

RELATÓRIO

**Qualidade do ar em Torres Vedras
2010**

Amadora
Novembro de 2010

Ficha técnica:

Título: Qualidade do ar em Torres Vedras - 2010

Autoria: Agência Portuguesa do Ambiente
NOQAR

Coordenação:
João Matos

Realização:
Álvaro Bandeira Marques

Edição: Agência Portuguesa do Ambiente

Data de edição: Novembro de 2010

Local de edição: Amadora

Tiragem: [4] exemplares

Índice Geral

Índice Geral	3
Índice de Figuras	4
Índice de Quadros	5
1 Introdução	7
2 Caracterização dos locais de amostragem	8
3 Metodologia	9
3.1 Equipamento	9
3.2 Valores de Referência	9
4 Apresentação dos dados meteorológicos	11
4.1 Terminal Rodoviário	11
4.2 Jardim de Infância da Conquinha	11
4.3 Santa Cruz	12
5 Apresentação e análise dos dados da Qualidade do Ar	13
5.1 Óxidos de azoto	13
5.1.1 NO ₂	13
5.1.2 NO _x	15
5.2 Monóxido de Carbono	16
5.3 Dióxido de enxofre	20
4.4 Ozono	23
5.5 Partículas em suspensão (PM ₁₀)	25
6 Apresentação dos Índices da Qualidade do Ar	27
7 Análise comparativa entre os dados da Qualidade do Ar de 2007, 2008, 2009 e 2010	29
7.1 Dióxido de azoto	29
7.2 Monóxido de carbono	30
7.3 Ozono	31
7.4 Partículas em suspensão (PM ₁₀)	32
8 Conclusões	34
Anexos	36
Bibliografia	47

Índice de Figuras

Figura 1	Localizações dos pontos de medição da qualidade do ar no concelho de Torres Vedras	9
Figura 2	Rosa dos Ventos relativa ao período de campanha decorrido no Terminal Rodoviário	12
Figura 3	Rosa dos Ventos relativa ao período de campanha decorrido no J. de Infância da Conquinha	13
Figura 4	Rosa dos Ventos relativa ao período de campanha decorrido na localidade de Sta Cruz	13
Figura 5	Evolução das concentrações médias horárias de NO ₂ - Terminal Rodoviário	14
Figura 6	Evolução das concentrações médias horárias de NO ₂ - Jardim de Inf. da Conquinha	15
Figura 7	Evolução das concentrações médias horárias de NO ₂ - Santa Cruz	15
Figura 8	Evolução das concentrações médias horárias de CO - Terminal Rodoviário	17
Figura 9	Evolução das concentrações médias horárias de CO - Jardim de Infância da Conquinha	18
Figura 10	Evolução das concentrações médias horárias de CO - Sta Cruz	18
Figura 11	Evolução das médias octo-horárias de CO - Terminal Rodoviário	19
Figura 12	Evolução das médias octo-horárias de CO - Jardim de Infância da Conquinha	20
Figura 13	Evolução das médias octo-horárias de CO - Sta Cruz	20
Figura 14	Evolução das médias horárias de SO ₂ - Terminal Rodoviário	22
Figura 15	Evolução das médias horárias de SO ₂ - Jardim de Infância da Conquinha	22
Figura 16	Evolução das médias horárias de SO ₂ - Sta Cruz	23
Figura 17	Evolução das médias horárias de O ₃ - Terminal Rodoviário.	24
Figura 18	Evolução das médias horárias de O ₃ - Jardim de Infância da Conquinha	25
Figura 19	Evolução das médias horárias de O ₃ - Sta Cruz	25

Índice de Quadros

Quadro I	Marcas, modelos e métodos de medição dos equipamentos	10
Quadro II	Valores normativos de qualidade do ar	11
Quadro III	Concentrações médias diárias de NO ₂ - T. Rodoviário, Conquinha e Sta Cruz	15
Quadro IV	Concentrações médias diárias de NO _x - T. Rodoviário, Conquinha e Sta Cruz	15
Quadro V	Médias diárias de CO - T. Rodoviário, Conquinha, e Sta Cruz	18
Quadro VI	Valores máximos diários das médias de 8 horas de CO - T. Rodoviário, Conquinha e Sta Cruz	20
Quadro VII	Médias diárias de SO ₂ - T. Rodoviário, Conquinha e Sta Cruz	22
Quadro VIII	Valores máximos diários das médias de 8 horas de Ozono - T. Rodoviário, Conquinha e Sta Cruz	25
Quadro IX	Médias de PM ₁₀	25
Quadro X	Médias diárias de PM ₁₀ - T. Rodoviário, Conquinha e Sta Cruz	26
Quadro XI	Limites dos Índices da Qualidade do Ar	27
Quadro XII	Índices da Qualidade do Ar – Terminal Rodoviário	27
Quadro XIII	Índices da Qualidade do Ar – Conquinha	28
Quadro XIV	Índices da Qualidade do Ar – Sta Cruz	28
Quadro XV	Médias diárias de NO ₂ em 2007, 2008, 2009 e 2010 - Terminal Rodoviário e Jardim de Infância da Conquinha	29
Quadro XVI	Médias diárias de NO ₂ em 2008, 2009 e 2010 - Sta Cruz	29
Quadro XVII	Médias diárias de CO em 2007, 2008, 2009 e 2010 - Terminal Rodoviário e Jardim de Infância da Conquinha	30
Quadro XVIII	Médias diárias de CO em 2008, 2009 e 2010 - Sta Cruz	30
Quadro XIX	Médias diárias de O ₃ em 2007, 2008, 2009 e 2010 - Terminal Rodoviário e Jardim de Infância da Conquinha	31
Quadro XX	Médias diárias de O ₃ em 2008 E 2009 - Sta Cruz	31
Quadro XXI	Médias diárias de PM ₁₀ em 2007, 2008, 2009 e 2010 - Terminal Rodoviário e Jardim de Infância da Conquinha	32
Quadro XXII	Médias diárias de PM ₁₀ em 2008, 2009 e 2010 – Sta Cruz	32
Quadro XXIII	Concentrações médias dos poluentes analisados	37

Nota Prévia

Os resultados apresentados neste relatório só podem ser considerados representativos da qualidade do ar nos locais e durante os períodos em que decorreu a campanha.

1 Introdução

No âmbito das suas actividades de caracterização da qualidade do ar a Agência Portuguesa do Ambiente, por solicitação da Câmara Municipal de Torres Vedras, realizou pelo quarto ano consecutivo mais uma campanha de monitorização da qualidade do ar naquele concelho. Esta campanha decorreu entre 12 de Julho e 5 de Agosto de 2010 e foi realizada com recurso à Estação Móvel nº 2.

A campanha deste ano foi realizada ao longo de três semanas, sendo monitorizados apenas três pontos que já tinham sido objecto de monitorização em anos anteriores, (Terminal Rodoviário, Jardim de Infância da Conquinha e Sta Cruz). Os dois primeiros localizam-se dentro do perímetro urbano da cidade de Torres Vedras e o terceiro no interior da localidade com o mesmo nome.

No Terminal Rodoviário situado junto à Av. General Humberto Delgado as medições foram realizadas entre 12 e 20 de Julho. Na Conquinha a monitorização foi feita dentro das instalações do Jardim de Infância ali localizado entre 20 e 28 de Julho. Em Santa Cruz as medições foram realizadas em frente do Mercado Municipal (tal como nos anos anteriores) entre 28 de Julho e 5 de Agosto.

Esta campanha permitiu recolher informações sobre as concentrações atmosféricas de óxidos de azoto (NO-NO₂-NO_x), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), dióxido de enxofre (SO₂), e partículas em suspensão (PM₁₀). Em simultâneo, foi recolhida informação relativa a alguns parâmetros meteorológicos que complementaram a campanha (vento, temperatura e humidade relativa).

O presente relatório começa por uma pequena descrição da metodologia utilizada no tratamento estatístico da informação recolhida, seguida da apresentação e análise dos dados meteorológicos e da qualidade do ar, bem como a apresentação dos índices de qualidade do ar verificados nesta campanha e a comparação analítica dos dados obtidos em campanhas anteriores (2007, 2008, 2009 e 2010) terminando com a apresentação das conclusões.

Em anexo apresentam-se os quadros completos com a totalidade dos dados obtidos, referidos a valores horários, e bi-horários no caso das partículas em suspensão (PM₁₀).

2 Caracterização dos locais de amostragem

Pelo quarto ano consecutivo foram realizadas medições em dois dos pontos de monitorização localizados no interior urbano da cidade de Torres Vedras: junto ao Terminal Rodoviário e junto ao Jardim de Infância da Conquinha.

O primeiro local está situado junto á principal via rodoviária de Torres Vedras, a Avenida General Humberto Delgado, sendo caracterizada por um grande movimento de tráfego automóvel. Além disso, este local, em que funciona um terminal rodoviário, regista um intenso movimento de entradas e saídas de autocarros de passageiros.

O segundo ponto localizado nas instalações do Jardim de Infância da Conquinha, caracteriza-se por estar inserido numa área de carácter essencialmente residencial, e situa-se já perto do limite sul da cidade junto a uma via com tráfego moderado. Nas proximidades deste ponto de medição (a menos de 200 metros) localiza-se uma unidade industrial de média dimensão (Fundição de Dois Portos).

O último ponto em que se realizaram medições localiza-se junto ao mercado de Santa Cruz, que já tinha sido objecto de monitorização em 2008 e 2009. A localidade de Sta Cruz, situada junto à costa marítima, a noroeste da sede do concelho, devido à sua proximidade ao mar e respectivas zonas balneares, caracteriza-se por um grande aumento populacional em época de férias, coincidente com o período de realização da presente campanha.

Na Figura seguinte estão representadas as diferentes localizações da Unidade Móvel utilizada:

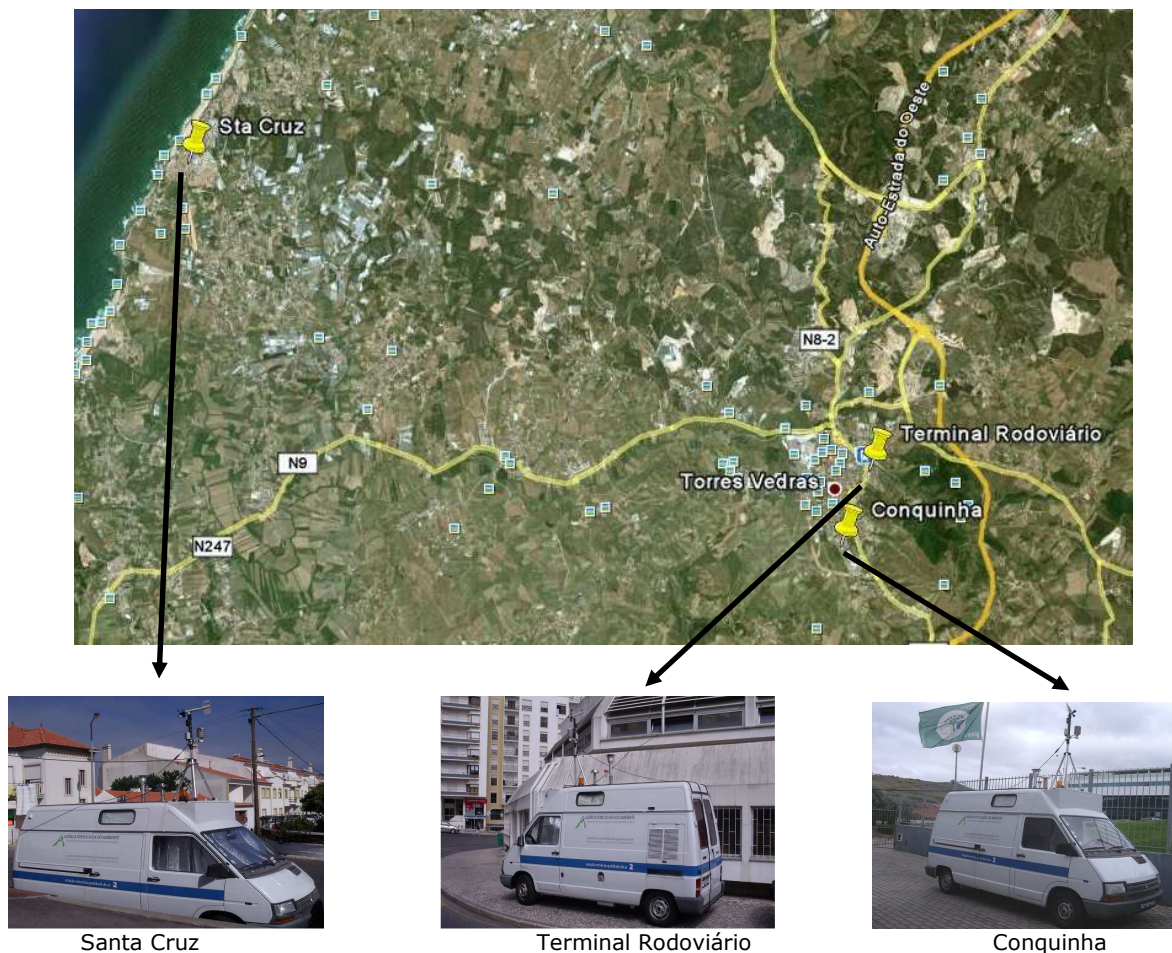


Figura 1 – Localizações dos pontos de medição da qualidade do ar no concelho de Torres Vedras

3 Metodologia

Os dados registados durante o período de medição, foram objecto de análise e tratamento estatístico.

Para cada poluente foram calculadas médias horárias, médias diárias e elaborados gráficos da sua evolução. Para os parâmetros ozono e monóxido de carbono foram ainda calculadas médias octo-horárias, de acordo com a legislação em vigor. São ainda disponibilizados os índices da qualidade do ar relativos aos parâmetros monóxido de carbono, dióxido de azoto, ozono, partículas em suspensão PM₁₀ e dióxido de enxofre.

Quanto aos dados meteorológicos, foram calculadas:

- a Rosa-dos-Ventos onde são indicadas as direcções predominantes do vento;
- a humidade média relativa;
- as temperaturas média, máxima e mínima registadas.

3.1 Equipamento

No quadro seguinte, indica-se a marca e os modelos dos equipamentos utilizados para a monitorização em contínuo da concentração de óxidos de azoto, monóxido de carbono, ozono e PM₁₀ assim como os respectivos métodos de medição.

QUADRO – I

Marcas, modelos e métodos de medição dos equipamentos

Poluente	Método de medição	Equipamento
Óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminescência	Environnement (AC 31M)
Monóxido de carbono (CO)	Fotometria de infra-vermelhos	Environnement (CO 11M)
Ozono (O ₃)	Absorção de UV	Environnement (O3 41M)
Dióxido de enxofre (SO ₂)	Fluorescência	Environnement (AF 21M)
Partículas em suspensão (PM ₁₀)	Absorção de raios β	Environnement (MP 101M)

3.2 Valores de Referência

As referências normativas para o dióxido de azoto (NO₂) e óxidos de azoto (NO_x), partículas em suspensão (PM₁₀), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO) e ozono (O₃) foram estabelecidas através do Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 de Setembro.

Os resultados obtidos foram ainda comparados com os valores recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

No Quadro II são apresentados os valores normativos de qualidade do ar relativos aos poluentes medidos durante a presente campanha.

QUADRO – II
Valores normativos de qualidade do ar

	Legislação		Média	Média	Média	Média	3 horas consecut.	P98	Média 15mn	Média 30 mn
			anual	24h	1h	8h				
NO ₂ /NO _x ug/m ³	Nacional e Comunit.	Valor-limite p/protecção saúde	40 (1)		200 (1)			200		
		Valor-limite p/protecção vegetação (NO _x)	30							
		Limiar de alerta					400 (2)			
CO (mg/m ³)	Nacional e Comunit.	Valor-limite p/protecção saúde				10				
	OMS	Valor recomendado p/saúde			30	10			100	60
SO ₂ ug/m ³	Nacional e Comunit.	Valor-limite p/protecção saúde	20	125 (3)	350 (4)			200		
		Valor-limite p/protecção ecossistemas								
		Limiar de alerta					500 (5)			
	OMS	Valor recomendado p/saúde	50	125	350					
O ₃ ug/m ³	Nacional e Comunit.	Limiar de informação	180							
		Limiar de alerta	240							
		Valor alvo p/ protecção da saúde				120 (6)				
	OMS	Valor recomendado p/saúde	150-200							
PM ₁₀ ug/m ³	Nacional e Comunit.	Valor-limite p/ protecção da saúde humana	40	50 (7)						
	OMS (PTS)	Valor recomendado p/saúde		120						

- (1) - Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano e com uma margem de tolerância de 80 µg/m³;
- (2) - Medido em três horas consecutivas em locais representativos da qualidade do ar numa área de pelo menos 100 Km² ou numa zona de aglomeração, consoante o espaço que apresentar menor área;
- (3) - Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil;
- (4) - Valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano;
- (5) - Medido em três horas consecutivas em locais representativos da qualidade do ar numa área de pelo menos 100 Km² ou numa zona de aglomeração, consoante o espaço que apresentar menor área;
- (6) - Valor máximo das médias octo-horárias do dia a não exceder em mais de 25 dias por ano civil calculados em média em relação a 3 anos; Valor a obter a longo prazo - máximo da média diária octo-horária num ano civil;
- (7) - Valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano.

4 Apresentação dos dados meteorológicos

4.1 Terminal Rodoviário

Os valores dos dados meteorológicos registados neste local durante o período da campanha decorrido entre 12 e 20 de Julho, foram os seguintes:

- Temperatura máxima: 23,3 °C
- Temperatura mínima: 14,6 °C
- Temperatura média: 18,4 °C
- Humidade relativa: 69%

Relativamente ao vento é apresentada na Figura 2 a Rosa dos Ventos, em que se podem observar as direcções predominantes durante este período da campanha.

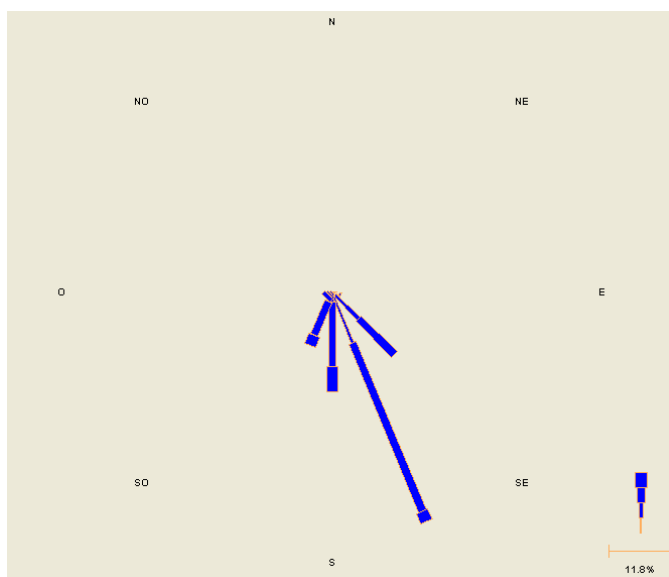


Figura 2 - Rosa dos Ventos relativa ao período de campanha decorrido no Terminal Rodoviário

Da análise da figura, pode constatar-se que o vento soprou predominantemente de SE.

4.2 Jardim de Infância da Conquinha

Os dados meteorológicos registados neste local entre 20 e 28 de Julho foram os seguintes:

- Temperatura máxima: 36 °C
- Temperatura mínima: 12,3°C
- Temperatura média: 20,7 °C
- Humidade relativa: 58%.

Na Figura 3 apresenta-se a Rosa dos Ventos relativa ao período em questão em que se verifica que o vento soprou predominantemente de OSO.

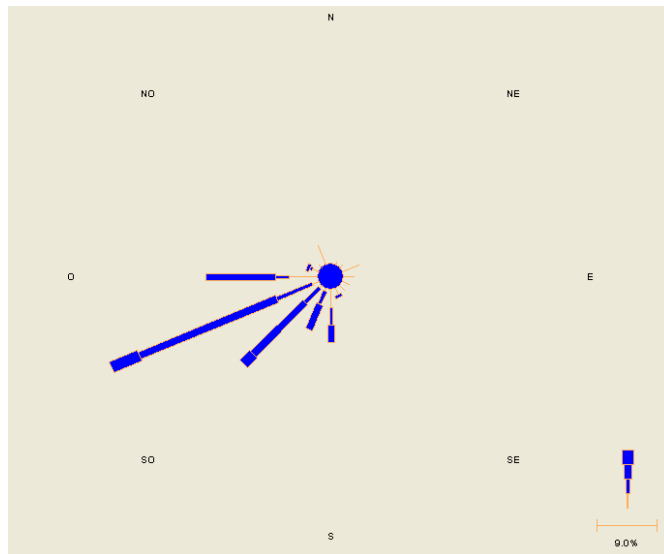


Figura 3 - Rosa dos Ventos relativa ao período de campanha decorrido no Jardim de Infância da Conquinha

4.3 Santa Cruz

São os seguintes os dados meteorológicos registados em Santa Cruz entre 28 de Julho e 5 de Agosto:

- Temperatura máxima: 25,4 °C
- Temperatura mínima: 14,2 °C
- Temperatura média: 17,4 °C
- Humidade relativa: 79%.

Na Figura seguinte está representada a Rosa dos Ventos relativa a este período de campanha, e da sua análise pode-se constatar que o vento soprou predominantemente de ESE e de O e em menor escala de SSE e de SO.

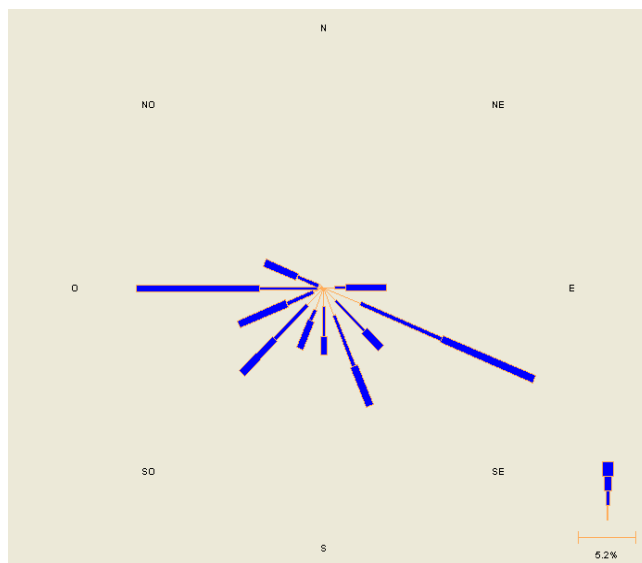


Figura 4 - Rosa dos Ventos relativa ao período de campanha decorrido na localidade de Sta Cruz

5 Apresentação e análise dos dados da Qualidade do Ar

5.1 Óxidos de azoto

Os óxidos de azoto considerados de maior importância ambiental na baixa troposfera são o NO e o NO₂, normalmente encontrados nos gases emitidos por processos de queima de combustíveis fósseis. Ao somatório dos dois é usual atribuir-se a designação de óxidos de azoto (NO_x). Ambos estão presentes em concentrações significativas em ambientes poluídos, são bastante reactivos e apresentam propriedades toxicológicas importantes, sendo que o NO₂ é muito mais tóxico que o NO, pelo que as novas referências normativas fixadas pelo Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 Setembro contemplam apenas o primeiro e os NO_x no seu todo.

A nível ambiental, esses compostos podem ser responsáveis pela formação do *smog* fotoquímico, contribuindo para o aumento das concentrações de ozono ao nível do solo e para a diminuição dessa concentração a nível da estratosfera, interferindo assim no aquecimento da superfície terrestre.

5.1.1 NO₂

Nas Figuras seguintes é apresentada graficamente a evolução dos valores de concentração média horária de NO₂ obtidos em cada um dos três locais de medição.

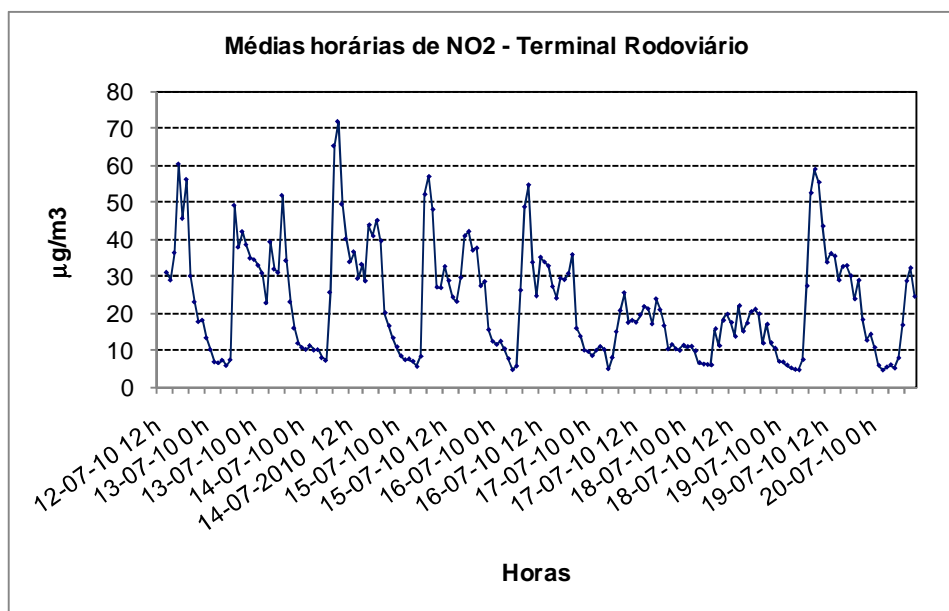


Figura 5 – Evolução das concentrações médias horárias de NO₂ durante o período de campanha decorrido junto ao Terminal Rodoviário

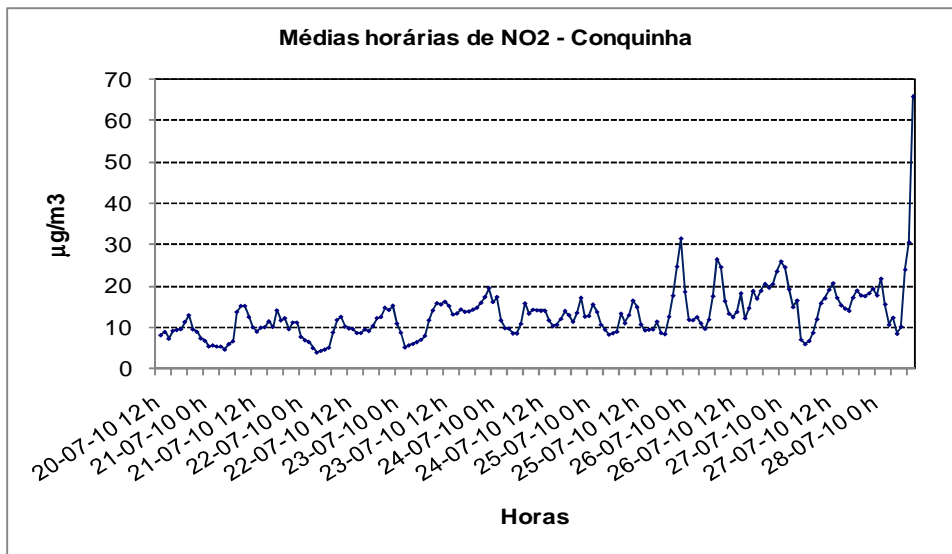


Figura 6 – Evolução das concentrações médias horárias de NO₂ durante o período de campanha decorrido no Jardim de Infância da Conquinha

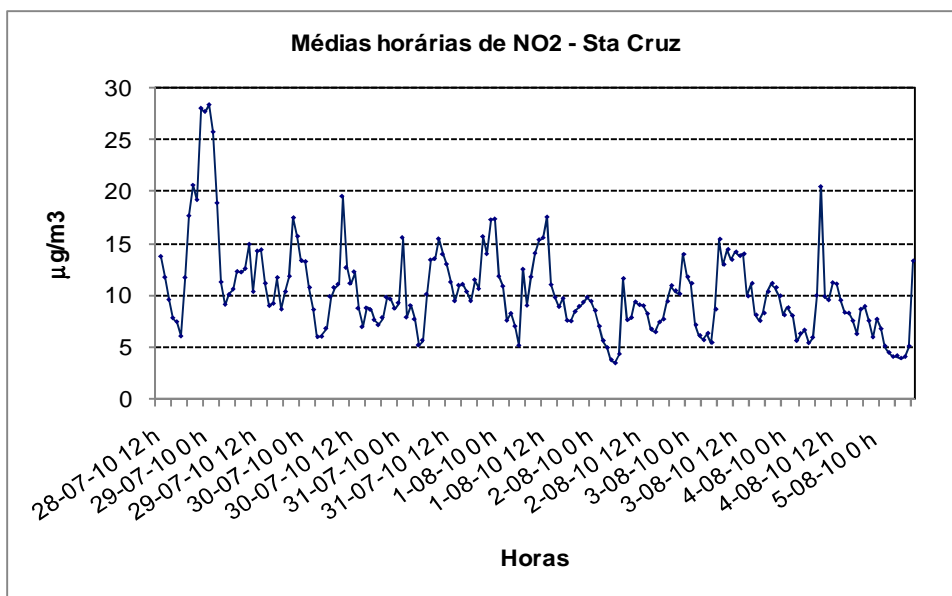


Figura 7 – Evolução das concentrações médias horárias de NO₂ durante o período de campanha decorrido em Sta Cruz

Como se pode constatar pela análise das figuras anteriores o valor limite estabelecido para o NO₂ para protecção da saúde humana referido a períodos horários, fixado em 200 µg/m³, não foi ultrapassado, sendo que os valores obtidos são muito inferiores, com máximos horários de 71,9 µg/m³ no Terminal Rodoviário, 66,9 µg/m³ no Jardim de Infância da Conquinha, e 28,3 µg/m³ em Santa Cruz.

São também apresentados no Quadro III os valores médios diários de NO₂ verificados nos três locais de medição:

QUADRO – III

Concentrações médias diárias de NO₂
T. Rodoviário, Conquinha e Sta Cruz

Term. Rodov.		Conquinha		Sta Cruz	
Dias	M. Diárias (µg/m ³)	Dias	M. Diárias (µg/m ³)	Dias	M. Diárias (µg/m ³)
12-Jul	32,8	20-Jul	9,1	28-Jul	15,1
13	25,7	21	9,8	29	13,5
14	29,2	22	9,4	30	9,7
15	26,5	23	12,6	31	11,6
16	23,7	24	12,6	1-Ago	10,3
17	15,0	25	13,2	2	8,1
18	13,6	26	16,8	3	10,2
19	25,5	27	15,7	4	8,5
20	13,7	28	22,2	5	5,5
Média	22,8	Média	13,0	Média	10,4

Embora o universo de valores seja demasiado limitado, constata-se que as médias aritméticas dos valores de NO₂ obtidos durante os três períodos de campanha foram de 22,8 µg/m³ no Terminal Rodoviário, de 13,0 µg/m³ no Jardim de Infância da Conquinha e de 10,4 µg/m³ em Sta Cruz, valores que são muito inferiores ao valor limite para protecção da saúde humana referido a períodos anuais (40 µg/m³). A exemplo do que aconteceu em anos anteriores a média diária de maior valor verificou-se no Terminal Rodoviário; a menor verificou-se em Sta Cruz.

5.1.2 NO_x

Relativamente aos valores de NO_x, que na legislação vigente tem estabelecido um valor limite anual para protecção da vegetação (30 µg/m³), apresentam-se no quadro seguinte os valores de médias diárias calculados para todos os períodos da campanha.

QUADRO – IV

Concentrações médias diárias de NO_x
T. Rodoviário, Conquinha, e Sta Cruz

Term. Rodov.		Conquinha		Sta Cruz	
Dias	M. Diárias (µg/m ³)	Dias	M. Diárias (µg/m ³)	Dias	M. Diárias (µg/m ³)
12-Jul	90,8	20-Jul	14,7	28-Jul	16,9
13	74,4	21	12,9	29	16,8
14	76,4	22	12,3	30	14,2
15	65,2	23	15,7	31	14,7
16	71,1	24	14,6	1	15,6
17	29,0	25	14,8	2	11,0
18	24,2	26	20,8	3	13,8
19	60,1	27	17,5	4	13,6
20	35,1	28	27,1	5	11,1
Média	58,0	Média	16,1	Média	14,3

Como se pode constatar o valor limite anteriormente referido foi ultrapassado apenas no local de medição do Terminal Rodoviário com uma média de 57,9 µg/m³.

5.2 Monóxido de Carbono

O monóxido de carbono (CO) é um gás inodoro, produto resultante da queima de combustíveis de origem fóssil e não fóssil e, como tal é um dos poluentes característicos das emissões do tráfego rodoviário, sendo por isso um indicador muito utilizado na poluição automóvel.

Este poluente uma vez inalado pelo ser humano, é absorvido pelo sangue competindo preferencialmente com o oxigénio, dando origem à formação da carboxihemoglobina, um composto irreversível que impede a absorção do oxigénio pelo sangue, provocando fenómenos de asfixia, e que em concentrações elevadas e em face do número de horas de exposição, idade, e estado de saúde do paciente, pode conduzir à morte. É portanto um poluente tóxico à saúde humana.

As referências normativas portuguesas através do Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 Setembro, considera para este poluente, um único horizonte temporal, médias por períodos consecutivos de oito horas calculados a partir de dados horários e actualizados hora a hora (médias octo-horárias), e cujo valor limite é de 10 mg/m³. No entanto, no presente relatório é feita também uma análise com base em valores horários, a fim de os comparar com os valores recomendados para protecção da saúde humana pela OMS.

Relativamente a este poluente são apresentadas nas figuras seguintes os gráficos da evolução das médias horárias registadas em cada um dos locais de medição.

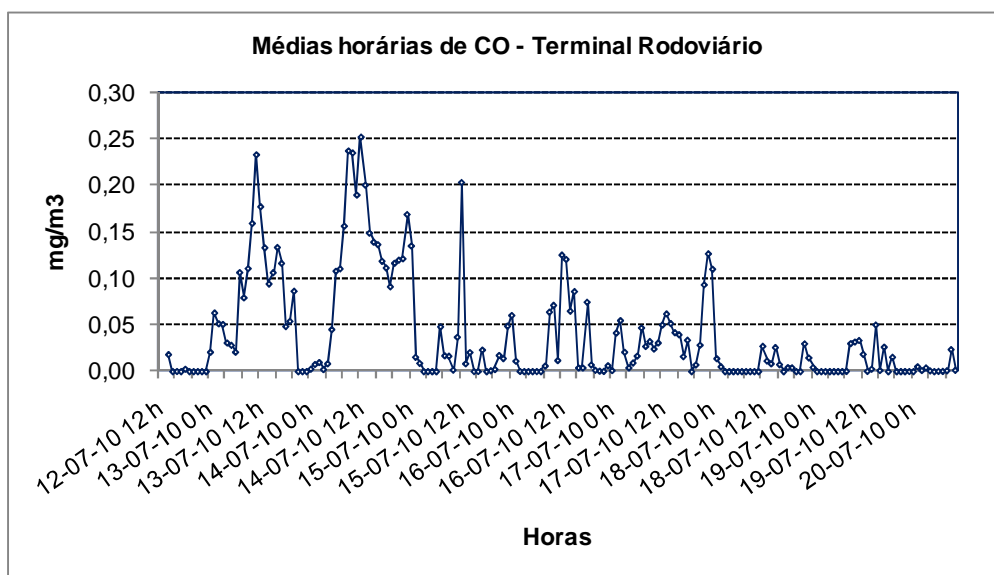


Figura 8 – Evolução das concentrações médias horárias de CO durante o período de campanha decorrido junto ao Terminal Rodoviário

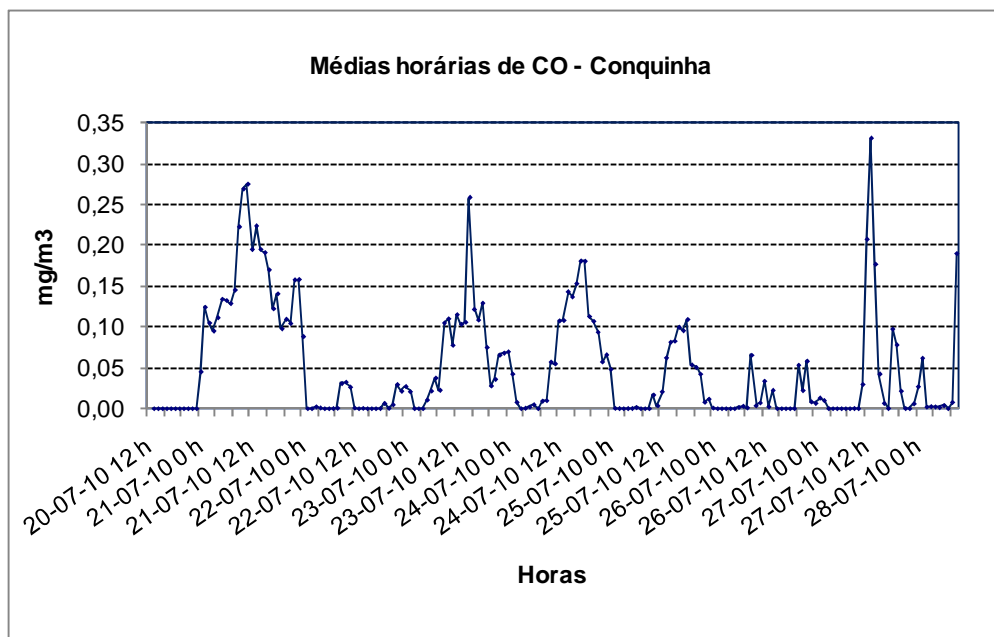


Figura 9 – Evolução das concentrações médias horárias de CO durante o período de campanha decorrido no Jardim de Infância da Conquinha

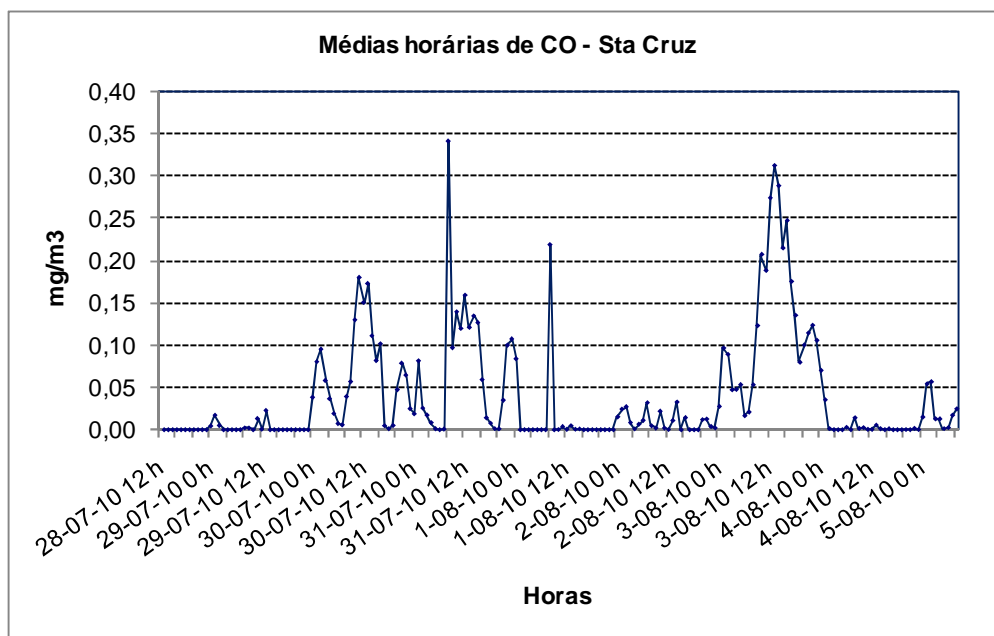


Figura 10 – Evolução das concentrações médias horárias de CO durante o período de campanha decorrido em Sta Cruz

Como se pode verificar pela análise das figuras apresentadas os valores das concentrações médias horárias foram baixos quando comparados com o valor horário recomendado pela OMS (30 mg/m³). Os valores máximos obtidos foram de 0,25 mg/m³ no Terminal Rodoviário, 0,33 mg/m³ no Jardim de Infância da Conquinha e de 0,34 mg/m³ em Santa Cruz.

No Quadro V apresentam-se os valores de concentração média diária de monóxido de carbono em cada um dos locais de campanha.

QUADRO – V
Médias diárias de CO
T. Rodoviário, Conquinha, e Sta Cruz

Term. Rodov.		Conquinha		Sta Cruz	
Dias	M. Diárias (mg/m ³)	Dias	M. Diárias (mg/m ³)	Dias	M. Diárias (mg/m ³)
12-Jul	0,00	20-Jul	0,00	28-Jul	0,00
13	0,08	21	0,15	29	0,00
14	0,12	22	0,01	30	0,07
15	0,02	23	0,07	31	0,07
16	0,03	24	0,07	1-Ago	0,01
17	0,04	25	0,03	2	0,01
18	0,01	26	0,01	3	0,13
19	0,01	27	0,04	4	0,00
20	0,00	28	0,03	5	0,02
Média	0,04	Média	0,05	Média	0,04

Para as médias de 8 horas consecutivas calculadas a partir de dados horários actualizados hora a hora, apresenta-se graficamente e em tabela a sua evolução nas Figuras 11, 12 e 13, e os seus valores máximos diários no Quadro VI.

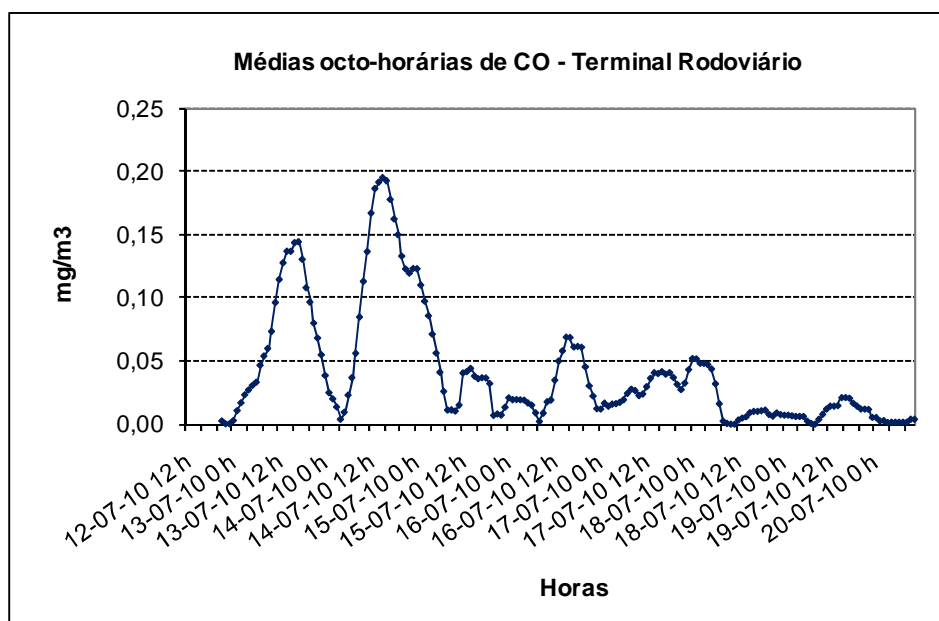


Figura 11 - Evolução das médias octo-horárias de CO durante o período de campanha decorrido junto ao Terminal Rodoviário

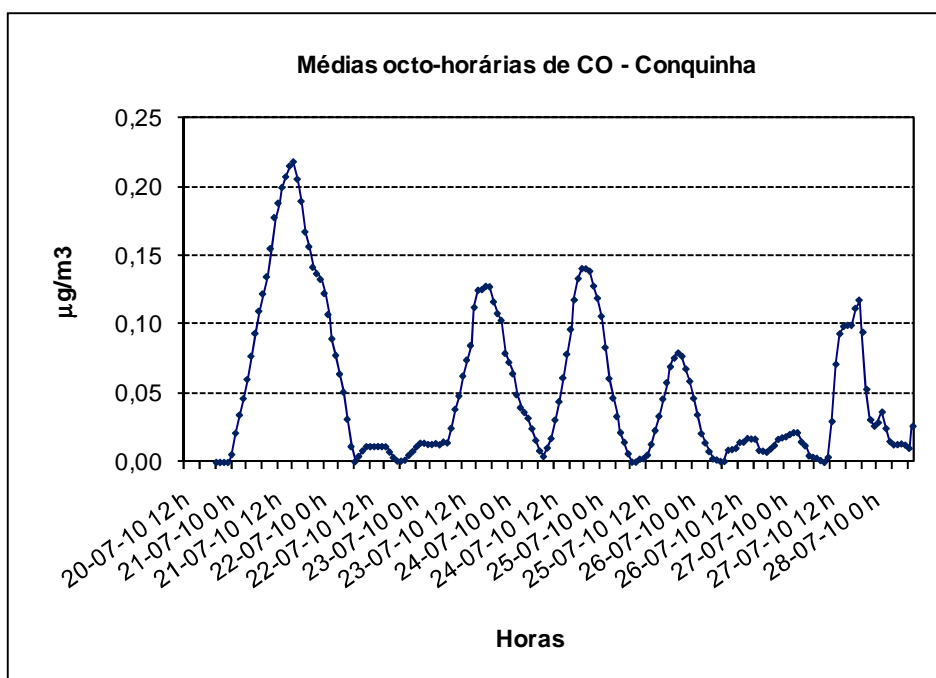


Figura 12 - Evolução das médias octo-horárias de CO durante o período de campanha decorrido junto ao Jardim de Infância da Conquinha

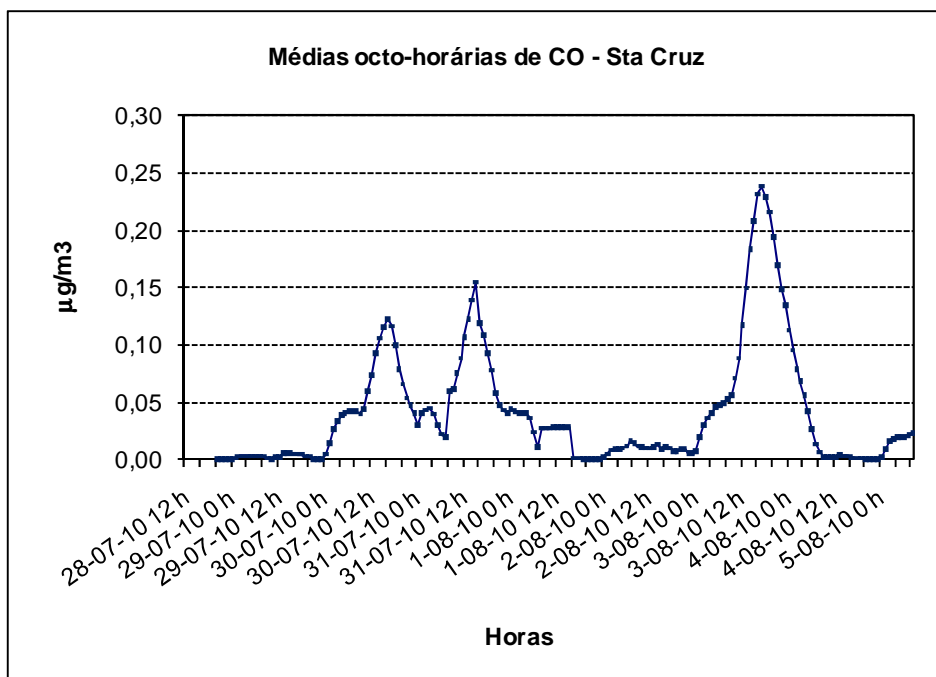


Figura 13 - Evolução das médias octo-horárias de CO durante o período de campanha decorrido em Sta Cruz

QUADRO – VI

Valores máximos diários das médias de 8 horas de CO
T. Rodoviário, Conquinha, e Sta Cruz

Term. Rodov.		Conquinha		Sta Cruz	
Dias	Max. 8 H (mg/m ³)	Dias	Max. 8 H (mg/m ³)	Dias	Max. 8 H (mg/m ³)
12-Jul	0,00	20-Jul	0,01	28-Jul	0,00
13	0,14	21	0,22	29	0,01
14	0,20	22	0,11	30	0,12
15	0,11	23	0,13	31	0,15
16	0,07	24	0,14	1-Ago	0,04
17	0,05	25	0,08	2	0,02
18	0,05	26	0,03	3	0,24
19	0,02	27	0,12	4	0,10
20	0,00	28	0,04	5	0,02
Máximo	0,20	Máximo	0,22	Máximo	0,24

Pela análise feita às Figuras e ao Quadro anteriores constata-se que foi em Sta Cruz, no dia 3 de Agosto, que se verificou a média de oito horas mais elevada (0,24 mg/m³).

Em termos de saúde pública os valores atingidos estão muito abaixo do valor limite para protecção da saúde humana (10 mg/m³).

5.3 Dióxido de enxofre

O dióxido de enxofre é considerado um poluente de origem predominantemente industrial, provém essencialmente da combustão do carvão e do fuel, embora os veículos com motor a gasóleo também contribuam para a sua emissão.

O enxofre (S) libertado por estes combustíveis durante a queima, combina-se com o oxigénio (O₂) do ar dando origem ao dióxido de enxofre (SO₂). Em combinação com partículas de água transforma-se em ácido sulfúrico (H₂SO₄) atingindo os materiais e os seres vivos.

As novas referências normativas para o SO₂, relativas à protecção da saúde humana, foram estabelecidas através do Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 Setembro e contemplam valores horários e diários.

Embora o valor limite horário para protecção da saúde humana se refira a períodos anuais (350 µg/m³ a não exceder mais de vinte e quatro vezes em cada ano civil), e o universo de valores em apreciação em cada um dos locais de medição seja muito limitado, pode constatar-se, no entanto, que estes se apresentam muito abaixo do valor de referência, como se pode observar pela análise das Figuras 14, 15 e 16.

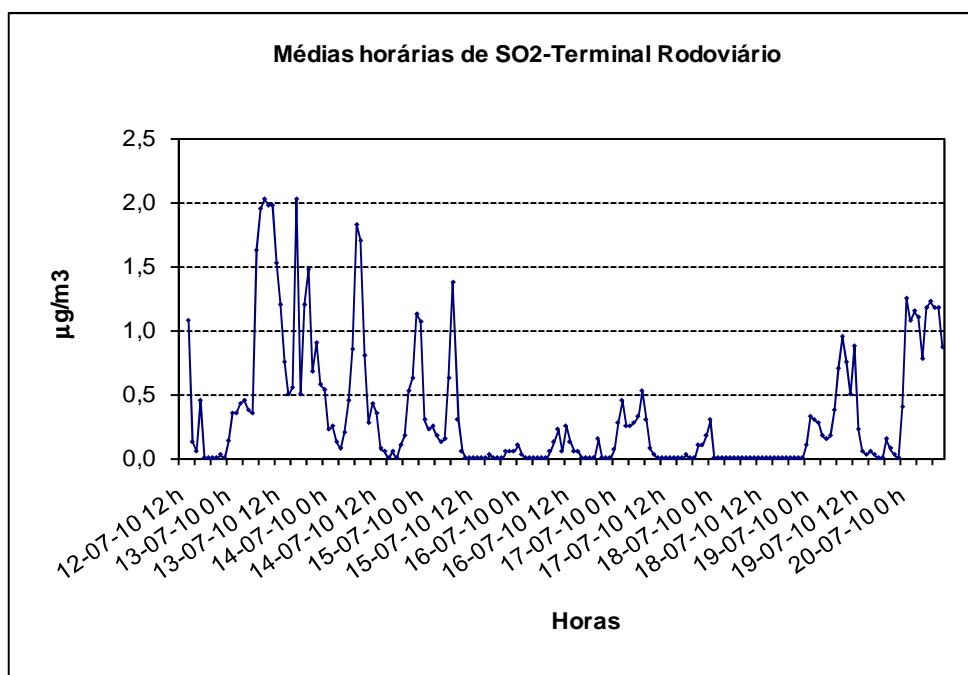


Figura 14 - Evolução das médias horárias de SO₂ durante o período de campanha decorrido no Terminal Rodoviário

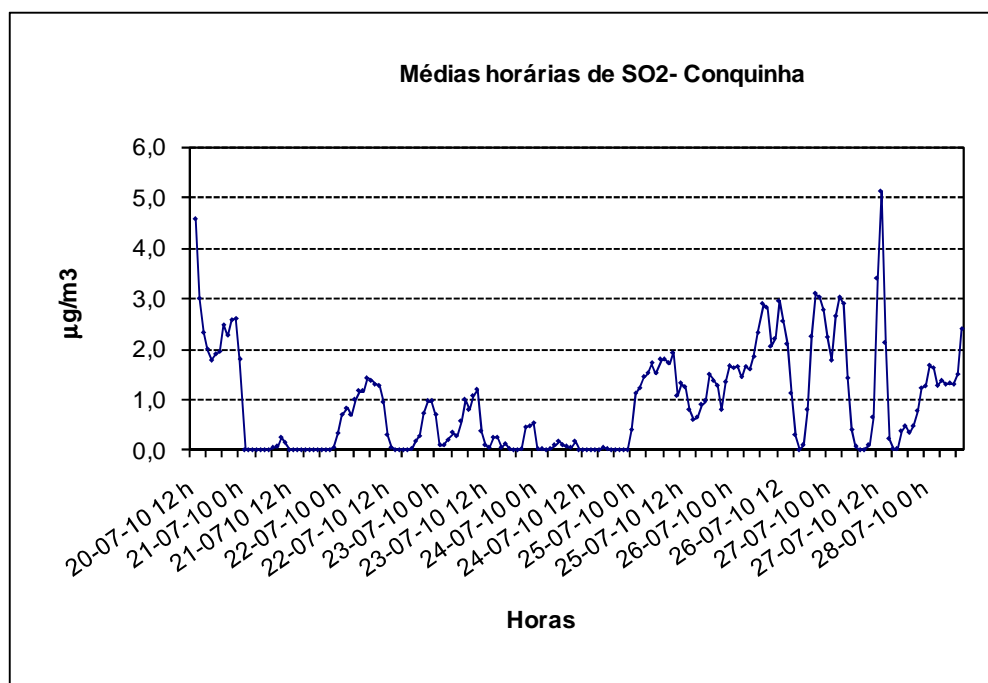


Figura 15 - Evolução das médias horárias de SO₂ durante o período de campanha decorrido no Jardim de Infância da Conquinha

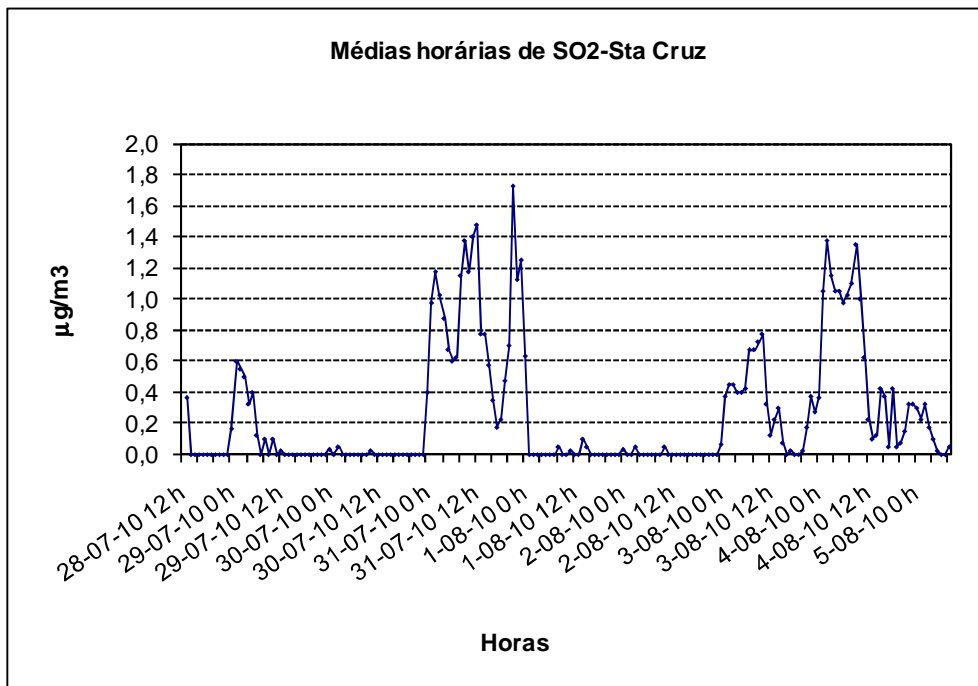


Figura 16 - Evolução das médias horárias de SO₂ durante o período de campanha decorrido em Sta Cruz

Quanto aos valores médios diários de SO₂ obtidos nos três locais de medição, e embora o valor limite para protecção da saúde humana seja referido igualmente a períodos anuais (125 µg/m³ a não exceder mais de três vezes em cada ano civil), pode constatar-se pela análise ao Quadro VII que também este valor de referência não foi ultrapassado, verificando-se um valor máximo de apenas 2,45 µg/m³ que ocorreu no dia 20 de Julho no local de medição do Jardim de Infância da Conquinha.

QUADRO - VII

Médias diárias de SO₂ - T. Rodoviário, Conquinha e Sta Cruz

Term. Rodov.		Conquinha		Sta Cruz	
Dias	M. Diárias (µg/m ³)	Dias	M. Diárias (µg/m ³)	Dias	M. Diárias (µg/m ³)
12-Jul	0,17	20-Jul	2,45	28-Jul	0,03
13	1,02	21	0,03	29	0,12
14	0,47	22	0,67	30	0,02
15	0,16	23	0,35	31	0,89
16	0,05	24	0,05	1-Ago	0,01
17	0,14	25	1,30	2	0,01
18	0,00	26	1,89	3	0,32
19	0,27	27	1,20	4	0,62
20	1,10	28	1,55	5	0,11
Média	0,34	Média	0,93	Média	0,26

4.4 Ozono

O ozono ao nível da troposfera (baixa atmosfera) é um gás azulado caracterizado pelo seu grande poder oxidante. Ao contrário dos outros poluentes, o ozono não tem fonte própria, formando-se a partir da acção da luz solar sobre os óxidos de azoto e compostos orgânicos voláteis.

Sendo um oxidante fotoquímico pode ser responsável por perturbações na função respiratória e sistema rinofaríngeo. Na definição dos limiares, o Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 Setembro estabelece 2 horizontes temporais a vigiar, as médias horárias e as médias de 8 horas.

Relativamente a este poluente é apresentada nas figuras 17, 18 e 19 a evolução dos dados horários obtidos em cada um dos três locais de medição. Sendo que o valor estabelecido para o ozono como limiar de informação à população relativo a este horizonte temporal é de 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, conclui-se, pela análise feita às referidas Figuras, que o mesmo não foi ultrapassado em qualquer dos locais, tendo ocorrido valores máximos de 78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no Terminal Rodoviário, de 159 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no Jardim de Infância da Conquinha e de 146 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ em Sta Cruz.

Foi no local de medição do Jardim de Infância da Conquinha que ocorreram os valores mais elevados com uma média de 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. As médias obtidas no Terminal Rodoviário e em Santa Cruz foram de 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e de 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente.

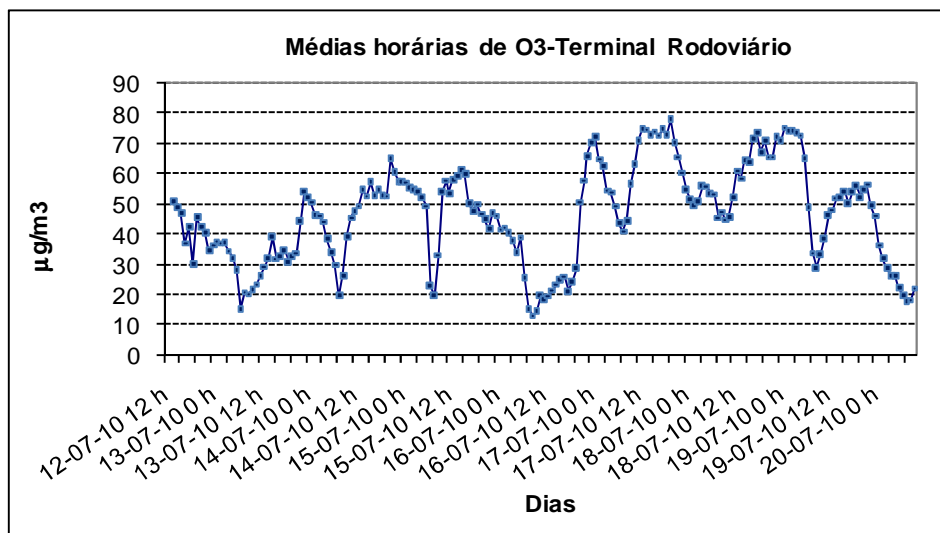


Figura 17 - Evolução das médias horárias de O_3 durante o período da campanha decorrido junto ao Terminal Rodoviário.

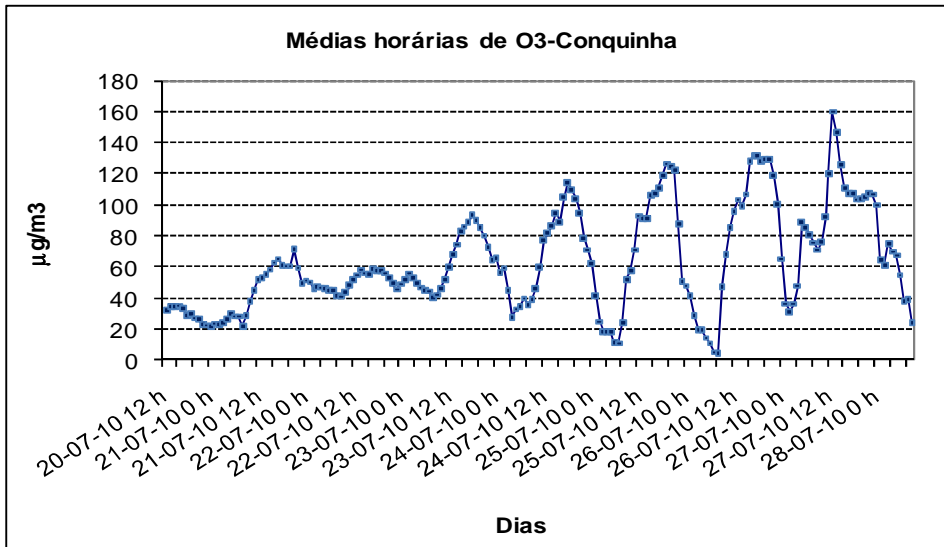


Figura 18 - Evolução das médias horárias de O₃ durante o período da campanha decorrido no Jardim de Infância da Conquinha

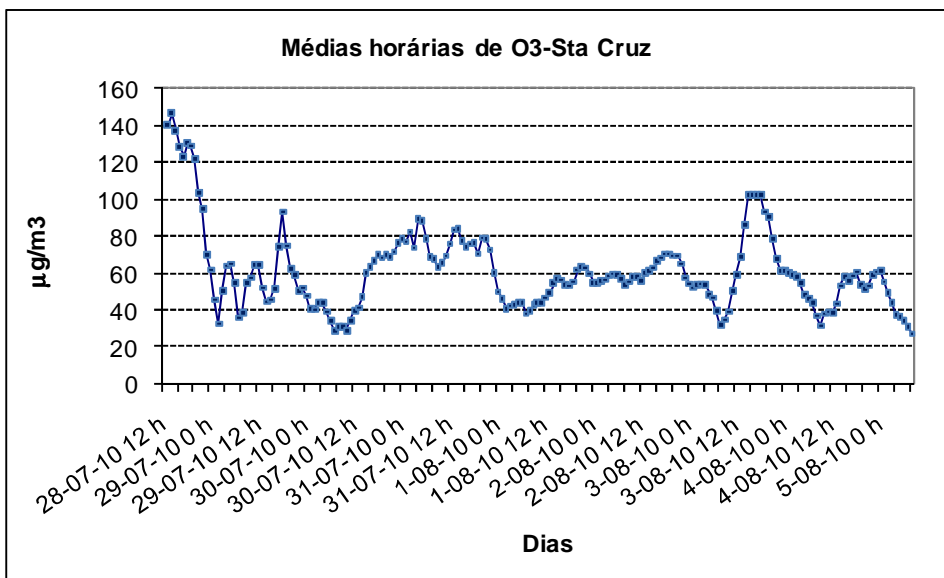


Figura 19 - Evolução das médias horárias de O₃ durante o período da campanha decorrido em Sta Cruz

Relativamente ao período das 8 horas consecutivas, estão representados no Quadro VIII os valores máximos diários obtidos nos três locais de medição.

QUADRO – VIII

Valores máximos diários das médias de 8 horas de Ozono
T. Rodoviário, Conquinha e Sta Cruz

Term. Rodov.		Conquinha		Sta Cruz	
Dias	Max. 8 H ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dias	Max. 8 H ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dias	Max. 8 H ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
12-Jul	43	20-Jul	32	28-Jul	132
13	39	21	62	29	95
14	57	22	58	30	71
15	58	23	85	31	81
16	46	24	100	1-Ago	67
17	74	25	113	2	68
18	70	26	125	3	95
19	72	27	123	4	77
20	51	28	100	5	57
Máximo	74	Máximo	125	Máximo	132

Pela análise feita ao Quadro anterior constata-se que o limiar de protecção da saúde ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a não exceder em mais de 25 dias por ano civil) foi ultrapassado na Conquinha nos dias 26 e 27 de Julho (125 e $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente) e em Sta Cruz no dia 28 de Julho ($132 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

5.5 Partículas em suspensão (PM_{10})

As Partículas em Suspensão podem ser de natureza sólida (fumos) ou líquida (aerossóis), podem ser de origem antropogénica (processos industriais, centrais termoeléctricas, tráfego, incineradoras, queima de carvão entre outros) ou naturais (poeiras em suspensão, incêndios, vulcões, partículas resultantes da acção erosiva do vento etc.). Podem ter diâmetros entre menos que 10 nanómetros até mais do que 100 micrómetros de diâmetro.

Os principais efeitos na saúde humana são dificuldades respiratórias, asma ou bronquite crónica e/ou problemas cardiovasculares.

No Quadro seguinte estão representadas em tabela as médias das concentrações de PM_{10} por cada período da campanha.

QUADRO – IX

Médias de PM_{10}

Locais de medição	Médias de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Term. Rodoviário	48,8
Conquinha	53,4
Santa Cruz	210,0

Como se pode constatar, e tal como já se tinha verificado nas medições realizadas nas campanhas realizadas em 2008 e 2009, foi durante o período de campanha decorrido em Santa Cruz que se verificou a média aritmética das concentrações de PM₁₀ mais elevada (210,0 µg/m³). Este valor, estando bastante acima das médias verificadas nos outros locais de medição, dever-se-á ao facto de as medições terem decorrido muito próximo do mar, cujos efeitos de salinidade se fizeram sentir de modo acentuado na quantificação de partículas no ar ambiente.

Em qualquer dos locais de medição o valor limite para protecção da saúde humana referido a períodos anuais (40 µg/m³) foi ultrapassado.

O valor limite para protecção da saúde humana referido a períodos de 24 horas (50 µg/m³) também foi ultrapassado no Terminal Rodoviário nos dias 17, 18, 19 e 20 de Julho, na Conquinha nos dias 20, 23, 24 e 25 de Julho e em Santa Cruz durante todos os dias de campanha, conforme se pode observar pela leitura do Quadro X.

QUADRO – X
Médias diárias de PM₁₀
T. Rodoviário, Conquinha e Sta Cruz

Term. Rodov.		Conquinha		Sta Cruz	
Dias	M. Diárias (µg/m ³)	Dias	M. Diárias (µg/m ³)	Dias	M. Diárias (µg/m ³)
12-Jul	35,9	20-Jul	63,4	28-Jul	95,3
13	24,5	21	27,2	29	209,6
14	25,5	22	48,2	30	221,6
15	50,0	23	61,8	31	117,1
16	32,2	24	76,4	1-Ago	168,6
17	53,5	25	78,1	2	210,0
18	79,6	26	39,1	3	320,9
19	80,9	27	44,5	4	238,1
20	53,9	28	48,4	5	334,1
Média	48,8	Média	53,4	Média	210,0

O valor recomendado pela OMS para o mesmo período de 24 horas (120 µg/m³) também foi ultrapassado em Sta Cruz nos dias 29 e 30 de Julho e 1, 2, 3, 4 e 5 de Agosto.

6 Apresentação dos Índices da Qualidade do Ar

No presente relatório foram calculados os índices da qualidade do ar durante os nove períodos da campanha realizada em Torres Vedras, com base nos limites apresentados no Quadro XI.

QUADRO – XI
Limites dos Índices da Qualidade do Ar

Índices	µg/m ³				
	CO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	SO ₂
Muito Bom	0 - 5000	0 - 100	0 - 60	0 - 20	0 - 140
Bom	5000 - 7000	100 - 140	60 - 120	20 - 30	140 - 210
Médio	7000 - 10000	140 - 220	120 - 180	30 - 50	210 - 350
Fraco	10000 - 12000	220 - 400	180 - 240	50 - 110	350 - 500
Mau	>12000	>400	>240	>110	>500

A partir destes indicadores foram atribuídos os respectivos índices de qualidade que a seguir se apresentam, local a local.

QUADRO – XII
Índices da Qualidade do Ar – Terminal Rodoviário

Terminal Rodoviário						
DATA	Gobal	CO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	SO ₂
12-07-10	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
13-07-10	Bom	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Muito Bom
14-07-10	Bom	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Muito Bom	Muito Bom
15-07-10	Médio	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Médio	Muito Bom
16-07-10	Médio	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Médio	Muito Bom
17-07-10	Médio	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Médio	Muito Bom
18-07-10	Fraco	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Fraco	Muito Bom
19-07-10	Fraco	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Fraco	Muito Bom
20-07-10	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

QUADRO – XIII

Índices da Qualidade do Ar – Conquinha

Jardim de Infância da Conquinha						
DATA	Gobal	CO	NO2	O3	PM10	SO2
20-07-10	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
21-07-10	Médio	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Médio	Muito Bom
22-07-10	Médio	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom	Médio	Muito Bom
23-07-10	Fraco	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Fraco	Muito Bom
24-07-10	Fraco	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Fraco	Muito Bom
25-07-10	Fraco	Muito Bom	Muito Bom	Médio	Fraco	Muito Bom
26-07-10	Médio	Muito Bom	Muito Bom	Médio	Médio	Muito Bom
27-07-10	Médio	Muito Bom	Muito Bom	Médio	Médio	Muito Bom
28-07-10	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

QUADRO – XIV

Índices da Qualidade do Ar – Sta Cruz

Santa Cruz						
DATA	Gobal	CO	NO2	O3	PM10	SO2
28-07-10	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
29-07-10	Mau	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Mau	Muito Bom
30-07-10	Mau	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Mau	Muito Bom
31-07-10	Fraco	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Fraco	Muito Bom
01-08-10	Mau	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Mau	Muito Bom
02-08-10	Mau	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Mau	Muito Bom
03-08-10	Mau	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Mau	Muito Bom
04-08-10	Mau	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Mau	Muito Bom
05-08-10	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

Pela análise feita aos quadros anteriores constata-se que os Índices da Qualidade do Ar calculados para os diferentes locais de medição estão qualificados de Muito Bom no que se refere aos poluentes monóxido de carbono, dióxido de azoto e dióxido de enxofre. No entanto, na globalidade os índices são afectados negativamente pelos resultados verificados em relação ao ozono e principalmente às partículas em suspensão, PM₁₀. Exemplo disso, são os resultados demasiado elevados de PM₁₀ verificados em Sta Cruz, em que se verificaram índices qualificados de Mau em todos os dias de medição.

Devido à influência dos resultados de PM₁₀ obtidos nos outros dois locais, também os respectivos índices globais foram afectados negativamente, embora a níveis menos negativos (Médio e Fraco).

7 Análise comparativa entre os dados da Qualidade do Ar de 2007, 2008, 2009 e 2010

Dado que em dois dos locais (Terminal Rodoviário e Jardim de Infância da Conquinha) ocorreram medições em 2007, 2008, 2009 e 2010, e em Sta Cruz foram realizadas medições em 2008 e 2009 e 2010, é de todo o interesse analisar e comparar os valores médios dos parâmetros ali medidos, durante as diferentes campanhas.

7.1 Dióxido de azoto

QUADRO – XV

Médias diárias de NO₂ em 2007, 2008, 2009 e 2010
Terminal Rodoviário e Conquinha

Termin. Rodoviário								Jardim de Infância da Conquinha							
2010		2009		2008		2007		2010		2009		2008		2007	
Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)
12-Jul	32,8	17-Jun	54,0	30-Mai	34,2	14-Jun	20,5	20-Jul	9,1	24-Jun		09-Jun	17,3	28-Jun	14,6
13	25,7	18	55,1	31	26,9	15	19,7	21	9,8	25	13,6	10	13,5	29	14,7
14	29,2	19	51,7	1-Jun	15,0	16	9,6	22	9,4	26	17,2	11	18,9	30	9,0
15	26,5	20	33,2	2	34,4	17	7,3	23	12,6	27	13,9	12	19,1	01-Jul	7,5
16	23,7	21	32,0	3	32,8	18	19,1	24	12,6	28	9,4	13	22,3	2	13,4
17	15,0	22	40,9	4	23,1	19	24,0	25	13,2	29	10,7	14	14,7	3	10,0
18	13,6	23	32,9	5	26,3	20	22,9	26	16,8	30	10,9	15	8,4	4	9,2
19	25,5	24	34,1	6	26,8	21	27,6	27	15,7	1-Jul	9,3	16	5,9	5	13,6
20	13,7			7	21,4			28	22,2						
				8	15,8										
				9	31,2										
Média	22,8	Média	41,4	Média	26,2	Média	18,8	Média	13,0	Média	12,4	Média	15,0	Média	11,5

QUADRO – XVI

Médias diárias de NO₂ em 2008, 2009 e 2010
Sta Cruz

Sta Cruz					
2010		2009		2008	
Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)
28-Jul	15,1	8-Jul	15,2	30-Jun	
29	13,5	9	14,0	1-Jul	11,0
30	9,7	10	14,3	2	10,2
31	11,6	11	14,8	3	8,9
1-Ago	10,3	12	14,3	4	10,8
2	8,1	13	11,1	5	9,4
3	10,2	14	11,0	6	9,0
4	8,5	15	14,6	7	7,9
5	5,5	16	16,2	8	8,6
Média	10,3	Média	13,9	Média	13,7

Relativamente a este parâmetro a média da concentração obtida em 2010 no Terminal Rodoviário (22,8 µg/m³) está ao nível das concentrações obtidas em 2007 e 2008 (18,8 e 26,2 µg/m³, respectivamente) sendo a média obtida em 2009 um pouco superior (41,4 µg/m³). No Jardim de Infância da Conquinha a média obtida em 2010 (13,0 µg/m³) está ao mesmo nível das obtidas nos anos anteriores (12,4, 15,0 e 11,5 µg/m³ respectivamente em 2009, 2008 e 2007). Em Sta Cruz a média obtida em 2010 foi ligeiramente inferior às obtidas em 2008 e 2009.

7.2 Monóxido de carbono

QUADRO – XVII

Médias diárias de CO em 2007, 2008 e 2009 e 2010
Terminal Rodoviário e Conquinha

Terminal Rodoviário								Jardim de Infância da Conquinha							
2010		2009		2008		2007		2010		2009		2008		2007	
Dias	M. Diár. (mg/m ³)	Dias	M. Diár. (mg/m ³)	Dias	M. Diár. (mg/m ³)	Dias	M. Diár. (mg/m ³)	Dias	M. Diár. (mg/m ³)	Dias	M. Diár. (mg/m ³)	Dias	M. Diár. (mg/m ³)	Dias	M. Diár. (mg/m ³)
12-Jul	0,00	25-Jun	0,20	30-Mai	0,52	14-Jun	0,01	20-Jul	0,00	24-Jun	0,04	09-Jun	0,14	28-Jun	0,20
13	0,08	26	0,18	31	0,17	15	0,20	21	0,15	25	0,53	10	0,20	29	0,17
14	0,12	27	0,15	1-Jun	0,52	16	0,21	22	0,01	26	0,31	11	0,69	30	0,17
15	0,02	28	0,18	2	0,30	17	0,21	23	0,07	27	0,40	12	0,63	01-Jul	0,16
16	0,03	29	0,18	3	0,20	18	0,19	24	0,07	28	0,42	13	0,43	2	0,16
17	0,04	30	0,13	4	0,19	19	0,24	25	0,03	29	0,27	14	0,42	3	0,14
18	0,01	1-Jul	0,17	5	0,12	20	0,21	26	0,01	30	0,29	15	0,41	4	0,20
19	0,01	2	0,11	6	0,06	21	0,15	27	0,04	1-Jul	0,25	16	0,67	5	0,32
20	0,00			7	0,44			28	0,03						
				8	0,52										
				9	0,12										
Média	0,04	Média	0,16	Média	0,29	Média	0,18	Média	0,05	Média	0,35	Média	0,45	Média	0,19

QUADRO – XVIII

Médias diárias de CO em 2008, 2009 e 2010
Sta Cruz

Sta Cruz					
2010		2009		2008	
Dias	M. Diárias (mg/m ³)	Dias	M. Diárias (mg/m ³)	Dias	M. Diárias (mg/m ³)
28-Jul	0,00	8-Jul	0,31	09-Jun	0,14
29	0,00	9	0,14	10	0,20
30	0,07	10	0,42	11	0,69
31	0,07	11	0,15	12	0,63
1-Ago	0,01	12	0,06	13	0,43
2	0,01	13	0,15	14	0,42
3	0,13	14	0,31	15	0,41
4	0,00	15	0,52	16	0,67
5	0,02	16	0,16		
Média	0,04	Média	0,35	Média	0,25

Os valores médios de monóxido de carbono calculados para as campanhas realizadas em 2007, 2008, 2009 e 2010 foram relativamente baixos, verificando-se em todos os locais uma ligeira redução na média obtida em 2010 relativamente aos dois e três anos anteriores.

7.3 Ozono

QUADRO – XIX

Médias diárias de O₃ em 2007, 2008, 2009 e 2010
Terminal Rodoviário e Conquinha

Terminal Rodoviário								Jardim de Infância da Conquinha							
2010		2009		2008		2007		2010		2009		2008		2007	
Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)
12-Jul	41	17-Jun	64	30-Mai	56	14-Jun	34	12-Jul	29	24-Jun	52	09-Jun	94	28-Jun	45
13	32	18	56	31	47	15	39	13	45	25	51	10	78	29	40
14	47	19	54	1-Jun	73	16	25	14	50	26	38	11	88	30	22
15	49	20	58	2	46	17	40	15	64	27	32	12	92	01-Jul	32
16	32	21	59	3	36	18	36	16	69	28	35	13	63	2	31
17	63	22	47	4	70	19	36	17	68	29	25	14	45	3	16
18	59	23	29	5	58	20	31	18	76	30	22	15	57	4	31
19	54	24	29	6	69	21	21	19	93	1-Jul	23	16	45	5	32
20	25			7	76			20	55						
				8	70										
				9	51										
Média	46	Média	49	Média	59	Média	33	Média	63	Média	34	Média	70	Média	31

QUADRO – XX

Médias diárias de O₃ em 2008, 2009 e 2010
Sta Cruz

Sta Cruz					
2010		2009		2008	
Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)
28-Jul	115	8-Jul	73	30-Jun	77
29	56	9	65	01-Jul	65
30	51	10	61	2	59
31	74	11	54	3	65
1-Ago	50	12	38	4	52
2	61	13	52	5	56
3	66	14	53	6	72
4	51	15	47	7	70
5	39	16	41	8	58
Média	61	Média	52	Média	64

Quanto ao parâmetro ozono verificou-se que no Terminal Rodoviário a média das concentrações obtidas está ao nível da obtida em 2009 e ligeiramente inferior à média obtida em 2008; no Jardim de Infância da Conquinha os valores de 2010 são semelhantes aos obtidos no ano de 2008, algo superiores aos valores de 2007 e 2009; e em Santa Cruz a média dos valores obtidos é muito semelhante à obtida no ano de 2008, ligeiramente superior à obtida em 2009.

7.4 Partículas em suspensão (PM₁₀)

QUADRO – XXI

Médias diárias de PM₁₀ em 2007, 2008, 2009 e 2010
Terminal Rodoviário e Conquinha

Terminal Rodoviário								Jardim de Infância da Conquinha							
2010		2009		2008		2007		2010		2009		2008		2007	
Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)
12-Jul	35,9	17-Jun	46,8	30-Mai	27,0	14-Jun	14,2	20-Jul	63,4	24-Jun		09-Jun	17,1	28-Jun	28,5
13	24,5	18	49,6	31	18,2	15	13,7	21	27,2	25	10,0	10	12,3	29	25,3
14	25,5	19	43,8	1-Jun	18,7	16	11,5	22	48,2	26	14,9	11	19,3	30	16,2
15	50,0	20	32,3	2	14,8	17	13,8	23	61,8	27	15,8	12	25,7	1-Jul	18,7
16	32,2	21	24,7	3	18,3	18	12,8	24	76,4	28	10,7	13	24,5	2	20,5
17	53,5	22	27,2	4	21,0	19	15,3	25	78,1	29	10,6	14	16,4	3	19,4
18	79,6	23	16,5	5	15,4	20	15,3	26	39,1	30	11,2	15	13,1	4	22,3
19	80,9	24	16,1	6	21,5	21	11,0	27	44,5	1-Jul	10,1	16	10,7	5	21,7
20	53,9			7	31,8			28	48,4						
				8	23,3										
				9	18,2										
Média	48,8	Média	32,1	Média	20,7	Média	13,5	Média	53,4	Média	11,9	Média	17,4	Média	21,6

QUADRO – XXII

Médias diárias de PM₁₀ em 2008, 2009 e 2010
Sta Cruz

Sta Cruz					
2010		2009		2008	
Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)	Dias	M. Diár. (µg/m ³)
28-Jul	95,3	8-Jul	48,4	30-Jun	
29	209,6	9	62,7	1-Jun	55,4
30	221,6	10	45,7	2	89,8
31	117,1	11	25,6	3	131,7
1-Ago	168,6	12	21,4	4	100,8
2	210,0	13	19,2	5	97,1
3	320,9	14	52,1	6	48,4
4	238,1	15	62,1	7	57,2
5	334,1	16	116,6	8	100,7
Média	210,0	Média	42,2	Média	85,1

Relativamente ao parâmetro PM_{10} verificou-se que a média das concentrações obtidas em 2010 foi superior às obtidas nos anos anteriores em qualquer dos locais de medição.

No caso especial de Santa Cruz em que as médias das concentrações obtidas nos anos anteriores têm sido sempre bastante mais elevadas do que os resultados obtidos nos outros locais, no ano de 2010 essa diferença acentuou-se de forma muito pronunciada, tendo sido obtida uma média final de $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

8 Conclusões

Feita a análise aos dados obtidos na campanha realizada em três locais do concelho de Torres Vedras no ano de 2010, pode concluir-se o seguinte:

- Relativamente aos óxidos de azoto, tal como aconteceu nos anos anteriores (2007, 2008 e 2009), foi no Terminal Rodoviário que se verificaram os valores mais elevados de NO₂ com uma média de 22,8 µg/m³. Nos outros dois locais, Conquinha e Santa Cruz, as médias obtidas foram de 13,0 µg/m³ e 10,3 µg/m³, respectivamente. Não foram ultrapassados os valores limite estabelecidos para este parâmetro.
Relativamente ao parâmetro NO_x a média aritmética dos valores obtidos junto ao Terminal Rodoviário (57,9 µg/m³) ultrapassou valor limite estabelecido para protecção da vegetação (30 µg/m³).
- No que se refere ao poluente monóxido de carbono as médias obtidas foram muito baixas em qualquer dos locais de medição (0,040 mg/m³ no Terminal Rodoviário, 0,052 mg/m³ no Jardim de Infância da Conquinha e 0,040 mg/m³ em Santa Cruz), muito inferior aos valores de referência estabelecidos na legislação.
- Quanto ao poluente dióxido de enxofre os valores obtidos foram baixos quando comparados com os valores de referência;
- Em relação ao poluente ozono constata-se que os valores obtidos no Jardim de Infância da Conquinha e em Santa Cruz foram mais elevados do que os verificados no Terminal Rodoviário, sendo que a média mais elevada ocorreu na Conquinha com 63,3 µg/m³.
Relativamente às médias de oito horas consecutivas de ozono, o limiar de protecção da saúde humana referida a este horizonte temporal (120 µg/m³ a não exceder em mais de 25 dias por ano civil) foi ultrapassado duas vezes no Jardim de Infância da Conquinha (122 µg/m³ e 125 µg/m³) e uma vez em Santa Cruz (132 µg/m³);
- Em relação às partículas em suspensão, PM₁₀, constata-se que, tal como aconteceu em 2008 e 2009, os valores mais elevados se verificaram em Santa Cruz mas com uma média muito mais elevada (209,97 µg/m³). Este valor é muito superior ao valor-limite para protecção da saúde humana referido a períodos anuais (40 µg/m³).
O valor limite para protecção da saúde humana referido a períodos de 24 horas (50 µg/m³) foi ultrapassado em todos os locais de medição (durante todos os dias em Santa Cruz; nos dias 17, 18, e 19 de Julho no Terminal Rodoviário, e nos dias 20, 23, 24, e 25 de Julho no Jardim de Infância da Conquinha).
- Foram também analisados os Índices da qualidade do ar para os três locais, e devido à influência de alguns dos parâmetros medidos foram classificados na globalidade inferiores a Muito Bom em qualquer dos pontos de medição (Bom, Médio e Fraco no Terminal Rodoviário e no Jardim de Infância da Conquinha por influência do ozono e das PM₁₀; e Fraco e Mau por influência das PM₁₀ em Santa Cruz).
- Dado que em qualquer dos locais já ocorreram medições em anos anteriores (Terminal Rodoviário e Jardim de Infância da Conquinha em 2007, 2008 e 2009, e em Santa Cruz em 2008 e 2009) foi feito um estudo comparativo relativamente aos parâmetros medidos em ambos os casos, concluindo-se o seguinte:
 - As concentrações médias de NO₂ de 2010 no Terminal Rodoviário estão ao mesmo nível das concentrações obtidas em 2007 e 2008, sendo a média de 2009 ligeiramente superior. No Jardim de Infância da Conquinha a média de 2010 é semelhante às obtidas nos anos anteriores. Relativamente a Santa Cruz a média das concentrações obtidas em 2010 foi ligeiramente inferior às de 2008 e 2009.
 - Quanto ao CO os valores médios calculados para as campanhas realizadas em 2007, 2008, 2009 e 2010 foram relativamente baixos, verificando-se em todos os locais uma ligeira redução na média obtida em 2010 relativamente aos dois e três anos anteriores.
 - No que respeita ao parâmetro ozono verificou-se que no Terminal Rodoviário a média das concentrações obtidas está ao mesmo nível da obtida no ano de 2009 e ligeiramente inferior à obtida em 2008; no Jardim de Infância da Conquinha os valores de 2010 são semelhantes aos

obtidos em 2008, algo superiores aos valores de 2007 e 2009; em Santa Cruz os valores médios obtidos também são semelhantes aos obtidos em 2008 e ligeiramente superiores aos obtidos em 2009.

- Quanto ao parâmetro PM_{10} verificou-se que a média das concentrações obtidas em 2010 foi superior às obtidas nos anos anteriores em qualquer dos locais de medição. No caso especial de Santa Cruz em que as médias das concentrações obtidas nos anos anteriores têm sido sempre bastante mais elevadas do que os resultados obtidos nos outros locais, no ano de 2010 essa diferença acentuou-se de forma muito pronunciada com uma média final de $209 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Anexos

Quadro XXIII
Concentrações médias dos poluentes analisados

Dias		NO2 méd. hor. (µg/m3)	NOx méd. hor. (µg/m3)	CO méd. hor. (mg/m3)	O3 méd. hor. (µg/m3)	SO2 méd. hor. (µg/m3)	PM ₁₀ méd. 2 hor. (µg/m3)	
12-07-2010 Início T. Rodoviário 14 h		31,0	79,2	0,02	51	1,08	34	
		28,9	81,2	0,00	49	0,13		
		36,4	109,7	0,00	47	0,05	25	
		60,4	208,8	0,00	37	0,45		
		45,6	137,0	0,00	42	0,00	30	
		56,2	181,9	0,00	30	0,00		
		30,1	80,5	0,00	45	0,00	41	
		23,0	50,9	0,00	42	0,00		
		17,7	26,6	0,00	41	0,03	42	
		18,1	27,8	0,00	35	0,00		
		13,3	15,6	0,02	36	0,13	44	
		Média	32,8	90,8	0,00	41	0,17	36
		Máximo	60,4	208,8	0,02	51	1,08	44
	13-07-2010		10,2	13,4	0,06	38	0,35	
		6,8	7,7	0,05	37	0,35	29	
		6,6	7,2	0,05	37	0,43		
		7,3	8,0	0,03	34	0,45	33	
		5,8	7,0	0,03	32	0,38		
		7,3	11,8	0,02	28	0,35	55	
		49,2	145,7	0,11	15	1,63		
		37,9	139,0	0,08	21	1,95	46	
		42,1	143,7	0,11	20	2,03		
		38,5	112,1	0,16	22	1,98	24	
		34,9	92,3	0,23	23	1,98		
		34,5	100,5	0,18	26	1,53	12	
		33,0	105,3	0,13	29	1,20		
		30,9	103,8	0,09	32	0,75	8	
		22,8	68,8	0,11	39	0,50		
		39,3	115,2	0,13	32	0,55	4	
		31,9	108,0	0,12	32	2,03		
		31,0	99,5	0,05	35	0,50	3	
		51,9	183,3	0,05	31	1,20		
		34,2	97,0	0,09	33	1,48	36	
	23,1	55,9	0,00	34	0,68			
	16,0	28,1	0,00	44	0,90	23		
	11,9	17,4	0,00	54	0,58			
	10,7	14,7	0,00	52	0,53	20		
	Média	25,7	74,4	0,08	32	1,10	24	
	Máximo	51,9	183,3	0,23	54	2,03	55	
14-07-2010		10,2	11,2	0,01	50	0,23		
		11,2	12,1	0,01	46	0,25	14	
		10,0	11,0	0,00	46	0,13		
		10,1	10,9	0,01	44	0,08	18	
		7,9	9,9	0,05	38	0,20		
		7,2	12,4	0,11	34	0,45	47	
		25,6	72,8	0,11	30	0,85		
		65,3	247,0	0,16	20	1,83	25	
		71,9	208,4	0,24	26	1,70		
		49,5	133,3	0,24	39	0,80	13	
		40,1	112,9	0,19	45	0,28		
		33,9	86,1	0,25	48	0,43	7	
		36,6	102,1	0,20	49	0,35		
		29,4	77,4	0,15	54	0,08	4	
		33,2	99,2	0,14	52	0,05		
		28,7	74,2	0,14	57	0,00	15	
		43,9	118,5	0,12	53	0,05		
		40,9	117,8	0,11	55	0,00	24	
		45,1	132,3	0,09	53	0,10		
		39,6	97,9	0,12	52	0,18	31	
	20,1	32,5	0,12	65	0,53			
	16,6	24,2	0,12	60	0,63	36		
	13,3	16,7	0,17	57	1,13			
	10,9	13,5	0,14	57	1,07	70		
	Média	29,2	76,4	0,12	47	0,47	25	
	Máximo	71,9	247,0	0,25	65	1,83	70	

Dias		NO2 méd. hor. (µg/m3)	NOx méd. hor. (µg/m3)	CO méd. hor. (mg/m3)	O3 méd. hor. (µg/m3)	SO2 méd. hor. (µg/m3)	PM ₁₀ méd. 2 hor. (µg/m3)
15-07-2010		8,4	9,3	0,02	57	0,30	
		7,4	8,3	0,01	55	0,23	63
		7,6	8,3	0,00	55	0,25	
		7,0	7,6	0,00	54	0,18	56
		5,5	6,3	0,00	52	0,13	
		8,3	11,7	0,00	49	0,15	74
		52,2	140,3	0,05	23	0,63	
		57,0	147,9	0,02	19	1,38	62
		48,1	127,4	0,02	33	0,30	
		27,0	70,5	0,00	54	0,05	31
		26,9	68,0	0,04	58	0,00	
		32,7	78,5	0,20	54	0,00	15
		28,8	71,1	0,01	58	0,00	
		24,4	62,5	0,02	59	0,00	19
		23,2	59,5	0,00	61	0,00	
		29,7	89,7	0,00	60	0,00	22
		40,9	111,6	0,02	50	0,03	
		42,1	117,5	0,00	48	0,00	33
		37,0	95,7	0,00	50	0,00	
		37,6	106,0	0,00	47	0,00	41
	27,4	69,5	0,02	45	0,05		
	28,6	64,0	0,01	42	0,05	75	
	15,5	19,4	0,05	47	0,05		
	12,4	13,9	0,06	46	0,10	110	
	Média	26,5	65,2	0,02	49	0,16	50
	Máximo	57,0	147,9	0,20	61	1,38	110
16-07-2010		11,5	13,5	0,01	41	0,03	
		12,4	13,7	0,00	42	0,00	95
		10,4	10,8	0,00	40	0,00	
		7,7	8,2	0,00	38	0,00	54
		4,7	5,5	0,00	34	0,00	
		5,7	7,3	0,00	39	0,00	55
		26,2	70,2	0,00	25	0,00	
		48,8	173,4	0,01	15	0,05	45
		54,7	207,4	0,06	13	0,13	
		33,8	103,9	0,07	14	0,23	22
		24,7	66,4	0,01	19	0,05	
		35,1	124,9	0,13	18	0,25	12
		33,9	103,4	0,12	19	0,13	
		32,8	116,7	0,07	21	0,05	11
		27,2	100,6	0,09	23	0,05	
		24,0	75,7	0,00	25	0,00	19
		29,5	106,9	0,00	26	0,00	
		29,1	95,6	0,07	21	0,00	11
		30,8	97,5	0,01	24	0,00	
		35,9	124,7	0,00	29	0,15	15
	15,9	31,5	0,00	50	0,00		
	13,8	22,9	0,00	57	0,00	21	
	10,0	12,8	0,01	66	0,00		
	9,6	12,0	0,00	70	0,07	26	
	Média	23,7	71,1	0,03	32	0,05	32
	Máximo	54,7	207,4	0,13	70	0,25	95
17-07-2010		8,5	9,7	0,04	72	0,28	
		9,9	12,1	0,06	65	0,45	35
		11,0	11,5	0,02	62	0,25	
		10,1	10,7	0,00	54	0,25	62
		4,9	5,5	0,01	54	0,28	
		8,0	10,4	0,02	49	0,33	76
		15,0	25,6	0,05	44	0,53	
		20,7	46,2	0,03	41	0,30	61
		25,5	63,5	0,03	44	0,08	
		17,5	34,1	0,02	57	0,03	30
		18,0	43,0	0,03	63	0,00	
		17,5	34,2	0,05	71	0,00	14
		19,5	54,2	0,06	75	0,00	
		21,8	44,4	0,05	74	0,00	9

Dias		NO2 méd. hor. (µg/m3)	NOx méd. hor. (µg/m3)	CO méd. hor. (mg/m3)	O3 méd. hor. (µg/m3)	SO2 méd. hor. (µg/m3)	PM ₁₀ méd. 2 hor. (µg/m3)
17-07-2010		21,2	42,4	0,04	73	0,00	
		17,1	35,3	0,04	74	0,00	26
		23,9	57,9	0,02	72	0,00	
		20,9	45,1	0,03	75	0,03	30
		16,6	39,0	0,00	73	0,00	
		10,3	16,9	0,01	78	0,00	41
		11,5	17,1	0,03	70	0,10	
		10,3	13,4	0,09	65	0,10	105
		9,9	11,6	0,13	60	0,18	
		11,3	12,1	0,11	55	0,30	155
		Média	15,0	29,0	0,04	63	0,14
	Máximo	25,5	63,5	0,13	78	0,53	155
18-07-2010		10,9	12,0	0,01	51	0,00	
		11,0	12,9	0,01	49	0,00	133
		9,8	10,5	0,00	51	0,00	
		6,6	7,2	0,00	56	0,00	122
		6,2	6,7	0,00	56	0,00	
		6,1	6,5	0,00	53	0,00	110
		6,0	6,4	0,00	53	0,00	
		15,8	28,5	0,00	45	0,00	87
		11,2	18,9	0,00	47	0,00	
		18,1	35,4	0,00	45	0,00	44
		19,7	43,6	0,00	46	0,00	
		17,5	35,1	0,03	52	0,00	22
		13,7	25,7	0,01	61	0,00	
		22,0	54,2	0,01	58	0,00	31
		15,1	31,1	0,03	65	0,00	
		17,3	37,8	0,01	64	0,00	28
		20,4	48,8	0,00	71	0,00	
		21,1	39,0	0,00	73	0,00	51
		19,8	35,8	0,00	67	0,00	
		11,9	20,1	0,00	71	0,00	133
	17,0	24,4	0,00	65	0,00		
	12,0	15,5	0,03	65	0,00	102	
	10,5	16,2	0,01	72	0,00		
	6,9	9,4	0,00	71	0,10	92	
	Média	13,6	24,2	0,01	59	0,00	80
	Máximo	22,0	54,2	0,03	73	0,00	133
19-07-2010		6,8	8,5	0,00	75	0,33	
		5,9	7,0	0,00	74	0,30	84
		5,2	5,6	0,00	74	0,28	
		4,8	5,2	0,00	73	0,18	73
		4,6	4,9	0,00	73	0,15	
		7,4	12,0	0,00	65	0,18	69
		27,4	65,4	0,00	49	0,38	
		52,6	165,5	0,00	34	0,70	139
		59,0	160,3	0,03	29	0,95	
		55,5	136,1	0,03	33	0,75	98
		43,6	91,4	0,03	39	0,50	
		33,8	79,0	0,02	46	0,88	74
		36,2	82,1	0,00	48	0,23	
		35,5	100,5	0,00	52	0,05	47
		29,0	68,7	0,05	52	0,03	
		32,6	77,3	0,00	54	0,05	46
		32,9	84,5	0,03	50	0,03	
		30,1	78,9	0,00	54	0,00	55
		23,9	53,9	0,02	56	0,00	
		28,9	69,7	0,00	52	0,15	87
	18,2	33,3	0,00	54	0,08		
	12,7	18,7	0,00	56	0,03	80	
	14,3	18,8	0,00	49	0,00		
	10,7	14,7	0,00	46	0,40	120	
	Média	25,5	60,1	0,01	54	0,27	81
	Máximo	59,0	165,5	0,05	75	0,95	139

Dias		NO2 méd. hor. (µg/m3)	NOx méd. hor. (µg/m3)	CO méd. hor. (mg/m3)	O3 méd. hor. (µg/m3)	SO2 méd. hor. (µg/m3)	PM ₁₀ méd. 2 hor. (µg/m3)	
20-07-2010		5,9	6,5	0,01	36	125		
		4,6	5,7	0,00	32	108	75	
		5,4	6,1	0,00	29	115		
		6,0	6,4	0,00	26	110	55	
		5,1	5,5	0,00	26	0,78		
		7,9	11,4	0,00	22	118	55	
		16,8	41,9	0,00	20	123		
		28,7	91,3	0,00	18	118	31	
		32,2	99,6	0,02	18	118		
		24,5	76,4	0,00	22	0,87		
	Final							
	Terminal Rodoviário 10 h	Média	13,7	35,1	0,00	25	110	54
		Máximo	32,2	99,6	0,02	36	125	75
20-07-2010 Início Conquinha 13 h		8,2	14,3	0,00	32	4,58		
		8,9	15,7	0,00	35	3,00		
		7,3	12,1	0,00	35	2,33		
		9,2	15,7	0,00	35	2,00	10	
		9,4	15,8	0,00	33	1,78		
		9,6	16,0	0,00	29	1,90	32	
		11,4	19,9	0,00	30	1,95		
		13,0	20,3	0,00	27	2,48	35	
		9,6	15,0	0,00	26	2,28		
		9,0	12,5	0,00	23	2,58	114	
		7,4	9,2	0,00	22	2,60		
		6,8	9,8	0,05	22	1,80	125	
		Média	9,1	14,7	0,00	29	2,45	63
	Máximo	13,0	20,3	0,05	35	4,58	125	
21-07-2010		5,4	7,1	0,12	23	0,00		
		5,7	6,2	0,10	23	0,00	64	
		5,4	6,0	0,09	24	0,00		
		5,4	5,9	0,11	26	0,00	32	
		4,7	5,3	0,13	30	0,00		
		6,0	6,4	0,13	28	0,00	30	
		6,7	7,5	0,13	28	0,00		
		13,8	17,7	0,14	22	0,05	36	
		15,3	21,7	0,22	29	0,08		
		15,3	23,3	0,27	38	0,25	18	
		12,6	19,1	0,27	45	0,15		
		10,1	15,5	0,19	52	0,00	9	
		9,0	13,4	0,22	53	0,00		
		10,0	13,6	0,19	56	0,00	8	
		10,1	13,8	0,19	58	0,00		
		11,5	15,7	0,17	63	0,00	7	
		10,2	14,1	0,12	65	0,00		
		14,2	19,4	0,14	61	0,00	21	
		11,8	16,5	0,10	61	0,00		
		12,3	16,7	0,11	61	0,00	14	
	9,6	10,9	0,10	71	0,00			
	11,2	13,0	0,16	59	0,00	44		
	11,2	12,6	0,16	49	0,05			
	7,7	8,8	0,09	51	0,33	45		
	Média	9,8	12,9	0,15	45	0,04	27	
	Máximo	15,3	23,3	0,27	71	0,33	64	
22-07-2010		6,9	8,2	0,00	50	0,70		
		6,5	7,5	0,00	46	0,83	40	
		5,1	5,6	0,00	47	0,70		
		3,9	4,7	0,00	47	1,00	57	
		4,3	4,6	0,00	46	1,18		
		4,7	5,2	0,00	45	1,18	63	
		5,1	6,0	0,00	45	1,43		
		8,8	10,5	0,00	42	1,38	43	
		11,9	16,3	0,03	41	1,30		
		12,6	19,4	0,03	44	1,28	21	
		10,2	15,4	0,03	48	0,95		
		9,8	15,3	0,00	52	0,30	10	
		9,7	13,8	0,00	55	0,05		
		8,7	13,0	0,00	58	0,00	23	
		8,7	13,1	0,00	56	0,00		
	9,6	13,8	0,00	56	0,00	32		

Dias		NO2 méd. hor. (µg/m3)	NOx méd. hor. (µg/m3)	CO méd. hor. (mg/m3)	O3 méd. hor. (µg/m3)	SO2 méd. hor. (µg/m3)	PM ₁₀ méd. 2 hor. (µg/m3)
22-07-2010		10,4	14,8	0,00	58	0,03	34
		12,3	17,5	0,01	58	0,18	
		12,6	16,2	0,00	56	0,28	46
		14,8	17,8	0,00	53	0,73	
		14,3	16,0	0,03	49	0,98	100
		15,3	16,3	0,02	45	0,98	
		11,0	11,8	0,03	49	0,70	110
	Média	9,4	12,3	0,01	50	0,67	48
	Máximo	15,3	19,4	0,03	58	1,43	110
	23-07-2010		8,8	9,4	0,02	52	0,10
		5,2	5,6	0,00	56	0,10	97
		5,7	6,4	0,00	53	0,20	
		6,0	6,5	0,00	50	0,35	91
		6,5	7,0	0,01	47	0,28	
		7,0	7,7	0,02	45	0,58	90
		8,0	8,6	0,04	44	1,00	
		11,8	13,7	0,02	41	0,80	85
		14,2	20,7	0,10	42	1,08	
		15,9	24,1	0,11	46	1,20	42
		15,6	22,5	0,08	52	0,38	
		16,2	22,7	0,11	60	0,10	21
		15,3	20,8	0,10	68	0,05	
		13,2	17,0	0,11	74	0,25	20
		13,4	19,0	0,26	83	0,25	
		14,4	18,6	0,12	86	0,05	33
		13,8	17,2	0,11	89	0,13	
		13,9	17,5	0,13	93	0,03	28
		14,4	17,8	0,07	90	0,00	
		14,8	18,1	0,03	85	0,00	41
	16,0	18,4	0,04	80	0,03		
	17,4	19,4	0,07	73	0,45	84	
	19,6	21,6	0,07	65	0,48		
	16,2	17,3	0,07	66	0,53	111	
Média	12,6	15,7	0,07	64	0,35	62	
Máximo	19,6	24,1	0,26	93	1,20	111	
24-07-2010		17,4	18,3	0,04	56	0,03	
		11,7	12,6	0,01	59	0,03	100
		9,8	10,3	0,00	45	0,00	
		9,8	10,9	0,00	28	0,03	94
		8,6	9,5	0,00	33	0,10	
		8,6	9,1	0,00	35	0,18	165
		10,9	11,9	0,00	40	0,10	
		15,9	18,1	0,01	36	0,08	120
		13,4	17,4	0,01	39	0,05	
		14,3	19,8	0,06	46	0,18	59
		14,2	18,5	0,05	60	0,00	
		14,1	17,2	0,11	78	0,00	30
		14,1	17,3	0,11	82	0,00	
		11,7	13,9	0,14	87	0,00	29
		10,4	11,8	0,14	95	0,00	
		10,7	13,3	0,15	89	0,00	44
		12,1	14,8	0,18	105	0,05	
		14,0	16,6	0,18	115	0,03	41
		13,0	14,9	0,11	110	0,00	
		11,4	12,7	0,11	104	0,00	35
	13,6	14,7	0,09	95	0,00		
	17,2	18,4	0,06	78	0,00	74	
	12,7	14,0	0,07	71	0,00		
	12,8	14,0	0,05	62	0,40	127	
Média	12,6	14,6	0,07	69	0,05	76	
Máximo	17,4	19,8	0,18	115	0,40	165	

Dias		NO2 méd. hor. (µg/m3)	NOx méd. hor. (µg/m3)	CO méd. hor. (mg/m3)	O3 méd. hor. (µg/m3)	SO2 méd. hor. (µg/m3)	PM ₁₀ méd. 2 hor. (µg/m3)
25-07-2010		15,6	16,9	0,00	42	113	
		13,8	15,2	0,00	25	123	92
		10,7	11,9	0,00	18	145	
		9,5	10,3	0,00	18	153	68
		8,3	9,7	0,00	19	173	
		8,6	9,9	0,00	11	153	74
		9,0	10,3	0,00	11	180	
		13,4	17,5	0,00	24	180	238
		11,1	12,5	0,00	52	173	
		13,0	15,8	0,02	58	193	119
		16,5	20,6	0,00	71	108	
		15,0	17,3	0,02	93	133	59
		10,7	12,1	0,06	91	125	
		9,3	10,7	0,08	91	0,80	52
		9,5	10,5	0,08	106	0,60	
		9,5	11,0	0,10	108	0,65	41
		11,4	13,1	0,10	111	0,90	
		8,7	9,6	0,11	119	0,98	35
		8,4	9,4	0,05	126	1,50	
		12,6	13,6	0,05	125	1,38	29
	17,7	18,8	0,04	122	1,28		
	24,8	25,8	0,01	88	0,80	35	
	31,6	33,0	0,01	51	1,35		
	18,7	19,9	0,00	48	1,67	96	
	Média	13,2	14,8	0,03	68	1,30	78
	Máximo	31,6	33,0	0,11	126	1,93	238
26-07-2010		11,9	13,2	0,00	41	1,63	
		11,8	12,3	0,00	29	1,65	65
		12,5	13,3	0,00	20	1,45	
		11,0	11,5	0,00	19	1,65	55
		9,7	10,7	0,00	14	1,60	
		11,9	13,7	0,00	11	1,85	62
		17,6	32,6	0,00	5	2,33	
		26,5	53,6	0,00	5	2,90	52
		24,7	37,2	0,07	48	2,83	
		16,4	19,6	0,00	68	2,05	25
		13,3	16,2	0,01	86	2,20	
		12,5	14,6	0,03	96	2,95	12
		13,8	16,3	0,00	103	2,55	
		18,3	22,4	0,02	99	2,10	8
		12,2	14,1	0,00	107	1,13	
		14,7	17,3	0,00	128	0,30	25
		18,9	22,0	0,00	132	0,00	
		17,0	20,2	0,00	132	0,10	31
		18,9	21,3	0,00	128	0,80	
		20,6	22,9	0,05	129	2,25	37
	19,7	21,1	0,02	129	3,10		
	20,5	21,2	0,06	119	3,03	54	
	23,6	24,7	0,01	101	2,78		
	26,0	26,8	0,01	65	2,23	43	
	Média	16,8	20,8	0,01	76	1,89	39
	Máximo	26,5	53,6	0,07	132	3,10	65
27-07-2010		24,6	25,8	0,01	36	1,78	
		19,3	20,3	0,01	31	2,65	31
		15,0	15,5	0,00	36	3,03	
		16,6	17,1	0,00	48	2,90	37
		7,0	7,5	0,00	89	1,43	
		6,0	6,5	0,00	85	0,40	26
		6,8	7,2	0,00	81	0,08	
		8,7	9,8	0,00	76	0,00	29
		12,0	14,1	0,00	71	0,00	
		15,9	19,2	0,00	76	0,10	52
		17,1	20,2	0,03	93	0,65	
		19,1	21,4	0,21	120	3,40	55
	20,8	22,6	0,33	160	5,13		

Dias		NO2 méd. hor. (µg/m3)	NOx méd. hor. (µg/m3)	CO méd. hor. (mg/m3)	O3 méd. hor. (µg/m3)	SO2 méd. hor. (µg/m3)	PM ₁₀ méd. 2 hor. (µg/m3)	
27-07-2010		17,2	19,4	0,18	147	2,13	61	
		15,4	18,4	0,04	126	0,23		
		14,6	17,8	0,01	111	0,03	55	
		14,1	16,7	0,00	107	0,03		
		17,3	21,0	0,10	107	0,38	47	
		19,0	23,5	0,08	103	0,48		
		17,8	20,0	0,02	104	0,35	37	
		17,6	18,8	0,00	105	0,48		
		18,3	19,4	0,00	107	0,78	45	
		19,4	20,1	0,01	107	1,23		
		17,8	18,2	0,03	100	1,27	58	
		Média	15,7	17,5	0,04	93	1,20	44
		Máximo	24,6	25,8	0,33	160	5,13	61
	28-07-2010		21,8	22,8	0,06	64	1,68	
		15,6	16,5	0,00	61	1,63	52	
		10,7	11,3	0,00	75	1,28		
		12,4	13,1	0,00	70	1,38	50	
		8,5	9,0	0,00	67	1,30		
		10,2	11,1	0,00	55	1,33	45	
Final Conquinha 10 h			24,0	31,8	0,00	38	1,30	
			30,7	35,0	0,01	39	1,50	47
			66,0	92,9	0,19	24	2,40	
		Média	22,2	27,1	0,03	55	1,55	48
	Máximo	66,0	92,9	0,19	75	2,40	52	

Dias		NO2 méd. hor. (µg/m3)	NOx méd. hor. (µg/m3)	CO méd. hor. (mg/m3)	O3 méd. hor. (µg/m3)	SO2 méd. hor. (µg/m3)	PM ₁₀ méd. 2 hor. (µg/m3)	
28-07-2010 Início Sta Cruz 13 h		13,7	17,2	0,00	140	0,37		
		11,7	14,0	0,00	147	0,00	76	
		9,6	11,2	0,00	137	0,00		
		7,8	8,9	0,00	128	0,00	66	
		7,5	9,2	0,00	123	0,00		
		6,1	6,7	0,00	131	0,00	68	
		11,7	12,9	0,00	129	0,00		
		17,6	19,3	0,00	122	0,00	95	
		20,6	21,7	0,00	103	0,00		
		19,2	20,0	0,00	95	0,00	139	
		28,0	30,8	0,00	70	0,00		
		27,7	30,7	0,00	62	0,17	129	
		Média	15,1	16,9	0,00	116	0,04	95
		Máximo	28,0	30,8	0,00	147	0,37	139
29-07-2010		28,3	32,0	0,02	45	0,60		
		25,7	28,3	0,00	33	0,55	103	
		18,9	20,0	0,00	50	0,50		
		11,3	11,7	0,00	64	0,33	219	
		9,1	9,6	0,00	65	0,40		
		10,1	10,6	0,00	54	0,13	382	
		10,6	13,6	0,00	36	0,00		
		12,3	16,6	0,00	39	0,10	293	
		12,2	15,1	0,00	55	0,00		
		12,6	17,2	0,00	57	0,10	146	
		14,9	19,6	0,01	64	0,00		
		10,4	14,0	0,00	64	0,03	73	
		14,3	20,0	0,02	52	0,00		
		14,4	23,0	0,00	45	0,00	45	
		11,1	15,6	0,00	46	0,00		
		9,0	12,3	0,00	51	0,00	46	
		9,2	12,3	0,00	74	0,00		
		11,7	15,1	0,00	93	0,00	78	
		8,7	11,1	0,00	75	0,00		
		10,3	14,7	0,00	62	0,00	136	
		11,8	14,8	0,00	59	0,00		
		17,5	22,4	0,00	50	0,00	427	
		15,7	17,9	0,00	52	0,00		
	13,3	15,1	0,04	48	0,03	567		
	Média	13,5	16,8	0,00	56	0,12	210	
	Máximo	28,3	32,0	0,04	93	0,60	567	

Dias		NO2 méd. hor. (µg/m3)	NOx méd. hor. (µg/m3)	CO méd. hor. (mg/m3)	O3 méd. hor. (µg/m3)	SO2 méd. hor. (µg/m3)	PM ₁₀ méd. 2 hor. (µg/m3)
30-07-2010		13,2	14,2	0,08	40	0,00	
		10,7	12,6	0,10	40	0,05	543
		8,6	10,2	0,06	44	0,00	
		6,0	6,8	0,04	44	0,00	415
		6,0	6,4	0,02	39	0,00	
		6,8	7,3	0,01	34	0,00	344
		9,9	11,5	0,01	29	0,00	
		10,7	16,3	0,04	31	0,00	249
		11,1	17,0	0,06	31	0,00	
		19,5	61,4	0,13	29	0,03	124
		12,7	23,1	0,18	34	0,00	
		11,1	18,4	0,15	40	0,00	62
		12,3	20,6	0,17	41	0,00	
		8,8	12,7	0,11	47	0,00	72
		7,0	8,4	0,08	60	0,00	
		8,8	10,8	0,10	63	0,00	85
		8,6	10,7	0,00	67	0,00	
		7,6	9,8	0,00	70	0,00	161
		7,1	8,7	0,01	68	0,00	
		7,9	9,5	0,05	70	0,00	196
	9,8	11,8	0,08	68	0,00		
	9,6	11,0	0,06	71	0,00	233	
	8,7	10,0	0,02	76	0,00		
	9,3	10,8	0,02	79	0,40	176	
	Média	9,7	14,2	0,07	51	0,02	222
	Máximo	19,5	61,4	0,18	79	0,40	543
31-07-2010		15,6	17,6	0,08	77	0,98	
		7,9	9,4	0,03	82	1,18	149
		9,0	10,3	0,02	74	1,03	
		7,7	8,7	0,01	89	0,88	135
		5,2	5,5	0,00	89	0,68	
		5,7	6,3	0,00	79	0,60	135
		10,1	11,6	0,00	68	0,63	
		13,4	20,8	0,34	68	1,15	139
		13,5	19,2	0,10	63	1,38	
		15,4	21,9	0,14	65	1,18	69
		14,0	18,5	0,12	69	1,40	
		13,0	17,7	0,16	76	1,48	34
		11,3	14,0	0,12	83	0,78	
		9,5	12,4	0,13	84	0,78	46
		11,0	13,6	0,13	77	0,58	
		11,1	13,3	0,06	74	0,35	86
		10,3	13,0	0,01	76	0,18	
		9,5	11,3	0,01	76	0,23	107
		11,5	14,4	0,00	70	0,48	
		10,6	12,6	0,00	79	0,70	127
	15,6	18,5	0,03	78	1,73		
	14,0	17,3	0,10	72	1,13	176	
	17,3	22,5	0,11	60	1,25		
	17,3	23,0	0,08	50	0,63	202	
	Média	11,6	14,7	0,07	74	0,89	117
	Máximo	17,3	23,0	0,34	89	1,73	202
01-08-2010		11,8	14,5	0,00	46	0,00	
		10,9	13,9	0,00	41	0,00	199
		7,6	9,0	0,00	42	0,00	
		8,3	10,5	0,00	43	0,00	200
		7,0	8,8	0,00	44	0,00	
		5,2	6,8	0,00	44	0,00	189
		12,5	31,7	0,00	38	0,00	
		9,0	14,1	0,22	39	0,05	100
		11,8	17,1	0,00	43	0,00	
		14,0	25,8	0,00	44	0,00	76
		15,3	24,9	0,00	44	0,03	
	15,5	29,2	0,00	46	0,00	39	
	17,5	33,1	0,00	49	0,00		

Dias		NO2 méd. hor. (µg/m3)	NOx méd. hor. (µg/m3)	CO méd. hor. (mg/m3)	O3 méd. hor. (µg/m3)	SO2 méd. hor. (µg/m3)	PM ₁₀ méd. 2 hor. (µg/m3)
01-08-2010		11,0	17,5	0,00	54	0,10	63
		9,8	14,8	0,00	57	0,05	
		8,9	13,5	0,00	56	0,00	72
		9,7	13,7	0,00	54	0,00	
		7,6	9,9	0,00	53	0,00	88
		7,5	10,1	0,00	55	0,00	
		8,4	10,8	0,00	62	0,00	221
		8,9	10,5	0,00	63	0,00	
		9,3	10,9	0,00	63	0,00	405
		9,8	11,9	0,00	59	0,00	
		9,4	11,4	0,02	54	0,03	372
	Média	10,3	15,6	0,01	50	0,01	169
	Máximo	17,5	33,1	0,22	63	0,10	405
02-08-2010		8,5	10,2	0,02	55	0,00	
		7,0	8,4	0,03	56	0,00	331
		5,6	6,0	0,01	56	0,05	
		5,0	5,8	0,00	58	0,00	248
		3,8	4,0	0,01	59	0,00	
		3,5	3,7	0,01	59	0,00	179
		4,4	5,0	0,03	57	0,00	
		11,6	26,4	0,00	53	0,00	149
		7,6	10,4	0,00	55	0,00	
		7,9	10,9	0,02	58	0,05	74
		9,4	14,4	0,00	58	0,00	
		9,1	12,8	0,00	56	0,00	36
		9,0	12,9	0,01	60	0,00	
		8,2	12,2	0,03	61	0,00	66
		6,8	9,7	0,00	63	0,00	
		6,5	9,4	0,01	66	0,00	70
		7,4	10,1	0,00	68	0,00	
		7,7	9,9	0,00	70	0,00	72
		9,4	12,7	0,00	70	0,00	
		10,9	13,2	0,01	69	0,00	250
	10,4	12,5	0,01	69	0,00		
	10,1	12,0	0,00	65	0,00	437	
	13,9	17,6	0,00	57	0,00		
	11,8	14,1	0,03	54	0,07	609	
	Média	8,1	11,0	0,01	61	0,01	210
	Máximo	13,9	26,4	0,03	70	0,07	609
03-08-2010		11,2	13,3	0,10	52	0,38	
		7,2	8,1	0,09	54	0,45	597
		6,1	6,5	0,05	54	0,45	
		5,7	6,4	0,05	53	0,40	589
		6,4	7,4	0,05	49	0,40	
		5,5	5,9	0,02	47	0,43	67
		8,7	11,0	0,02	39	0,68	
		15,4	32,5	0,05	32	0,68	284
		13,0	19,0	0,12	35	0,73	
		14,4	26,1	0,21	39	0,78	502
		13,4	21,5	0,19	50	0,33	
		14,2	20,8	0,27	59	0,13	251
		13,8	19,0	0,31	69	0,23	
		14,0	20,4	0,29	86	0,30	201
		9,9	11,7	0,21	102	0,08	
		11,2	13,3	0,25	103	0,00	162
		8,1	9,2	0,18	103	0,03	
		7,5	9,1	0,14	102	0,00	150
		8,3	9,7	0,08	93	0,00	
		10,4	12,1	0,10	91	0,03	402
	11,1	12,7	0,11	78	0,18		
	10,8	12,8	0,12	68	0,38	10	
	9,9	11,7	0,11	61	0,28		
	8,1	9,9	0,07	61	0,37	638	
	Média	10,2	13,8	0,13	66	0,32	321
	Máximo	15,4	32,5	0,31	103	0,78	638

Dias		NO2 méd. hor. (µg/m3)	NOx méd. hor. (µg/m3)	CO méd. hor. (mg/m3)	O3 méd. hor. (µg/m3)	SO2 méd. hor. (µg/m3)	PM ₁₀ méd. 2 hor. (µg/m3)	
04-08-2010		8,8	10,3	0,04	60	1,05		
		8,0	9,3	0,00	59	1,38	35	
		5,6	6,5	0,00	58	1,15		
		6,3	7,1	0,00	54	1,05	141	
		6,7	7,4	0,00	48	1,05		
		5,4	5,7	0,00	46	0,98	22	
		5,9	6,7	0,00	44	1,03		
		10,0	14,4	0,01	37	1,10	213	
		20,4	72,9	0,00	31	1,35		
		9,9	14,5	0,00	38	1,00	466	
		9,5	15,5	0,00	39	0,63		
		11,2	19,8	0,00	38	0,23	233	
		11,1	18,0	0,01	43	0,10		
		9,5	15,1	0,00	53	0,13	169	
		8,4	11,4	0,00	58	0,43		
		8,3	11,5	0,00	56	0,38	122	
		7,6	12,9	0,00	59	0,05		
		6,3	8,2	0,00	61	0,43	118	
		8,7	11,9	0,00	54	0,05		
		8,9	12,9	0,00	51	0,08	384	
	7,6	9,2	0,00	53	0,15			
	6,0	7,1	0,00	59	0,33	462		
	7,7	9,7	0,00	61	0,33			
	6,8	8,5	0,02	61	0,30	491		
	Média	8,5	13,6	0,00	51	0,62	238	
	Máximo	20,4	72,9	0,04	61	1,38	491	
05-08-2010		5,1	6,1	0,05	55	0,23		
		4,5	5,1	0,06	49	0,33	483	
		4,1	5,0	0,01	44	0,18		
		4,2	4,8	0,01	37	0,10	319	
		4,0	4,6	0,00	36	0,03		
		4,1	4,4	0,00	34	0,00	353	
		5,1	5,9	0,02	31	0,00		
		13,3	53,0	0,02	27	0,05	182	
		Média	5,5	11,1	0,02	39	0,11	334
		Máximo	13,3	53,0	0,06	55	0,33	483
Final Sta Cruz 8 h								

Final da campanha

Bibliografia

1. Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 Setembro
2. OMS - Air Quality Guidelines for Europe