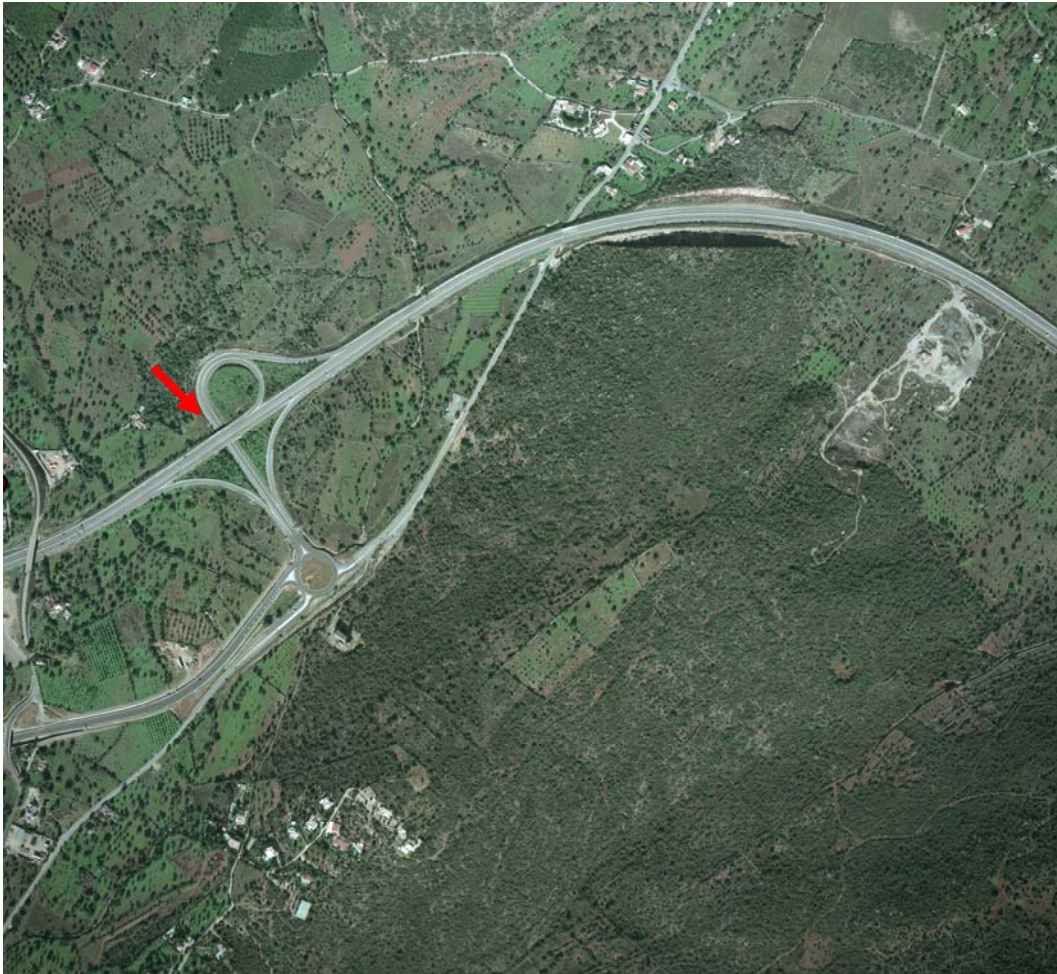


Figura IV.2 – Local 2

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.3 – Local 3

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.4 – Local 4

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.5 – Local 5

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

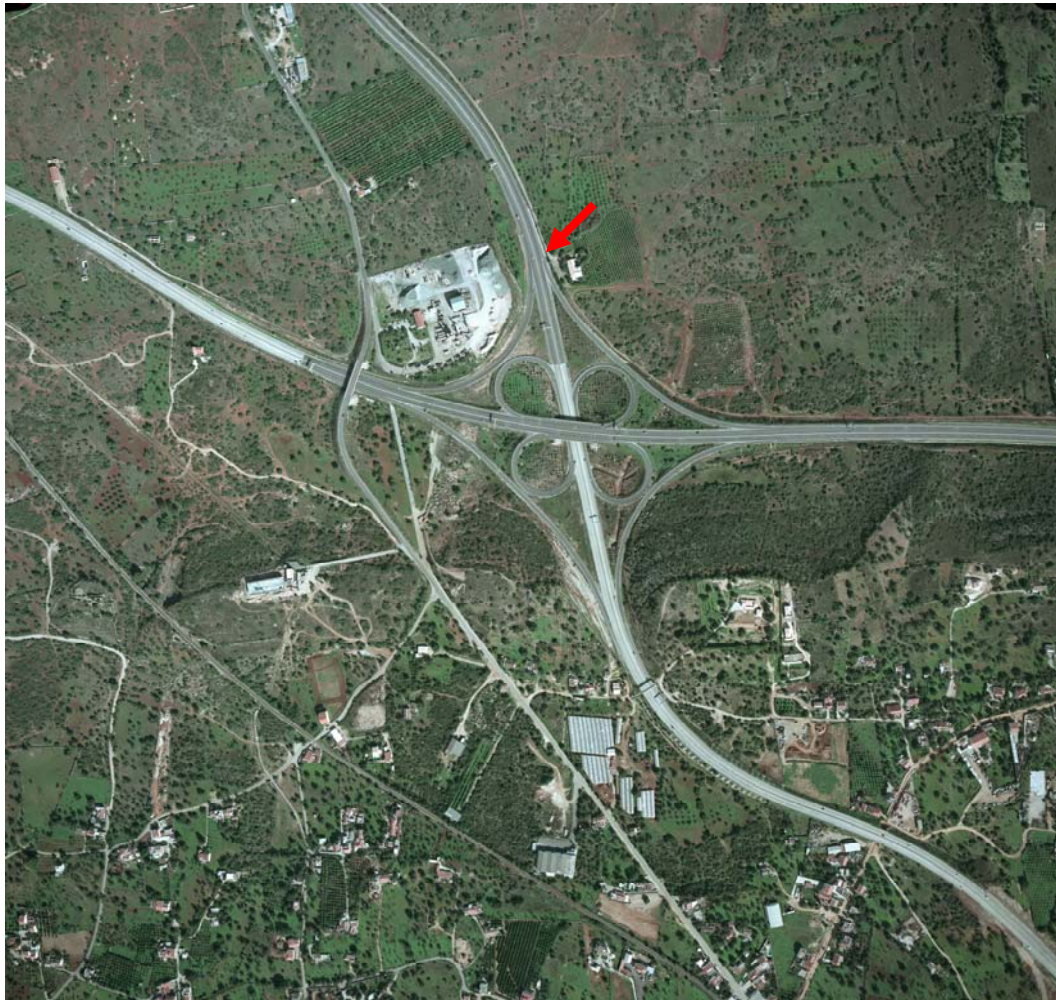


Figura IV.6 – Local 6

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.7 – Local 7

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.8 – Local 8

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

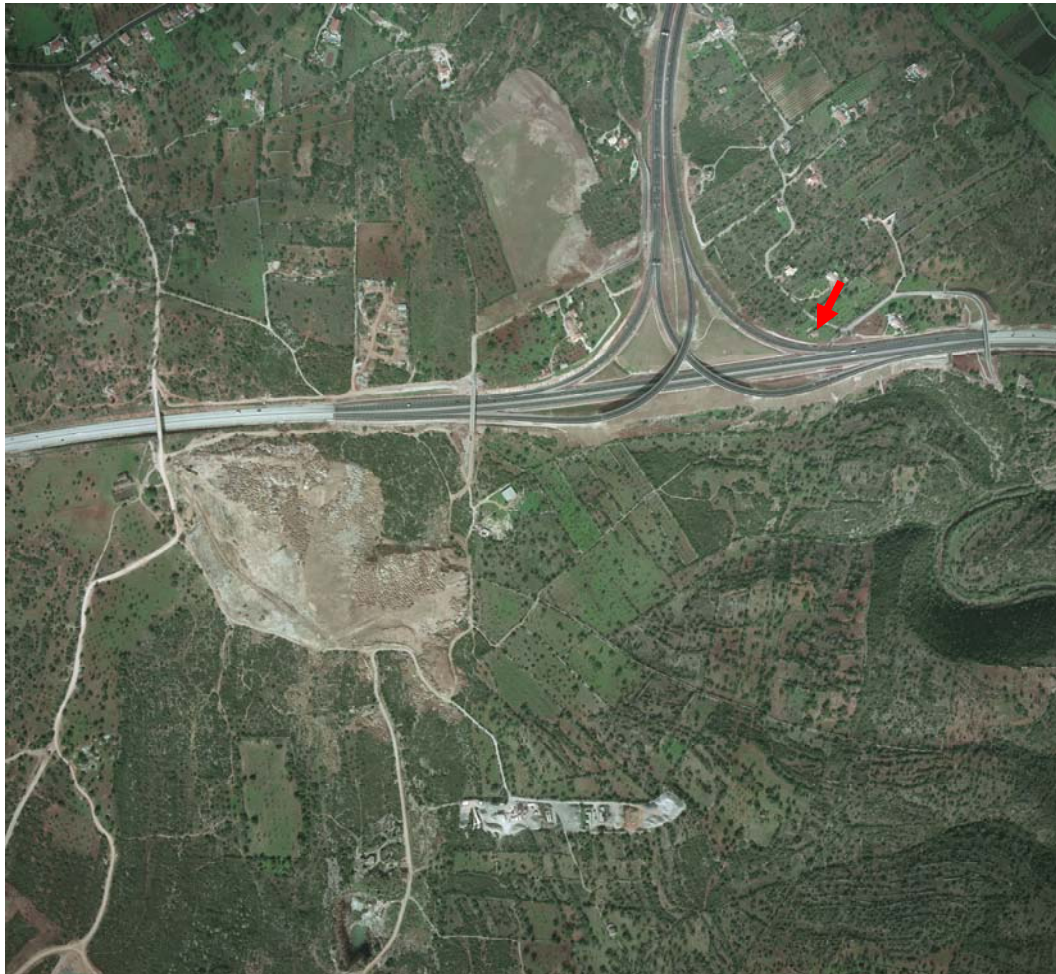


Figura IV.9 – Local 9

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

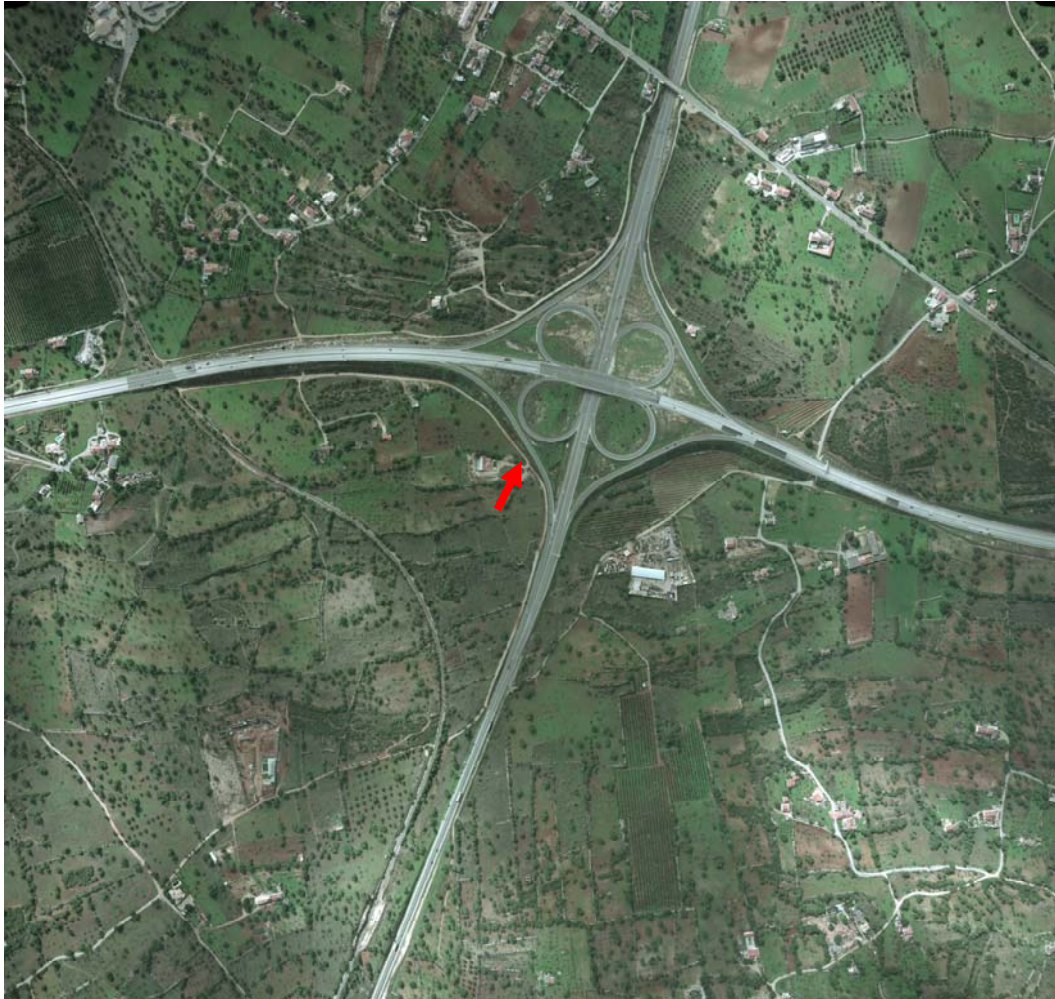


Figura IV.10 – Local 10

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.11 – Local 11

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.12 – Local 12

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

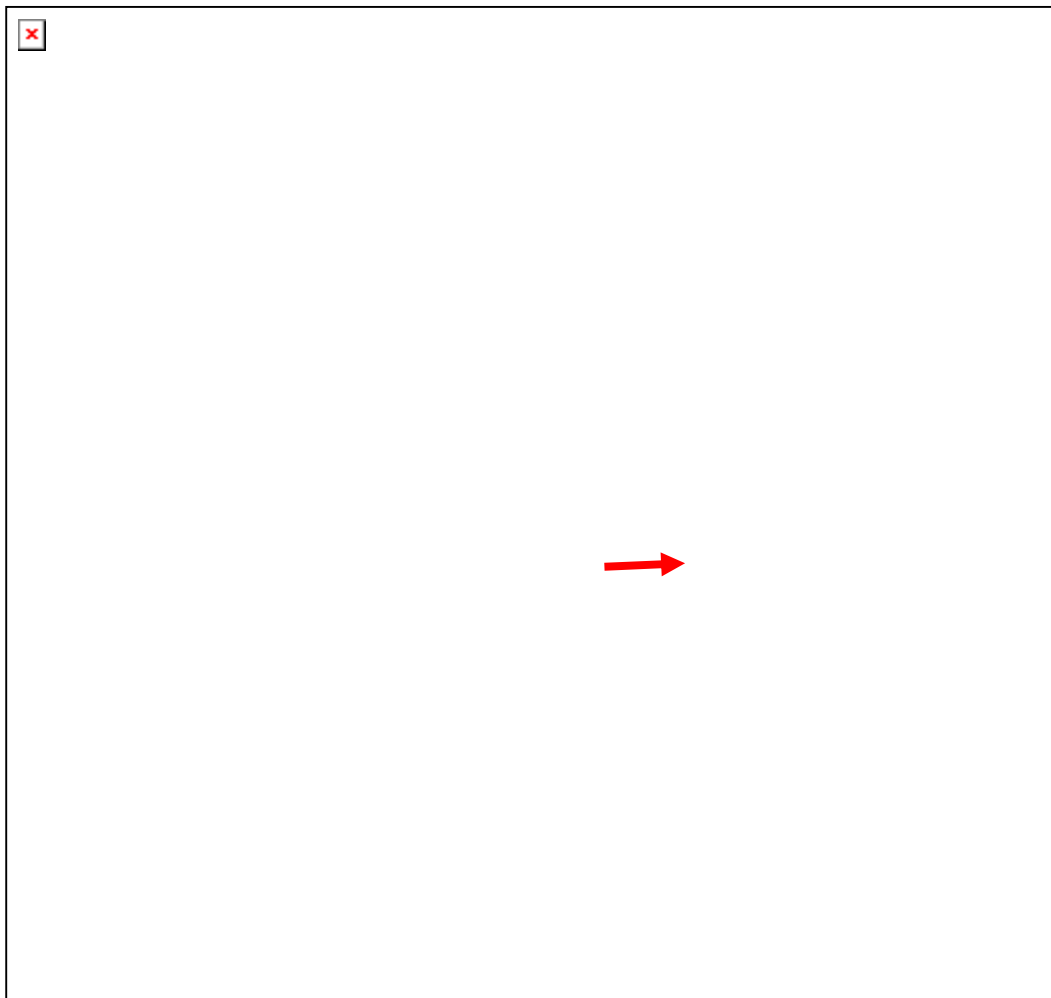


Figura IV.13 – Local 13

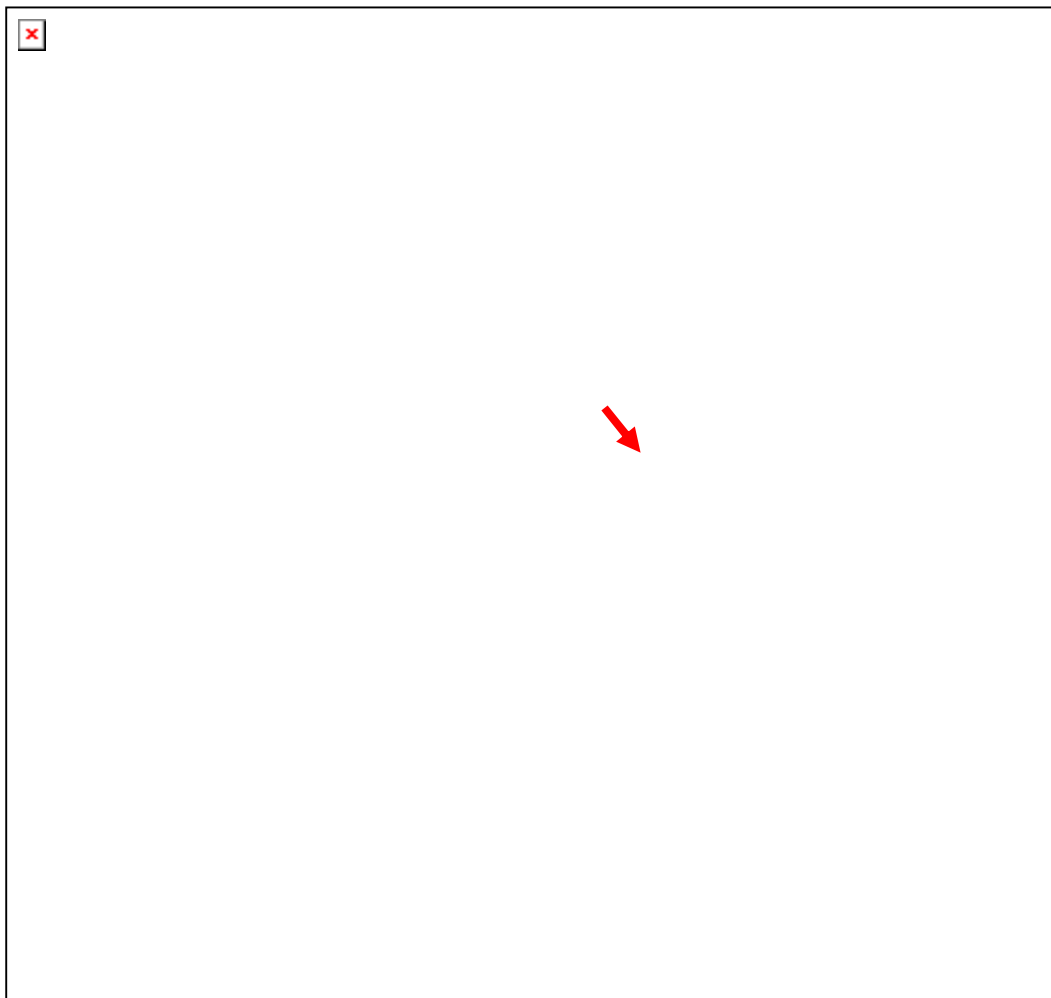
Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.
O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda. respeitar esse direito.
Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens medidos.
Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda..



Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.
O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda. respeitar esse direito.
Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens medidos.
Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda..



Figura IV.14 – Local 14



Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.15 – Local 15



Figura IV.16 – Local 16

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.
O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda., respeitar esse direito.
Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens medidos.
Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda..

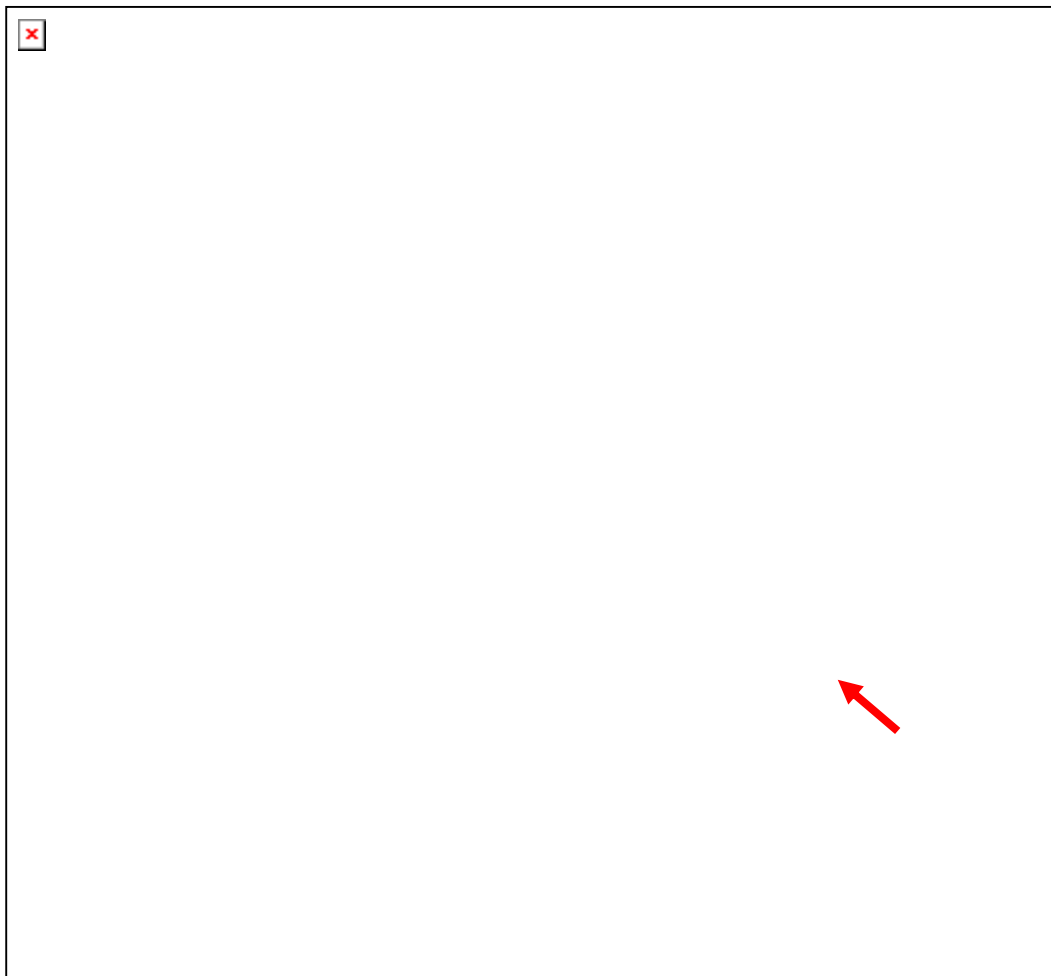


Figura IV.17 – Local 17

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.
O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a SondarLab, Lda. respeitar esse direito.
Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens medidos.
Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela SondarLab, Lda..

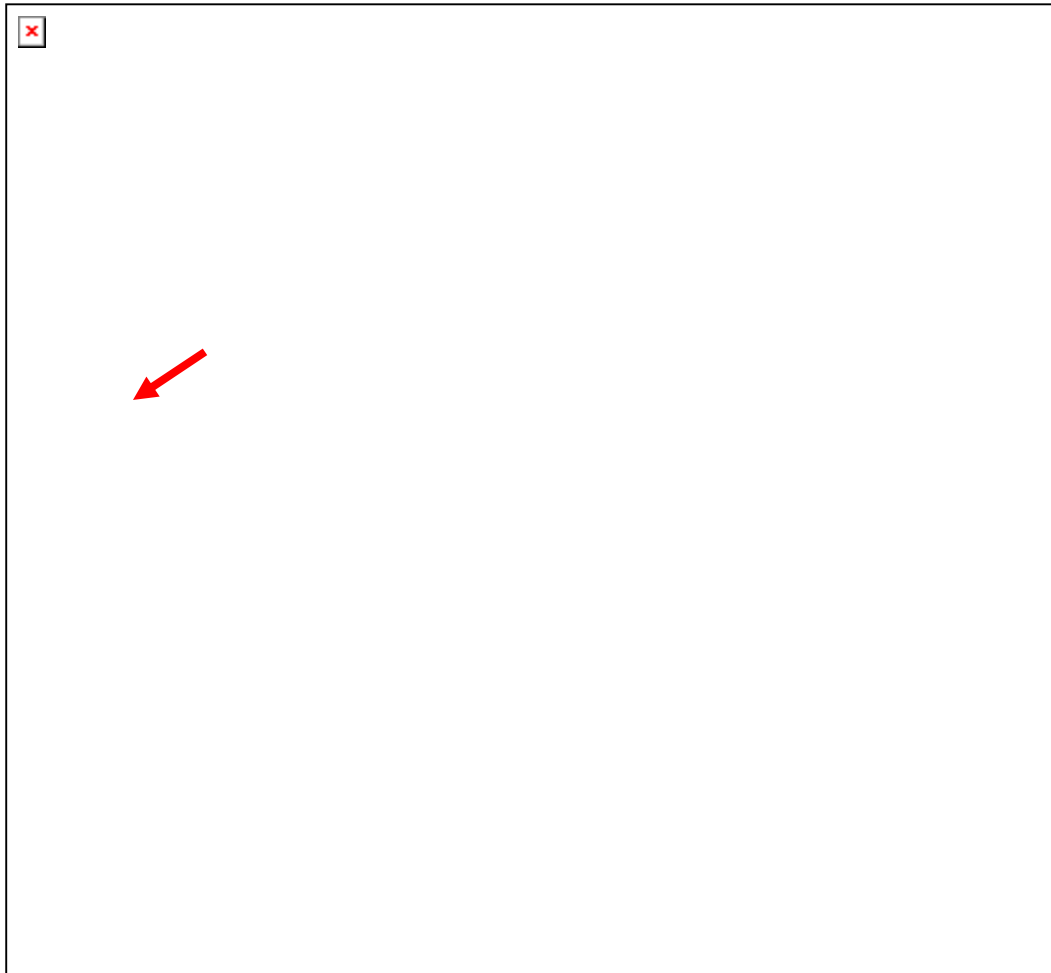


Figura IV.18 – Local 18

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

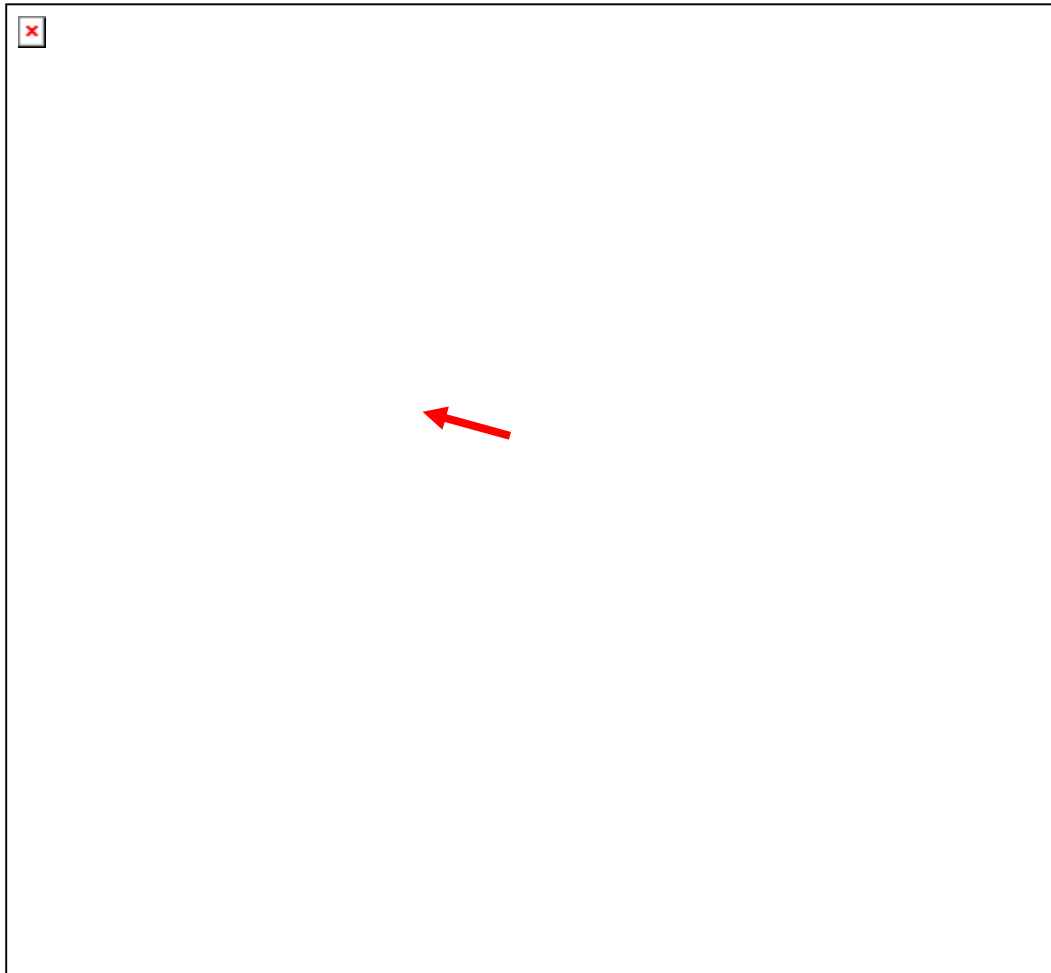


Figura IV.19 – Local 19

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

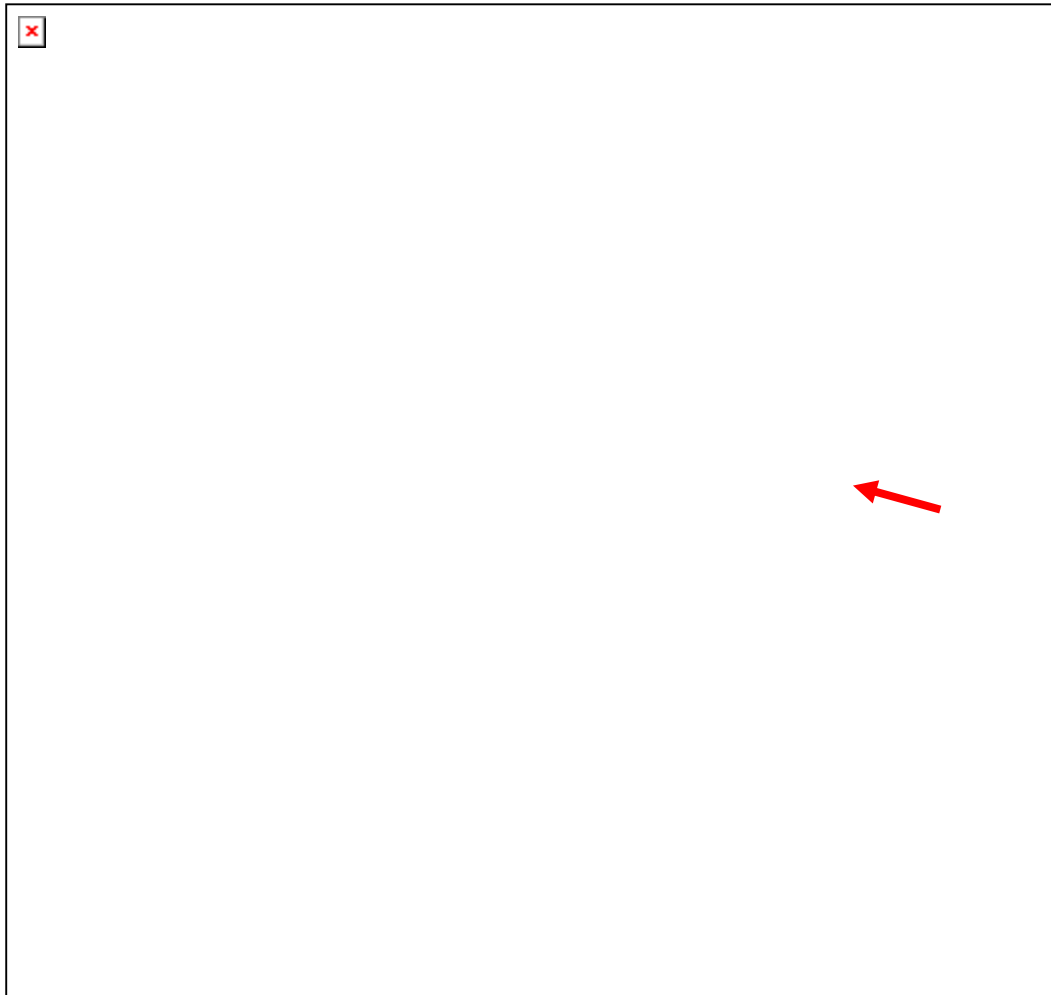


Figura IV.20 – Local 20

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

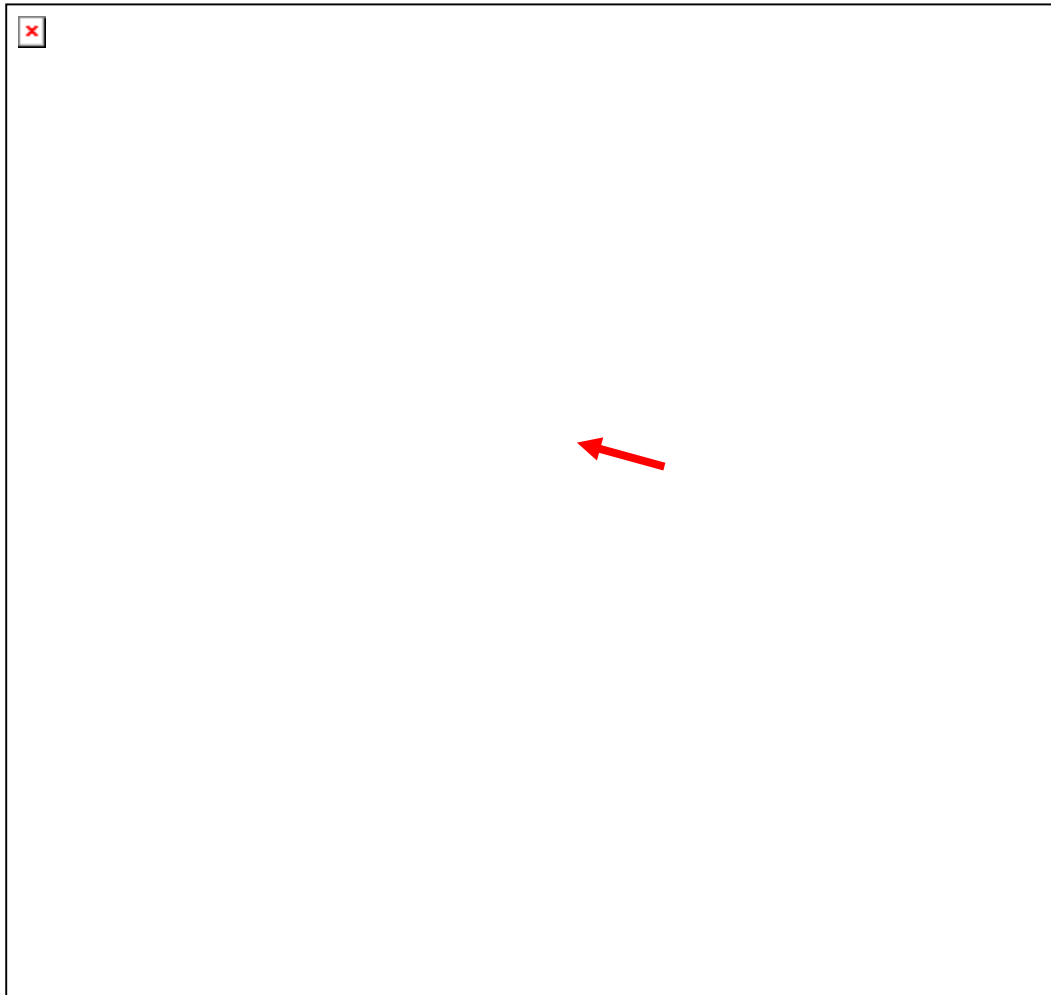


Figura IV.21 – Local 21

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

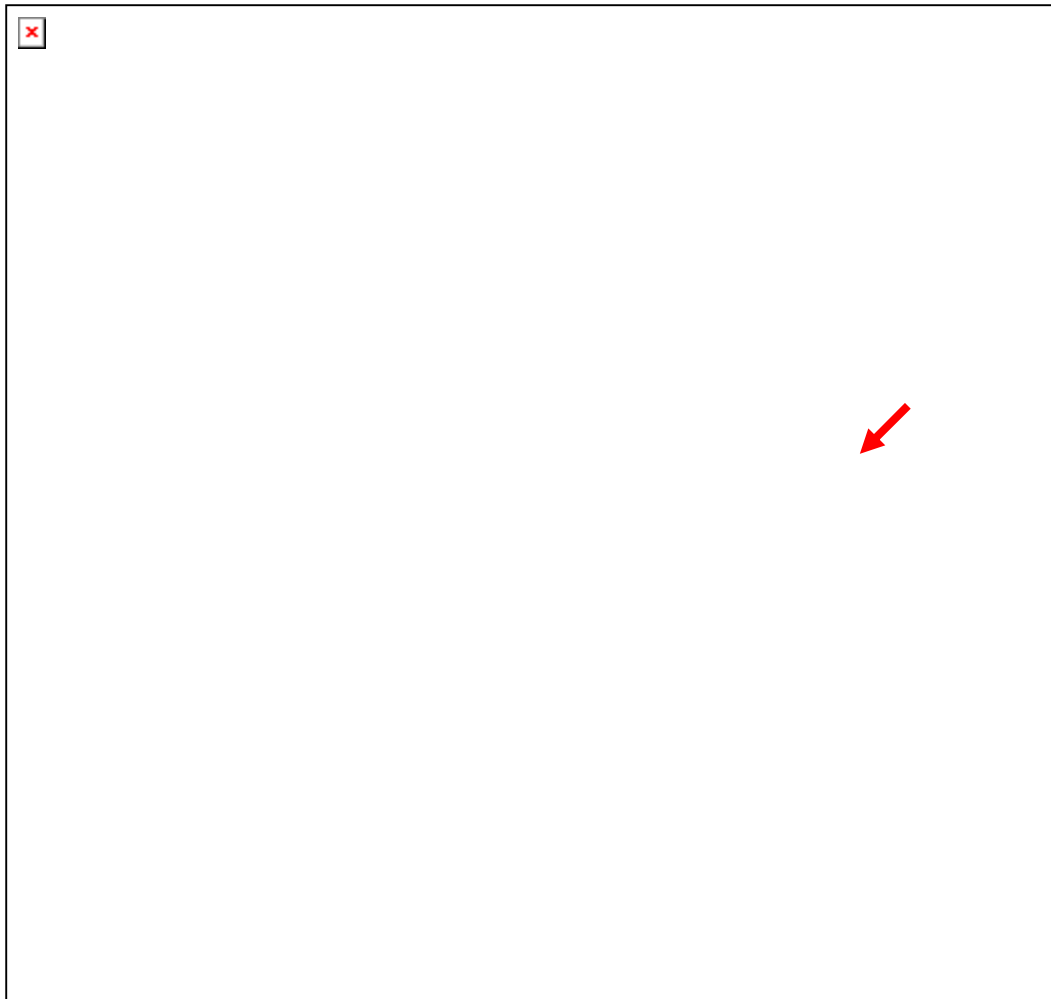


Figura IV.22 – Local 22

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

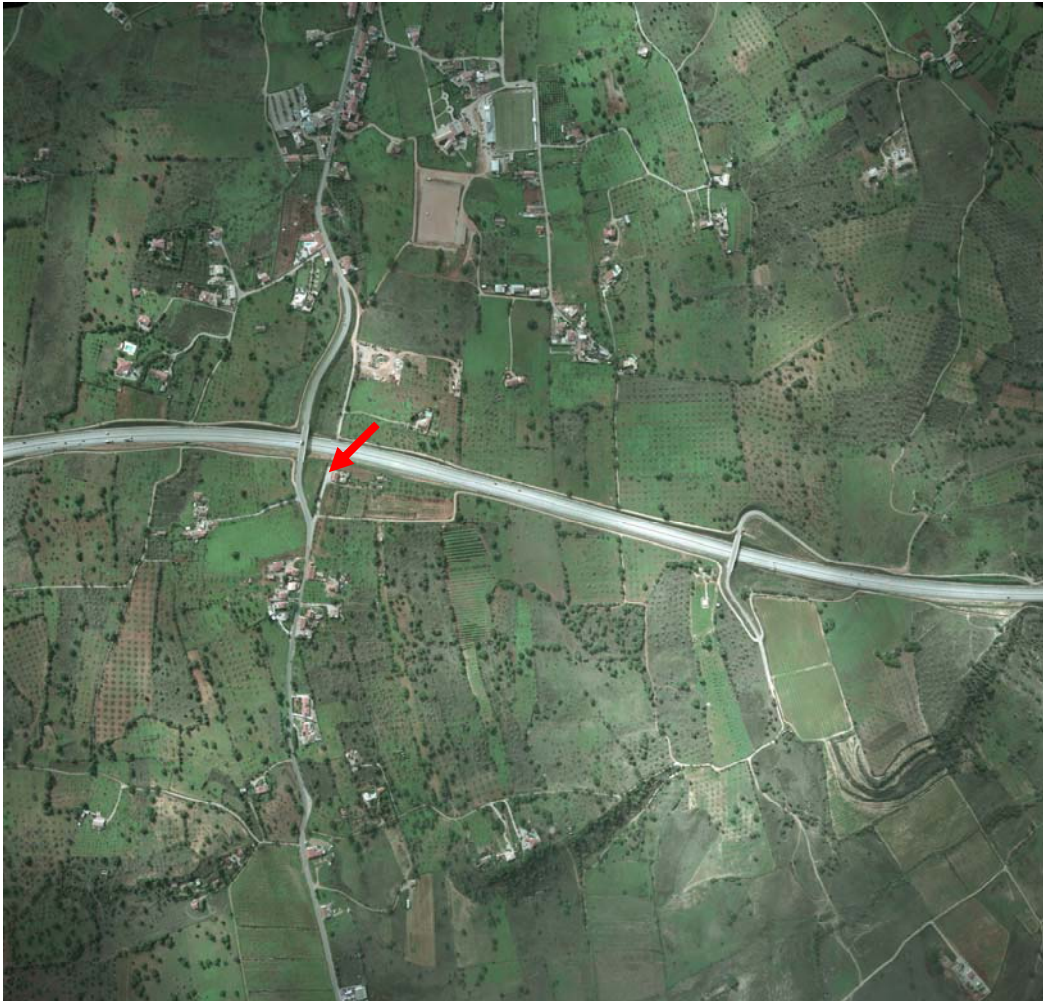


Figura IV.23 – Local 23

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

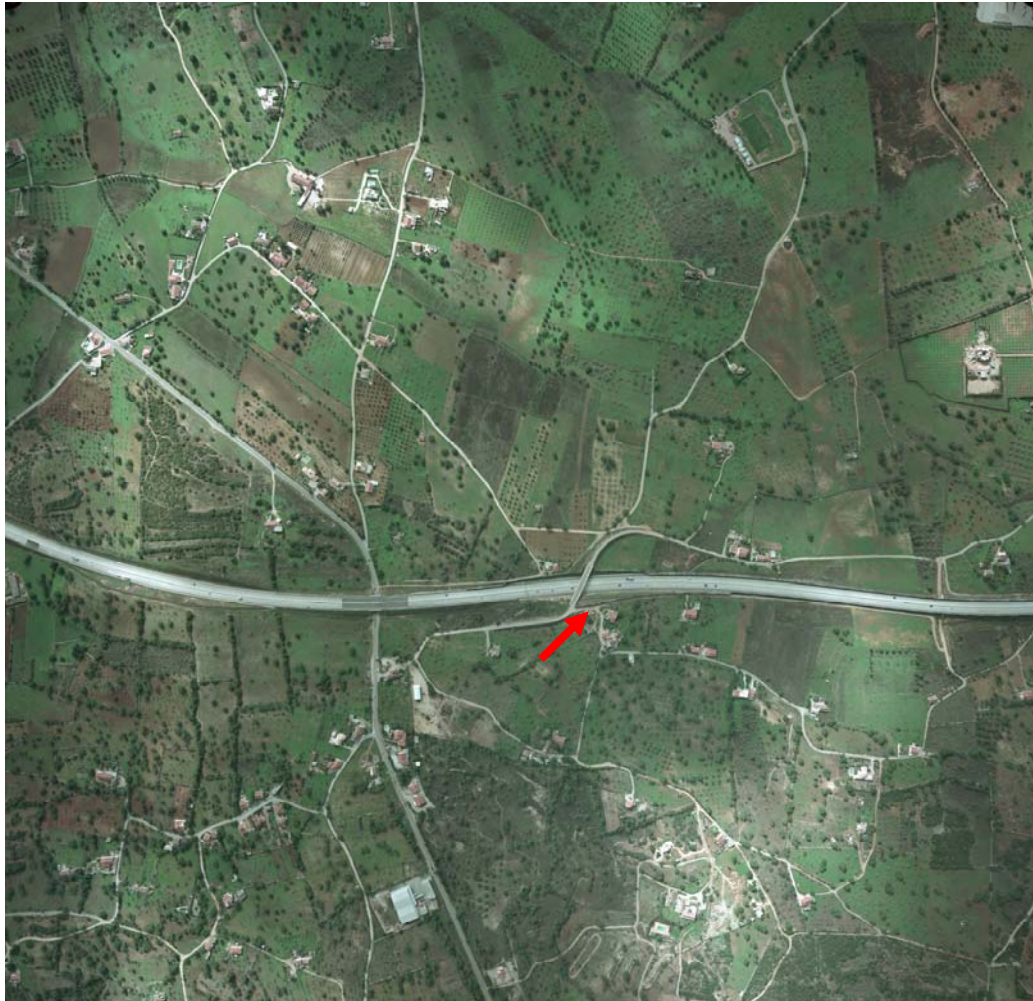


Figura IV.24 – Local 24

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.25 – Local 25

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.26 – Local 26

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

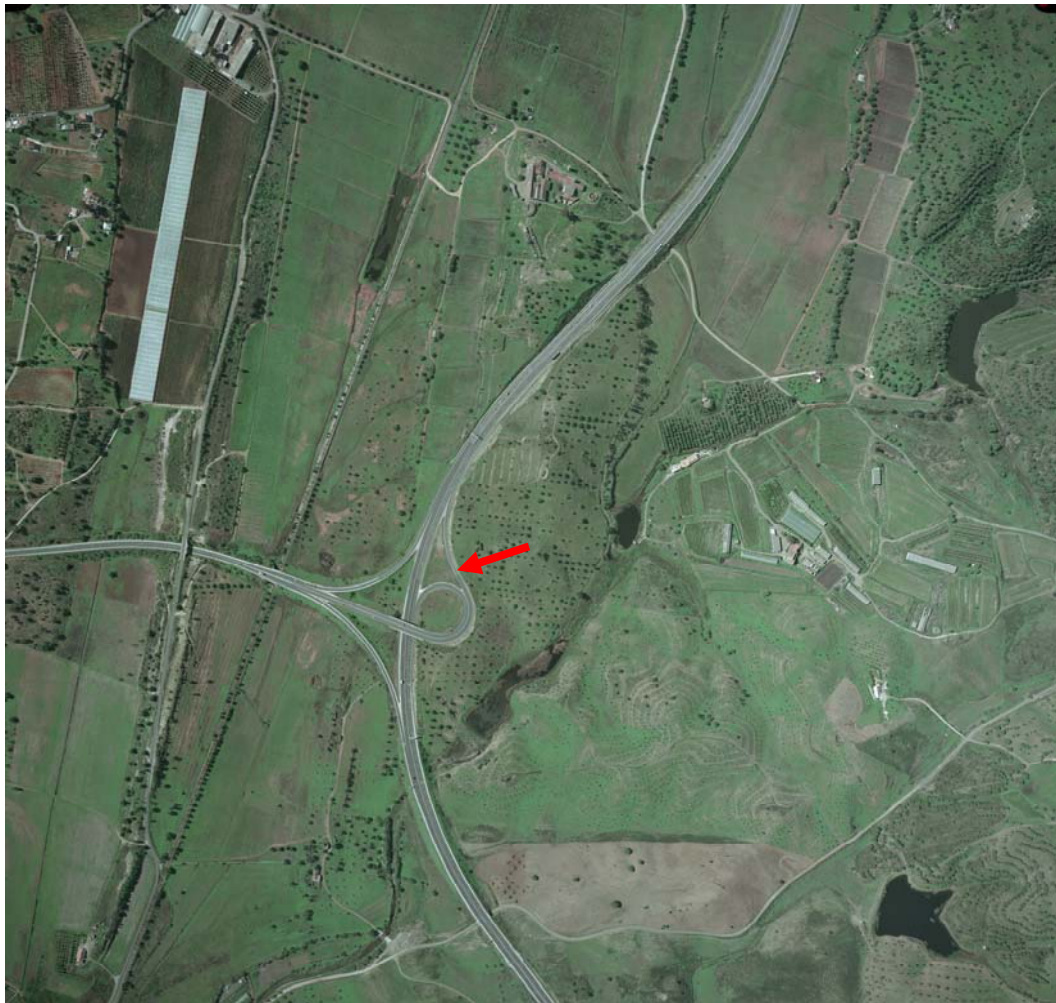


Figura IV.27 – Local 27

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.28 – Local 28

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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



Figura IV.29 – Local 29

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

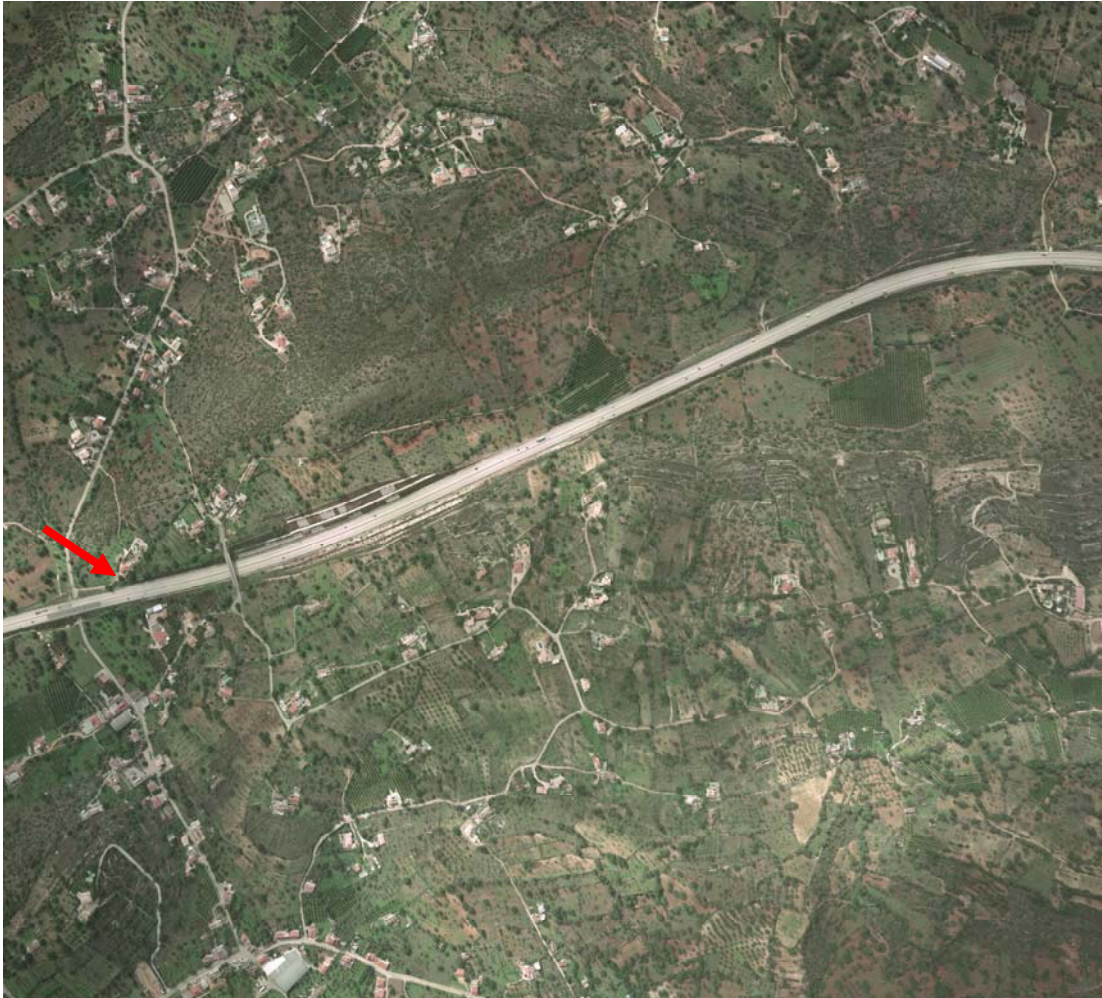


Figura IV.30 – Local 30

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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

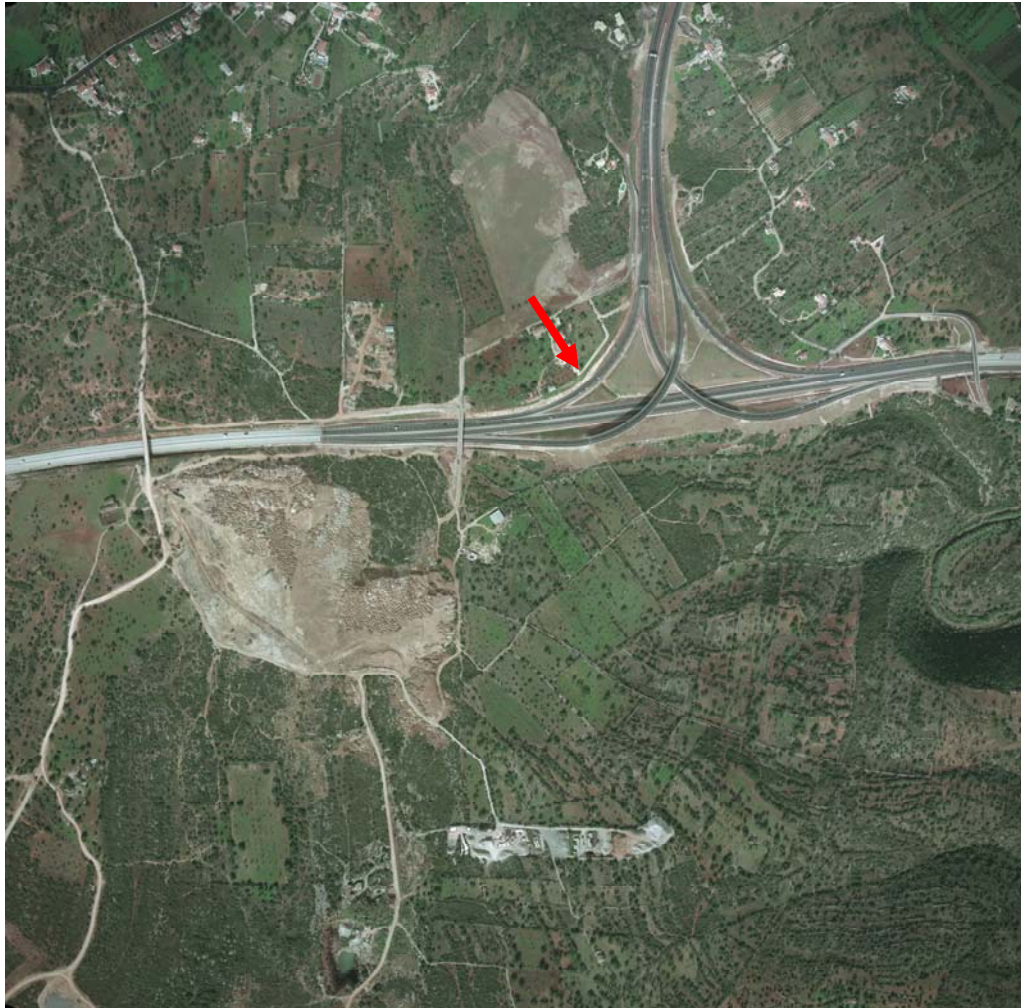


Figura IV.31 – Local 31

Relatório realizado a pedido da EAHS, finalizado em 15 de Outubro de 2004.

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

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

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