

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR



SCUTVIAS
AUTOESTRADAS DA BEIRA INTERIOR S.A

A23 – Scut da Beira Interior

ABRANTES / CASTELO BRANCO / GUARDA

PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL DA A23

PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR –

LANÇO A23/IP2 CASTELO BRANCO SUL/FRATEL

SEGUNDO RELATÓRIO

DEZEMBRO 2005

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO.....	2
1.1 - ENQUADRAMENTO LEGAL	2
2 - PARÂMETROS MONITORIZADOS.....	4
3 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM.....	4
4 - CALENDARIZAÇÃO DA CAMPANHA	6
5 - LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	6
6 - RESULTADOS.....	7
7 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	7
7.1 - DISCUSSÃO POR PARÂMETRO	8
7.1.1 - Dióxido de enxofre	8
7.1.2 - Monóxido de carbono.....	10
7.1.3 - Dióxido de azoto	11
7.1.4 - Partículas (PM ₁₀).....	13
7.1.5 - Chumbo	14
7.1.6 - Ozono.....	14
7.1.7 - Benzeno, tolueno e xileno	18
7.2 - DISCUSSÃO POR LOCAL DE AMOSTRAGEM.....	20
7.2.1 - Retaxo apeadeiro da CP.....	20
7.2.2 - Nó de Alvaiade PS da EN241	20
7.2.3 - Fratel (km 84+400)	21
8 - CONCLUSÕES	22
BIBLIOGRAFIA.....	23
ANEXOS	
ANEXO I - Legislação aplicável	
ANEXO II - Locais de amostragem	
ANEXO III - Resultados	
ANEXO IV - Anexo fotográfico	

1- INTRODUÇÃO

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

A campanha de recolha de dados e amostras neste lanço decorreu em duas fases: uma fase, de 27 de Julho a 3 de Agosto e uma segunda fase de 1 de Setembro a 15 de Setembro. A campanha foi interrompida durante quase todo o mês de Agosto devido à proliferação de incêndios na região, que obviamente influenciaria os dados recolhidos.

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

1.1- ENQUADRAMENTO LEGAL

No Decreto-lei 276/99 de 23 de Julho é estabelecido que cada estado membro deve proceder a uma caracterização dos níveis de concentração de poluentes em todo o território nacional que, por sua vez, deve ser dividido em unidades funcionais de gestão da qualidade do ar designadas por aglomerações ou zonas. Neste contexto, a A23 foi integrada na zona Centro-Interior (DGA, UNL, 2001). Esta zona corresponde a uma área de 17 395 km² e tem uma população residente de 767 113 habitantes. Saliante-se que cada zona definida corresponde a uma área geográfica homogénea em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional.

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

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

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

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

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

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

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

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

2 - PARÂMETROS MONITORIZADOS

Os parâmetros de qualidade do ar monitorizados no lanço A23/IP2 Castelo Branco Sul/Fratel foram os seguintes:

- dióxido de enxofre (SO₂),
- monóxido de carbono (CO),
- dióxido de azoto (NO₂),
- partículas finas (PM₁₀),
- chumbo (Pb),
- ozono (O₃),
- benzeno (C₆H₆), tolueno (C₆H₅CH₃) e (o,m,p-)xileno (C₆H₄ (CH₃)₂).

3 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

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

Tabela I - Métodos de medição e equipamentos.

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

(1) Medição realizada em laboratório com limite de detecção de 50 µg/m³.

(2) Equipamento utilizado para recolher amostras.

(3) Medição realizada em laboratório com limite de detecção de 0,25 µg/m³.

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

Tabela II - Métodos de referência definidos em termos legais.

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

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

4 - CALENDARIZAÇÃO DA CAMPANHA

A campanha de monitorização e avaliação foi realizada em duas fases: uma fase de 27 de Julho a 3 de Agosto (monitorização do local denominado por Retaxo, Apeadeiro da CP) e uma segunda fase de 1 de Setembro a 15 de Setembro (no local Fratel e no Nó de Alvaiade).

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

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

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

Ponto	Localização	Duração	
		Início	Fim
20	Retaxo apeadeiro da CP	27/07/2005	03/08/2005
21	Nó de Alvaiade PS da EN241	08/09/2005	15/09/2005
22	Fratel (km 84+400)	01/09/2005	08/09/2005

5 - LOCAIS DE AMOSTRAGEM

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

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

Ponto	Localização	Coordenadas	
		X	Y
20	Retaxo apeadeiro da CP	246416	311316
21	Nó de Alvaiade PS da EN241	237247	302989
22	Fratel (km 84+400)	233162	296721

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

6 – RESULTADOS

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

Com os resultados dos parâmetros dióxido de enxofre (SO₂) e dióxido de azoto (NO₂) calcularam-se as médias horárias e, de seguida, converteram-se em µg/m³ (Anexo III - Resultados) de forma a poderem ser comparáveis com as normais legais.

Com os resultados do parâmetro monóxido de carbono (CO) calcularam-se as médias horárias, converteram-se em mg/m³ (Anexo III - Resultados) e calcularam-se os valores máximos das médias octo-horárias (Ponto 7.1.2).

Os valores dos parâmetros partículas PM₁₀ e Chumbo resultantes das amostras recolhidas durante a campanha de amostragem, bem como as condições no momento da recolha da amostra, apresentam-se no Anexo III - Resultados.

Com os resultados do parâmetro ozono (O₃) calcularam-se as médias horárias, converteram-se em µg/m³ (Anexo III - Resultados) e calcularam-se os valores máximos das médias octo-horárias, de acordo com o definido por lei (Ponto 7.1.6).

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

Com os resultados dos parâmetros benzeno (C₆H₆), Tolueno (C₆H₅CH₃) e (o,m,p) Xileno (C₆H₄(CH₃)₂) (Anexo III - Resultados) calcularam-se os valores médios diários (Ponto 7.1.7).

7 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

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

Saliente-se que, os dados recolhidos nesta campanha, são apenas relevantes no contexto da protecção da saúde pública. Para se associarem estes resultados ao contexto da protecção de ecossistemas ou vegetação, os locais de amostragem não

poderiam estar localizados nas imediações das grandes vias de tráfego, como ocorre na presente monitorização.

7.1- DISCUSSÃO POR PARÂMETRO

7.1.1- Dióxido de enxofre

Na Tabela V apresentam-se os valores definidos por lei para o parâmetro dióxido de enxofre (SO₂) relativamente aos diferentes níveis de poluição (definidos em 1.1).

Tabela V- Níveis de poluição para o parâmetro dióxido de enxofre (SO₂) (Decreto-lei 111/2002 de 16 de Abril).

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

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

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

Nas Figuras 1, 2 e 3 apresenta-se a evolução das médias horárias do parâmetro SO₂, nos três locais de monitorização, e a respectiva comparação com o valor limite horário.

Figura 1- Evolução do parâmetro SO₂ no Retaxo apeadeiro da CP.

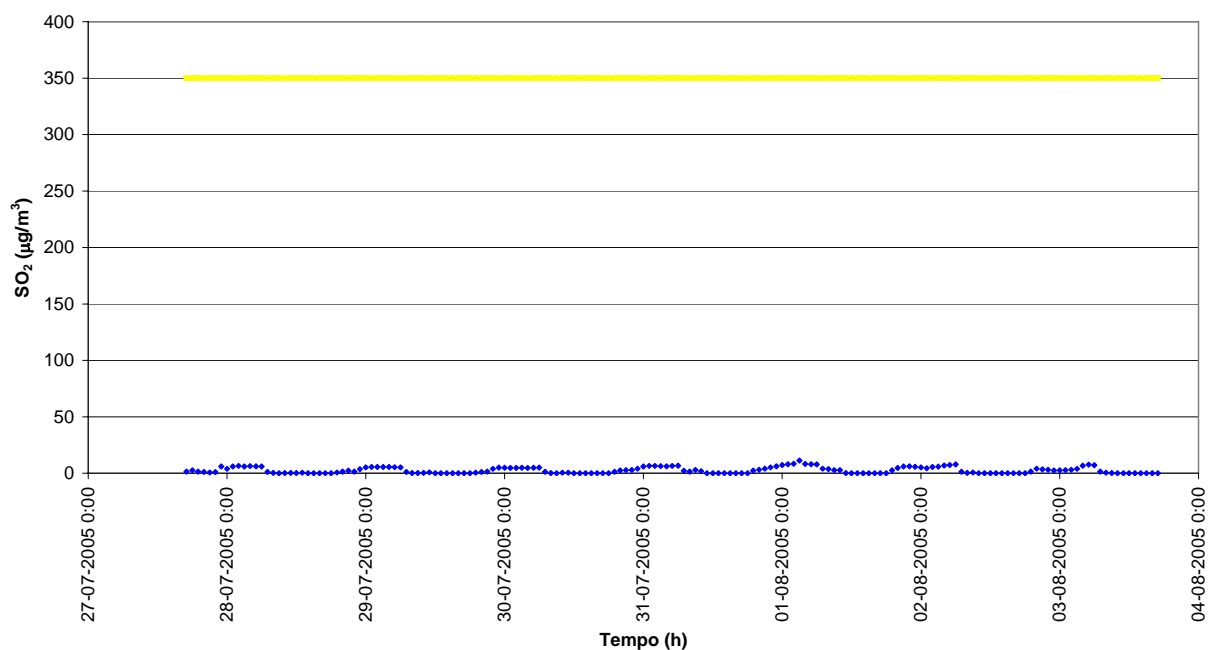


Figura 2- Evolução do parâmetro SO₂ no nó de Alvaiade PS da EN241.

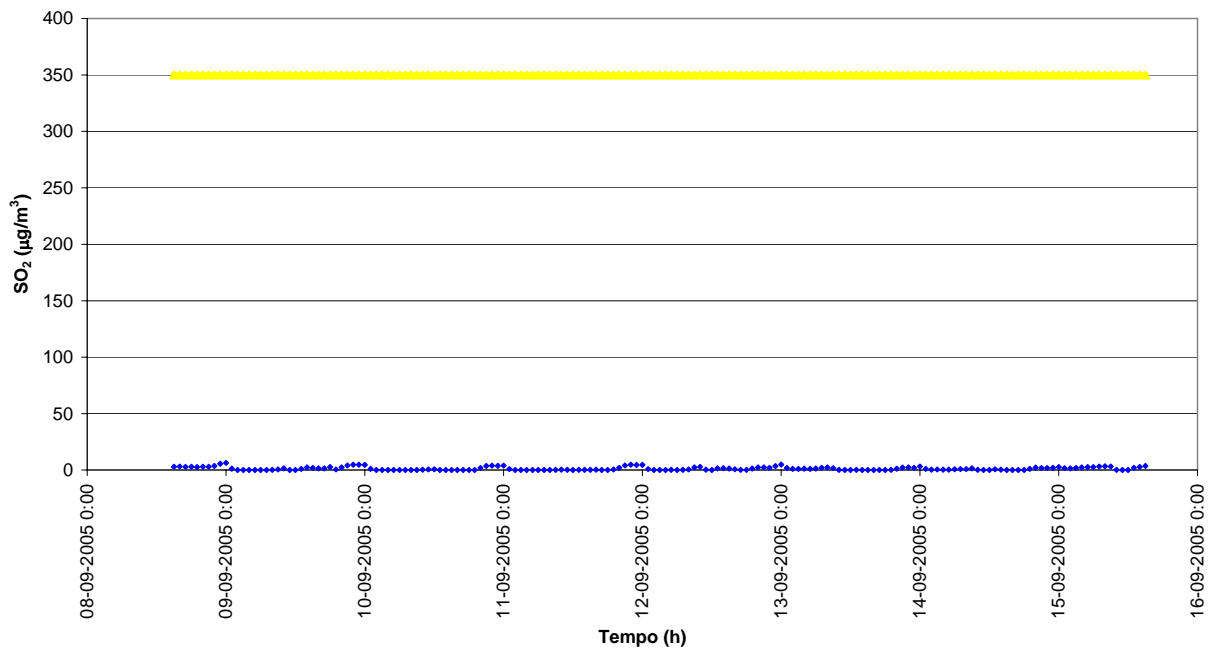
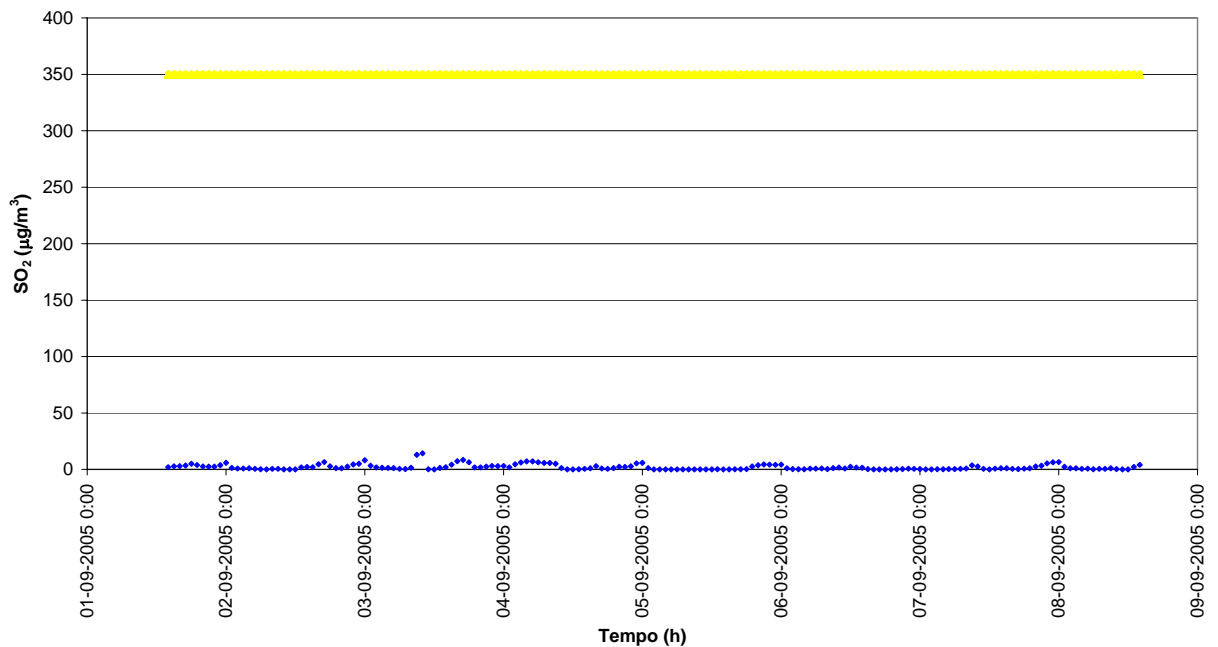


Figura 3- Evolução do parâmetro SO₂ no Fratel (km 84+400).



Como se pode observar pela análise dos gráficos anteriores, durante o período de realização desta campanha, os valores de SO₂ encontraram-se sempre bastante abaixo do valor limite horário.

7.1.2- Monóxido de carbono

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

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

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

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

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

Retaxo apeadeiro da CP		Nó de Alvaiade PS da EN241		Fratel (km 84+400)	
Data	Máx(8h) (mg/m³)	Data	Máx(8h) (mg/m³)	Data	Máx(8h) (mg/m³)
27-07-2005	1,31	08-09-2005	1,10	01-09-2005	0,97
28-07-2005	1,17	09-09-2005	1,03	02-09-2005	0,77
28-07-2005	1,27	09-09-2005	1,18	02-09-2005	0,91
28-07-2005	1,38	09-09-2005	1,24	02-09-2005	1,02
29-07-2005	1,35	10-09-2005	1,23	03-09-2005	1,00
29-07-2005	1,43	10-09-2005	1,33	03-09-2005	1,00
29-07-2005	1,52	10-09-2005	1,40	03-09-2005	1,16
30-07-2005	1,50	11-09-2005	1,35	04-09-2005	1,58
30-07-2005	1,62	11-09-2005	1,53	04-09-2005	1,07
30-07-2005	1,78	11-09-2005	1,56	04-09-2005	0,99
31-07-2005	1,66	12-09-2005	1,46	05-09-2005	0,91
31-07-2005	1,78	12-09-2005	1,66	05-09-2005	1,10
31-07-2005	1,92	12-09-2005	1,80	05-09-2005	1,03
01-08-2005	1,81	13-09-2005	1,54	06-09-2005	1,13
01-08-2005	1,96	13-09-2005	1,83	06-09-2005	1,16
01-08-2005	2,12	13-09-2005	1,99	06-09-2005	1,10
02-08-2005	1,91	14-09-2005	1,73	07-09-2005	1,11
02-08-2005	2,04	14-09-2005	2,01	07-09-2005	1,15
02-08-2005	2,31	14-09-2005	2,16	07-09-2005	1,26
03-08-2005	2,09	15-09-2005	1,87	08-09-2005	1,26
03-08-2005*	2,20	15-09-2005**	2,08	08-09-2005***	1,35

(*)A recolha de amostras terminou às 17:00

(**)A recolha de amostras terminou às 15:00

(***)A recolha de amostras terminou às 14:00

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

7.1.3- Dióxido de azoto

Na Tabela VIII apresentam-se os valores definidos por lei para o parâmetro dióxido de azoto (NO₂) relativamente aos diferentes níveis de poluição (definidos em 1.1).

Tabela VIII- Níveis de poluição para o parâmetro dióxido de azoto(NO₂) (Decreto-lei 111/2002 de 16 de Abril).

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

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

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

Nas Figuras 4, 5 e 6 apresenta-se a evolução das médias horárias do parâmetro NO₂, nos três locais de monitorização, e a respectiva comparação com o valor limite horário.

Figura 4- Evolução do parâmetro NO₂ no Retaxo apeadeiro da CP.

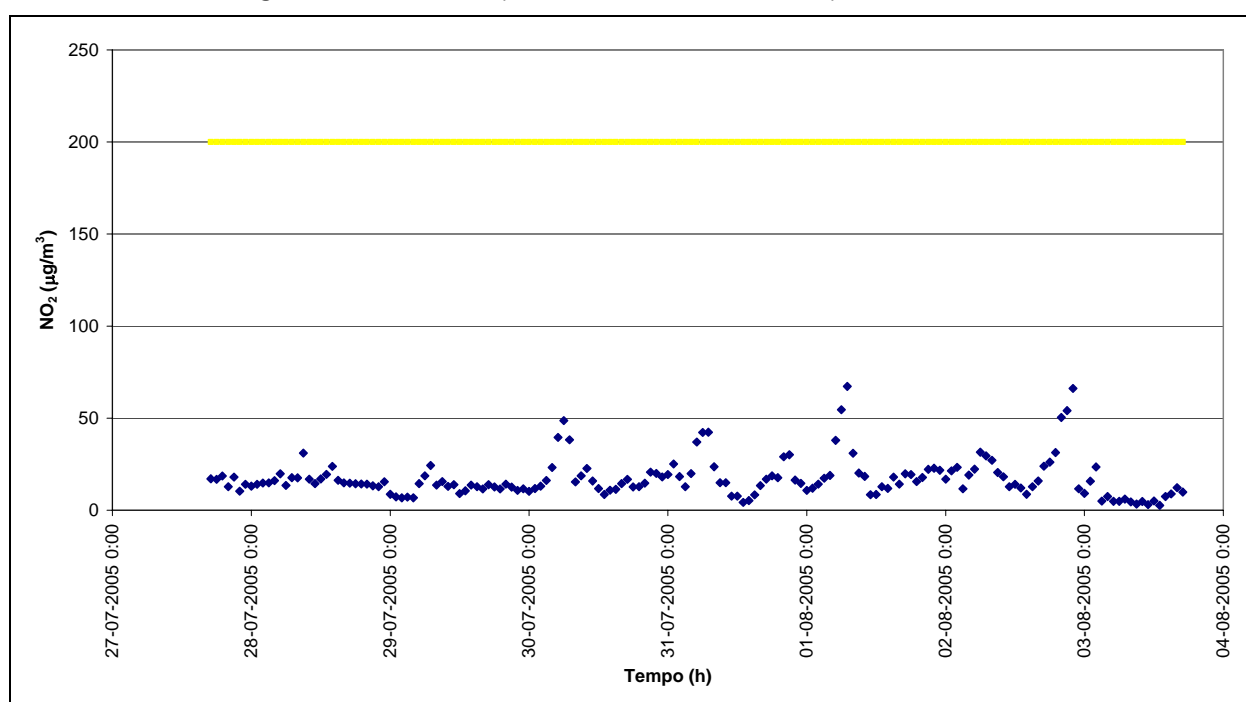


Figura 5- Evolução do parâmetro NO₂ no nó de Alvaiade PS da EN241.

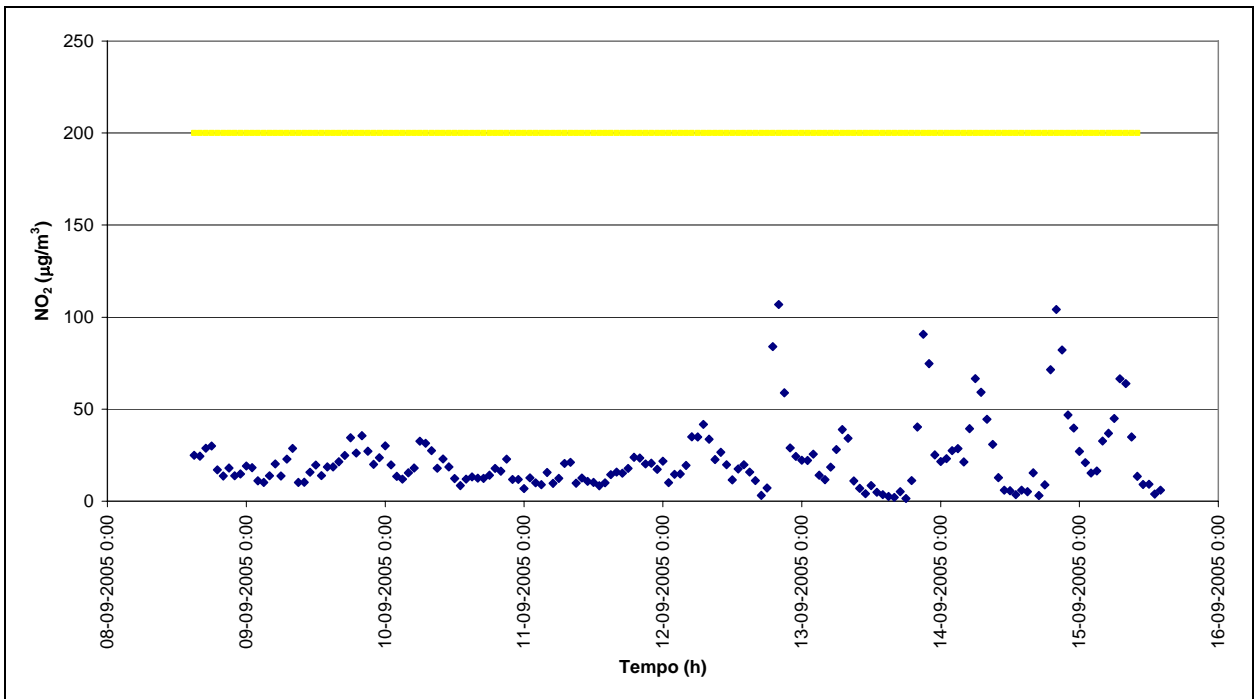
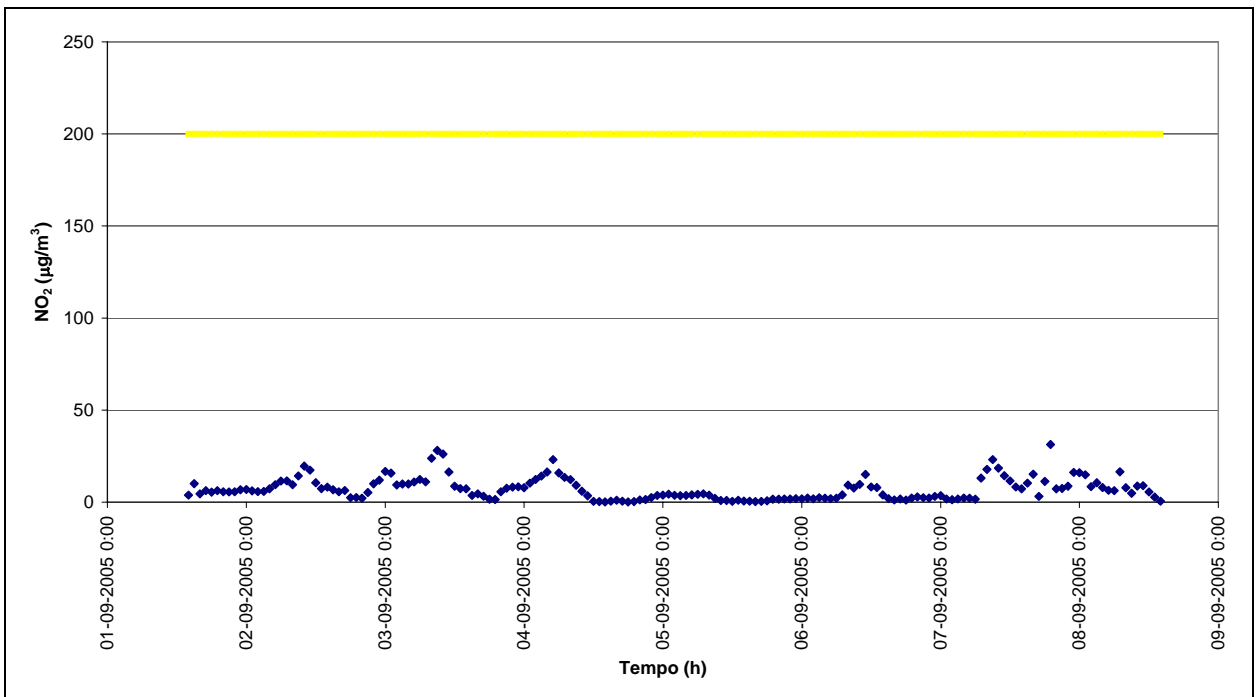


Figura 6- Evolução do parâmetro NO₂ no Fratel (km 84+400).



Como se pode observar pela análise dos gráficos anteriores, durante o período de realização desta campanha, os valores de NO₂ encontraram-se sempre abaixo do valor limite horário.

No local de amostragem Nó de Alvaiade PS da EN 241 registaram-se dois valores, no dia 12/09/2005 às 20.00 e no dia 14-09-2005 às 20.00, acima do limiar inferior de avaliação. Saliente-se que, de acordo com o exposto na Tabela VIII, os limiares superiores e inferiores de avaliação podem ser ultrapassados 18 vezes por ano.

7.1.4 - Partículas(PM₁₀)

As partículas em suspensão incluem poluentes com composição química, tamanho ou granulometria diversa. As PM₁₀ correspondem às "partículas em suspensão susceptíveis de serem recolhidas através de uma tomada de amostra selectiva, com eficiência de corte de 50%, para um diâmetro aerodinâmico de 10 µm" (Decreto-lei nº111/2002).

Na Tabela IX apresentam-se os valores definidos por lei para as partículas PM₁₀ relativamente aos diferentes níveis de poluição (definidos em 1.1).

Tabela IX- Níveis de poluição para as partículas em suspensão (PM₁₀) (Decreto-lei 111/2002 de 16 de Abril).

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

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

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

Na Tabela X apresenta-se a comparação dos valores obtidos para as partículas PM₁₀ com os respectivos níveis de poluição definidos por lei, nos vários locais de amostragem.

Tabela X- Comparação dos resultados das partículas em suspensão (PM_{10}) com os níveis de poluição definidos por lei.

Local de amostragem	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	LIA($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	LSA($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VL($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Retaxo apeadeiro da CP	25,93	20	30	50
Nó de Alvaiade PS da EN241	24,03	20	30	50
Fratel (km 84+400)	44,54	20	30	50

Através da Tabela X pode verificar-se que os valores de partículas em suspensão (PM_{10}) medidos, se encontram abaixo dos valores limites, ainda que o valor obtido em Fratel (km 84+400) seja superior ao limiar superior de avaliação.

7.1.5- Chumbo

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

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

	Protecção da saúde pública
Período de referência	Anual
Limiar inferior de avaliação	0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limiar superior de avaliação	0,35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valor limite	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

7.1.6- Ozono

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabela XIII- Valores máximos horários das médias de 8h do ozono (O₃) nos vários locais de monitorização.

Retaxo apeadeiro da CP		Nó de Alvaiade PS da EN241		Fratel (km 84+400)	
Data	Máx(8h) (µg/m ³)	Data	Máx(8h) (µg/m ³)	Data	Máx(8h) (µg/m ³)
27-07-2005	69,76	08-09-2005	71,20	01-09-2005	90,07
28-07-2005	44,49	09-09-2005	36,93	02-09-2005	38,36
28-07-2005	75,45	09-09-2005	40,00	02-09-2005	111,13
28-07-2005	76,22	09-09-2005	51,12	02-09-2005	85,44
29-07-2005	52,51	10-09-2005	42,34	03-09-2005	46,44
29-07-2005	72,11	10-09-2005	65,23	03-09-2005	100,55
29-07-2005	69,86	10-09-2005	68,04	03-09-2005	98,59
30-07-2005	43,17	11-09-2005	58,51	04-09-2005	49,92
30-07-2005	89,44	11-09-2005	70,70	04-09-2005	85,90
30-07-2005	94,03	11-09-2005	64,94	04-09-2005	63,43
31-07-2005	67,50	12-09-2005	43,80	05-09-2005	43,78
31-07-2005	111,65	12-09-2005	77,69	05-09-2005	80,31
31-07-2005	109,76	12-09-2005	67,34	05-09-2005	77,62
01-08-2005	72,13	13-09-2005	66,21	06-09-2005	63,02
01-08-2005	113,50	13-09-2005	97,85	06-09-2005	61,83
01-08-2005	129,23	13-09-2005	80,32	06-09-2005	67,27
02-08-2005	69,23	14-09-2005	55,19	07-09-2005	36,41
02-08-2005	95,40	14-09-2005	107,44	07-09-2005	78,19
02-08-2005	94,42	14-09-2005	80,92	07-09-2005	92,72
03-08-2005	81,33	15-09-2005	70,38	08-09-2005	55,81
03-08-2005(*)	114,90	15-09-2005(**)	99,79	08-09-2005(***)	79,34

(*)A recolha de amostras terminou às 17:00

(**)A recolha de amostras terminou às 15:00

(***)A recolha de amostras terminou às 14:00

Como se pode verificar pela análise das Tabelas X e XI, durante o período de realização desta campanha de monitorização, apenas se registou um valor de ozono superiores a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ no local Retaxo apeadeiro da CP, que corresponde, respectivamente, ao período das 17.00 às 22.00 do dia 01/08/2005 (Anexo III - Resultados).

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

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

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

Figura 7- Evolução do parâmetro NO_x no Retaxo apeadeiro da CP.

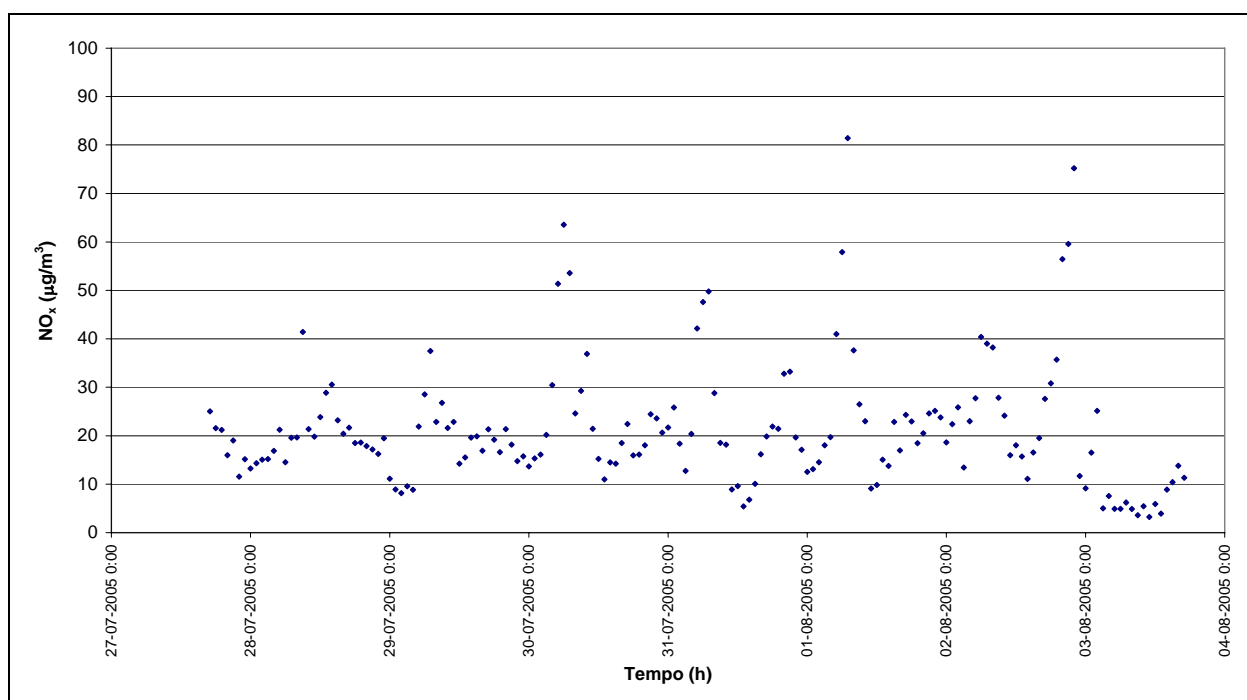


Figura 8- Evolução do parâmetro NO_x no nó de Alvaiade PS da EN241.

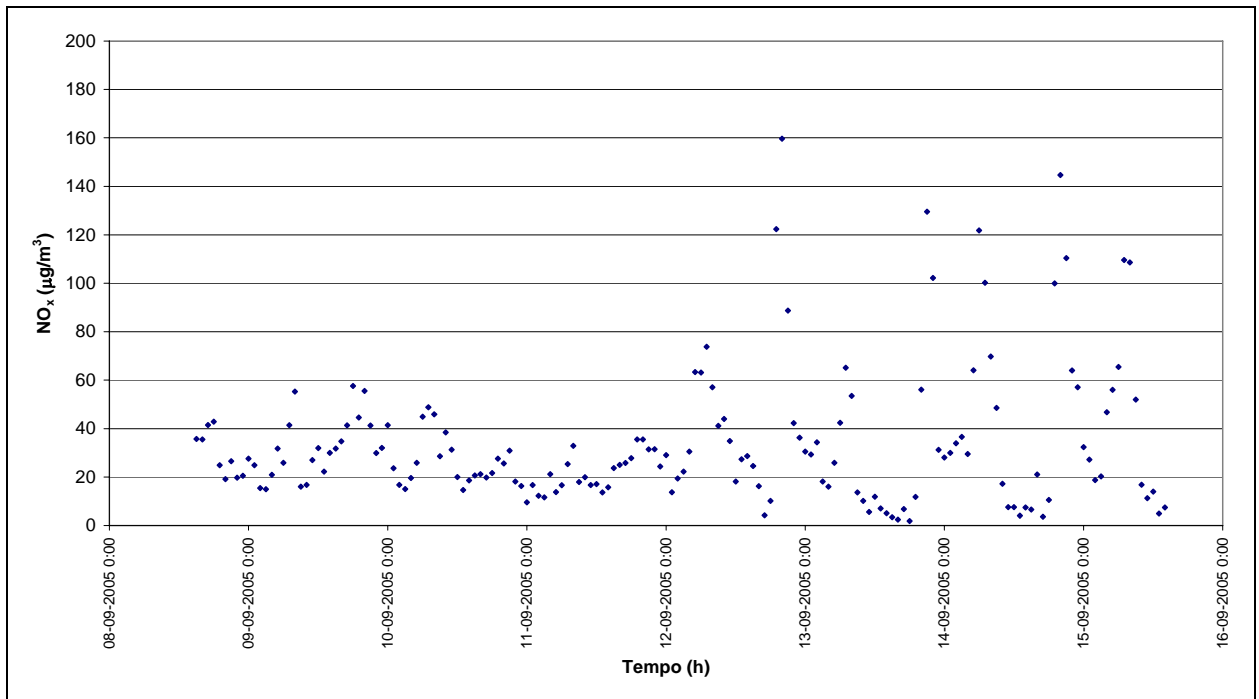
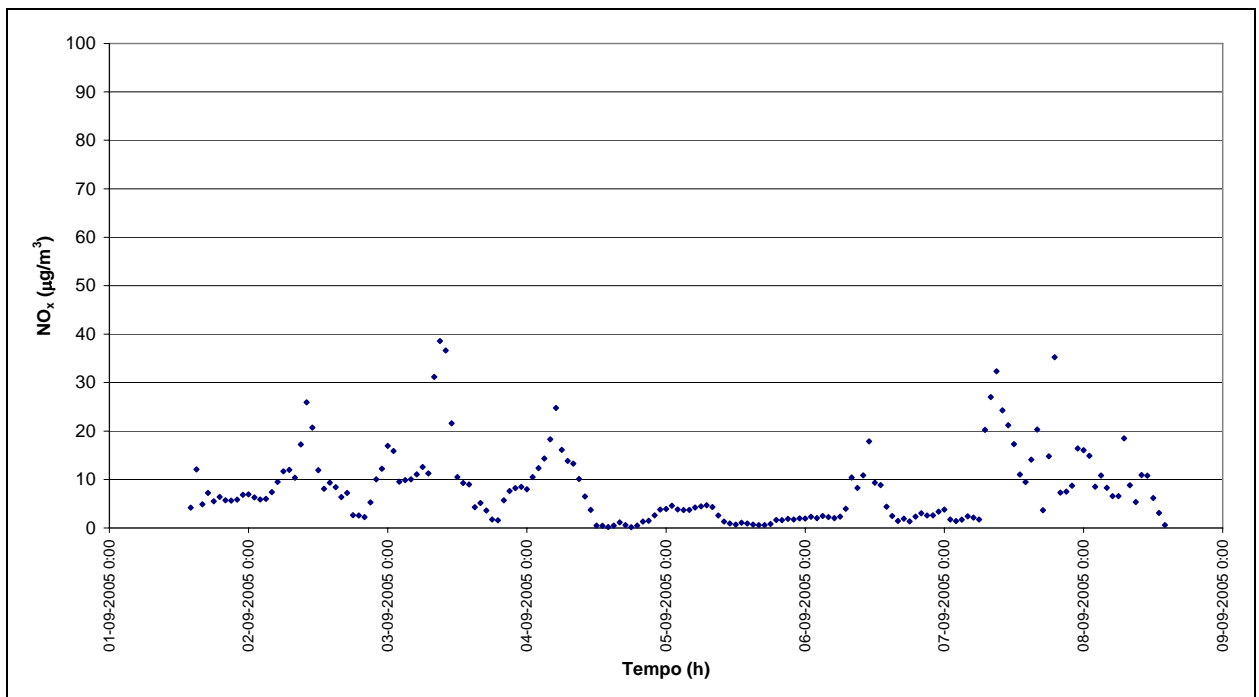


Figura 9- Evolução do parâmetro NO_x no Fratel (km 84+400).



Saliente-se que, os valores máximos de NO_x registados durante o período desta campanha, no local de amostragem nó de Alvaiade PS da EN241, ocorrem no dia 12/09/2005 das 18.00 às 20.00, no dia 13/09/2005 das 20.00 às 21.00, no dia 14/09/2005

das 05.00 às 06.00 e das 19.00 às 20.00 indicando que havia óxidos de azoto disponíveis na atmosfera nesse dia para dar origem ao ozono troposférico.

Note-se que, de uma forma geral, em relação ao parâmetro NO_x os valores máximos horários registados no nó de Alvaiade PS da EN241 são muito superiores aos do local Fratel (km 80+400) e não ocorrem paralelamente à medição de valores de ozono superiores a 120 µg/m³.

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

7.1.6 - Benzeno, tolueno e xileno

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

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

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

(1) com redução gradual a partir de Janeiro de 2006 de 1µg/m³ ano para atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.

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

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

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

Retaxo apeadeiro da CP				
Data	Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	m.p-xileno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	o-xileno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
27-07-2005	3,03	68,37	5,55	9,89
28-07-2005	2,69	67,37	9,18	15,30
29-07-2005	4,42	95,27	12,11	18,73
30-07-2005	5,35	98,73	11,60	18,34
31-07-2005	3,73	103,27	10,81	17,10
01-08-2005	3,84	88,64	8,62	15,95
02-08-2005	4,74	98,10	13,24	19,02
03-08-2005(*)	3,78	90,05	10,69	15,91
(*)A recolha de amostras terminou às 17.00				
Nó de Alvaiade PS da EN241				
Data	Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	m.p-xileno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	o-xileno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
08-09-2005	0,17	4,93	0,64	1,04
09-09-2005	0,10	3,27	0,26	0,78
10-09-2005	0,23	3,66	0,55	1,10
11-09-2005	0,16	4,97	0,45	0,80
12-09-2005	0,16	5,57	0,57	1,05
13-09-2005	0,17	4,17	0,51	0,70
14-09-2005	0,12	4,01	0,29	0,67
15-09-2005(**)	0,17	4,93	0,64	1,04
(*)A recolha de amostras terminou às 15.00				
Fratel (km 84+400)				
Data	Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tolueno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	m.p-xileno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	o-xileno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
01-09-2005	0,11	0,53	0,12	0,26
02-09-2005	0,49	16,21	1,81	4,82
03-09-2005	0,58	16,11	1,72	3,80
04-09-2005	0,99	5,21	0,63	1,41
05-09-2005	0,82	2,23	0,25	0,64
06-09-2005	0,65	1,40	0,40	0,23
07-09-2005	0,15	4,45	0,41	1,28
08-09-2005(***)	0,32	4,85	0,45	1,23
(***)A recolha de amostras terminou às 14.00				

Tal como se pode verificar pela análise dos valores do parâmetro benzeno da Tabela XV, no local Retaxo apeadeiro da CP o valor de benzeno do dia 30/07/2005 é superior a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Os restantes valores de benzeno medidos são inferiores a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Saliente-se que o benzeno é um composto orgânico volátil directamente associado ao tráfego e do qual derivam o tolueno, m+p-xileno e o-xileno.

De acordo com o referido no ponto 7.1.5, relativamente aos valores de ozono superiores a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ no dia 01/08/2005, no período das 17.00 às 22.00, havia, nesse dia, compostos orgânicos voláteis disponíveis na atmosfera para originar a formação de ozono troposférico.

7.2 - DISCUSSÃO POR LOCAL DE AMOSTRAGEM

7.2.1 - Retaxo apeadeiro da CP

No local de amostragem Retaxo Apeadeiro da CP os valores dos parâmetros dióxido de enxofre, monóxido de carbono, dióxido de azoto e partículas PM_{10} , durante o período de realização desta campanha de amostragem, estão abaixo dos valores limites estabelecidos por lei. Os resultados do parâmetro chumbo foram inferiores a $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Para o parâmetro Ozono, apenas se registou um valor superior a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que corresponde, respectivamente, ao período das 17.00 às 22.00 do dia 01/08/2005.

Para o parâmetro benzeno obteve-se um valor superior a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ no dia 30-07-2005.

Relativamente à primeira campanha realizada em Abril de 2005 (Campanha de Inverno), as diferenças verificadas ocorreram no parâmetro ozono que nesta campanha de Verão excedeu por uma vez as $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.2.2 - Nó de Alvaiade PS da EN241

No local de amostragem Nó de Alvaiade PS da EN241 os valores dos parâmetros dióxido de enxofre, monóxido de carbono durante o período de realização desta campanha de amostragem, estão abaixo dos valores limites estabelecidos por lei. Os resultados do parâmetro chumbo foram inferiores a $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, os do parâmetro ozono inferiores a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e os do parâmetro benzeno inferiores a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

O parâmetro dióxido de azoto excedeu no dia 12/09/2005 às 20:00 e no dia 14-09-2005 às 20:00, o limiar inferior de avaliação.

Em relação ao parâmetro dióxido de azoto registaram-se, no local de amostragem Nó de Alvaiade PS da EN 241, dois valores, no dia 12/09/2005 às 20.00 e no dia 14-09-2005

às 20.00, acima do limiar inferior de avaliação. Como a duração da campanha foi de uma semana foi possível identificar que se tratava de um fenómeno pontual. De uma forma geral, as fontes de dióxido de azoto para a atmosfera são os gases de escape dos motores de combustão e as indústrias químicas e siderurgias. Dada a ausência deste tipo de indústria na área próxima ao local de amostragem é de admitir que a fonte de dióxido de azoto, neste local, seja o tráfego.

Caso o tráfego fosse a principal causa deste valor elevado, outros parâmetros também deveriam apresentar ordens de grandeza elevadas o que não se verificou. É, pois, provável que a causa deste valor não seja directamente atribuível ao tráfego na A23 e seus acessos.

Os valores de partículas PM₁₀ medidos, que nesta campanha ao contrário da anterior campanha realizada em Março de 2005 (Campanha de Inverno) já se encontram dentro dos valores limites. Nos restantes parâmetros analisados, obtiveram-se valores semelhantes.

7.2.3 - Fratel (km 84+400)

No local de amostragem Fratel (km 84+400) os valores dos parâmetros dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozono, benzeno, dióxido de azoto e partículas (PM₁₀) durante o período de realização desta campanha de amostragem, estão abaixo dos valores limites estabelecidos por lei. Os resultados do parâmetro chumbo foram inferiores a 0,25 µg/m³.

Tendo em conta que o ozono troposférico se pode formar por reacção de óxidos de azoto com compostos orgânicos voláteis (como o benzeno) em presença de luz solar, pode afirmar-se que, em termos de poluentes atmosféricos, estavam reunidas todas as condições para a formação de ozono. Os dados apresentados revelam-se, em princípio, coerentes.

Relativamente à primeira campanha realizada em Abril de 2005 (Campanha de Inverno), as diferenças verificadas ocorreram no parâmetro ozono que nesta campanha de Verão excedeu por duas vezes as 120 µg/m³.

8 - CONCLUSÕES

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

Os valores dos parâmetros dióxido de enxofre e monóxido de carbono, durante o período de realização desta campanha, encontraram-se abaixo dos valores limites horários estabelecidos por lei.

Os valores de partículas PM₁₀ nos locais de amostragem encontram-se abaixo do valor limite definido por lei.

Os resultados do parâmetro chumbo foram inferiores a 0,25 µg/m³. O parâmetro benzeno apresenta um valor pontual superior a 5 µg/m³, registado no local Retaxo Apeadeiro da CP.

O parâmetro dióxido de azoto excedeu pontualmente por duas vezes o limiar inferior de avaliação no local Nó de Alvaiade PS da EN241, podendo este valor ser ultrapassado 18 vezes por ano.

Em relação ao parâmetro ozono, apenas se registou um único valor pontual superior a 120 µg/m³, no local Retaxo Apeadeiro da CP no dia 01/08/2005. Nos restantes dias da campanha de monitorização o valor de ozono foi inferior a 120 µg/m³.

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

AUTORIA

COORDENAÇÃO

Isolina Gonçalves	Lurdes Ciríaco	Victor Cavaleiro
Prof. Auxiliar (Química do Ambiente)	Prof. Auxiliar (Química Física)	Prof. Associado

BIBLIOGRAFIA

- DGA,UNL(2001) Delimitação de zonas e aglomerações para avaliação da qualidade do ar em Portugal, Outubro;
- MCOTA/IA, UNL/FCT/DCEA (2002) Avaliação preliminar da qualidade do ar em Portugal no âmbito da Directiva 1999/30/CE- SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀ e Pb, MCOTA, Julho.

ANEXOS

ANEXO I

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

1) Regime de protecção e qualidade do ar

1.1) Legislação nacional

- Decreto-lei 276/99 de 23 de Julho: define os princípios e normas gerais da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, visando evitar ou limitar as emissões de certos poluentes atmosféricos, bem como os seus efeitos nocivos sobre a saúde humana e sobre o ambiente na sua globalidade. Por ar ambiente entende-se, o ar exterior, ao nível da troposfera, excluindo os locais de trabalho (transpõe para direito interno a Directiva 1996/62/CE).
- Decreto-lei 111/2002 de 16 de Abril: define, entre outros conteúdos, os valores limite, margens de tolerância e limiares de avaliação para protecção da saúde humana, vegetação e ecossistema, para os seguintes poluentes: dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de azoto (NO₂), óxidos de azoto (NO_x), partículas em suspensão (incluindo PM₁₀), chumbo (Pb), benzeno (C₆H₆) e monóxido de carbono (CO) (transpõe as directivas 1999/30/CE e 2000/69/CE para direito interno).
- Decreto-lei nº 320/2003 de 20 de Dezembro: define objectivos a longo prazo, valores alvo e limiares de alerta e informação ao público para as concentrações de ozono (O₃) no ar ambiente e métodos e critérios comuns para avaliação das concentrações de O₃ e substâncias precursoras (óxidos de azoto (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COV)) no ar ambiente (transpõe para direito interno a Directiva 2000/3/CE).

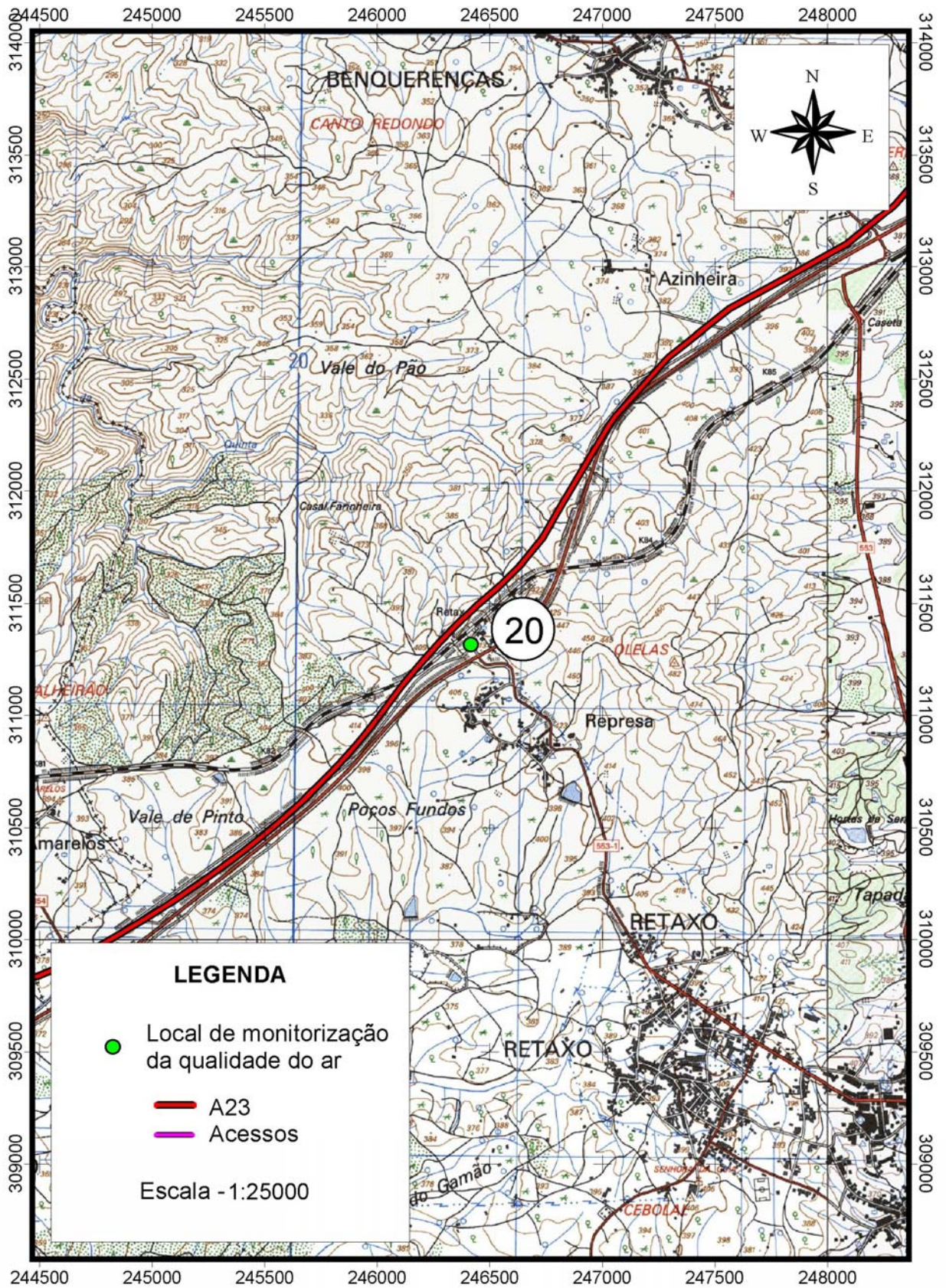
1.2) Legislação comunitária

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

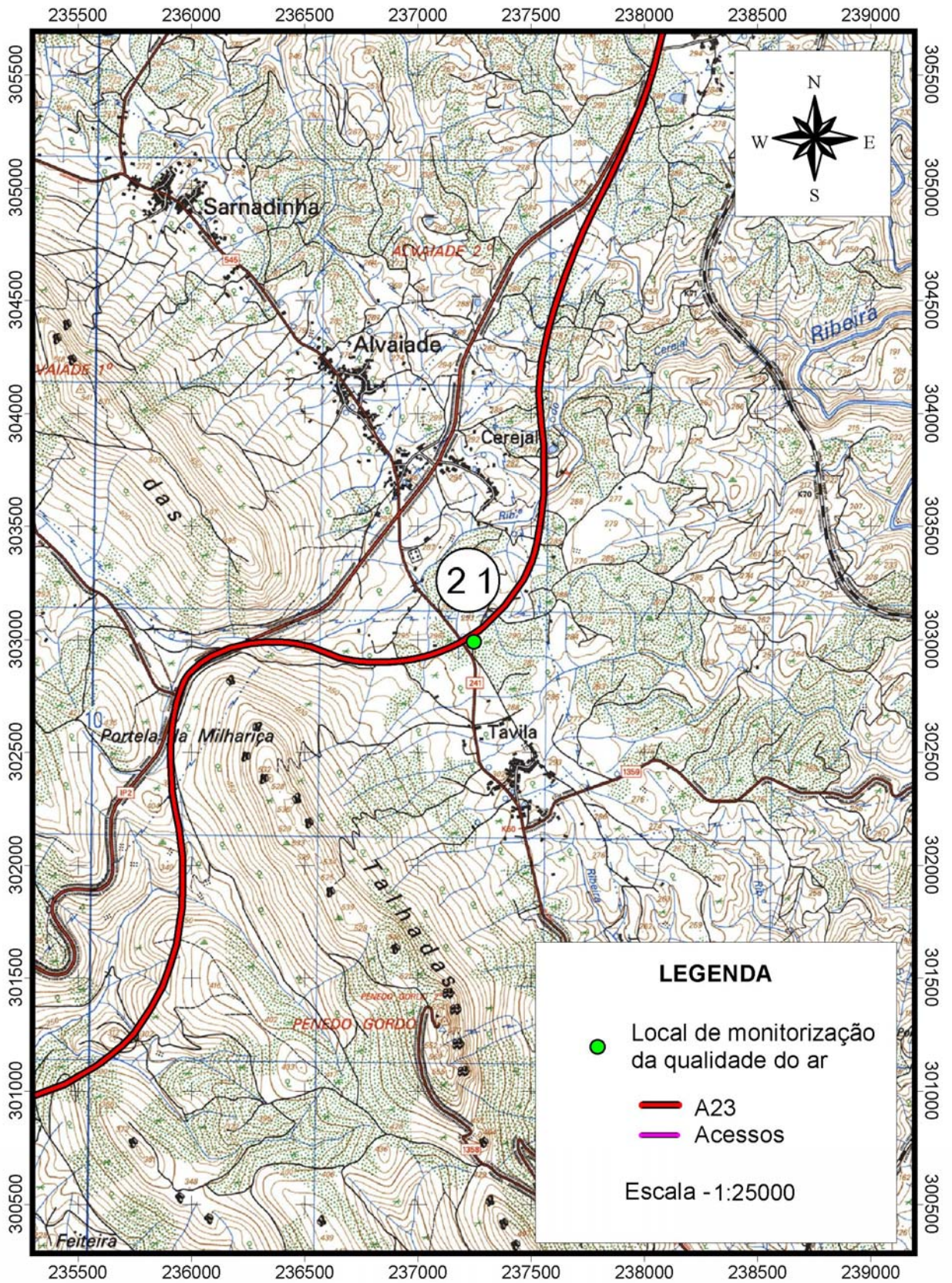
ANEXO II

LOCAIS DE AMOSTRAGEM

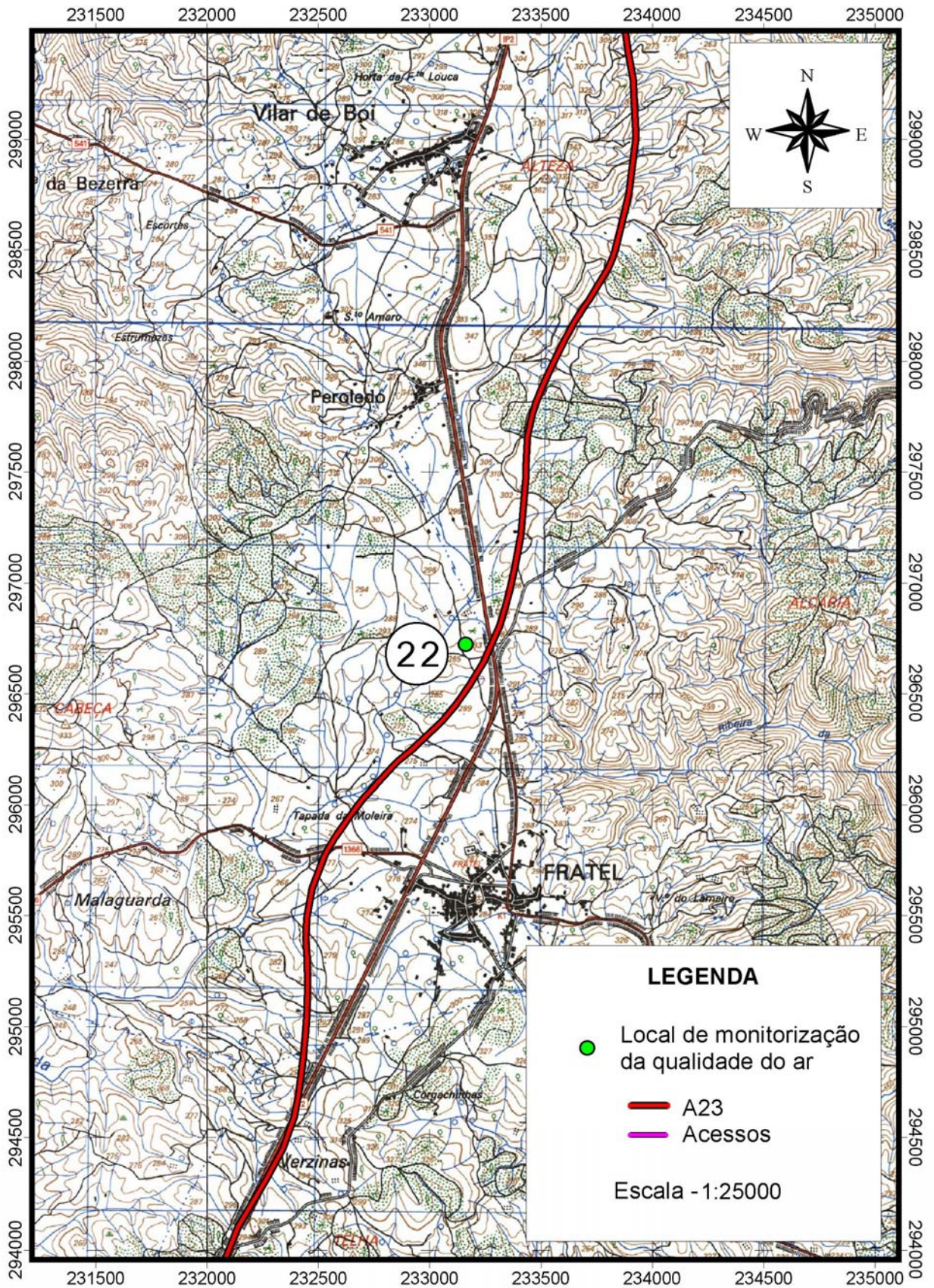
LANÇO A23/IP2 CASTELO BRANCO SUL/FRATEL



Extracto das cartas 291, 292, 303 e 304 do IGeoE à escala 1/25.000 do ponto de amostragem 20 (Retaxo - Apeadeiro da CP)



Extracto da carta 303 do IGeoE à escala 1/25.000 do ponto de amostragem 21 (Nó de Alvaiade)



Extracto das cartas 313 e 314 do IGeoE à escala 1/25.000 do ponto de amostragem 22 (Fratel - Km 84+400)

ANEXO III

RESULTADOS

LANÇO A23/IP2 CASTELO BRANCO SUL/FRATEL

Local 20 - Retaxo Apeadeiro da CP						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
27-07-2005	17:00	1,41	1,73	17,05	73,11	25,01
27-07-2005	18:00	2,64	1,16	16,73	81,18	21,55
27-07-2005	19:00	1,38	1,18	18,56	77,17	21,20
27-07-2005	20:00	1,06	1,23	12,80	75,48	15,99
27-07-2005	21:00	0,61	1,27	17,95	68,26	19,03
27-07-2005	22:00	1,00	1,31	10,30	70,31	11,55
27-07-2005	23:00	5,92	1,36	14,02	57,84	15,14
28-07-2005	00:00	3,86	1,27	13,01	54,74	13,25
28-07-2005	01:00	5,96	1,15	14,07	51,30	14,33
28-07-2005	02:00	6,53	1,15	14,80	47,84	15,07
28-07-2005	03:00	6,04	1,15	14,87	44,34	15,17
28-07-2005	04:00	6,38	1,15	16,09	38,92	16,86
28-07-2005	05:00	6,07	1,15	19,82	44,42	21,26
28-07-2005	06:00	5,97	1,17	13,49	45,28	14,52
28-07-2005	07:00	1,18	1,25	17,66	37,73	19,58
28-07-2005	08:00	0,27	1,20	17,58	46,11	19,65
28-07-2005	09:00	0,05	1,23	31,04	44,16	41,42
28-07-2005	10:00	0,16	1,18	16,87	66,14	21,36
28-07-2005	11:00	0,35	1,20	14,48	73,58	19,78
28-07-2005	12:00	0,19	1,26	16,97	76,98	23,84
28-07-2005	13:00	0,43	1,28	19,47	85,55	28,86
28-07-2005	14:00	0,00	1,32	23,79	81,65	30,55
28-07-2005	15:00	0,00	1,32	16,25	87,76	23,19
28-07-2005	16:00	0,00	1,36	14,86	87,79	20,39
28-07-2005	17:00	0,00	1,36	14,63	89,78	21,66
28-07-2005	18:00	0,00	1,38	14,40	91,44	18,48
28-07-2005	19:00	0,64	1,37	14,21	90,89	18,56
28-07-2005	20:00	1,47	1,39	14,19	83,92	17,85
28-07-2005	21:00	2,20	1,43	13,21	72,87	17,15
28-07-2005	22:00	1,45	1,43	12,73	64,55	16,26
28-07-2005	23:00	3,50	1,38	15,46	58,58	19,49
29-07-2005	00:00	5,17	1,31	8,63	57,76	11,13
29-07-2005	01:00	5,48	1,33	7,20	55,81	8,91
29-07-2005	02:00	5,57	1,32	6,70	57,18	8,17
29-07-2005	03:00	5,42	1,33	7,16	57,22	9,56
29-07-2005	04:00	5,42	1,35	6,74	56,38	8,84
29-07-2005	05:00	5,40	1,34	14,45	51,90	21,90
29-07-2005	06:00	5,23	1,36	18,67	44,76	28,52
29-07-2005	07:00	1,12	1,38	24,24	46,01	37,47
29-07-2005	08:00	0,18	1,37	13,63	50,80	22,84
29-07-2005	09:00	0,20	1,39	15,59	53,97	26,76
29-07-2005	10:00	0,30	1,38	12,98	57,91	21,59
29-07-2005	11:00	0,83	1,36	13,88	60,41	22,85
29-07-2005	12:00	0,06	1,40	9,08	72,48	14,22
29-07-2005	13:00	0,00	1,46	10,55	77,86	15,53
29-07-2005	14:00	0,00	1,45	13,67	82,69	19,60
29-07-2005	15:00	0,00	1,51	12,78	84,13	19,88
29-07-2005	16:00	0,00	1,49	11,50	87,46	16,89

Local 20 - Retaxo Apeadeiro da CP						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
29-07-2005	17:00	0,00	1,53	13,85	85,41	21,34
29-07-2005	18:00	0,00	1,53	12,64	83,93	19,18
29-07-2005	19:00	0,42	1,53	11,54	79,99	16,60
29-07-2005	20:00	1,14	1,52	14,17	70,24	21,35
29-07-2005	21:00	1,51	1,55	12,60	65,17	18,14
29-07-2005	22:00	3,94	1,51	10,77	61,15	14,76
29-07-2005	23:00	4,96	1,48	11,65	56,67	15,75
30-07-2005	00:00	4,89	1,46	10,22	56,33	13,66
30-07-2005	01:00	4,75	1,47	11,76	53,01	15,32
30-07-2005	02:00	4,66	1,49	13,08	51,95	16,11
30-07-2005	03:00	4,87	1,49	16,16	50,60	20,16
30-07-2005	04:00	4,77	1,49	23,15	44,90	30,43
30-07-2005	05:00	4,93	1,51	39,57	32,90	51,38
30-07-2005	06:00	4,97	1,53	48,68	23,70	63,54
30-07-2005	07:00	1,28	1,56	38,20	35,00	53,58
30-07-2005	08:00	0,13	1,51	15,31	53,32	24,61
30-07-2005	09:00	0,07	1,53	18,65	62,02	29,24
30-07-2005	10:00	0,46	1,55	22,67	74,93	36,86
30-07-2005	11:00	0,53	1,51	15,86	82,53	21,43
30-07-2005	12:00	0,00	1,54	11,77	89,85	15,21
30-07-2005	13:00	0,00	1,60	8,49	97,53	10,99
30-07-2005	14:00	0,00	1,69	10,83	101,74	14,51
30-07-2005	15:00	0,00	1,71	11,39	104,12	14,21
30-07-2005	16:00	0,00	1,82	14,40	102,78	18,50
30-07-2005	17:00	0,00	1,84	16,75	101,61	22,44
30-07-2005	18:00	0,00	1,84	12,68	106,79	15,93
30-07-2005	19:00	1,35	1,74	12,72	106,72	16,10
30-07-2005	20:00	2,42	1,75	14,65	101,28	18,03
30-07-2005	21:00	2,75	1,82	20,65	90,49	24,45
30-07-2005	22:00	2,84	1,81	19,94	85,53	23,56
30-07-2005	23:00	4,07	1,77	18,10	80,80	20,63
31-07-2005	00:00	5,94	1,67	19,33	79,02	21,71
31-07-2005	01:00	6,42	1,63	25,07	73,49	25,82
31-07-2005	02:00	6,45	1,62	18,23	72,74	18,33
31-07-2005	03:00	6,38	1,62	12,74	78,76	12,75
31-07-2005	04:00	6,14	1,65	19,84	70,24	20,36
31-07-2005	05:00	6,49	1,68	37,05	62,79	42,16
31-07-2005	06:00	6,56	1,72	42,29	56,17	47,58
31-07-2005	07:00	2,11	1,71	42,34	54,65	49,78
31-07-2005	08:00	1,50	1,67	23,63	71,13	28,79
31-07-2005	09:00	2,92	1,67	14,93	79,74	18,52
31-07-2005	10:00	1,73	1,68	14,99	91,97	18,15
31-07-2005	11:00	0,00	1,72	7,66	107,01	8,94
31-07-2005	12:00	0,00	1,81	7,66	118,79	9,62
31-07-2005	13:00	0,00	1,79	4,21	124,03	5,43
31-07-2005	14:00	0,00	1,82	5,22	122,49	6,78
31-07-2005	15:00	0,00	1,87	8,32	122,42	10,08
31-07-2005	16:00	0,00	1,87	13,32	126,78	16,19

Local 20- Retaxo Apeadeiro da CP						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
31-07-2005	17:00	0,00	1,93	16,89	130,86	19,84
31-07-2005	18:00	0,00	1,96	18,64	122,01	21,90
31-07-2005	19:00	2,30	1,89	17,63	124,42	21,43
31-07-2005	20:00	3,07	1,93	28,96	101,26	32,78
31-07-2005	21:00	4,03	2,00	30,09	91,32	33,20
31-07-2005	22:00	5,25	1,97	16,35	101,06	19,64
31-07-2005	23:00	6,21	1,86	14,58	104,91	17,09
01-08-2005	00:00	7,33	1,81	10,78	102,22	12,53
01-08-2005	01:00	7,96	1,76	11,91	98,84	13,11
01-08-2005	02:00	8,46	1,75	14,12	91,52	14,54
01-08-2005	03:00	11,20	1,77	17,34	72,22	18,04
01-08-2005	04:00	8,21	1,79	18,90	80,30	19,73
01-08-2005	05:00	7,93	1,81	37,93	67,39	41,00
01-08-2005	06:00	7,83	1,86	54,56	49,38	57,88
01-08-2005	07:00	4,04	1,89	67,25	42,58	81,42
01-08-2005	08:00	3,67	1,88	30,93	74,82	37,61
01-08-2005	09:00	2,81	1,82	20,21	82,64	26,47
01-08-2005	10:00	2,80	1,83	18,32	94,56	22,99
01-08-2005	11:00	0,10	1,98	8,39	107,40	9,12
01-08-2005	12:00	0,00	1,99	8,51	120,42	9,86
01-08-2005	13:00	0,00	2,01	12,79	129,28	15,06
01-08-2005	14:00	0,00	2,00	11,81	128,84	13,75
01-08-2005	15:00	0,00	2,01	17,93	121,63	22,85
01-08-2005	16:00	0,00	2,03	14,12	123,19	16,97
01-08-2005	17:00	0,00	2,05	19,76	115,37	24,29
01-08-2005	18:00	0,00	2,04	19,38	126,06	22,96
01-08-2005	19:00	2,61	2,06	15,53	148,79	18,44
01-08-2005	20:00	4,69	2,10	17,72	148,04	20,50
01-08-2005	21:00	6,06	2,18	22,15	140,88	24,61
01-08-2005	22:00	6,11	2,18	22,77	128,86	25,13
01-08-2005	23:00	5,62	2,15	21,72	118,23	23,75
02-08-2005	00:00	5,15	2,15	16,91	107,61	18,61
02-08-2005	01:00	4,42	2,13	21,37	93,83	22,38
02-08-2005	02:00	5,54	2,01	23,25	79,48	25,87
02-08-2005	03:00	5,83	1,87	11,60	76,35	13,41
02-08-2005	04:00	6,77	1,84	19,09	68,00	23,00
02-08-2005	05:00	7,24	1,86	22,31	64,09	27,74
02-08-2005	06:00	7,71	1,85	31,53	52,83	40,39
02-08-2005	07:00	1,33	1,86	29,51	57,01	39,02
02-08-2005	08:00	0,31	1,87	27,12	62,26	38,20
02-08-2005	09:00	0,64	1,87	20,52	69,97	27,86
02-08-2005	10:00	0,01	1,98	18,18	80,86	24,14
02-08-2005	11:00	0,00	2,00	12,70	92,35	15,96
02-08-2005	12:00	0,00	2,05	14,07	97,39	18,02
02-08-2005	13:00	0,00	2,08	12,02	103,57	15,73
02-08-2005	14:00	0,00	2,09	8,63	102,80	11,09
02-08-2005	15:00	0,00	2,09	12,71	98,30	16,56
02-08-2005	16:00	0,00	2,16	15,87	117,94	19,52

Local 20- Retaxo Apeadeiro da CP						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
02-08-2005	17:00	0,00	2,32	23,84	153,72	27,62
02-08-2005	18:00	0,00	2,29	26,10	131,43	30,82
02-08-2005	19:00	1,39	2,27	31,36	117,83	35,72
02-08-2005	20:00	4,04	2,39	50,35	79,82	56,46
02-08-2005	21:00	3,46	2,42	54,14	60,77	59,56
02-08-2005	22:00	3,14	2,38	66,10	46,60	75,20
02-08-2005	23:00	2,36	2,22	11,67	81,94	11,68
03-08-2005	00:00	2,54	2,22	9,11	83,22	9,15
03-08-2005	01:00	2,68	2,24	15,76	75,77	16,51
03-08-2005	02:00	3,14	2,24	23,49	72,23	25,12
03-08-2005	03:00	3,95	2,22	4,93	86,14	5,00
03-08-2005	04:00	6,56	2,05	7,46	86,00	7,55
03-08-2005	05:00	7,54	2,01	4,82	87,84	4,93
03-08-2005	06:00	7,05	1,97	4,86	83,31	4,92
03-08-2005	07:00	1,50	2,01	6,02	77,73	6,20
03-08-2005	08:00	0,51	1,99	4,53	81,63	4,89
03-08-2005	09:00	0,11	2,09	3,27	88,90	3,59
03-08-2005	10:00	0,00	2,14	4,73	97,19	5,46
03-08-2005	11:00	0,00	2,15	3,05	106,95	3,26
03-08-2005	12:00	0,00	2,22	5,00	116,31	5,91
03-08-2005	13:00	0,00	2,21	2,66	124,05	3,92
03-08-2005	14:00	0,00	2,26	7,38	125,16	8,90
03-08-2005	15:00	0,00	2,28	8,79	128,87	10,40
03-08-2005	16:00	0,00	2,28	12,25	131,75	13,81
03-08-2005	17:00	0,00	2,33	9,87	133,65	11,34

Local 20 - Retaxo Apeadeiro da CP					
Data	Benzeno (µg/m ³)	Tolueno (µg/m ³)	Etilbenzeno (µg/m ³)	m.p-xileno (µg/m ³)	o-xileno (µg/m ³)
27-07-2005	3,03	68,37	6,85	5,55	9,89
28-07-2005	2,69	67,37	6,34	9,18	15,30
29-07-2005	4,42	95,27	7,79	12,11	18,73
30-07-2005	5,35	98,73	7,54	11,60	18,34
31-07-2005	3,73	103,27	7,75	10,81	17,10
01-08-2005	3,84	88,64	7,49	8,62	15,95
02-08-2005	4,74	98,10	7,00	13,24	19,02
03-08-2005(*)	3,78	90,05	8,24	10,69	15,91

(*) A recolha de amostras terminou às 17.00.

Local 21 - N6 de Alvaiade PS da EN 241						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
08-09-2005	15:00	2,91	1,04	24,98	100,89	35,71
08-09-2005	16:00	3,15	1,10	24,48	101,01	35,52
08-09-2005	17:00	2,76	1,13	28,84	99,02	41,53
08-09-2005	18:00	2,95	1,17	30,00	94,43	42,84
08-09-2005	19:00	2,56	1,15	17,06	92,11	24,85
08-09-2005	20:00	2,88	1,11	13,71	75,30	19,15
08-09-2005	21:00	2,98	1,12	18,10	59,95	26,55
08-09-2005	22:00	3,55	1,08	13,86	54,74	19,75
08-09-2005	23:00	5,49	1,03	14,82	50,88	20,53
09-09-2005	0:00	6,28	1,01	19,13	43,18	27,60
09-09-2005	1:00	1,12	1,00	18,29	41,04	24,88
09-09-2005	2:00	0,00	1,02	11,11	43,06	15,41
09-09-2005	3:00	0,00	1,01	10,19	41,29	14,98
09-09-2005	4:00	0,00	1,03	13,81	39,28	20,88
09-09-2005	5:00	0,00	1,00	20,27	34,80	31,73
09-09-2005	6:00	0,00	1,03	13,79	35,79	25,86
09-09-2005	7:00	0,00	1,05	22,87	31,66	41,41
09-09-2005	8:00	0,12	1,11	28,66	28,49	55,33
09-09-2005	9:00	0,41	1,02	10,21	36,61	16,04
09-09-2005	10:00	1,45	1,05	10,37	34,31	16,76
09-09-2005	11:00	0,00	1,17	15,73	34,39	27,01
09-09-2005	12:00	0,00	1,18	19,72	35,01	31,94
09-09-2005	13:00	0,96	1,19	13,97	41,98	22,28
09-09-2005	14:00	2,27	1,21	18,64	42,14	29,99
09-09-2005	15:00	1,74	1,30	18,68	39,93	31,75
09-09-2005	16:00	1,42	1,28	21,53	55,63	34,68
09-09-2005	17:00	1,40	1,33	24,93	59,20	41,31
09-09-2005	18:00	2,63	1,30	34,56	51,54	57,56
09-09-2005	19:00	0,52	1,26	26,21	61,56	44,53
09-09-2005	20:00	2,34	1,27	35,63	49,24	55,53
09-09-2005	21:00	3,97	1,22	27,22	48,64	41,28
09-09-2005	22:00	4,68	1,16	20,08	55,73	29,93
09-09-2005	23:00	4,62	1,20	23,65	47,16	32,05
10-09-2005	0:00	4,47	1,21	30,10	35,89	41,39
10-09-2005	1:00	0,96	1,19	19,80	46,21	23,68
10-09-2005	2:00	0,01	1,21	13,50	49,16	16,75
10-09-2005	3:00	0,00	1,21	12,06	48,02	15,06
10-09-2005	4:00	0,00	1,21	15,50	42,98	19,58
10-09-2005	5:00	0,00	1,19	18,09	44,10	25,88
10-09-2005	6:00	0,00	1,25	32,58	29,24	44,94
10-09-2005	7:00	0,00	1,29	31,47	35,29	48,85
10-09-2005	8:00	0,00	1,26	27,54	43,73	45,95
10-09-2005	9:00	0,06	1,29	17,98	52,23	28,62
10-09-2005	10:00	0,35	1,27	22,97	52,87	38,42
10-09-2005	11:00	0,45	1,21	18,66	55,40	31,27
10-09-2005	12:00	0,67	1,22	12,30	64,40	19,95
10-09-2005	13:00	0,01	1,36	8,55	69,53	14,65
10-09-2005	14:00	0,00	1,40	12,04	75,18	18,58

Local 21 - N6 de Alvaiade PS da EN 241						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
10-09-2005	15:00	0,00	1,44	13,25	76,37	20,70
10-09-2005	16:00	0,00	1,42	12,52	75,88	21,24
10-09-2005	17:00	0,00	1,45	12,43	74,96	19,86
10-09-2005	18:00	0,00	1,48	14,13	72,81	21,65
10-09-2005	19:00	0,08	1,52	17,90	70,37	27,64
10-09-2005	20:00	1,80	1,43	16,39	69,67	25,61
10-09-2005	21:00	3,57	1,34	22,86	61,96	30,89
10-09-2005	22:00	3,86	1,33	11,89	66,03	18,12
10-09-2005	23:00	3,76	1,34	11,82	63,47	16,33
11-09-2005	0:00	3,93	1,33	6,91	65,03	9,53
11-09-2005	1:00	0,79	1,30	12,79	61,99	16,72
11-09-2005	2:00	0,00	1,31	10,01	64,64	12,28
11-09-2005	3:00	0,00	1,32	9,05	62,80	11,63
11-09-2005	4:00	0,00	1,36	15,64	52,51	21,19
11-09-2005	5:00	0,00	1,36	9,74	58,02	13,82
11-09-2005	6:00	0,00	1,34	12,41	60,68	16,62
11-09-2005	7:00	0,00	1,42	20,60	48,27	25,32
11-09-2005	8:00	0,00	1,41	21,22	59,18	32,89
11-09-2005	9:00	0,12	1,35	9,87	66,14	17,96
11-09-2005	10:00	0,29	1,33	12,60	65,75	19,89
11-09-2005	11:00	0,15	1,46	10,80	69,47	16,70
11-09-2005	12:00	0,00	1,55	10,23	69,73	17,05
11-09-2005	13:00	0,19	1,54	8,46	71,97	13,65
11-09-2005	14:00	0,16	1,60	10,08	72,50	15,78
11-09-2005	15:00	0,24	1,72	14,47	73,09	23,72
11-09-2005	16:00	0,37	1,68	15,90	76,91	25,01
11-09-2005	17:00	0,07	1,67	15,29	76,42	25,82
11-09-2005	18:00	0,07	1,66	17,83	72,78	27,73
11-09-2005	19:00	0,47	1,73	23,90	66,03	35,57
11-09-2005	20:00	2,00	1,68	23,46	64,21	35,53
11-09-2005	21:00	4,00	1,48	20,23	65,19	31,41
11-09-2005	22:00	4,62	1,45	20,63	61,37	31,47
11-09-2005	23:00	4,44	1,44	17,33	59,65	24,36
12-09-2005	0:00	4,60	1,40	21,79	53,90	29,08
12-09-2005	1:00	0,78	1,41	10,12	60,58	13,76
12-09-2005	2:00	0,01	1,43	14,68	55,08	19,40
12-09-2005	3:00	0,00	1,43	14,85	52,30	22,29
12-09-2005	4:00	0,00	1,47	19,45	45,57	30,51
12-09-2005	5:00	0,23	1,47	34,98	30,23	63,30
12-09-2005	6:00	0,08	1,47	34,89	37,62	63,18
12-09-2005	7:00	0,08	1,50	41,76	29,61	73,76
12-09-2005	8:00	0,46	1,51	33,70	39,38	57,07
12-09-2005	9:00	2,33	1,45	22,68	51,48	41,15
12-09-2005	10:00	2,71	1,44	26,63	58,79	44,02
12-09-2005	11:00	0,26	1,71	19,88	73,25	34,87
12-09-2005	12:00	0,00	1,70	11,66	83,96	18,15
12-09-2005	13:00	1,48	1,75	17,52	85,61	27,32
12-09-2005	14:00	1,65	1,75	19,91	84,55	28,68

Local 21 - N6 de Alvaiade PS da EN 241						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
12-09-2005	15:00	1,24	1,75	15,82	88,60	24,59
12-09-2005	16:00	0,66	1,75	11,25	95,32	16,28
12-09-2005	17:00	0,17	1,76	3,25	101,46	4,16
12-09-2005	18:00	0,18	1,75	7,24	100,56	10,13
12-09-2005	19:00	1,23	1,93	84,05	37,64	122,38
12-09-2005	20:00	2,24	1,95	106,90	17,13	159,64
12-09-2005	21:00	2,29	1,89	58,88	49,93	88,68
12-09-2005	22:00	1,87	1,86	29,05	74,50	42,24
12-09-2005	23:00	3,41	1,68	24,36	80,22	36,22
13-09-2005	0:00	4,91	1,55	22,24	77,31	30,51
13-09-2005	1:00	1,85	1,52	22,18	75,70	29,27
13-09-2005	2:00	1,05	1,54	25,55	70,71	34,33
13-09-2005	3:00	0,96	1,51	14,17	75,48	18,15
13-09-2005	4:00	1,21	1,53	11,72	73,23	16,03
13-09-2005	5:00	1,04	1,52	18,61	67,17	25,88
13-09-2005	6:00	1,24	1,55	28,09	58,96	42,43
13-09-2005	7:00	1,92	1,58	38,92	53,35	65,11
13-09-2005	8:00	2,18	1,59	34,24	55,05	53,43
13-09-2005	9:00	1,67	1,54	11,00	74,25	13,68
13-09-2005	10:00	0,14	1,78	7,05	84,28	10,14
13-09-2005	11:00	0,00	1,81	4,11	94,75	5,54
13-09-2005	12:00	0,00	1,84	8,53	97,87	11,89
13-09-2005	13:00	0,11	1,89	4,92	102,97	7,01
13-09-2005	14:00	0,04	1,90	3,58	106,65	5,01
13-09-2005	15:00	0,02	1,94	2,59	109,41	3,45
13-09-2005	16:00	0,01	1,96	2,15	112,65	2,41
13-09-2005	17:00	0,00	1,92	5,17	113,07	6,78
13-09-2005	18:00	0,01	1,96	1,54	116,25	1,82
13-09-2005	19:00	0,09	1,97	11,27	103,96	11,83
13-09-2005	20:00	1,08	2,05	40,36	77,50	56,03
13-09-2005	21:00	2,18	2,10	90,74	26,84	129,50
13-09-2005	22:00	2,22	2,04	74,75	47,17	102,22
13-09-2005	23:00	1,89	2,04	25,16	81,07	31,23
14-09-2005	0:00	3,11	1,86	21,57	76,73	28,10
14-09-2005	1:00	0,93	1,72	23,14	74,13	29,98
14-09-2005	2:00	0,26	1,69	27,55	68,58	33,96
14-09-2005	3:00	0,45	1,68	28,64	68,14	36,60
14-09-2005	4:00	0,32	1,71	21,35	60,38	29,53
14-09-2005	5:00	0,39	1,75	39,41	44,75	64,05
14-09-2005	6:00	0,65	1,76	66,61	36,45	121,83
14-09-2005	7:00	0,89	1,76	59,17	37,44	100,21
14-09-2005	8:00	0,88	1,74	44,59	51,63	69,70
14-09-2005	9:00	1,48	1,72	30,95	63,43	48,51
14-09-2005	10:00	0,09	1,96	12,87	91,85	17,21
14-09-2005	11:00	0,00	2,00	6,01	103,74	7,57
14-09-2005	12:00	0,00	2,02	5,77	112,64	7,58
14-09-2005	13:00	0,58	2,06	3,57	122,39	4,02
14-09-2005	14:00	0,29	2,10	6,00	123,06	7,49

Local 21 - Nó de Alvaiade PS da EN 241						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
14-09-2005	15:00	0,05	2,10	5,20	124,14	6,59
14-09-2005	16:00	0,06	2,13	15,47	118,28	21,08
14-09-2005	17:00	0,01	2,13	3,11	121,25	3,60
14-09-2005	18:00	0,01	2,11	8,91	119,15	10,52
14-09-2005	19:00	0,89	2,15	71,47	66,53	99,93
14-09-2005	20:00	2,02	2,27	104,21	46,21	144,72
14-09-2005	21:00	1,80	2,19	82,22	53,62	110,36
14-09-2005	22:00	1,77	2,16	46,83	76,96	64,02
14-09-2005	23:00	1,98	2,20	39,78	76,95	57,07
15-09-2005	0:00	2,64	2,05	27,14	86,73	32,31
15-09-2005	1:00	1,58	1,83	21,01	90,19	27,26
15-09-2005	2:00	1,53	1,83	15,40	92,04	18,79
15-09-2005	3:00	1,78	1,83	16,48	87,29	20,28
15-09-2005	4:00	2,30	1,85	32,72	72,03	46,76
15-09-2005	5:00	2,56	1,87	36,93	60,28	56,02
15-09-2005	6:00	2,58	1,85	44,94	67,75	65,43
15-09-2005	7:00	3,00	1,94	66,53	44,02	109,57
15-09-2005	8:00	3,22	1,98	63,95	49,40	108,59
15-09-2005	9:00	3,07	1,93	34,88	78,29	51,96
15-09-2005	10:00	0,11	2,14	13,52	102,67	16,83
15-09-2005	11:00	0,00	2,16	9,10	112,96	11,25
15-09-2005	12:00	0,00	2,20	9,21	118,64	13,93
15-09-2005	13:00	2,00	2,17	3,94	128,49	4,99
15-09-2005	14:00	2,81	2,17	6,00	57,70	7,49
15-09-2005	15:00	3,56	2,10	5,20	60,97	6,59

Local 21 - Nó de Alvaiade PS da EN 241					
Data	Benzeno (µg/m ³)	Tolueno (µg/m ³)	Etilbenzeno (µg/m ³)	m.p-xileno (µg/m ³)	o-xileno (µg/m ³)
08-09-2005	0,17	4,93	0,30	0,64	1,04
09-09-2005	0,10	3,27	0,18	0,26	0,78
10-09-2005	0,23	3,66	0,36	0,55	1,10
11-09-2005	0,16	4,97	0,30	0,45	0,80
12-09-2005	0,16	5,57	0,26	0,57	1,05
13-09-2005	0,17	4,17	0,30	0,51	0,70
14-09-2005	0,12	4,01	0,17	0,29	0,67
15-09-2005(*)	0,17	4,93	0,30	0,64	1,04

(*) A recolha de amostras terminou às 15.00.

Local 22 - Fratel (km 84+400)						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
01-09-2005	14:00	1,92	0,94	3,83	111,73	4,19
01-09-2005	15:00	2,69	0,99	10,01	112,35	12,08
01-09-2005	16:00	2,95	1,00	4,48	112,26	4,88
01-09-2005	17:00	3,40	1,03	6,26	123,91	7,21
01-09-2005	18:00	4,96	1,06	5,37	138,16	5,48
01-09-2005	19:00	3,89	1,03	6,23	119,82	6,40
01-09-2005	20:00	2,59	0,98	5,57	90,81	5,70
01-09-2005	21:00	2,37	0,96	5,55	72,13	5,66
01-09-2005	22:00	2,44	0,94	5,62	64,21	5,82
01-09-2005	23:00	3,72	0,91	6,71	57,38	6,83
02-09-2005	00:00	5,81	0,84	6,87	54,14	6,93
02-09-2005	01:00	1,37	0,78	6,10	48,43	6,29
02-09-2005	02:00	0,78	0,76	5,68	44,63	5,86
02-09-2005	03:00	0,86	0,74	5,85	43,49	5,98
02-09-2005	04:00	0,94	0,76	7,22	39,46	7,38
02-09-2005	05:00	0,47	0,77	9,45	33,33	9,51
02-09-2005	06:00	0,16	0,79	11,49	29,41	11,66
02-09-2005	07:00	0,02	0,80	11,52	29,60	11,97
02-09-2005	08:00	0,55	0,78	9,47	38,55	10,36
02-09-2005	09:00	0,46	0,83	14,28	51,02	17,23
02-09-2005	10:00	0,00	0,91	19,54	73,45	25,93
02-09-2005	11:00	0,00	0,97	17,35	107,99	20,70
02-09-2005	12:00	0,00	1,01	10,56	127,08	11,91
02-09-2005	13:00	1,79	0,90	7,34	138,97	8,07
02-09-2005	14:00	2,14	0,88	8,12	133,78	9,36
02-09-2005	15:00	1,86	0,89	6,69	128,07	8,42
02-09-2005	16:00	4,57	0,89	5,57	128,63	6,36
02-09-2005	17:00	6,52	0,86	6,34	124,25	7,22
02-09-2005	18:00	2,73	0,86	2,39	117,96	2,63
02-09-2005	19:00	1,14	0,88	2,49	104,75	2,54
02-09-2005	20:00	1,01	0,87	2,13	85,30	2,25
02-09-2005	21:00	2,36	1,03	5,20	73,91	5,26
02-09-2005	22:00	4,29	1,23	9,90	64,73	10,01
02-09-2005	23:00	5,01	1,21	11,99	59,20	12,22
03-09-2005	00:00	8,03	1,24	16,62	53,43	16,94
03-09-2005	01:00	3,22	1,11	15,74	54,83	15,88
03-09-2005	02:00	1,82	0,93	9,34	56,52	9,54
03-09-2005	03:00	1,39	0,90	9,83	52,37	9,86
03-09-2005	04:00	1,22	0,93	9,82	48,34	10,05
03-09-2005	05:00	1,09	1,04	10,94	42,84	11,07
03-09-2005	06:00	0,47	1,02	12,34	41,06	12,58
03-09-2005	07:00	0,34	0,94	11,05	40,27	11,27
03-09-2005	08:00	1,45	1,17	23,78	35,31	31,16
03-09-2005	09:00	12,88	1,13	28,06	52,05	38,55
03-09-2005	10:00	14,17	1,06	26,12	74,39	36,62
03-09-2005	11:00	0,16	1,02	16,32	90,90	21,59
03-09-2005	12:00	0,00	0,89	8,60	102,52	10,48
03-09-2005	13:00	1,36	0,95	7,31	112,43	9,26

Local 22 - Fratel (km 84+400)						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
03-09-2005	14:00	1,92	0,98	7,18	116,11	8,96
03-09-2005	15:00	4,22	0,99	3,58	124,00	4,29
03-09-2005	16:00	7,21	0,99	4,51	131,96	5,14
03-09-2005	17:00	8,41	0,97	3,17	132,45	3,60
03-09-2005	18:00	6,30	0,92	1,65	130,88	1,76
03-09-2005	19:00	1,73	0,96	1,45	116,76	1,56
03-09-2005	20:00	1,83	1,17	5,64	98,13	5,73
03-09-2005	21:00	2,48	1,27	7,55	87,75	7,61
03-09-2005	22:00	2,99	1,38	8,12	80,51	8,19
03-09-2005	23:00	2,83	1,31	8,33	72,89	8,47
04-09-2005	00:00	3,08	1,29	7,85	69,31	7,99
04-09-2005	01:00	1,85	1,51	10,32	65,88	10,49
04-09-2005	02:00	4,52	1,99	12,35	61,79	12,37
04-09-2005	03:00	6,19	1,97	14,19	52,43	14,36
04-09-2005	04:00	7,05	2,01	16,40	49,71	18,29
04-09-2005	05:00	7,06	1,85	23,12	43,33	24,77
04-09-2005	06:00	6,25	1,47	15,90	39,56	16,09
04-09-2005	07:00	5,71	0,91	13,40	40,34	13,83
04-09-2005	08:00	5,74	0,95	12,26	46,29	13,26
04-09-2005	09:00	5,00	1,30	9,11	62,84	10,11
04-09-2005	10:00	1,18	1,16	5,92	73,27	6,49
04-09-2005	11:00	0,00	1,07	3,41	84,79	3,75
04-09-2005	12:00	0,00	1,06	0,38	86,78	0,48
04-09-2005	13:00	0,23	1,02	0,33	88,58	0,45
04-09-2005	14:00	0,52	0,97	0,13	90,90	0,19
04-09-2005	15:00	0,93	0,98	0,46	98,63	0,50
04-09-2005	16:00	2,92	1,00	0,98	101,40	1,15
04-09-2005	17:00	0,89	1,00	0,47	87,92	0,57
04-09-2005	18:00	0,56	1,00	0,09	77,03	0,16
04-09-2005	19:00	1,15	1,03	0,34	69,99	0,51
04-09-2005	20:00	2,20	1,07	1,25	63,25	1,29
04-09-2005	21:00	2,10	1,10	1,44	57,64	1,51
04-09-2005	22:00	2,80	1,05	2,46	53,75	2,58
04-09-2005	23:00	5,26	0,86	3,65	50,45	3,78
05-09-2005	00:00	5,77	0,85	3,82	47,43	3,92
05-09-2005	01:00	1,11	0,86	4,33	44,24	4,57
05-09-2005	02:00	0,01	0,88	3,69	44,23	3,83
05-09-2005	03:00	0,00	0,88	3,49	43,54	3,68
05-09-2005	04:00	0,00	0,91	3,56	42,74	3,76
05-09-2005	05:00	0,00	0,92	3,94	43,24	4,22
05-09-2005	06:00	0,00	0,92	4,23	43,13	4,46
05-09-2005	07:00	0,00	0,94	4,55	42,07	4,69
05-09-2005	08:00	0,00	0,94	3,86	47,04	4,29
05-09-2005	09:00	0,00	0,96	2,05	59,01	2,57
05-09-2005	10:00	0,00	1,07	0,94	68,59	1,28
05-09-2005	11:00	0,00	1,09	0,90	76,41	0,92
05-09-2005	12:00	0,00	1,12	0,40	79,34	0,69
05-09-2005	13:00	0,09	1,13	0,96	89,55	1,07

Local 22 - Fratel (km 84+400)						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
05-09-2005	14:00	0,05	1,14	0,63	90,96	0,90
05-09-2005	15:00	0,08	1,12	0,46	90,40	0,67
05-09-2005	16:00	0,14	1,15	0,30	88,24	0,57
05-09-2005	17:00	0,20	1,15	0,36	87,88	0,58
05-09-2005	18:00	0,33	1,13	0,72	85,17	0,80
05-09-2005	19:00	2,64	0,99	1,61	81,10	1,63
05-09-2005	20:00	3,71	0,97	1,56	78,69	1,60
05-09-2005	21:00	4,30	0,98	1,75	76,28	1,88
05-09-2005	22:00	4,27	0,99	1,68	72,88	1,77
05-09-2005	23:00	4,09	1,00	1,91	70,81	2,00
06-09-2005	00:00	4,29	1,01	1,81	68,13	1,95
06-09-2005	01:00	1,01	1,02	2,16	64,49	2,28
06-09-2005	02:00	0,27	1,01	1,83	65,04	2,01
06-09-2005	03:00	0,17	1,02	2,37	65,57	2,49
06-09-2005	04:00	0,15	1,02	2,11	66,06	2,24
06-09-2005	05:00	0,62	1,00	1,93	66,52	2,03
06-09-2005	06:00	0,70	1,00	2,15	68,39	2,31
06-09-2005	07:00	0,85	1,40	3,90	58,75	3,96
06-09-2005	08:00	0,40	1,60	9,27	49,32	10,40
06-09-2005	09:00	1,10	1,44	7,62	56,27	8,24
06-09-2005	10:00	1,63	1,19	9,61	55,65	10,86
06-09-2005	11:00	0,82	1,09	15,05	49,84	17,86
06-09-2005	12:00	2,33	1,16	8,28	54,13	9,35
06-09-2005	13:00	1,70	1,18	7,94	56,96	8,85
06-09-2005	14:00	1,39	1,10	3,88	66,64	4,39
06-09-2005	15:00	0,38	1,06	1,90	77,53	2,49
06-09-2005	16:00	0,00	1,05	1,25	77,64	1,45
06-09-2005	17:00	0,00	1,06	1,68	83,05	1,92
06-09-2005	18:00	0,00	1,06	1,06	82,67	1,34
06-09-2005	19:00	0,00	1,11	2,24	73,95	2,33
06-09-2005	20:00	0,14	1,08	2,83	70,64	3,02
06-09-2005	21:00	0,31	1,08	2,41	67,81	2,57
06-09-2005	22:00	0,63	1,08	2,21	63,20	2,59
06-09-2005	23:00	0,53	1,17	3,12	54,37	3,37
07-09-2005	00:00	0,26	1,15	3,48	42,50	3,77
07-09-2005	01:00	0,02	1,11	1,66	42,22	1,74
07-09-2005	02:00	0,00	1,11	1,32	39,90	1,41
07-09-2005	03:00	0,10	1,11	1,68	35,23	1,73
07-09-2005	04:00	0,21	1,09	2,20	32,46	2,39
07-09-2005	05:00	0,30	1,10	2,08	28,69	2,15
07-09-2005	06:00	0,35	1,10	1,56	31,87	1,75
07-09-2005	07:00	0,47	1,11	13,03	26,86	20,23
07-09-2005	08:00	0,75	1,13	17,81	54,01	27,00
07-09-2005	09:00	3,52	1,13	23,11	57,09	32,34
07-09-2005	10:00	2,59	1,13	18,44	57,50	24,26
07-09-2005	11:00	0,50	1,15	14,37	68,11	21,21
07-09-2005	12:00	0,00	1,13	11,51	75,71	17,30
07-09-2005	13:00	0,62	1,15	8,24	86,88	11,04

Local 22 - Fratel (km 84+400)						
Dia	Hora	SO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)
07-09-2005	14:00	0,93	1,16	7,26	92,15	9,46
07-09-2005	15:00	0,93	1,17	10,37	94,75	14,10
07-09-2005	16:00	0,56	1,18	15,18	93,35	20,30
07-09-2005	17:00	0,32	1,20	3,12	100,37	3,67
07-09-2005	18:00	0,66	1,22	11,26	95,41	14,81
07-09-2005	19:00	0,95	1,24	31,33	84,29	35,22
07-09-2005	20:00	2,55	1,34	7,24	107,12	7,27
07-09-2005	21:00	3,21	1,35	7,43	102,95	7,47
07-09-2005	22:00	5,32	1,28	8,64	96,29	8,69
07-09-2005	23:00	6,31	1,21	16,19	81,45	16,41
08-09-2005	00:00	6,51	1,23	15,91	73,86	16,07
08-09-2005	01:00	2,24	1,22	14,80	68,15	14,86
08-09-2005	02:00	0,95	1,24	8,42	71,06	8,51
08-09-2005	03:00	1,05	1,25	10,56	61,93	10,83
08-09-2005	04:00	0,56	1,24	7,98	58,49	8,27
08-09-2005	05:00	0,69	1,26	6,39	56,46	6,55
08-09-2005	06:00	0,19	1,27	6,27	46,60	6,56
08-09-2005	07:00	0,41	1,29	16,50	36,84	18,51
08-09-2005	08:00	0,41	1,29	7,79	46,96	8,80
08-09-2005	09:00	1,01	1,29	4,82	56,12	5,34
08-09-2005	10:00	0,39	1,33	8,71	72,12	10,90
08-09-2005	11:00	0,00	1,46	8,94	89,77	10,79
08-09-2005	12:00	0,00	1,46	5,51	103,06	6,17
08-09-2005	13:00	2,09	1,36	2,75	108,85	3,08
08-09-2005	14:00	4,01	1,20	0,51	92,15	0,59

Local 22 - Fratel (km 84+400)					
Data	Benzeno (µg/m ³)	Tolueno (µg/m ³)	Etilbenzeno (µg/m ³)	m.p-xileno (µg/m ³)	o-xileno (µg/m ³)
01-09-2005	0,11	0,53	0,98	0,12	0,26
02-09-2005	0,49	16,21	1,09	1,81	4,82
03-09-2005	0,58	16,11	0,94	1,72	3,80
04-09-2005	0,99	5,21	0,61	0,63	1,41
05-09-2005	0,82	2,23	1,60	0,25	0,64
06-09-2005	0,65	1,40	1,25	0,40	0,23
07-09-2005	0,15	4,45	0,32	0,41	1,28
08-09-2005(*)	0,32	4,85	0,65	0,45	1,23

(*) A recolha de amostras terminou às 14.00.

Partículas PM₁₀ e Chumbo

Local	Data	t (°C)	Caudal (m ³ /h)	Volume (m ³)	PM ₁₀		Chumbo µg/m ³
					µg	µg/m ³	
Retaxo	28/07/2005	20,7	0,961	22,989	596	25,93	<0,25
Nó de Alvaiade	09/07/2005	18,5	0,974	23,510	565	24,03	<0,25
Fratel	02/09/2005	24,5	0,975	23,056	1027	44,54	<0,25

ANEXO IV

ANEXO FOTOGRÁFICO

LANÇO A23/IP2 CASTELO BRANCO SUL/FRATEL



Figura 1-Local de monitorização Retaxo apeadeiro da CP.



Figura 2- Amostrador de partículas no local de amostragem Retaxo apeadeiro da CP.



Figura 3-Local de monitorização Nó de Alvaiade PS da EN 241



Figura 4-Local de monitorização Fratel (km 84+400).