

**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

SETEMBRO/2011

CTA-R0121012-01 SETEMBRO/2011





EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Engº. Sanit. Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Engº. Sanit. Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3ª Região | - CTA |
|--|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|----------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - André Barbosa | - ODEBRECHT |





ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - JULHO/2011	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
3 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	6
3.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra	6
3.2 – Pontos e períodos de monitoramento	6
3.3 – Equipamentos	6
4 - CONCLUSÃO	7
4.1 – Normas	7
5 - ANEXOS	8
Anexo 01: Boletim de Análise;	8
Anexo 02: Folhas de Amostras de PTS;	8
Anexo 03: Certificado de calibração do Calibrador Padrão de Vazão;	8
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores de Grandes Volumes.	8





1 - INTRODUÇÃO

Determinar a concentração de Partículas Totais em Suspensão (PTS), provenientes da área Industrial da Construção do Estaleiro e Base Naval – Ilha da Madeira - RJ, com o objetivo de ter medições representativas destes efluentes atmosféricos.

As amostragens foram realizadas no período de 02/09/2011 a 30/09/2011.

Os pontos selecionados, atendem às exigências das normas de amostragens de Grandes Volumes – Hi-Vol, aceitas pela FEEMA/RJ - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro.

A amostragem foi realizada em período distinto, cabendo a CTA total responsabilidade apenas nas mesmas condições operacionais do processo.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar Nº 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar Nº 02

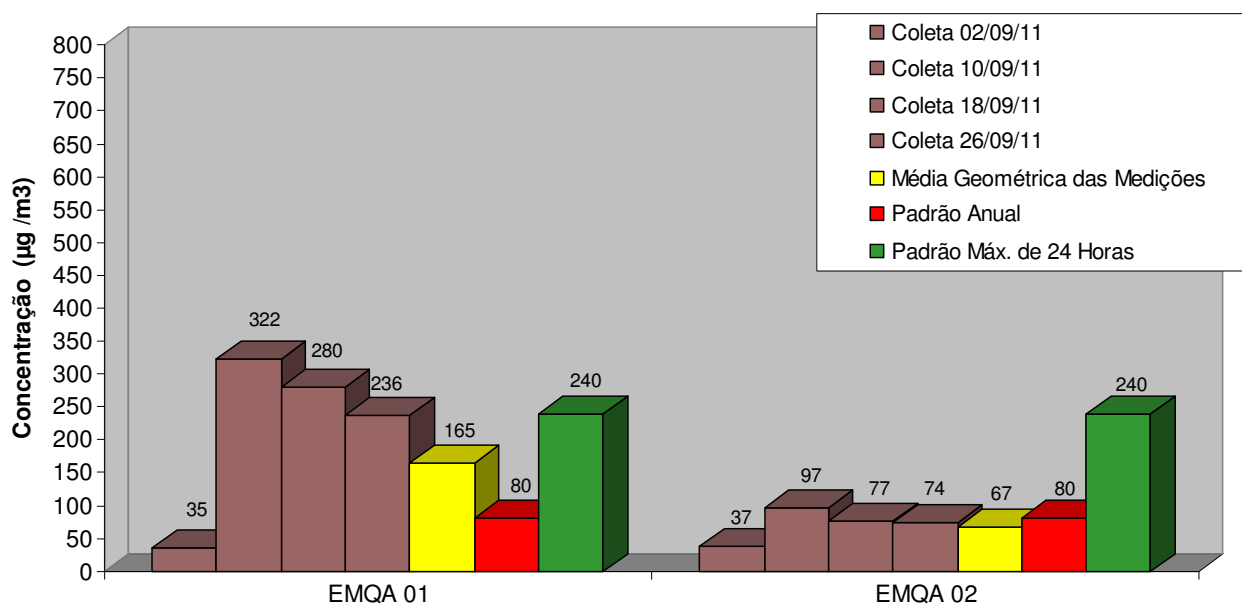
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – SETEMBRO/2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	02/09/11	35	165
	10/09/11	322	
	18/09/11	280	
	26/09/11	236	
EMQA 02	02/09/11	37	67
	10/09/11	97	
	18/09/11	77	
	26/09/11	74	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

SETEMBRO/2011





3 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

3.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

3.2 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

3.3 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL
 Marca: ENERGÉTICA
 Modelo: AGV n^o HVP 0409 e n^o HVP- 0589
 Ano de fabricação: 2005

Balança analítica
 Marca: SHIMADZU
 Modelo: AY220
 Data de fabricação: 2007





4 - Conclusão

Nesta campanha de Setembro/2011, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 02/09, 10/09, 18/09 e 26/09/2011, obteve-se uma média geométrica de $165\mu\text{g}/\text{m}^3$. Observou-se que, apenas o resultado encontrado neste ponto do dia 02/09 apresentou valor abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 10/09, 18/09 e 26/09/2011 apresentaram resultados acima da média geométrica anual e acima da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90. Observa-se que neste ponto **EMQA 01**, está ocorrendo influência direta da re-suspensão de partículas sedimentáveis na via de veículo próxima a esta estação de monitoramento. Sugere-se para este caso, a umidificação da via pelo menos 3 vezes ao dia para o abatimento de tais dispersões.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 02/09, 10/09, 18/09 e 26/09/2011, obteve-se uma média geométrica de $67\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados neste ponto nos dias 02/09, 18/09 e 26/09/2011 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Apenas o resultado encontrado no dia 10/09/2011 observou-se concentração acima da média geométrica anual, porém bem abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 04 (quatro) avaliações do ponto **EMQA 01** e 04 (quatro) avaliações do ponto **EMQA 02**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Setembro/2011 a Setembro/2012.

4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)





5 - ANEXOS

- Anexo 01: Boletim de Análise;**
- Anexo 02: Folhas de Amostras de PTS;**
- Anexo 03: Certificado de calibração do Calibrador Padrão de Vazão;**
- Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores de Grandes Volumes.**

Rio de Janeiro, 30 de setembro de 2011

Atenciosamente,

Eliezer Bastos

Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda





Anexo 01:
Boletins de Análises



LAUDO ANALÍTICO	
Estudo N°:	CTA-R12012-01-SETEMBRO-11
Objetivo:	Determinação de PTS
Referência:	Filtros de Amostrador de Grandes Volumes
Interessado:	ODEBRECHT

Resultados:

Amostra	02/09/11 (g)	10/09/11 (g)	18/09/11 (g)	26/09/11 (g)
AMQA 01	0,0625	0,5831	0,5016	0,5834
AMQA 02	0,0761	0,2128	0,1699	0,1640

Metodologia: Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente – NBR 9547- Set/1997;

Rio de Janeiro, 30 de Setembro 2011



Eliezer Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3ª Região
Químico Responsável





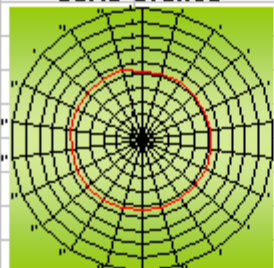
Anexo 02:

Folhas de Amostragens de PTS

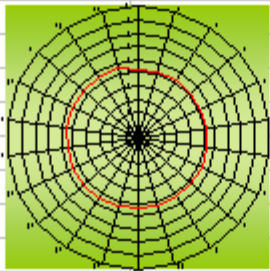


cta TECHNOLOGY		FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS			
Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0409	Modelo:	AGV		
Empresa:	ODEBRECHT				
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL				
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA				
Ponto:	EMQA - 01	Filtro:	2		
Data início:	2/9/2011	Hora:	17:30	Data final	3/9/2011
				Hora:	17:30
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA			2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
Ambiente:	Pátio de acesso Industrial, Entrada de Veículos. Em frente as Detonações do Tunel		Tempo:	Ensolarado	P. Atm = 760
			Vento:	pouco vento	
			Temperatura Local Média (°C) =	28	301
3-AMOSTRAGEM			4-RESULTADO	5-LEITURA	
Massa Inicial (g) =	2,6906		Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	5,1
Massa Final (g) =	2,7531			2	5,1
Massa Retida (g)	0,0625		35	3	5,1
Leitura do Disco (LD) =	5,3			4	5,2
b = interseção de reta (calibração) =	0,0968			5	5,2
a = inclinação da reta (calibração) =	1,7484			6	5,2
r ² =	Ceficiente de correlação =	0,9993		5-OBSERVAÇÕES GERAIS	
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,26			7	5,2
Tempo de Amostragem (min.) =	1440		8	5,3	
Volume de ar amostrado (m ³) =	1808		9	5,3	
6-CARTA GRÁFICA				10	5,3
				11	5,3
				12	5,3
				13	5,3
				14	5,4
				15	5,4
				16	5,4
				17	5,3
				18	5,4
				19	5,5
				20	5,4
				21	5,5
				22	5,4
				23	5,4
				24	5,3

Carta Gráfica



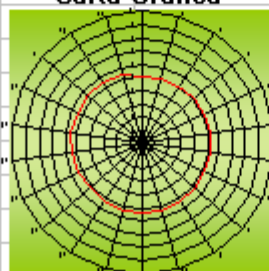
FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS

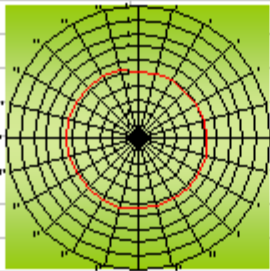
Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0409	Modelo:	AGV		
Empresa:	ODEBRECHT				
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL				
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA				
Ponto:	EMQA - 01	Filtro:	6		
Data início:	10/9/2011	Hora:	10:30		
		Data final:	11/9/2011		
		Hora:	10:30		
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA		2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Ambiente: Pátio de acesso Industrial, Entrada de Veículos. Em frente as Detonações do Tunel		Tempo: Nublado	P. Atm = 760		
		Vento: pouco vento			
		Temperatura Local Média (°C) = 27	300		
3-AMOSTRAGEM		4-RESULTADO	5-LEITURA		
Massa Inicial (g) =	2,6470	Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	5,1	
Massa Final (g) =	3,2301		2	5,1	
Massa Retida (g)	0,5831	322	3	5,1	
Leitura do Disco (LD) =	5,3		4	5,2	
b = interseção de reta (calibração) =	0,0968		5	5,2	
a = inclinação da reta (calibração) =	1,7484		6	5,2	
r ² =	Ceficiente de correlação = 0,9993		5-OBSERVAÇÕES GERAIS	7	5,2
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,26			8	5,3
Tempo de Amostragem (min.) =	1440		9	5,3	
Volume de ar amostrado (m ³) =	1811		10	5,3	
6-CARTA GRÁFICA			11	5,3	
<p style="text-align: center;">Carta Gráfica</p> 			12	5,3	
			13	5,3	
			14	5,4	
			15	5,4	
			16	5,4	
			17	5,3	
			18	5,4	
			19	5,5	
			20	5,4	
			21	5,5	
			22	5,4	
			23	5,4	
			24	5,3	



cta TECHNOLOGY		FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS					
Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0409	Modelo:	AGV				
Empresa:	ODEBRECHT						
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL						
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA						
Ponto:	EMQA - 01	Filtro:	5				
Data início:	18/9/2011	Hora:	10:00	Data final:	19/9/2011	Hora:	10:00
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA				2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Ambiente:	Pátio de acesso Industrial, Entrada de Veículos. Em frente as Detonações do Tunel			Tempo:	Ensolarado	P. Atm =	760
				Vento:	pouco vento		
				Temperatura Local Média (°C) =	29		302
3-AMOSTRAGEM				4-RESULTADO		5-LEITURA	
Massa Inicial (g) =	2,6466			Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$		1	5,0
Massa Final (g) =	3,1482					2	5,0
Massa Retida (g)	0,5016			280		3	5,0
Leitura do Disco (LD) =	5,2					4	5,2
	b = interseção de reta (calibração) =	0,0968				5	5,2
	a = inclinação da reta (calibração) =	1,7484				6	5,2
r2=	Coefficiente de correlação =	0,9993		5-OBSERVAÇÕES GERAIS		7	5,1
	Vazão média de Amostragem (m^3 / min) =	1,24				8	5,1
Tempo de Amostragem (min.) =	1440					9	5,3
Volume de ar amostrado (m^3) =	1790					10	5,3
6-CARTA GRÁFICA						11	5,3
						12	5,3
						13	5,3
						14	5,1
						15	5,2
						16	5,3
						17	5,3
						18	5,4
						19	5,3
						20	5,4
						21	5,5
						22	5,3
						23	5,1
						24	5,2

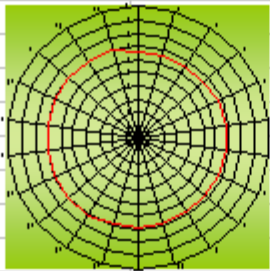
Carta Gráfica



cta TECHNOLOGY		FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS				
Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0409	Modelo:	AGV			
Empresa:	ODEBRECHT					
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL					
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA					
Ponto:	EMQA - 01	Filtro:	10			
Data início:	25/9/2011	Hora:	10:41	Data final	26/9/2011 Hora: 10:41	
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA			2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Ambiente: Pátio de acesso Industrial, Entrada de Veículos. Em frente as Detonações do Tunel			Tempo:	Nublado/Umido	P. Atm = 760	
			Vento:	pouco vento		
			Temperatura Local Média (°C) = 32		305	
3-AMOSTRAGEM			4-RESULTADO		5-LEITURA	
Massa Inicial (g) =	2,6895	Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$		1	5,0	
Massa Final (g) =	3,2729			2	5,0	
Massa Retida (g)	0,5834	326		3	5,0	
Leitura do Disco (LD) =	5,3			4	5,0	
b = interseção de reta (calibração) = 0,0968				5	5,0	
a = inclinação da reta (calibração) = 1,7484				6	5,2	
r ² =	Ceficiente de correlação = 0,9993	5-OBSERVAÇÕES GERAIS		7	5,2	
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) = 1,24				8	5,3	
Tempo de Amostragem (min.) =	1440			9	5,3	
Volume de ar amostrado (m ³) =	1790			10	5,3	
6-CARTA GRÁFICA					11	5,3
<p style="text-align: center;">Carta Gráfica</p> 					12	5,3
					13	5,3
					14	5,4
					15	5,4
					16	5,4
					17	5,3
					18	5,4
					19	5,5
					20	5,4
					21	5,5
					22	5,4
					23	5,4
					24	5,3

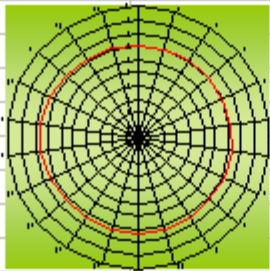


FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS

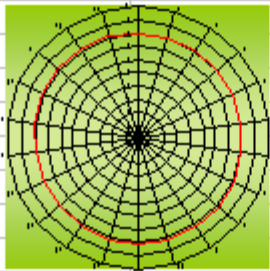
Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0589	Modelo:	AGV	
Empresa:	ODEBRECHT			
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL			
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA			
Ponto:	EMQA - 02	Filtro:	3	
Data início:	2/9/2011	Hora:	16:40	
Data final:	3/9/2011	Hora:	16:40	
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA		2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
Ambiente:	Residência Diretoria/Administrativo Casa Verde - Comunidade dos Pescadores	Tempo:	Ensolarado	
		Vento:	pouco vento	
		Temperatura Local Média (°C) =	28	
		P. Atm =	760	
			301	
3-AMOSTRAGEM		4-RESULTADO	5-LEITURA	
Massa Inicial (g) =	2,6464	Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	6,5
Massa Final (g) =	2,7225		2	6,5
Massa Retida (g)	0,0761	37	3	6,5
Leitura do Disco (LD) =	6,7		4	6,5
b = interseção de reta (calibração) =	0,0169		5	6,6
a = inclinação da reta (calibração) =	1,8163		6	6,6
r ² =	Ceficiente de correlação =	0,9999	5-OBSERVAÇÕES GERAIS	
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,41		7	6,6
Tempo de Amostragem (min.) =	1440		8	6,7
Volume de ar amostrado (m ³) =	2035		9	6,7
6-CARTA GRÁFICA			10	6,6
<p style="text-align: center;">Carta Gráfica</p> 			11	6,8
			12	6,8
			13	6,8
			14	6,9
			15	6,9
			16	6,9
			17	6,8
			18	6,8
			19	6,9
			20	6,9
			21	6,8
			22	6,9
			23	6,9
			24	6,9



FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS

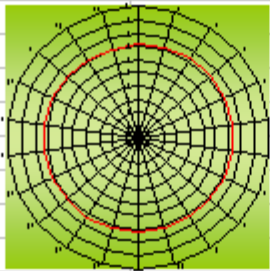
Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0589	Modelo:	AGV	
Empresa:	ODEBRECHT			
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL			
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA			
Ponto:	EMQA - 02	Filtro:	4	
Data início:	10/9/2011	Hora:	11:00	
Data final:	11/9/2011	Hora:	11:00	
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA		2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
Ambiente:	Residência Diretoria/Administrativo Casa Verde - Comunidade dos Pescadores	Tempo:	Ensolarado	
		Vento:	pouco vento	
		Temperatura Local Média (°C) =	32	
		P. Atm =	760	
			305	
3-AMOSTRAGEM		4-RESULTADO	5-LEITURA	
Massa Inicial (g) =	2,6474	Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	7,0
Massa Final (g) =	2,8602		2	7,0
Massa Retida (g)	0,2128	97	3	7,0
Leitura do Disco (LD) =	7,2		4	7,0
b = interseção de reta (calibração) =	0,0169		5	7,0
a = inclinação da reta (calibração) =	1,8163		6	7,0
r ² =	Ceficiente de correlação = 0,9999		7	7,1
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,45		8	7,1
Tempo de Amostragem (min.) =	1440	9	7,1	
Volume de ar amostrado (m ³) =	2205	10	7,2	
6-CARTA GRÁFICA		5-OBSERVAÇÕES GERAIS	11	7,2
<p style="text-align: center;">Carta Gráfica</p> 			12	7,3
			13	7,3
			14	7,3
			15	7,2
			16	7,2
			17	7,4
			18	7,4
			19	7,4
			20	7,2
			21	7,1
			22	7,1
			23	7,2
			24	7,1




cta TECHNOLOGY		FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS			
Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0589	Modelo:	AGV		
Empresa:	ODEBRECHT				
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL				
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA				
Ponto:	EMQA - 02	Filtro:	7		
Data início:	18/9/2011	Hora:	10:40	Data final	19/9/2011 Hora: 10:40
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA			2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
Ambiente:	Residência Diretoria/Administrativo Casa Verde - Comunidade dos Pescadores		Tempo:	Ensolarado	P. Atm = 760
			Vento:	pouco vento	
			Temperatura Local Média (°C) =	30	303
3-AMOSTRAGEM			4-RESULTADO		5-LEITURA
Massa Inicial (g) =	2,7200		Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$		1 7,9
Massa Final (g) =	2,8899		77		2 7,9
Massa Retida (g)	0,1699				3 7,9
Leitura do Disco (LD) =	8,0				4 7,9
b = interseção de reta (calibração) =	0,0169				5 7,9
a = inclinação da reta (calibração) =	1,8163				6 7,9
r ² = Coeficiente de correlação =	0,9999		5-OBSERVAÇÕES GERAIS		7 7,9
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,53				8 8,0
Tempo de Amostragem (min.) =	1440				9 8,0
Volume de ar amostrado (m ³) =	2205				10 8,0
6-CARTA GRÁFICA					11 8,0
<p style="text-align: center;">Carta Gráfica</p> 					12 8,0
					13 8,0
					14 7,9
					15 7,9
					16 7,9
					17 7,9
					18 8,0
					19 8,0
					20 8,0
					21 8,0
					22 8,0
					23 8,1
					24 8,1



FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS

Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0589	Modelo:	AGV		
Empresa:	ODEBRECHT				
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL				
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA				
Ponto:	EMQA - 02	Filtro:	11		
Data início:	26/9/2011	Hora:	11:00		
		Data final:	27/9/2011		
		Hora:	11:00		
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA		2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Ambiente:	Residência Diretoria/Administrativo Casa Verde - Comunidade dos Pescadores	Tempo:	Nublado/Umido		
		P. Atm =	760		
		Vento:	pouco vento		
		Temperatura Local Média (°C) =	29		
			302		
3-AMOSTRAGEM		4-RESULTADO	5-LEITURA		
Massa Inicial (g) =	2,6868	Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	7,1	
Massa Final (g) =	2,8508		2	7,1	
Massa Retida (g)	0,1640	74	3	7,2	
Leitura do Disco (LD) =	7,1		4	7,2	
b = interseção de reta (calibração) =	0,0169		5	7,1	
a = inclinação da reta (calibração) =	1,8163		6	7,1	
r ² =	Ceficiente de correlação =		0,9999	7	7,1
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,45		5-OBSERVAÇÕES GERAIS	8	7,1
Tempo de Amostragem (min.) =	1440		9	7,1	
Volume de ar amostrado (m ³) =	2205		10	7,1	
6-CARTA GRÁFICA			11	7,1	
<p style="text-align: center;">Carta Gráfica</p> 			12	7,1	
			13	7,1	
			14	7,2	
			15	7,1	
			16	7,1	
			17	7,1	
			18	7,1	
			19	7,1	
			20	7,1	
			21	7,0	
			22	7,0	
			23	7,0	
			24	7,0	



 ENERGÉTICA Qualidade do Ar	ENERGÉTICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. LME - LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA ENERGÉTICA Rua Gravataí, 99 - Rocha CEP: 20975-030 Rio de Janeiro - RJ Tel: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354 site: www.energetica.ind.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO (CALCPVGV)

Número: CPV-GV-084/10	Data de emissão: 16/06/10
------------------------------	----------------------------------

RELAÇÃO DE CALIBRAÇÃO (Regressão linear: $Y = a_1X + b_1$)

AGV MP ₁₀ (Condições reais)			AGV PTS (Condições padrão)		
$\sqrt{dH_c} \left(\frac{T_1}{P_1} \right) = a_1(Q_r) + b_1$			$\sqrt{dH_c} \left(\frac{P_1}{760} \right) \left(\frac{298}{T_1} \right) = a_1(Q_p) + b_1$		
Inclinação (a ₁):	1,852		Inclinação (a ₁):	2,958	
Incerteza da medição de a ₁ :	± 0,031		Incerteza da medição de a ₁ :	± 0,051	
Intercepto (b ₁):	-0,011		Intercepto (b ₁):	-0,018	
Incerteza da medição de b ₁ :	± 0,008		Incerteza da medição de b ₁ :	± 0,013	
Correlação (r ₁):	0,999		Correlação (r ₁):	0,999	

Nota: As incertezas (expandidas) das medições de a₁ e b₁ acima foram calculadas por metodologia apresentada no capítulo 4 da referência 3 descrita na página 4 e são baseadas em incertezas padronizadas combinadas multiplicadas por um fator de abrangência k = 2,776 (v_{eff} = 4), fornecendo um nível de confiança de 95,45 %.

TESTE DE CONFORMIDADE DA RETA OBTIDA

Tensão	Vazão Q _r (m ³ /min)			Vazão Q _p (m ³ /min)		
	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)	Diferença (< 0,02 m ³ /min)	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)	Diferença (< 0,02 m ³ /min)
40	1,032	1,028	0,004	1,039	1,035	0,004
45	1,125	1,126	0,001	1,131	1,132	0,001
55	1,317	1,323	0,006	1,323	1,328	0,006
63	1,445	1,446	0,000	1,451	1,451	0,000
70	1,565	1,563	0,003	1,570	1,568	0,003
83	1,762	1,761	0,001	1,767	1,767	0,001

Nota: De acordo com a NBR 9647 (1997), Item 4.8.2.16, "Um gráfico de certificação deve permitir leitura com aproximação de 0,02 m³/min nas condições padrão". Portanto, a reta obtida está em conformidade com a norma.

PARA USO POSTERIOR NA CALIBRAÇÃO (Cálculo da vazão)

AGV MP10 (Condições reais)	AGV PTS (Condições padrão)
$Q_r = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{dH_c} \left(\frac{T_2}{P_2} \right) - b_1 \right)$	$Q_p = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{dH_c} \left(\frac{P_2}{760} \right) \left(\frac{298}{T_2} \right) - b_1 \right)$

FREQUÊNCIA DE CALIBRAÇÃO DO CPVGV

1) De acordo com a NBR 9547 (1997), Item 4.8.2.17, o CPVGV deve ser recalibrado anualmente.





ENERGÉTICA
Qualidade do Ar

ENERGÉTICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
LME - LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA ENERGETICA
Rua Gravataí, 99 - Rocha
CEP: 20975-030 Rio de Janeiro - RJ
Tel: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354
site: www.energetica.ind.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO (CALCPVGV)

Número: **CPV-GV-084/10**

Data de emissão: **16/06/10**

LEGENDA

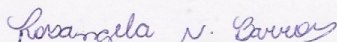
T_1	Temperatura ambiente no local e durante a calibração do CPV (°K)	Q_r	Vazão volumétrica em condições reais indicada pelo CPV (m ³ /min)
P_1	Pressão atmosférica no local e durante a calibração do CPV (mmHg)	dH_{corr}	Pressão diferencial corrigida
V_m	Volume, pré-fixado, indicado pelo MPV (m ³)	V_p	Volume em condições-padrão indicado pelo CPV
T_p	Temperatura nas condições-padrão (25 °C + 273 = 298 °K)	Q_p	Vazão volumétrica em condições-padrão indicada pelo CPV (m ³ /min)
P_p	Pressão atmosférica nas condições-padrão (760 mmHg)	a_1	Inclinação da relação de calibração do CPV
t	Tempo medido (min) correspondente a V_m	b_1	Intercepto da relação de calibração do CPV
dH_c	Pressão diferencial no CPV (cmH ₂ O)	r_1	Fator de correlação da relação de calibração do CPV
dP	Pressão diferencial no MPV (mmHg)	T_2	Temperatura ambiente no local e durante a calibração do AGV (°K) (°K = °C + 273)
V_r	Volume em condições reais indicado pelo CPV (m ³)	P_2	Pressão barométrica no local e durante calibração do AGV (mmHg)

REFERÊNCIAS

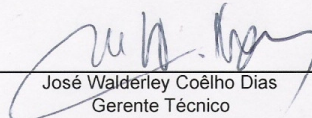
- 1) Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume. NBR 9547, Set., 1997.
- 2) Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método do Amostrador de Grande Volume Acoplado a um Separador Inercial de Partículas. NBR 13412, Jun., 1995.
- 3) Maria C. C. Werkema e Silvio Aguiar. Análise de Regressão: Como Entender o Relacionamento entre as Variáveis de um Processo. Fundação Christiano Ottoni, UFMG, Belo Horizonte, 1996.

CALIBRADO POR:

APROVADO POR:



Rosângela Nascimento Barros
Técnica de Laboratório



José Walderley Coêlho Dias
Gerente Técnico

PÁGINA
4/4





Energética Indústria e Comércio Ltda - Laboratório de Metrologia da Energética (LME)
Rua Gravataí nº 99, Jacaré - CEP: 20975-030 - Rio de Janeiro
Telefone: (21) 3797-8800 - Fax: (21) 2247-1354
site: www.energetica.ind.br

RELATÓRIO DE ENSAIO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO

Número do relatório:	CPV-GV-140/11	Data de emissão:	28/09/11	Número da TAG / AS:	336
----------------------	---------------	------------------	----------	---------------------	-----

DADOS DO CLIENTE

Solicitante: CTA Engenharia Ambiental RJ
Endereço: Rua da Cacuia, 203 - Ilha do Governador, Rio de Janeiro - RJ CEP: 21931-510
Serviço: Ensaio do Calibrador Padrão de Vazão na faixa de 1,0 a 1,8 m³/min

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA A ENSAIAR

Equipamento: Calibrador Padrão de Vazão (CPV), do tipo orifício, para Amostradores de Grande Volume (AGV)
Modelo: CPV-GV Identificação: CPV-0194

DADOS DO ENSAIO

Data de recebimento: 22/09/11 Temperatura: 24,5 °C
Data do ensaio: 27/09/11 Pressão barométrica: 761 mmHg
Local do ensaio: LME / Energética Umidade relativa: 50 %

PROCEDIMENTOS E/OU NORMAS APLICADOS

1) Método externo: ABNT NBR 9547 (Set. 1997) - Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume, Parágrafo 4.8.

EQUIPAMENTOS/PADRÕES UTILIZADOS

Código	Equipamento	Data Calibração	Data Venc.	Laboratório	Nº Certificado	Rastreabilidade
MDRT-001	Medidor Roots	29/07/11	29/07/12	IPT	111 295-101	INMETRO/RBC Nº 0162
TH-004	Termohigrômetro Digital	28/03/11	28/03/12	CTJ	H-0102/11	INMETRO/RBC Nº 0477
BAR-002	Barômetro	07/07/11	07/07/12	CTJ	P-1374/11	INMETRO/RBC Nº 0477
CRO-008	Cronômetro	30/08/11	30/08/12	MEC-Q	CMA-100004-Y62	INMETRO/RBC Nº 0149
MANU-008	Manômetro de coluna líquida tipo U	20/04/11	20/04/12	IOPE	RT-011-11/2604Rev.01	INMETRO/RBC Nº 0073
MANU-002	Manômetro de coluna líquida tipo U	29/11/10	29/11/11	IOPE	RT-011-10/7467rev.01	INMETRO/RBC Nº 0073

NOTAS

- 1) A incerteza expandida (U) apresentada neste relatório é baseada em incertezas padronizadas combinadas multiplicadas por um fator de abrangência k, que para uma distribuição t com Veff graus de liberdade efetivos, corresponde a um nível de confiança de aproximadamente 95%.
- 2) As incertezas-padrão de medição foram determinadas de acordo com a Publicação EA-4/02.
- 3) Este relatório é válido somente para o item ensaiado e só pode ser reproduzido completo. Reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório.
- 4) AGV PTS: Amostrador de Grande Volume para Partículas Totais em Suspensão.
- 5) AGV MP₁₀: Amostrador de Grande Volume para Partículas Inaláveis.
- 6) Por exigência de normas, para o AGV PTS, os resultados da calibração (uma relação normalmente representada por uma reta) devem ser para condições-padrão; para o AGV MP₁₀, para condições reais. Condições-padrão, conforme a Resolução 3 do CONAMA, são aquelas para 25 °C (298 °K) e 760 mmHg.
- 7) Os valores de T₁, P₁, a₁ e b₁ são relacionados à etapa de ensaio do Calibrador de Vazão, por um Laboratório de Metrologia. Os valores de T₂ e P₂ são relacionados à etapa de calibração do Amostrador de Grande Volume (AGV), realizada no campo, pelo cliente.

REFERÊNCIAS

- 1) Maria C. C. Werkema e Silvio Aguiar - Análise de Regressão: Como Entender o Relacionamento entre as Variáveis de um Processo; Fundação Christiano Ottoni, UFMG, Belo Horizonte, 1996.
- 2) ABNT NBR 13412 (Jun. 1995) - Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas.





Energética Indústria e Comércio Ltda - Laboratório de Metrologia da Energética (LME)

Rua Gravata nº 99, Jacaré - CEP: 20975-030 - Rio de Janeiro

Telefone: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354

Site: www.energetica.ind.br

RELATÓRIO DE ENSAIO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO

Número do relatório:	CPV-GV-140/11	Data de emissão:	28/09/11	Número da TAG / AS:	336
----------------------	---------------	------------------	----------	---------------------	-----

VALORES MEDIDOS						
Tensão (volts)	Tempo (t) (minutos)	dHc (cmH ₂ O)	dP (mmHg)	T ₁ (°C)	P ₁ (mmHg)	Vm (m ³)
40	3,81	9,1	5,3	23,4	761,0	3,9589
45	3,49	11,0	6,5	24,4	761,0	3,9587
55	2,98	14,9	8,7	24,9	761,1	3,9585
63	2,71	18,0	10,5	25,2	761,0	3,9584
70	2,49	21,3	12,5	24,5	760,9	3,9584
83	2,20	27,1	15,9	24,6	760,9	3,9584

Nota 1: Os valores para tensão na coluna 1 são medidos no voltímetro do variac do Roots. Estas tensões são previamente escolhidas de modo a se obter 6 valores para a vazão na faixa de 1 a 1,8 m³/min.

Nota 2: Os valores para t, dHc e dP acima são as médias de 3 conjuntos de medidas tomando-se como base um volume predeterminado medido no Roots.

VALORES CALCULADOS								
Tensão (Volts)	Condições Reais				Condições Padrão			
	Eixo-X		Eixo-Y		Eixo-X		Eixo-Y	
	$Q_r = \frac{V_m}{t} \left(\frac{P_1 - dP}{P_1} \right)$		$dH_{corr} = \sqrt{dH_c \left(\frac{T_1}{P_1} \right)}$		$Q_p = \frac{V_m}{t} \left(\frac{P_1 - dP}{760} \right) \left(\frac{298}{T_1} \right)$		$dH_{corr} = \sqrt{dH_c \left(\frac{P_1}{760} \right) \left(\frac{298}{T_1} \right)}$	
	Vazão Q _r (m ³ /min)	Incerteza (m ³ /min)	dH _{corr} (cmH ₂ O)	Incerteza (cmH ₂ O)	Vazão Q _p (m ³ /min)	Incerteza (m ³ /min)	dH _{corr} (cmH ₂ O)	Incerteza (cmH ₂ O)
40	1,031	0,058	1,887	0,041	1,038	0,059	3,03	0,56
45	1,126	0,065	2,070	0,037	1,129	0,065	3,32	0,51
55	1,311	0,078	2,418	0,032	1,313	0,078	3,87	0,44
63	1,440	0,087	2,657	0,030	1,441	0,088	4,25	0,40
70	1,562	0,097	2,888	0,027	1,567	0,097	4,62	0,37
83	1,763	0,114	3,254	0,023	1,767	0,114	5,21	0,33

Nota: Com os dados acima, o usuário poderá construir sua relação de calibração em papel milimetrado, seja para condições reais, seja para condições padrão, plotando os valores para vazão no eixo dos X (abscissa) e o valores para dH_{corr} no eixo dos Y (ordenada). Entretanto, o usuário tem a opção de utilizar a equação de uma reta como aproximação de relação de calibração, como é apresentado na página 3.





Energética Indústria e Comércio Ltda - Laboratório de Metrologia da Energética (LME)
Rua Gravatal nº 99, Jacaré - CEP: 20975-030 - Rio de Janeiro
Telefone: (21) 3797-9900 - Fax: (21) 3241-1354
site: www.energetica.ind.br

RELATÓRIO DE ENSAIO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO

Número do relatório:	CPV-GV-140/11	Data de emissão:	28/09/11	Número da TAG / AS:	336
----------------------	---------------	------------------	----------	---------------------	-----

RELAÇÃO DE CALIBRAÇÃO (Regressão linear: $Y = a_1 X + b_1$)

AGV MP ₁₀ (Condições reais)		AGV PTS (Condições padrão)	
$\sqrt{dH_c \left(\frac{T_1}{P_1} \right)} = a_1(Q_r) + b_1$		$\sqrt{dH_c \left(\frac{P_1}{760} \right) \left(\frac{298}{T_1} \right)} = a_1(Q_p) + b_1$	
Inclinação (a_1):	1,867	Inclinação (a_1):	2,982
Incerteza da medição de a_1 :	0,020	Incerteza da medição de a_1 :	0,033
Intercepto (b_1):	-0,034	Intercepto (b_1):	-0,054
Incerteza da medição de b_1 :	0,005	Incerteza da medição de b_1 :	0,009
Correlação (r_1):	0,999	Correlação (r_1):	0,999

Nota: As incertezas (expandidas) das medições de a_1 e b_1 acima foram calculadas pela metodologia apresentada no capítulo 4 da referência 1 e são baseadas em incertezas padronizadas combinadas multiplicadas por um fator de abrangência $k = 2,776$ ($V_{eff} = 4$), fornecendo um nível de confiança de 95,45 %.

TESTE DE CONFORMIDADE DA RETA OBTIDA

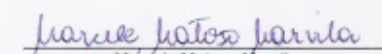
Tensão (Volts)	Vazão Q_r (m ³ /min)			Vazão Q_p (m ³ /min)		
	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)	Diferença (< 0,02 m ³ /min)	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)	Diferença (< 0,02 m ³ /min)
40	1,031	1,028	0,003	1,038	1,035	0,003
45	1,126	1,126	0,001	1,129	1,130	0,001
55	1,311	1,313	0,002	1,313	1,315	0,002
63	1,440	1,441	0,001	1,441	1,442	0,001
70	1,562	1,565	0,002	1,567	1,569	0,002
83	1,763	1,760	0,003	1,767	1,765	0,003

Nota: De acordo com a NBR 9547 (1997), Item 4.8.2.16, "Um gráfico de certificação deve permitir leitura com aproximação de 0,02 m³/min nas condições padrão". Portanto, a reta obtida está em conformidade com a norma.

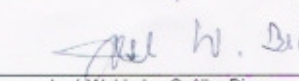
PARA USO POSTERIOR NA CALIBRAÇÃO (Cálculo da vazão)

AGV MP ₁₀ (Condições reais)	AGV PTS (Condições padrão)
$Q_r = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{dH_c \left(\frac{T_2}{P_2} \right)} - b_1 \right)$	$Q_p = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{dH_c \left(\frac{P_2}{760} \right) \left(\frac{298}{T_2} \right)} - b_1 \right)$

CALIBRADO POR:


Marcele Matoso Marvila
Técnica de Laboratório

APROVADO POR:


José Walderey Coêlho Dias
Gerente Técnico - CREA RJ-21517/D





Anexo 04:

Formulários de Calibração dos Amostradores de Grandes Volumes



FORMULÁRIO DE CALIBRAÇÃO DO AGV PTS (1)							
(PARA USO POSTERIOR COM VALORES MÉDIOS DA TEMPERATURA (T_3) E DA PRESSÃO (P_3) DURANTE A AMOSTRAGEM)							
DADOS GERAIS DA CALIBRAÇÃO							
AGV PTS N°	HVP-0589	Registrador N°	RP4-0699				
Local:	EMQA 01	Data:	01/09/11	Hora:	17:00		
$P_2 =$	760	mm Hg	$T_2 =$	35,0	°C		
$P_p =$	760 mm Hg	$T_p =$	298 K (25 °C)				
Realizada por:	Wanderson	Supervisionada por:	Eliezer Bastos				
DADOS DO CPV (CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO) (VER CERT. CALIBR.)							
Número do CPV:	0194	Última Calibração:	01/09/11				
Relação (Reta) de Calibração:							
Inclin. $a_1:$	1,852	Interc. $b_1:$	-0,011	Corr. $r_1:$	0,999		
Para cálculo de Q_p na Coluna (4) abaixo, usar a expressão:							
$Q_p = \frac{1}{a_1} \left[\sqrt{dH_c \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_1 \right]$							
MEDIDAS DA CALIBRAÇÃO							
	1	2	3	4	5	6	
	Placa	dH_c	*	Q_p	D	**	
		cm H ₂ O		m ³ /min	Deflexão		
	18	10,5	3,1878	1,727	10,20	3,1415	
	13	9,0	2,9509	1,599	8,50	2,8678	
	10	7,5	2,6938	1,460	7,30	2,6576	
	7	5,5	2,3068	1,252	5,30	2,2645	
	5	2,7	1,6163	0,879	2,80	1,6459	
		$(*) = \sqrt{dH_c \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$				$(**) = \sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	
RELAÇÃO DE CALIBRAÇÃO DO AGV PTS/REGRESSÃO LINEAR - MÍNIMOS QUADRADOS							
		$Y = a_2 X + b_2$				$\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} = a_2 Q_p + b_2$	
Inclinação da reta (a_2) =		1,7484		Intercepto da reta (b_2) =		0,0968	
Coeficiente de correlação (r_2) =		0,9993					
PARA USO POSTERIOR NAS AMOSTRAGENS							
		$X = \frac{1}{a_2} (Y - b_2)$				$Q_p = \frac{1}{a_2} \left[\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right]$	
Responsável: Eliezer Bastos				Data:		1/9/2011	



FORMULÁRIO DE CALIBRAÇÃO DO AGV PTS (2)

(PARA USO POSTERIOR COM VALORES MÉDIOS DA TEMPERATURA (T_2) E DA PRESSÃO (P_2) DURANTE A AMOSTRAGEM)

DADOS GERAIS DA CALIBRAÇÃO

AGV PTS N°	HPV 0409	Registrador N°	RP4-0651
Local:	EMQA - 02	Data:	01/09/11
		Hora:	16:05
$P_2 =$	760 mm Hg	$T_2 =$	21,0 °C
			294,0 K
$P_p =$	760 mm Hg	$T_p =$	298 K (25 °C)
Realizada por:	Wanderson	Supervisionada por:	Eliezer Bastos

DADOS DO CPV (CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO) (VER CERT. CALIBR.)

Número do CPV:	0194	Última Calibração:	01/09/11
Relação (Reta) de Calibração:			
	Inclin. $a_1:$	1,852	Interc. $b_1:$
			-0,011
			Corr. $r_1:$
			0,999

Para cálculo de Q_p na Coluna (4) abaixo, usar a expressão:

$$Q_p = \frac{1}{a_1} \left[\sqrt{dH_c \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_1 \right]$$

MEDIDAS DA CALIBRAÇÃO

	1	2	3	4	5	6
	Placa	dH_c	*	Q_p	D	**
		cm H ₂ O		m ³ /min	Deflexão	
	18	10,2	3,2154	1,742	10,0	3,1837
	13	8,0	2,8476	1,544	7,9	2,8297
	10	7,5	2,7572	1,495	7,3	2,7202
	7	5,5	2,3611	1,281	5,4	2,3395
	5	2,5	1,5919	0,865	2,5	1,5919

$$(*) = \sqrt{dH_c \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$$

$$(**) = \sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$$

RELAÇÃO DE CALIBRAÇÃO DO AGV PTS/REGRESSÃO LINEAR - MÍNIMOS QUADRADOS

$$Y = a_2 X + b_2$$

$$\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} = a_2 Q_p + b_2$$

Inclinação da reta (a_2) =	1,8163	Intercepto da reta (b_2) =	0,0169
Coefficiente de correlação (r_2) =	0,9999		

PARA USO POSTERIOR NAS AMOSTRAGENS

$$X = \frac{1}{a_2} (Y - b_2)$$

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left[\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_2 \right]$$

Responsável: Eliezer Bastos

Data: 1/9/2011



**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

OUTUBRO/2011

CTA-R0121012-02 OUTUBRO/2011





EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Engº. Sanit. Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Engº. Sanit. Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3ª Região | - CTA |
|--|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|----------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - André Barbosa | - ODEBRECHT |





ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - JULHO/2011	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
3 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	7
3.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra	7
3.2 – Pontos e períodos de monitoramento	7
3.3 – Equipamentos	7
4 - CONCLUSÃO	8
4.1 – Normas	8
5 - ANEXOS	9
Anexo 01: Boletim de Análise;	9
Anexo 02: Folhas de Amostras de PTS;	9
Anexo 03: Certificado de calibração do Calibrador Padrão de Vazão;	9
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores de Grandes Volumes.	9





1 - INTRODUÇÃO

Determinar a concentração de Partículas Totais em Suspensão (PTS), provenientes da área Industrial da Construção do Estaleiro e Base Naval – Ilha da Madeira - RJ, com o objetivo de ter medições representativas destes efluentes atmosféricos.

As amostragens foram realizadas no período de 04/10/2011 a 28/10/2011.

Os pontos selecionados, atendem às exigências das normas de amostragens de Grandes Volumes – Hi-Vol, aceitas pela FEEMA/RJ - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro.

A amostragem foi realizada em período distinto, cabendo a CTA total responsabilidade apenas nas mesmas condições operacionais do processo.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar Nº 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar Nº 02

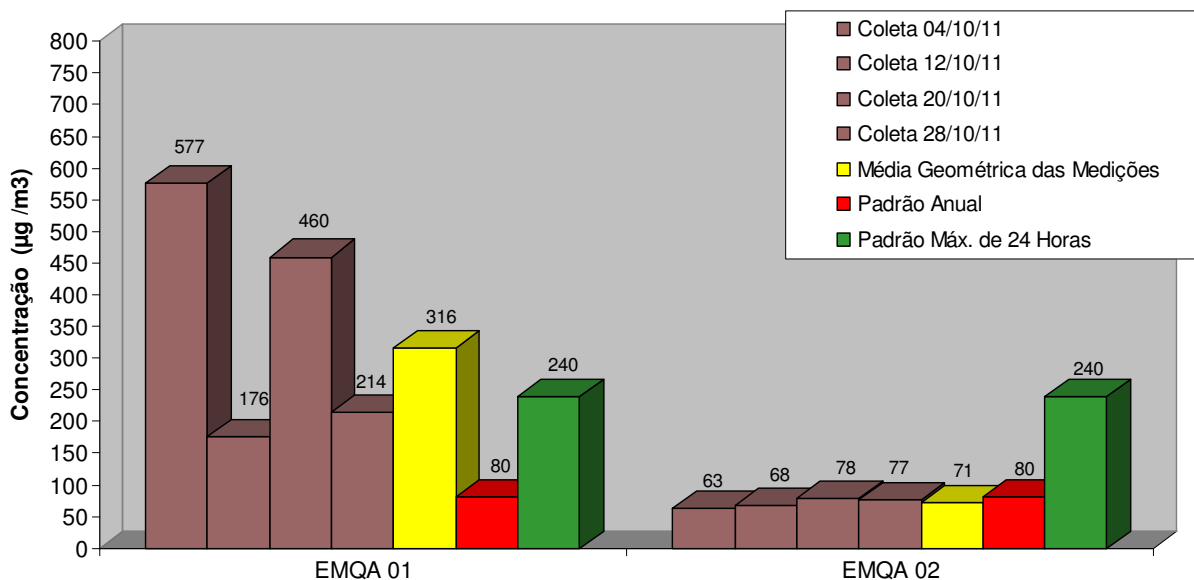
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - OUTUBRO/2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	04/10/11	577	316
	12/10/11	176	
	20/10/11	460	
	28/10/11	214	
EMQA 02	04/10/11	63	71
	12/10/11	68	
	20/10/11	78	
	28/10/11	77	

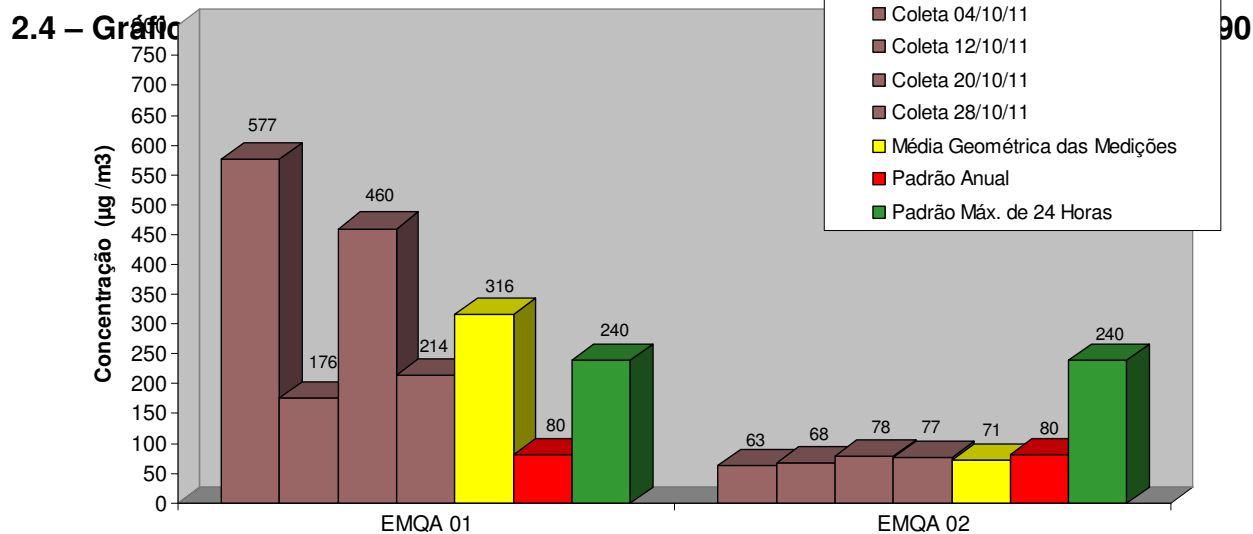
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

OUTUBRO/2011



2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado de 2010

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	02/09/11	35	229
	10/09/11	322	
	18/09/11	280	
	26/09/11	236	
	04/10/11	577	
	12/10/11	176	
	20/10/11	460	
	28/10/11	214	
EMQA 02	02/09/11	37	69
	10/09/11	97	
	18/09/11	77	
	26/09/11	74	
	04/10/11	63	
	12/10/11	68	
	20/10/11	78	
	28/10/11	77	





3 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

3.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

3.2 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

3.3 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL
 Marca: ENERGÉTICA
 Modelo: AGV nº HVP 0409 e nº HVP- 0589
 Ano de fabricação: 2005

Balança analítica
 Marca: SHIMADZU
 Modelo: AY220
 Data de fabricação: 2007





4 - Conclusão

Nesta campanha de Outubro/2011, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 04/10, 12/10, 20/10 e 28/10/2011, obteve-se uma média geométrica de $316\mu\text{g}/\text{m}^3$. Observou-se que, todos os resultados encontrados neste ponto apresentaram valores acima da média geométrica anual. As amostragens dos dias 04/10 e 20/10 também ficaram acima da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 12/10 e 28/10 apresentaram resultados abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

As concentrações elevadas neste ponto **EMQA 01**, podem estar relacionadas à influência direta da re-suspensão de partículas sedimentáveis na via de veículo próxima a esta estação de monitoramento, assim como, atribuídas a proximidade da **EMQA 01** em relação à embocadura do túnel onde ocorrem atividades de explosões e manipulação de materiais sólidos, gerando emissões de partículas em suspensão fugitivas de características físicas pesadas, que se depositam nestas proximidades.

Sugere-se para este caso, a umidificação da via pelo menos 3 vezes ao dia para o abatimento de tais dispersões, ou a re-locação deste ponto para outra área conforme orientação do Estudo de Modelagem Matemática da Dispersão Atmosférica a ser elaborado.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 04/10, 12/10, 20/10 e 28/10/2011, obteve-se uma média geométrica de $71\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 08 (oito) avaliações do ponto **EMQA 01** e 08 (oito) avaliações do ponto **EMQA 02**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Setembro/2011 a Setembro/2012.

4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)





5 - ANEXOS

- Anexo 01: Boletim de Análise;**
- Anexo 02: Folhas de Amostragens de PTS;**
- Anexo 03: Certificado de calibração do Calibrador Padrão de Vazão;**
- Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores de Grandes Volumes.**

Rio de Janeiro, 30 de Outubro de 2011

Atenciosamente,

Eliezer Bastos

Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda





Anexo 01:
Boletins de Análises



LAUDO ANALÍTICO	
Estudo N°:	CTA-R12012-02-OUTUBRO-11
Objetivo:	Determinação de PTS
Referência:	Filtros de Amostrador de Grandes Volumes
Interessado:	ODEBRECHT

Resultados:

Amostra	04/10/11 (g)	12/10/11 (g)	20/10/11 (g)	28/10/11 (g)
AMQA 01	1,0900	0,3404	0,8272	0,4121
AMQA 02	0,1421	0,1491	0,1618	0,1689

Metodologia: Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente – NBR 9547- Set/1997;

Rio de Janeiro, 30 de Outubro 2011



Eliezer Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3ª Região
Químico Responsável





Anexo 02:

Folhas de Amostragens de PTS



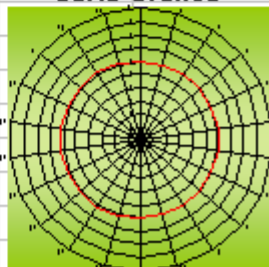
FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS

Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0589	Modelo:	AGV
Empresa:	ODEBRECHT		
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL		
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA		
Ponto:	EMQA - 01	Filtro:	1
Data início:	4/10/2011	Hora:	10:41
		Data final	5/10/2011
		Hora:	10:41

1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA		2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS	
Ambiente:	Pátio de acesso Industrial, Entrada de Veículos. Em frente as Detonações do Tunel	Tempo:	Nublado
		Vento:	fraco
		Temperatura Local Média (°C) =	25
		P. Atm =	760
			298

3-AMOSTRAGEM		4-RESULTADO	5-LEITURA	
Massa Inicial (g) =	2,7101	Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	5,9
Massa Final (g) =	3,8001		2	5,9
Massa Retida (g)	1,0900	577	3	5,9
Leitura do Disco (LD) =	6,0		4	5,9
b = interseção de reta (calibração) =	0,0858		5	5,9
a = inclinação da reta (calibração) =	1,7952		6	5,9
r2= Coeficiente de correlação =	0,9929		7	5,9
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,31		8	5,9
Tempo de Amostragem (min.) =	1440	9	5,9	
Volume de ar amostrado (m ³) =	1888	10	5,9	

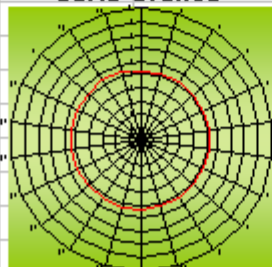
6-CARTA GRÁFICA		5-OBSERVAÇÕES GERAIS	
		11	5,9
		12	5,9
		13	6,0
		14	6,0
		15	6,0
		16	6,0
		17	6,0
		18	6,0
		19	6,0
		20	6,0
		21	6,0
		22	6,0
		23	6,0
		24	6,0

Carta Gráfica


FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS

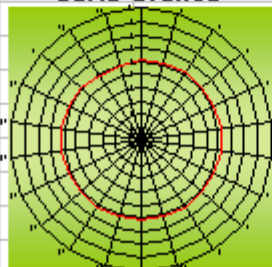
Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0589	Modelo:	AGV	
Empresa:	ODEBRECHT			
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL			
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA			
Ponto:	EMQA - 01	Filtro:	5	
Data início:	20/10/2011	Hora:	10:40	
		Data final:	21/10/2011	
		Hora:	10:40	
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA		2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
Ambiente:	Pátio de acesso Industrial, Entrada de Veículos. Em frente as Detonações do Tunel		Tempo: Sol Vento: forte Temperatura Local Média (°C) = 28	
		P. Atm =	760 301	
3-AMOSTRAGEM		4-RESULTADO	5-LEITURA	
Massa Inicial (g) =	2,6573	Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 460	1	5,2
Massa Final (g) =	3,4845		2	5,2
Massa Retida (g)	0,8272		3	5,2
Leitura do Disco (LD) =	5,3		4	5,2
b = interseção de reta (calibração) =	0,0968		5	5,2
a = inclinação da reta (calibração) =	1,7484		6	5,2
r ² =	Ceficiente de correlação =	0,9993	5-OBSERVAÇÕES GERAIS	
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,25		7	5,2
Tempo de Amostragem (min.) =	1440		8	5,2
Volume de ar amostrado (m ³) =	1800		9	5,2
6-CARTA GRÁFICA			10	5,2
			11	5,2
			12	5,3
			13	5,3
			14	5,3
			15	5,3
			16	5,3
			17	5,3
			18	5,3
			19	5,3
			20	5,3
			21	5,4
			22	5,3
			23	5,4
			24	5,3

Carta Gráfica



FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS

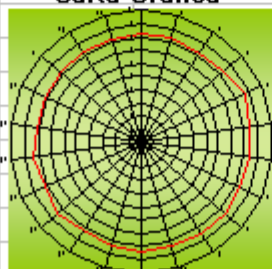
Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0589	Modelo:	AGV	
Empresa:	ODEBRECHT			
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL			
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA			
Ponto:	EMQA - 01	Filtro:	7	
Data início:	28/10/2011	Hora:	10:50	
		Data final:	29/10/2011	
		Hora:	10:50	
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA		2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
Ambiente:	Pátio de acesso Industrial, Entrada de Veículos. Em frente as Detonações do Tunel		Tempo: Sol P. Atm = 760	
		Vento: fraco	Temperatura Local Média (°C) = 28 301	
3-AMOSTRAGEM		4-RESULTADO	5-LEITURA	
Massa Inicial (g) =	2,6611	Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 214	1	6,0
Massa Final (g) =	3,0732		2	6,0
Massa Retida (g)	0,4121		3	6,1
Leitura do Disco (LD) =	6,0		4	6,0
b = interseção de reta (calibração) =	0,0968		5	6,0
a = inclinação da reta (calibração) =	1,7484		6	6,0
r ² =	Ceficiente de correlação = 0,9993	5-OBSERVAÇÕES GERAIS	7	6,0
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,34		8	6,0
Tempo de Amostragem (min.) =	1440		9	6,0
Volume de ar amostrado (m ³) =	1925		10	6,0
6-CARTA GRÁFICA			11	6,0
			12	6,0
			13	6,0
			14	6,0
			15	6,0
			16	6,0
			17	6,0
			18	6,1
			19	6,1
			20	6,0
			21	5,7
			22	5,7
			23	5,9
			24	6,0

Carta Gráfica


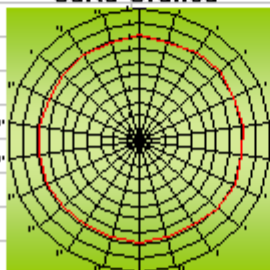
FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS

Amostragem em Hi-Vol número:		HVP - 0409		Modelo:		AGV			
Empresa:		ODEBRECHT							
Tipo de atividade:		CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL							
Local de coleta de amostra:		ILHA DA MADEIRA							
Ponto:		EMQA - 02		Filtro:		2			
Data início:		4/10/2011		Hora:		11:08			
Data final:		5/10/2011		Hora:		11:08			
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA				2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS					
Ambiente: Residência Diretoria/Administrativo				Tempo: Nublado		P. Atm = 760			
Casa Verde - Comunidade dos Pescadores				Vento: sem vento					
				Temperatura Local Média (°C) = 25		298			
3-AMOSTRAGEM				4-RESULTADO		5-LEITURA			
Massa Inicial (g) =		2,6380		Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$		1		8,2	
Massa Final (g) =		2,7801				2		8,2	
Massa Retida (g)		0,1421		63		3		8,1	
Leitura do Disco (LD) =		8,2				4		8,2	
b = interseção de reta (calibração) = 0,0169						5		8,6	
a = inclinação da reta (calibração) = 1,8163						6		8,3	
r ² =		Ceficiente de correlação =		0,9999		7		8,3	
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) = 1,57				5-OBSERVAÇÕES GERAIS		8		8,2	
Tempo de Amostragem (min.) =		1440				9		8,3	
Volume de ar amostrado (m ³) =		2259				10		8,3	
6-CARTA GRÁFICA						11		8,2	
						12		8,4	
						13		8,2	
						14		8,0	
						15		8,3	
						16		8,1	
						17		8,3	
						18		8,1	
						19		8,1	
						20		8,1	
						21		8,2	
						22		8,1	
						23		8,2	
						24		8,2	

Carta Gráfica



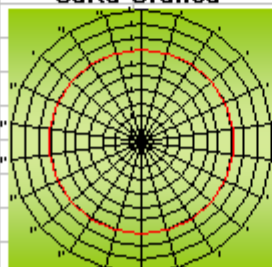
FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS

Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0409	Modelo:	AGV			
Empresa:	ODEBRECHT					
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL					
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA					
Ponto:	EMQA - 02	Filtro:	3			
Data início:	12/10/2011	Hora:	11:08			
		Data final:	13/10/2011			
		Hora:	11:08			
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA		2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS				
Ambiente:	Residência Diretoria/Administrativo		Tempo:	Nublado	P. Atm =	760
	Casa Verde - Comunidade dos Pescadores		Vento:	Pouco vento		
			Temperatura Local Média (°C) =	28		301
3-AMOSTRAGEM			4-RESULTADO	5-LEITURA		
Massa Inicial (g) =	2,6791		Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	8,0	
Massa Final (g) =	2,8282			2	7,8	
Massa Retida (g)	0,1491		68	3	8,0	
Leitura do Disco (LD) =	7,8			4	8,1	
b = interseção de reta (calibração) =	0,0169			5	7,9	
a = inclinação da reta (calibração) =	1,8163			6	8,1	
r ² =	Ceficiente de correlação = 0,9999			7	7,9	
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,52			8	8,0	
Tempo de Amostragem (min.) =	1440		9	7,9		
Volume de ar amostrado (m ³) =	2205		10	7,5		
6-CARTA GRÁFICA			5-OBSERVAÇÕES GERAIS			
<p style="text-align: center;">Carta Gráfica</p> 			11	7,6		
			12	7,8		
			13	7,5		
			14	7,6		
			15	7,5		
			16	7,8		
			17	7,5		
			18	7,5		
			19	7,6		
			20	7,7		
			21	7,7		
			22	7,8		
			23	7,7		
			24	7,9		



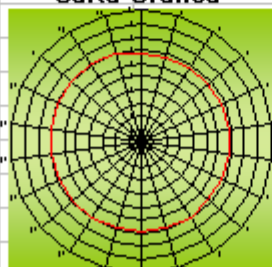
FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS

Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0409	Modelo:	AGV	
Empresa:	ODEBRECHT			
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL			
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA			
Ponto:	EMQA - 02	Filtro:	6	
Data início:	20/10/2011	Hora:	11:10	
		Data final:	21/10/2011	
		Hora:	11:10	
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA		2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
Ambiente:	Residência Diretoria/Administrativo Casa Verde - Comunidade dos Pescadores	Tempo:	Ensolarado	
		Vento:	fraco	
		Temperatura Local Média (°C) =	30	
		P. Atm =	760	
			303	
3-AMOSTRAGEM		4-RESULTADO	5-LEITURA	
Massa Inicial (g) =	2,6867	Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	6,9
Massa Final (g) =	2,8485		2	6,9
Massa Retida (g)	0,1618	78	3	6,9
Leitura do Disco (LD) =	7,0		4	6,9
b = interseção de reta (calibração) =	0,0169		5	6,9
a = inclinação da reta (calibração) =	1,8163		6	6,9
r ² =	Ceficiente de correlação =	0,9999	5-OBSERVAÇÕES GERAIS	
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,43		7	6,9
Tempo de Amostragem (min.) =	1440		8	6,9
Volume de ar amostrado (m ³) =	2062		9	7,0
			10	7,0
6-CARTA GRÁFICA			11	7,0
			12	7,0
			13	7,0
			14	7,0
			15	7,0
			16	7,0
			17	7,0
			18	7,0
			19	7,0
			20	7,0
			21	7,0
			22	7,0
			23	7,0
			24	7,1

Carta Gráfica


FOLHA DE AMOSTRAGEM DE PTS

Amostragem em Hi-Vol número:	HVP - 0409	Modelo:	AGV	
Empresa:	ODEBRECHT			
Tipo de atividade:	CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL			
Local de coleta de amostra:	ILHA DA MADEIRA			
Ponto:	EMQA - 02	Filtro:	8	
Data início:	28/10/2011	Hora:	11:15	
		Data final	29/10/2011	
		Hora:	11:15	
1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA		2-CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
Ambiente:	Residência Diretoria/Administrativo	Tempo:	Ensolarado	
	Casa Verde - Comunidade dos Pescadores	Vento:	Forte	
		P. Atm =	760	
		Temperatura Local Média (°C) =	30	
			303	
3-AMOSTRAGEM		4-RESULTADO	5-LEITURA	
Massa Inicial (g) =	2,6577	Concentração de Partículas em Suspensão no Ar: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	6,6
Massa Final (g) =	2,8266		2	6,6
Massa Retida (g)	0,1689		3	6,6
Leitura do Disco (LD) =	6,8		4	6,6
b = interseção de reta (calibração) =	0,0169		5	6,6
a = inclinação da reta (calibração) =	1,8163		6	6,6
r ² =	Ceficiente de correlação =	0,9999	5-OBSERVAÇÕES GERAIS	
Vazão média de Amostragem (m ³ / min) =	1,41		7	6,6
Tempo de Amostragem (min.) =	1440		8	6,6
Volume de ar amostrado (m ³) =	2205		9	6,6
6-CARTA GRÁFICA			10	6,8
			11	6,8
			12	6,8
			13	6,8
			14	6,8
			15	6,8
			16	6,8
			17	6,8
			18	6,8
			19	7,0
			20	7,0
			21	7,0
			22	7,0
			23	7,0
			24	7,0

Carta Gráfica





Anexo 03:

Certificado de calibração do Calibrador Padrão de Vazão



 ENERGÉTICA Qualidade do Ar	ENERGÉTICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. LME - LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA ENERGÉTICA Rua Gravataí, 99 - Rocha CEP: 20975-030 Rio de Janeiro - RJ Tel: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354 site: www.energetica.ind.br					
	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO (CALCPVGV)					
Número: CPV-GV-084/10	Data de emissão: 16/06/10					
RELAÇÃO DE CALIBRAÇÃO (Regressão linear: $Y = a_1X + b_1$)						
AGV MP₁₀ (Condições reais)		AGV PTS (Condições padrão)				
$\sqrt{dH_c} \left(\frac{T_1}{P_1} \right) = a_1(Q_r) + b_1$		$\sqrt{dH_c} \left(\frac{P_1}{760} \right) \left(\frac{298}{T_1} \right) = a_1(Q_p) + b_1$				
Inclinação (a_1):	1,852	Inclinação (a_1):	2,958			
Incerteza da medição de a_1 :	± 0,031	Incerteza da medição de a_1 :	± 0,051			
Intercepto (b_1):	-0,011	Intercepto (b_1):	-0,018			
Incerteza da medição de b_1 :	± 0,008	Incerteza da medição de b_1 :	± 0,013			
Correlação (r_1):	0,999	Correlação (r_1):	0,999			
<p>Nota: As incertezas (expandidas) das medições de a_1 e b_1 acima foram calculadas por metodologia apresentada no capítulo 4 da referência 3 descrita na página 4 e são baseadas em incertezas padronizadas combinadas multiplicadas por um fator de abrangência $k = 2,776$ ($v_{eff} = 4$), fornecendo um nível de confiança de 95,45 %.</p>						
TESTE DE CONFORMIDADE DA RETA OBTIDA						
Tensão	Vazão Q_r (m ³ /min)			Vazão Q_p (m ³ /min)		
	Volts	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)	Diferença (< 0,02 m ³ /min)	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)
40	1,032	1,028	0,004	1,039	1,035	0,004
45	1,125	1,126	0,001	1,131	1,132	0,001
55	1,317	1,323	0,006	1,323	1,328	0,006
63	1,445	1,446	0,000	1,451	1,451	0,000
70	1,565	1,563	0,003	1,570	1,568	0,003
83	1,762	1,761	0,001	1,767	1,767	0,001
<p>Nota: De acordo com a NBR 9647 (1997), Item 4.8.2.16, "Um gráfico de certificação deve permitir leitura com aproximação de 0,02 m³/min nas condições padrão". Portanto, a reta obtida está em conformidade com a norma.</p>						
PARA USO POSTERIOR NA CALIBRAÇÃO (Cálculo da vazão)						
AGV MP10 (Condições reais)			AGV PTS (Condições padrão)			
$Q_r = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{dH_c} \left(\frac{T_2}{P_2} \right) - b_1 \right)$			$Q_p = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{dH_c} \left(\frac{P_2}{760} \right) \left(\frac{298}{T_2} \right) - b_1 \right)$			
FREQUÊNCIA DE CALIBRAÇÃO DO CPVGV						
1) De acordo com a NBR 9547 (1997), Item 4.8.2.17, o CPVGV deve ser recalibrado anualmente.						



	ENERGÉTICA Qualidade do Ar
	ENERGÉTICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. LME - LABORATORIO DE METROLOGIA DA ENERGÉTICA Rua Gravataí, 99 - Rocha CEP: 20975-030 Rio de Janeiro - RJ Tel: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354 site: www.energetica.ind.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO (CALCPVGV)

Número: **CPV-GV-084/10** Data de emissão: **16/06/10**

LEGENDA

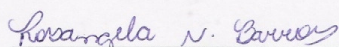
T_1	Temperatura ambiente no local e durante a calibração do CPV ($^{\circ}\text{K}$)	Q_r	Vazão volumétrica em condições reais indicada pelo CPV (m^3/min)
P_1	Pressão atmosférica no local e durante a calibração do CPV (mmHg)	dH_{corr}	Pressão diferencial corrigida
V_m	Volume, pré-fixado, indicado pelo MPV (m^3)	V_p	Volume em condições-padrão indicado pelo CPV
T_p	Temperatura nas condições-padrão ($25^{\circ}\text{C} + 273 = 298^{\circ}\text{K}$)	Q_p	Vazão volumétrica em condições-padrão indicada pelo CPV (m^3/min)
P_p	Pressão atmosférica nas condições-padrão (760 mmHg)	a_1	Inclinação da relação de calibração do CPV
t	Tempo medido (min) correspondente a V_m	b_1	Intercepto da relação de calibração do CPV
dH_c	Pressão diferencial no CPV (cmH_2O)	r_1	Fator de correlação da relação de calibração do CPV
dP	Pressão diferencial no MPV (mmHg)	T_2	Temperatura ambiente no local e durante a calibração do AGV ($^{\circ}\text{K}$) ($^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$)
V_r	Volume em condições reais indicado pelo CPV (m^3)	P_2	Pressão barométrica no local e durante calibração do AGV (mmHg)

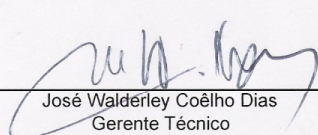
REFERÊNCIAS

- 1) Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume. NBR 9547, Set., 1997.
- 2) Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método do Amostrador de Grande Volume Acoplado a um Separador Inercial de Partículas. NBR 13412, Jun., 1995.
- 3) Maria C. C. Werkema e Silvio Aguiar. Análise de Regressão: Como Entender o Relacionamento entre as Variáveis de um Processo. Fundação Christiano Ottoni, UFMG, Belo Horizonte, 1996.

CALIBRADO POR:

APROVADO POR:


 Rosângela Nascimento Barros
 Técnica de Laboratório


 José Waldéley Coêlho Dias
 Gerente Técnico

PÁGINA
4/4





Energética Indústria e Comércio Ltda - Laboratório de Metrologia da Energética (LME)

Rua Gravataí nº 93, Jacaré - CEP: 20975-030 - Rio de Janeiro

Telefone: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354

site: www.energetica.ind.br

RELATÓRIO DE ENSAIO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO

Número do relatório:	CPV-GV-140/11	Data de emissão:	28/09/11	Número da TAG / AS:	336
----------------------	---------------	------------------	----------	---------------------	-----

DADOS DO CLIENTE

Solicitante: CTA Engenharia Ambiental RJ
 Endereço: Rua da Cacuia, 203 - Ilha do Governador, Rio de Janeiro - RJ CEP: 21931-510
 Serviço: Ensaio do Calibrador Padrão de Vazão na faixa de 1,0 a 1,8 m³/min

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA A ENSAIAR

Equipamento: Calibrador Padrão de Vazão (CPV), do tipo orifício, para Amostradores de Grande Volume (AGV)
 Modelo: CPV-GV Identificação: CPV-0194

DADOS DO ENSAIO

Data de recebimento: 22/09/11 Temperatura: 24,5 °C
 Data do ensaio: 27/09/11 Pressão barométrica: 761 mmHg
 Local do ensaio: LME / Energética Umidade relativa: 50 %

PROCEDIMENTOS E/OU NORMAS APLICADOS

1) Método externo: ABNT NBR 9547 (Set. 1997) - Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume, Parágrafo 4.8.

EQUIPAMENTOS/PADRÕES UTILIZADOS

Código	Equipamento	Data Calibração	Data Venc.	Laboratóri	Nº Certificado	Rastreabilidade
MDRT-001	Medidor Roots	29/07/11	29/07/12	IPY	111 295-101	INMETRO/RBC Nº 0162
TH-004	Termohigrômetro Digital	28/03/11	28/03/12	CTJ	H-0102/11	INMETRO/RBC Nº 0477
BAR-002	Barômetro	07/07/11	07/07/12	CTJ	P-1374/11	INMETRO/RBC Nº 0477
CRO-008	Cronômetro	30/08/11	30/08/12	MEC-Q	CMA-100004-Y62	INMETRO/RBC Nº 0149
MANU-008	Manômetro de coluna líquida tipo U	20/04/11	20/04/12	IOPE	RT-011-11/2604Rev.01	INMETRO/RBC Nº 0073
MANU-002	Manômetro de coluna líquida tipo U	29/11/10	29/11/11	IOPE	RT-011-10/7467rev.01	INMETRO/RBC Nº 0073

NOTAS

- 1) A incerteza expandida (U) apresentada neste relatório é baseada em incertezas padronizadas combinadas multiplicadas por um fator de abrangência k, que para uma distribuição t com Veff graus de liberdade efetivos, corresponde a um nível de confiança de aproximadamente 95%.
- 2) As incertezas-padrão de medição foram determinadas de acordo com a Publicação EA-4/02.
- 3) Este relatório é válido somente para o item ensaiado e só pode ser reproduzido completo. Reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório.
- 4) AGV PTS: Amostrador de Grande Volume para Partículas Totais em Suspensão.
- 5) AGV MP₁₀: Amostrador de Grande Volume para Partículas Inaláveis.
- 6) Por exigência de normas, para o AGV PTS, os resultados da calibração (uma relação normalmente representada por uma reta) devem ser para condições-padrão; para o AGV MP₁₀, para condições reais. Condições-padrão, conforme a Resolução 3 do CONAMA, são aquelas para 25 °C (298 °K) e 760 mmHg.
- 7) Os valores de T₁, P₁, a₁ e b₁ são relacionados à etapa de ensaio do Calibrador de Vazão, por um Laboratório de Metrologia. Os valores de T₂ e P₂ são relacionados à etapa de calibração do Amostrador de Grande Volume (AGV), realizada no campo, pelo cliente.

REFERÊNCIAS

- 1) Maria C. C. Werkema e Silvio Aguiar - Análise de Regressão: Como Entender o Relacionamento entre as Variáveis de um Processo; Fundação Christiano Ottoni, UFMG, Belo Horizonte, 1996.
- 2) ABNT NBR 13412 (Jun. 1995) - Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas.





Energética Indústria e Comércio Ltda - Laboratório de Metrologia da Energética (LME)

Rua Gravataí nº 99, Jacaré - CEP: 20975-030 - Rio de Janeiro

Telefone: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354

site: www.energetica.rnd.br

RELATÓRIO DE ENSAIO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO

Número do relatório: **CPV-GV-140/11** Data de emissão: **28/09/11** Número da TAG / AS: **336**

VALORES MEDIDOS						
Tensão (volts)	Tempo (t) (minutos)	dHc (cmH ₂ O)	dP (mmHg)	T ₁ (°C)	P ₁ (mmHg)	Vm (m ³)
40	3,81	9,1	5,3	23,4	761,0	3,9589
45	3,49	11,0	6,5	24,4	761,0	3,9587
55	2,98	14,9	8,7	24,9	761,1	3,9585
63	2,71	18,0	10,5	25,2	761,0	3,9584
70	2,49	21,3	12,5	24,5	760,9	3,9584
83	2,20	27,1	15,9	24,6	760,9	3,9584

Nota 1: Os valores para tensão na coluna 1 são medidos no voltímetro do variac do Roots. Estas tensões são previamente escolhidas de modo a se obter 6 valores para a vazão na faixa de 1 a 1,8 m³/min.

Nota 2: Os valores para t, dHc e dP acima são as médias de 3 conjuntos de medidas tomando-se como base um volume predeterminado medido no Roots.

VALORES CALCULADOS								
Tensão (Volts)	Condições Reais				Condições Padrão			
	Eixo-X		Eixo-Y		Eixo-X		Eixo-Y	
	$Q_r = \frac{V_m}{t} \left(\frac{P_1 - dP}{P_1} \right)$		$dH_{corr} = \sqrt{dH_c \left(\frac{T_1}{P_1} \right)}$		$Q_p = \frac{V_m}{t} \left(\frac{P_1 - dP}{760} \right) \left(\frac{298}{T_1} \right)$		$dH_{corr} = \sqrt{dH_c \left(\frac{P_1}{760} \right) \left(\frac{298}{T_1} \right)}$	
	Vazão Q _r (m ³ /min)	Incerteza (m ³ /min)	dH _{corr} (cmH ₂ O)	Incerteza (cmH ₂ O)	Vazão Q _p (m ³ /min)	Incerteza (m ³ /min)	dH _{corr} (cmH ₂ O)	Incerteza (cmH ₂ O)
40	1,031	0,058	1,887	0,041	1,038	0,059	3,03	0,56
45	1,126	0,065	2,070	0,037	1,129	0,065	3,32	0,51
55	1,311	0,078	2,418	0,032	1,313	0,078	3,87	0,44
63	1,440	0,087	2,657	0,030	1,441	0,088	4,25	0,40
70	1,562	0,097	2,888	0,027	1,567	0,097	4,62	0,37
83	1,763	0,114	3,254	0,023	1,767	0,114	5,21	0,33

Nota: Com os dados acima, o usuário poderá construir sua relação de calibração em papel milimetrado, seja para condições reais, seja para condições padrão, plotando os valores para vazão no eixo dos X (abscissa) e o valores para dH_{corr} no eixo dos Y (ordenada). Entretanto, o usuário tem a opção de utilizar a equação de uma reta como aproximação de relação de calibração, como é apresentado na página 3.





Energética Indústria e Comércio Ltda - Laboratório de Metrologia da Energética (LME)
Rua Gravataí nº 99, Jacaré - CEP: 20975-030 - Rio de Janeiro
Telefone: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354
site: www.energetica.ind.br

RELATÓRIO DE ENSAIO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO

Número do relatório:	CPV-GV-140/11	Data de emissão:	28/09/11	Número da TAG / AS:	336
----------------------	---------------	------------------	----------	---------------------	-----

RELAÇÃO DE CALIBRAÇÃO (Regressão linear: $Y = a_1 X + b_1$)

AGV MP ₁₀ (Condições reais)		AGV PTS (Condições padrão)	
$\sqrt{dH_c} \left(\frac{T_1}{P_1} \right) = a_1(Q_r) + b_1$		$\sqrt{dH_c} \left(\frac{P_1}{760} \right) \left(\frac{298}{T_1} \right) = a_1(Q_p) + b_1$	
Inclinação (a_1):	1,867	Inclinação (a_1):	2,982
Incerteza da medição de a_1 :	0,020	Incerteza da medição de a_1 :	0,033
Intercepto (b_1):	-0,034	Intercepto (b_1):	-0,054
Incerteza da medição de b_1 :	0,005	Incerteza da medição de b_1 :	0,009
Correlação (r_1):	0,999	Correlação (r_1):	0,999

Nota: As incertezas (expandidas) das medições de a_1 e b_1 acima foram calculadas pela metodologia apresentada no capítulo 4 da referência 1 e são baseadas em incertezas padronizadas combinadas multiplicadas por um fator de abrangência $k = 2,776$ ($V_{eff} = 4$), fornecendo um nível de confiança de 95,45 %.

TESTE DE CONFORMIDADE DA RETA OBTIDA

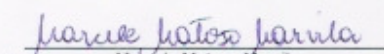
Tensão (Volts)	Vazão Q_r (m ³ /min)			Vazão Q_p (m ³ /min)		
	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)	Diferença (< 0,02 m ³ /min)	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)	Diferença (< 0,02 m ³ /min)
40	1,031	1,028	0,003	1,038	1,035	0,003
45	1,126	1,126	0,001	1,129	1,130	0,001
55	1,311	1,313	0,002	1,313	1,315	0,002
63	1,440	1,441	0,001	1,441	1,442	0,001
70	1,562	1,565	0,002	1,567	1,569	0,002
83	1,763	1,760	0,003	1,767	1,765	0,003

Nota: De acordo com a NBR 9547 (1997), Item 4.8.2.16, "Um gráfico de certificação deve permitir leitura com aproximação de 0,02 m³/min nas condições padrão". Portanto, a reta obtida está em conformidade com a norma.

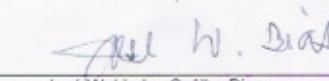
PARA USO POSTERIOR NA CALIBRAÇÃO (Cálculo da vazão)

AGV MP ₁₀ (Condições reais)	AGV PTS (Condições padrão)
$Q_r = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{dH_c} \left(\frac{T_2}{P_2} \right) - b_1 \right)$	$Q_p = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{dH_c} \left(\frac{P_2}{760} \right) \left(\frac{298}{T_2} \right) - b_1 \right)$

CALIBRADO POR:


Marcele Matoso Marvila
Técnica de Laboratório

APROVADO POR:


José Walderley Coêlho Dias
Gerente Técnico - CREA RJ-21517/D





Anexo 04:

Formulários de Calibração dos Amostradores de Grandes Volumes



FORMULÁRIO DE CALIBRAÇÃO DO AGV PTS (1)

(PARA USO POSTERIOR COM VALORES MÉDIOS DA TEMPERATURA (T_3) E DA PRESSÃO (P_3) DURANTE A AMOSTRAGEM)

DADOS GERAIS DA CALIBRAÇÃO

AGV PTS N°	HVP-0589	Registrador N°	RP4-0699
Local:	EMQA 01	Data:	01/09/11
		Hora:	17:00
$P_2 =$	760 mm Hg	$T_2 =$	35,0 °C
			308,0 K
$P_p =$	760 mm Hg	$T_p =$	298 K (25 °C)
Realizada por:	Wanderson	Supervisionada por:	Eliezer Bastos

DADOS DO CPV (CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO) (VER CERT. CALIBR.)

Número do CPV:	0194	Última Calibração:	01/09/11
Relação (Reta) de Calibração:			
	Inclin. $a_1:$	1,852	Interc. $b_1:$
			-0,011
		Corr. $r_1:$	0,999

Para cálculo de Q_p na Coluna (4) abaixo, usar a expressão:

$$Q_p = \frac{1}{a_1} \left[\sqrt{dH_c \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_1 \right]$$

MEDIDAS DA CALIBRAÇÃO

	1	2	3	4	5	6
	Placa	dH_c	*	Q_p	D	**
		cm H ₂ O		m ³ /min	Deflexão	
	18	10,5	3,1878	1,727	10,20	3,1415
	13	9,0	2,9509	1,599	8,50	2,8678
	10	7,5	2,6938	1,460	7,30	2,6576
	7	5,5	2,3068	1,252	5,30	2,2645
	5	2,7	1,6163	0,879	2,80	1,6459

$$(*) = \sqrt{dH_c \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$$

$$(**) = \sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$$

RELAÇÃO DE CALIBRAÇÃO DO AGV PTS/REGRESSÃO LINEAR - MÍNIMOS QUADRADOS

$$Y = a_2 X + b_2$$

$$\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} = a_2 Q_p + b_2$$

Inclinação da reta (a_2) =	1,7484	Intercepto da reta (b_2) =	0,0968
Coefficiente de correlação (r_2) =	0,9993		

PARA USO POSTERIOR NAS AMOSTRAGENS

$$X = \frac{1}{a_2} (Y - b_2)$$

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left[\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right]$$

Responsável: Eliezer Bastos

Data: 1/9/2011



FORMULÁRIO DE CALIBRAÇÃO DO AGV PTS (2)

(PARA USO POSTERIOR COM VALORES MÉDIOS DA TEMPERATURA (T_2) E DA PRESSÃO (P_2) DURANTE A AMOSTRAGEM)

DADOS GERAIS DA CALIBRAÇÃO

AGV PTS N°	HPV 0409	Registrador N°	RP4-0651
Local:	EMQA - 02	Data:	01/09/11
		Hora:	16:05
$P_2 =$	760 mm Hg	$T_2 =$	21,0 °C
			294,0 K
$P_p =$	760 mm Hg	$T_p =$	298 K (25 °C)
Realizada por:	Wanderson	Supervisionada por:	Eliezer Bastos

DADOS DO CPV (CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO) (VER CERT. CALIBR.)

Número do CPV:	0194	Última Calibração:	01/09/11
Relação (Reta) de Calibração:			
	Inclin. $a_1:$	1,852	Interc. $b_1:$
			-0,011
			Corr. $r_1:$
			0,999

Para cálculo de Q_p na Coluna (4) abaixo, usar a expressão:

$$Q_p = \frac{1}{a_1} \left[\sqrt{dH_c \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_1 \right]$$

MEDIDAS DA CALIBRAÇÃO

	1	2	3	4	5	6
	Placa	dH_c	*	Q_p	D	**
		cm H ₂ O		m ³ /min	Deflexão	
	18	10,2	3,2154	1,742	10,0	3,1837
	13	8,0	2,8476	1,544	7,9	2,8297
	10	7,5	2,7572	1,495	7,3	2,7202
	7	5,5	2,3611	1,281	5,4	2,3395
	5	2,5	1,5919	0,865	2,5	1,5919

$$(*) = \sqrt{dH_c \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$$

$$(**) = \sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$$

RELAÇÃO DE CALIBRAÇÃO DO AGV PTS/REGRESSÃO LINEAR - MÍNIMOS QUADRADOS

$$Y = a_2 X + b_2$$

$$\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} = a_2 Q_p + b_2$$

Inclinação da reta (a_2) =	1,8163	Intercepto da reta (b_2) =	0,0169
Coefficiente de correlação (r_2) =	0,9999		

PARA USO POSTERIOR NAS AMOSTRAGENS

$$X = \frac{1}{a_2} (Y - b_2)$$

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left[\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_2 \right]$$

Responsável: Eliezer Bastos

Data: 1/9/2011



**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS),
PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀),
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂),
E FUMAÇA
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

NOVEMBRO/2011

CTA-R0121012-03 NOVEMBRO/2011



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3 ^a Região | - CTA |
|---|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – NOVEMBRO/2011	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado de 2011	6
2.4 – GRÁFICO COMPARATIVO ILUSTRATIVO – PADRÃO CONAMA 003, ART.3 DE 28/JUNHO/90	7
ACUMULADO /2011	7
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP10)	8
3.1 – Tabela dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - NOVEMBRO/2011	8
3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	8
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)	9
4.1 – Tabela dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - NOVEMBRO/2011	9
4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	9
5- RESULTADOS DE FUMAÇA	10
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - NOVEMBRO/2011	10
5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	10
6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	11
6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS	11
6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP10	11
6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO ₂ e Fumaça	12
6.4 – Pontos e períodos de monitoramento	13
6.5 – Equipamentos	13
7 - CONCLUSÃO	14
7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)	14
7.2 Partículas Inaláveis (MP10)	15
7.3 Dióxido de Enxofre (SO ₂)	16
7.4 Fumaça	16
8 - ANEXOS	17
Anexo 01: Boletim de Análise;	17
Anexo 02: Folhas de Amostragens;	17
Anexo 03: Certificados de Calibração;	17
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.	17



1 - INTRODUÇÃO

Com intuito de avaliar e mitigar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da construção do Estaleiro e Base Naval, Ilha da Madeira, R.J. a Odebrecht Infraestrutura implementou a rede de monitoramento da qualidade do ar.

Iniciada em setembro de 2011, abrangendo a princípio 02 (dois) pontos de monitoramento, e posteriormente a introdução de um 3º ponto em outubro de 2011, a rede manual de monitoramento da Ilha da Madeira permite quantificar e conhecer o comportamento dos poluentes atmosféricos: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (MP10); Dióxido de Enxofre (SO₂) e Fumaça.

Os dados contidos no presente relatório são resultados do monitoramento no mês de novembro de 2011. Na elaboração deste relatório, a interpretação dos resultados foram considerados os valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90.

Para garantir a qualidade dos resultados de monitoramento, os procedimentos de amostragem e análise estão em conformidade com as normas da ABNT – NBR 9547, NBR 10736 e NBR 12979, bem como as recomendações dos órgãos ambientais.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 02



Foto 05 e 06 – EMQA 03 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 03

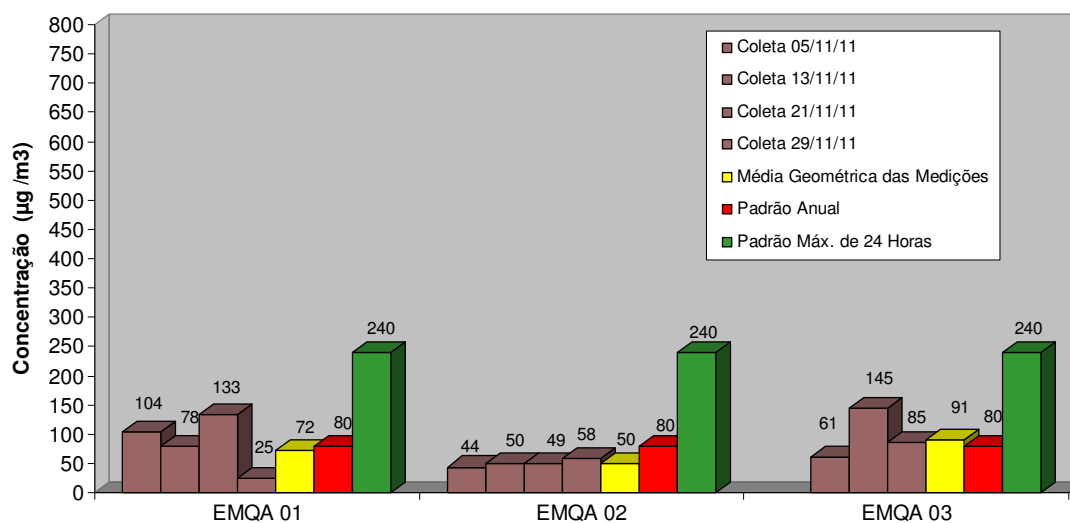
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – NOVEMBRO/2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	05/11/11	104	72
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
EMQA 02	05/11/11	44	50
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
EMQA 03	13/11/11	61	91
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

NOVEMBRO/2011



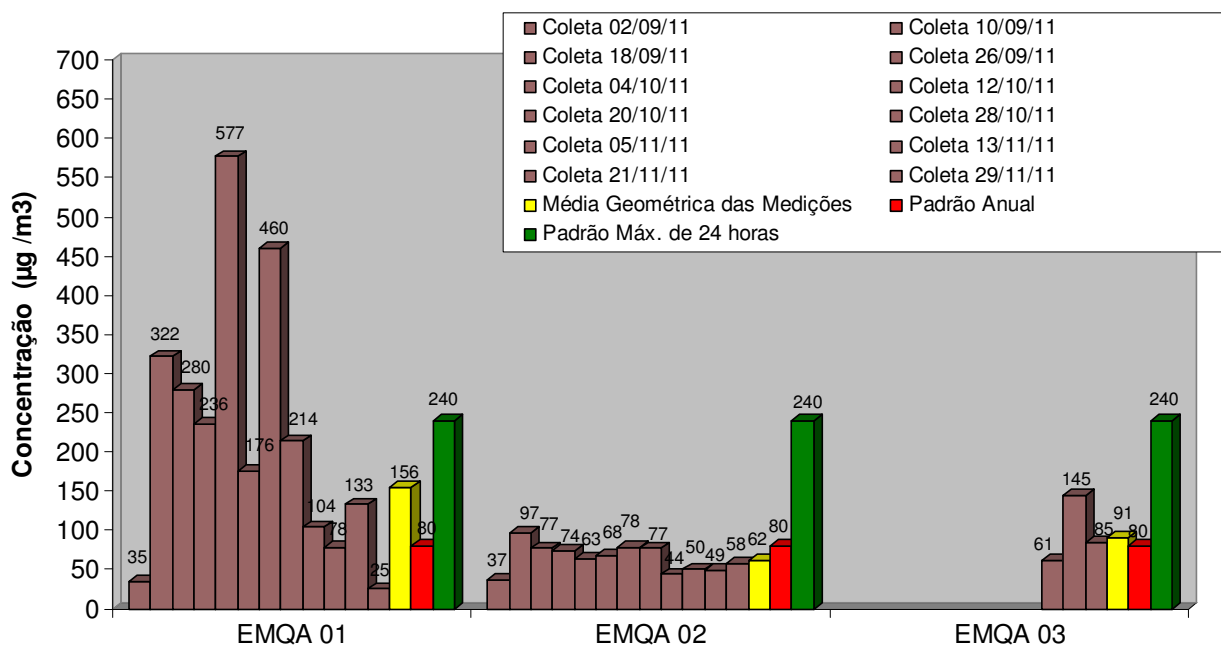
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado de 2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	02/09/11	35	156
	10/09/11	322	
	18/09/11	280	
	26/09/11	236	
	04/10/11	577	
	12/10/11	176	
	20/10/11	460	
	28/10/11	214	
	05/11/11	104	
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
EMQA 02	02/09/11	37	62
	10/09/11	97	
	18/09/11	77	
	26/09/11	74	
	04/10/11	63	
	12/10/11	68	
	20/10/11	78	
	28/10/11	77	
	05/11/11	44	
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
EMQA 03	13/11/11	61	91
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	



2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado /2011



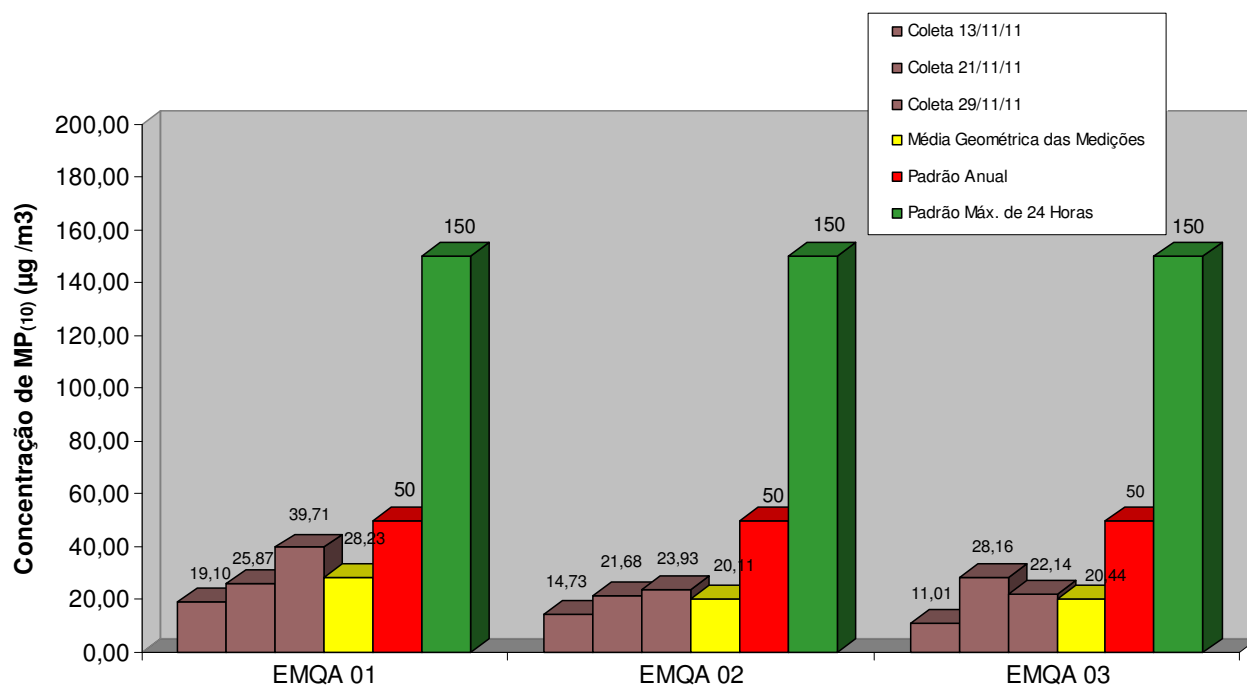
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

3.1 – Tabela dos Resultados de MP₁₀ em µg/m³ - NOVEMBRO/2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Geométrica
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	13/11/11	19,10	28,23
	21/11/11	25,87	
	29/11/11	39,71	
EMQA 02	13/11/11	14,73	20,11
	21/11/11	21,68	
	29/11/11	23,93	
EMQA 03	13/11/11	11,01	20,44
	21/11/11	28,16	
	29/11/11	22,14	

3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

NOVEMBRO/2011



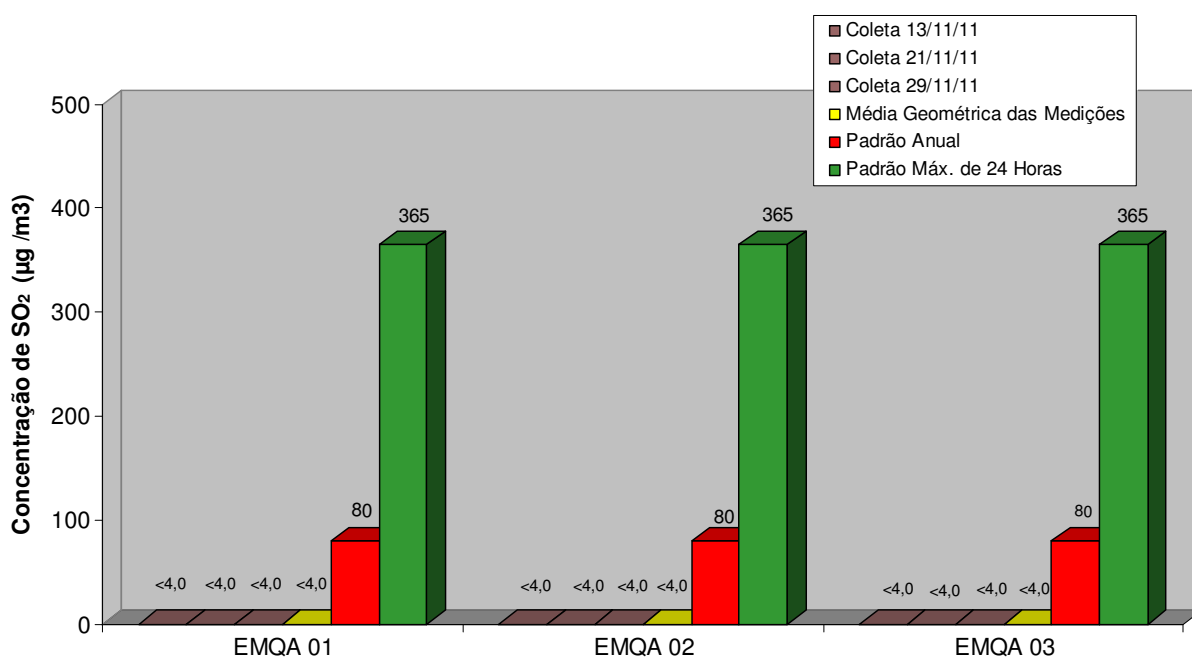
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

4.1 – Tabela dos Resultados de SO₂ em µg/m³ - NOVEMBRO/2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Geométrica
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
EMQA 02	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
EMQA 03	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	

4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

NOVEMBRO/2011



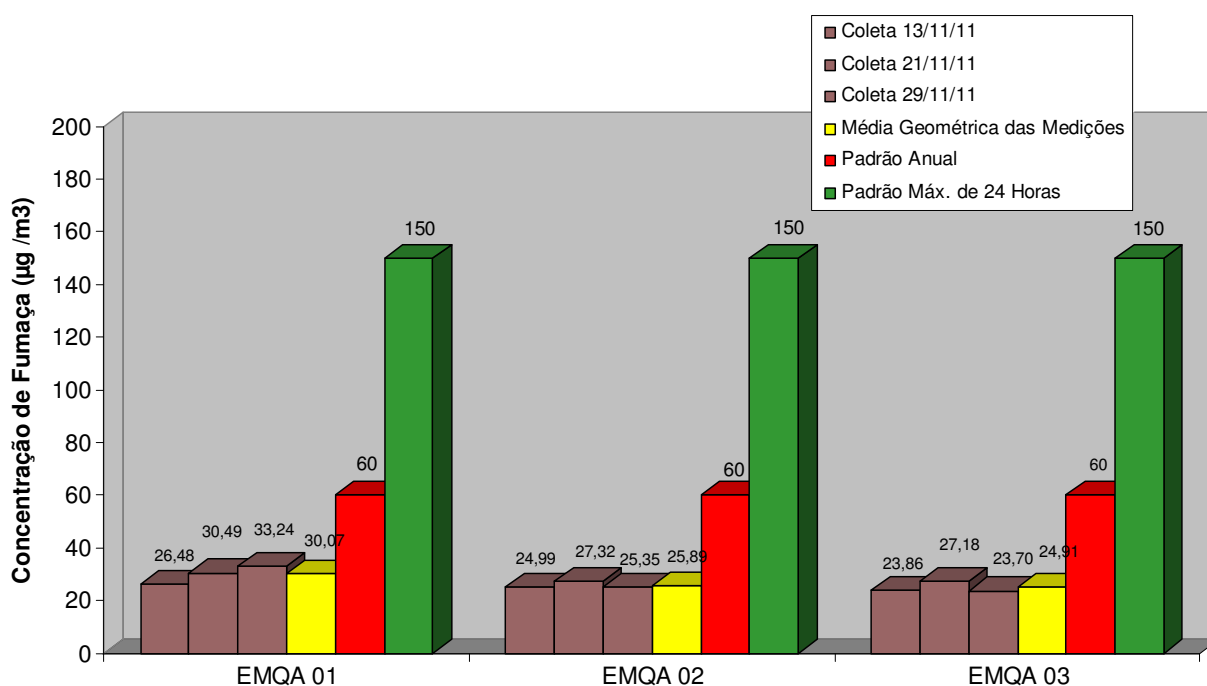
5- RESULTADOS DE FUMAÇA

5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - NOVEMBRO/2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	13/11/11	26,48	30,07
	21/11/11	30,49	
	29/11/11	33,24	
EMQA 02	13/11/11	24,99	25,89
	21/11/11	27,32	
	29/11/11	25,35	
EMQA 03	13/11/11	23,86	24,91
	21/11/11	27,18	
	29/11/11	23,70	

5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

NOVEMBRO/2011



6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP₁₀

O AGV MP10, devidamente instalado num local de medição, puxa certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão imprimida pelo aparelho, em torno de 1,13 m³/min. e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico <10 µm. As partículas são coletadas num filtro de microquartzo ou de fibra de vidro, equilibrado e pesado antes (tara) e após (bruto) a amostragem a fim de se determinar o ganho de massa da amostra. Por exigência de norma, os filtros empregados são específicos para uma eficiência mínima de 99 por cento para a coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm. A duração da amostragem é controlada por um programador de tempo (timer) com exatidão de pelo menos 15 minutos em 24 horas e medida com um horâmetro.

O filtro é pesado (após equilibrção de umidade) antes e após a coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão [25°C, 760 mmHg], é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração de partículas de até 10 µm em suspensão no ar ambiente, MP10, é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressada em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

A discriminação das partículas num determinado tamanho (diâmetro aerodinâmico), aqui denominado “ponto de corte”, é normalmente obtida em função da geometria da cabeça de separação do amostrador e da vazão imprimida pelo aparelho. A Figura 2.1 apresenta um desenho esquemático dos elementos básicos do AGV MP10.

O ar ambiente, aspirado para dentro da cabeça de separação, é evacuado da zona de amortecimento e direcionado, através de quarenta boqueiras de aceleração, para a câmara de impactação, onde partículas maiores que 10 µm são impactadas contra um anel poroso



embebido em um óleo especial. O ar contendo a fração de partículas de até 2,5 µm (partículas MP10) é então direcionado para o meio filtrante (microquartzo ou fibra de vidro). Os jatos de aceleração têm diâmetros críticos calculados e testados de modo a proverem a velocidade necessária para o fracionamento correto dos tamanhos de partículas dentro da câmara de impactação.

6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO₂ e Fumaça

O amostrador OPSOMS é um instrumento projetado e fabricado para a amostragem e coleta de fumaça e de SO₂ no ar atmosférico.

Numa descrição simplificada, o amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba a vácuo, faz o ar atmosférico passar, com vazão conhecida, por um filtro especial, para retenção da fumaça, e, em seguida, por um frasco-borbulhador com solução de peróxido de hidrogênio, para retenção do SO₂. As amostras coletadas no filtro e no frasco-borbulhador são então levadas para análise posterior no laboratório.

A determinação da concentração de fumaça com o OPSOMS é feita pelo método da refletância da luz, objeto da norma ABNT NBR 10736. Outras informações pertinentes são encontradas no manual “Selected Methods of Measuring Air Pollutants, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Genebra, 1976. O nome OPSOMS, dado ao amostrador, vem do fato de que se trata de um instrumento difundido pela Organização Panamericana da Saúde (OPS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O emprego da refletância se baseia no princípio de que se pode correlacionar medida de massa com medida óptica. Verificado que o tamanho e composição das partículas permanecem uniformes num determinado local, deste modo pode-se estimar a concentração da massa.

Após uma coleta, a amostra é levada para um refletômetro, onde é determinada a refletância das partículas.

A concentração superficial de fumaça é dada em termos de “fumaça normalizada internacional”, obtida em função do fator de refletância, mediante uma curva de calibração específica para o papel de filtro e o refletômetro empregados. O gráfico, na realidade, usa, na abscissa, um “índice de obscurecimento”, em vez de fator de refletância.

Usa-se papel de filtro de celulose ou de fibra de vidro, comumente circulares, de diâmetros diferentes, para a coleta da fumaça. O filtro empregado neste caso, é o Whatman nº 1, com diâmetro externo de 55 mm. O método NBR 10736 exige que a área exposta do filtro, durante a amostragem, seja de no mínimo 10 cm² (36 mm de diâmetro).

A construção de uma curva de calibração, para um determinado refletômetro e um determinado papel de filtro, é mostrada na publicação da OMS.



O SO₂ é realizado pelo processo de absorção. A absorção é o processo "de transferência de um componente gasoso para um meio líquido ou sólido no qual ele se dissolve". A absorção de poluentes gasosos em solução é freqüentemente utilizada em amostragem atmosférica por causa dos numerosos métodos disponíveis para analisar a solução resultante. São conhecidas as técnicas, fotométrica, condutimétrica e titulométrica.

Detalhes da amostragem e análise do poluente gasoso SO₂ pelo método da absorção em peróxido de hidrogênio são apresentados na norma pertinente (NBR 12979).

6.4 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias
EMQA 03	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

6.5 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº HVP 0409 nº HVP- 0589 e nº HVP- 1096

Ano de fabricação: 2005, 2005 e 2011 respectivamente.

Amostrador de Grandes Volumes – MP10

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº MP10-0225 nº MP10-0226 e nº MP10-0227

Ano de fabricação: 2011

Amostrador de Pequenos Volumes – APV-OPSOMS

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: APV nº OPS 0049 nº OPS 0050 e nº OPS 0051

Ano de fabricação: 2011

REFLETÔMETRO Mod.: M43D EEL- SMOKE STAIN RFLLECTOMETER

Balança analítica

Marca: SHIMADZU

Modelo: AY220

Data de fabricação: 2007



7 - CONCLUSÃO

7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Nesta campanha de Novembro/2011, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 05/11, 13/11, 21/11 e 29/11/2011, obteve-se uma média geométrica de $72\mu\text{g}/\text{m}^3$. Observou-se que, os resultados encontrados neste ponto nos dias 13/11 e 29/11 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Entretanto, os resultados obtidos nos dias 05/11 e 21/11 apresentaram valores acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 05/11, 13/11, 21/11 e 29/11/2011, obteve-se uma média geométrica de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 13/11, 21/11 e 29/11/2011, obteve-se uma média geométrica de $91\mu\text{g}/\text{m}^3$. Observou-se que, os resultados encontrados neste ponto nos dias 13/11 e 29/11 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Entretanto, o resultado obtido no dia 21/11 apresentou valor acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 12 (doze) avaliações do ponto **EMQA 01**, 12 (doze) avaliações do ponto **EMQA 02** e 03 (três) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Setembro/2011 a Agosto/2012.

7.1.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)



7.2 Partículas Inaláveis (MP10)

Nesta campanha de Novembro/2011, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 13/11, 21/11 e 29/11/2011, obteve-se uma média aritmética de $28,23\mu\text{g}/\text{m}^3$. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 13/11, 21/11 e 29/11/2011, obteve-se uma média aritmética de $20,11\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 13/11, 21/11 e 29/11/2011, obteve-se uma média aritmética de $20,44\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 03 (três) avaliações do ponto **EMQA 01**, 03 (três) avaliações do ponto **EMQA 02** e 03 (três) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Setembro/2011 a Agosto/2012.

7.2.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Inaláveis – (MP ₁₀)
Padrão Primário:	Concentração Média Aritmética Anual de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ Concentração Média 24 horas $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)



7.3 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nesta campanha de Novembro/2011, nos pontos localizados nas **EMQA 01, EMQA 02 e EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 13/11, 21/11 e 29/11/2011, observou-se que todos os resultados apresentaram valores abaixo do Limite de Detecção do Método de amostragem, conforme item 4.5 – NBR 12979.

7.3.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Dióxido de Enxofre (SO₂)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 80 µg/m³
Concentração Média 24 horas 365 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.4 Fumaça

Nesta campanha de Novembro/2011, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 13/11, 21/11 e 29/11/2011, obteve-se uma média aritmética de 30,07µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 13/11, 21/11 e 29/11/2011, obteve-se uma média aritmética de 25,89µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 13/11, 21/11 e 29/11/2011, obteve-se uma média aritmética de 24,91µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 03 (três) avaliações do ponto **EMQA 01**, 03 (três) avaliações do ponto **EMQA 02** e 03 (três) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Setembro/2011 a Agosto/2012.



7.4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Fumaça
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Média 24 horas 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)

8 - ANEXOS

Anexo 01: Boletim de Análise;
Anexo 02: Folhas de Amostragens;
Anexo 03: Certificados de Calibração;
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.

Rio de Janeiro, 05 de Dezembro de 2011

Atenciosamente,



Eliezer Bastos

Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda



**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS),
PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀),
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂),
E FUMAÇA
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

DEZEMBRO/2011

CTA-R0121012-04 DEZEMBRO/2011



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3 ^a Região | - CTA |
|---|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - DEZEMBRO/2011	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado de 2011	6
2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado /2011	7
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP10)	8
3.1 – Tabela dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - DEZEMBRO/2011	8
3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	8
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado de 2011	9
3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado /2011	10
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)	11
4.1 – Tabela dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - DEZEMBRO/2011	11
4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	11
4.3 - Tabelas dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado de 2011	12
4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado /2011	13
5- RESULTADOS DE FUMAÇA	14
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - DEZEMBRO/2011	14
5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	14
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado de 2011	15
5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado /2011	16
6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	17
6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS	17
6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP10	17
6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO ₂ e Fumaça	18
6.4 – Pontos e períodos de monitoramento	19
6.5 – Equipamentos	19
7 - CONCLUSÃO	20
8 - ANEXOS	23
Anexo 01: Boletim de Análise;	23
Anexo 02: Folhas de Amostragens;	23
Anexo 03: Certificados de Calibração;	23
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.	23

1 - INTRODUÇÃO

Com intuito de avaliar e mitigar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da construção do Estaleiro e Base Naval, Ilha da Madeira, R.J. a Odebrecht Infraestrutura implementou a rede de monitoramento da qualidade do ar.

Iniciada em setembro de 2011, abrangendo a princípio 02 (dois) pontos de monitoramento, e posteriormente a introdução de um 3º ponto em outubro de 2011, a rede manual de monitoramento da Ilha da Madeira permite quantificar e conhecer o comportamento dos poluentes atmosféricos: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (MP10); Dióxido de Enxofre (SO2) e Fumaça.

Os dados contidos no presente relatório são resultados do monitoramento no mês de dezembro de 2011. Na elaboração deste relatório, a interpretação dos resultados foram considerados os valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90.

Para garantir a qualidade dos resultados de monitoramento, os procedimentos de amostragem e análise estão em conformidade com as normas da ABNT – NBR 9547, NBR 10736 e NBR 12979, bem como as recomendações dos órgãos ambientais.

1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 02



Foto 05 e 066 – EMQA 03 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 03

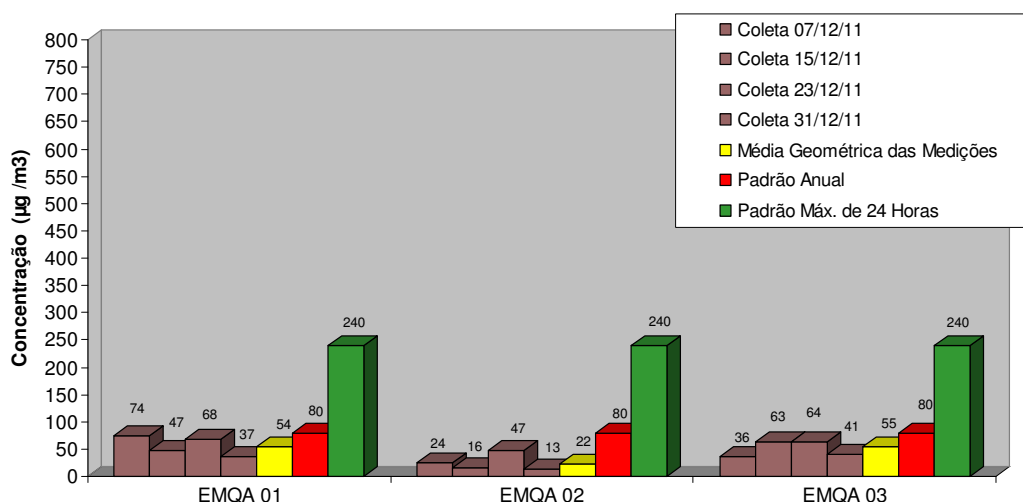
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – DEZEMBRO/2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	07/12/11	74	54
	15/12/11	47	
	23/12/11	68	
	31/12/11	37	
EMQA 02	07/12/11	24	22
	15/12/11	16	
	23/12/11	47	
	31/12/11	13	
EMQA 03	07/12/11	36	55
	15/12/11	63	
	23/12/11	64	
	31/12/11	41	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

DEZEMBRO/2011

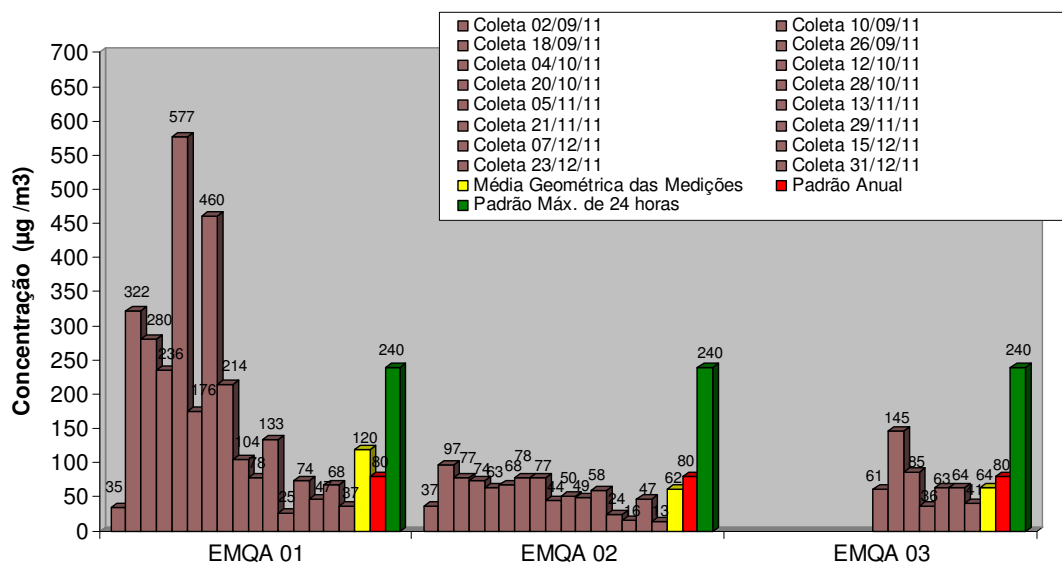


2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado de 2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	02/09/11	35	120
	10/09/11	322	
	18/09/11	280	
	26/09/11	236	
	04/10/11	577	
	12/10/11	176	
	20/10/11	460	
	28/10/11	214	
	05/11/11	104	
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
	07/12/11	74	
	15/12/11	47	
23/12/11	68		
31/12/11	37		
EMQA 02	02/09/11	37	62
	10/09/11	97	
	18/09/11	77	
	26/09/11	74	
	04/10/11	63	
	12/10/11	68	
	20/10/11	78	
	28/10/11	77	
	05/11/11	44	
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
	07/12/11	24	
	15/12/11	16	
23/12/11	47		
31/12/11	13		
EMQA 03	13/11/11	61	64
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	
	07/12/11	36	
	15/12/11	63	
	23/12/11	64	
31/12/11	41		

2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado /2011

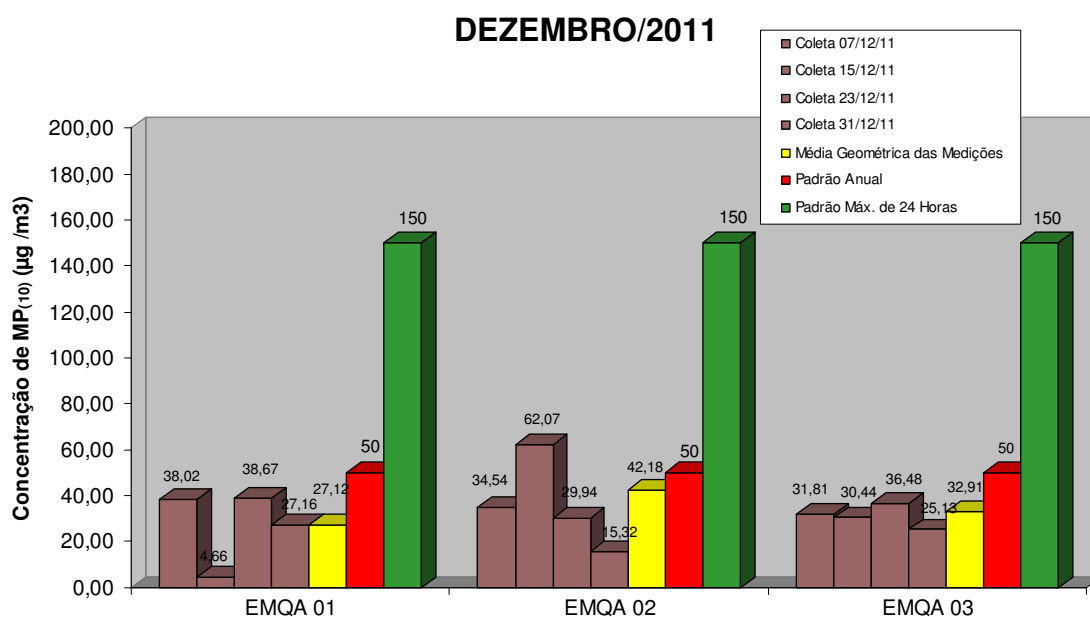


3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

3.1 – Tabela dos Resultados de MP₁₀ em µg/m³ - DEZEMBRO/2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Geométrica
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	07/12/11	38,02	27,12
	15/12/11	4,66	
	23/12/11	38,67	
	31/12/11	27,16	
EMQA 02	07/12/11	34,54	42,18
	15/12/11	62,07	
	23/12/11	29,94	
	31/12/11	15,32	
EMQA 03	07/12/11	31,81	32,91
	15/12/11	30,44	
	23/12/11	36,48	
	31/12/11	25,13	

3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

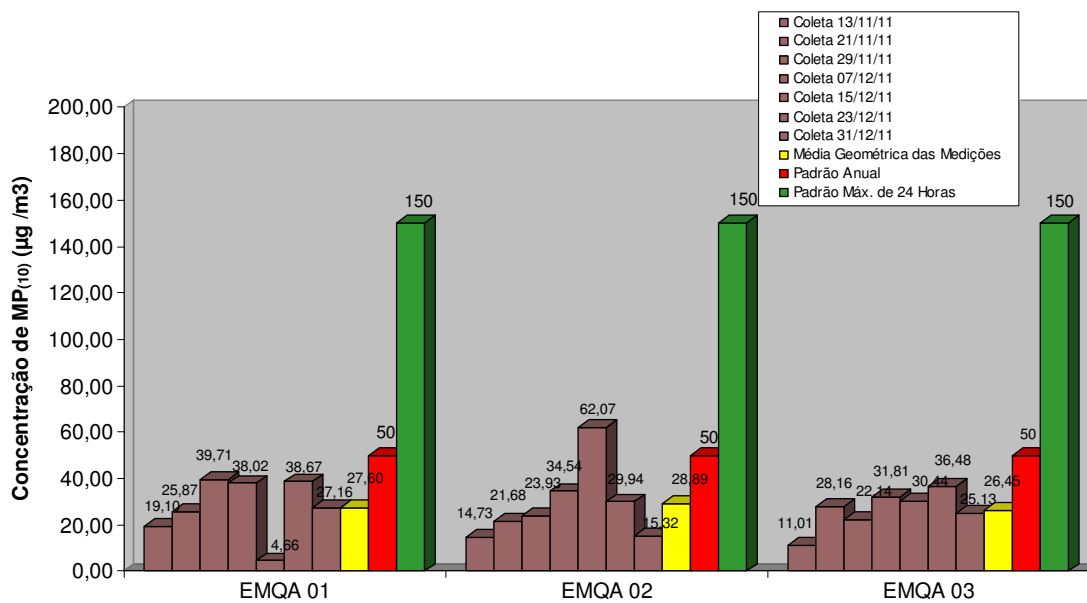


3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado de 2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	13/11/11	19,10	27,60
	21/11/11	25,87	
	29/11/11	39,71	
	07/12/11	38,02	
	15/12/11	4,66	
	23/12/11	38,67	
	31/12/11	27,16	
EMQA 02	13/11/11	14,73	28,89
	21/11/11	21,68	
	29/11/11	23,93	
	07/12/11	34,54	
	15/12/11	62,07	
	23/12/11	29,94	
	31/12/11	15,32	
EMQA 03	13/11/11	11,01	26,45
	21/11/11	28,16	
	29/11/11	22,14	
	07/12/11	31,81	
	15/12/11	30,44	
	23/12/11	36,48	
	31/12/11	25,13	

3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado /2011



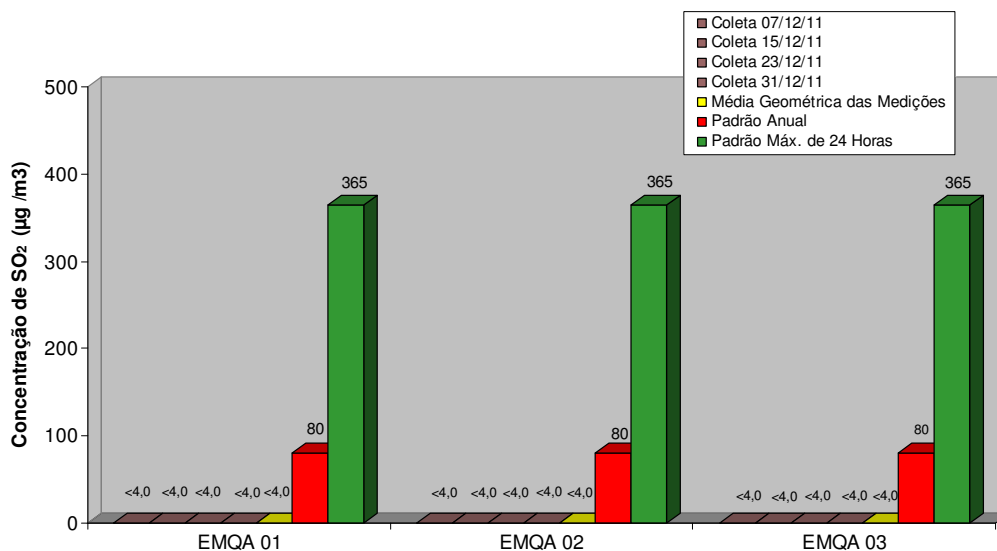
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

4.1 – Tabela dos Resultados de SO₂ em µg/m³ - DEZEMBRO/2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Geométrica
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	07/12/11	< 4,0	< 4,0
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
EMQA 02	07/12/11	< 4,0	< 4,0
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
EMQA 03	07/12/11	< 4,0	< 4,0
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	

4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

DEZEMBRO/2011

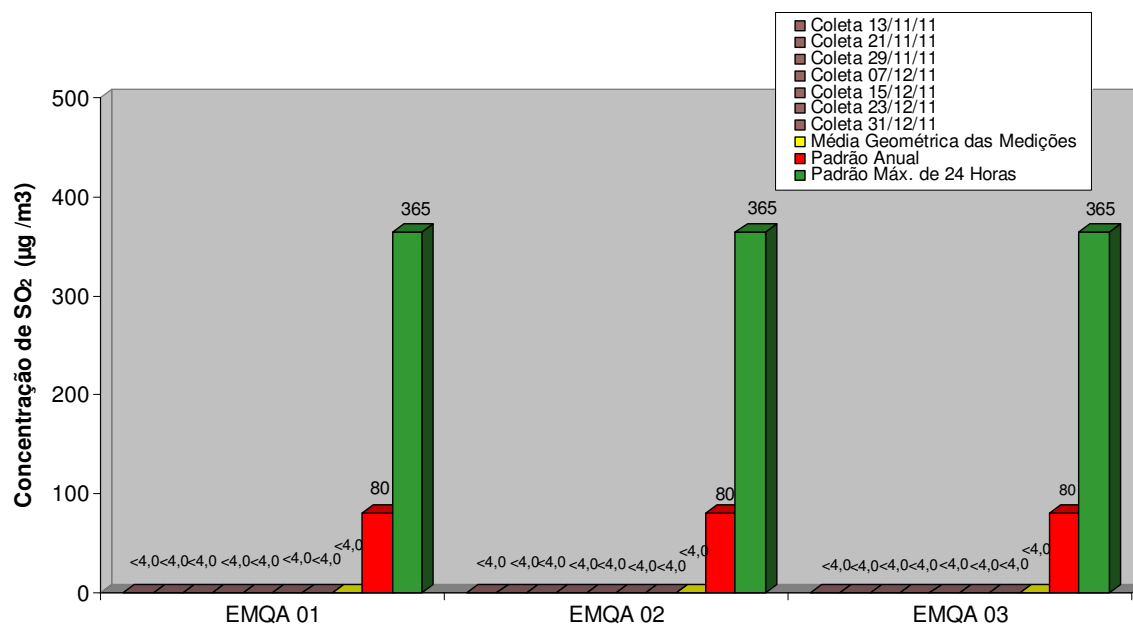


4.3 - Tabelas dos Resultados de SO₂ em µg/m³ – Período acumulado de 2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Geométrica
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
EMQA 02	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
EMQA 03	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	

4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado /2011



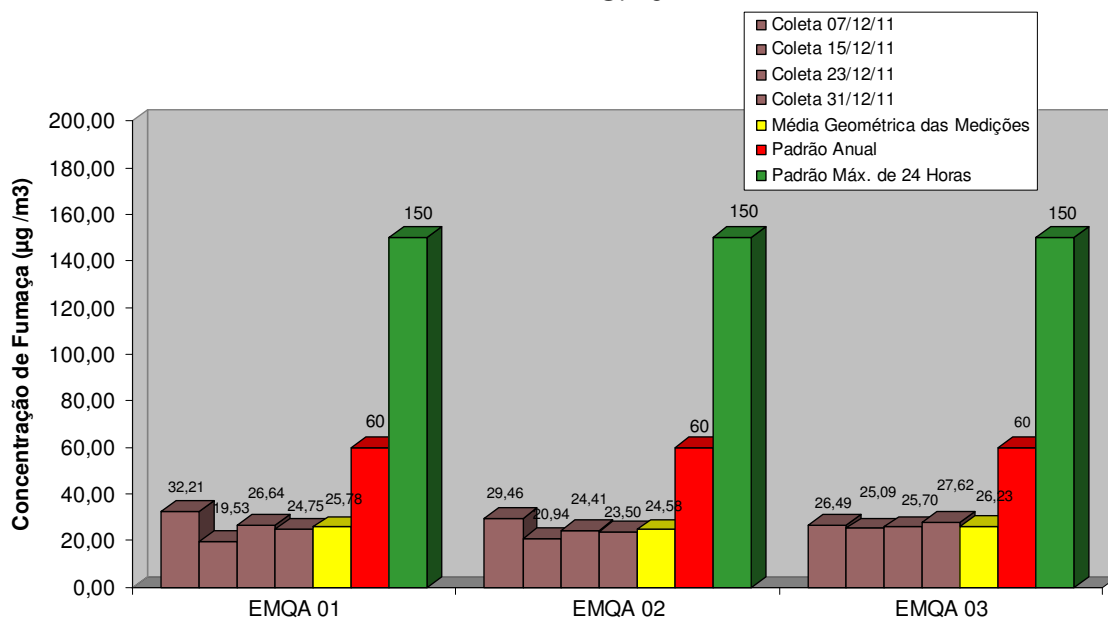
5- RESULTADOS DE FUMAÇA

5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - DEZEMBRO/2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	07/12/11	32,21	25,78
	15/12/11	19,53	
	23/12/11	26,64	
	31/12/11	24,75	
EMQA 02	07/12/11	29,46	24,58
	15/12/11	20,94	
	23/12/11	24,41	
	31/12/11	23,50	
EMQA 03	07/12/11	26,49	26,23
	15/12/11	25,09	
	23/12/11	25,70	
	31/12/11	27,62	

5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

DEZEMBRO/2011

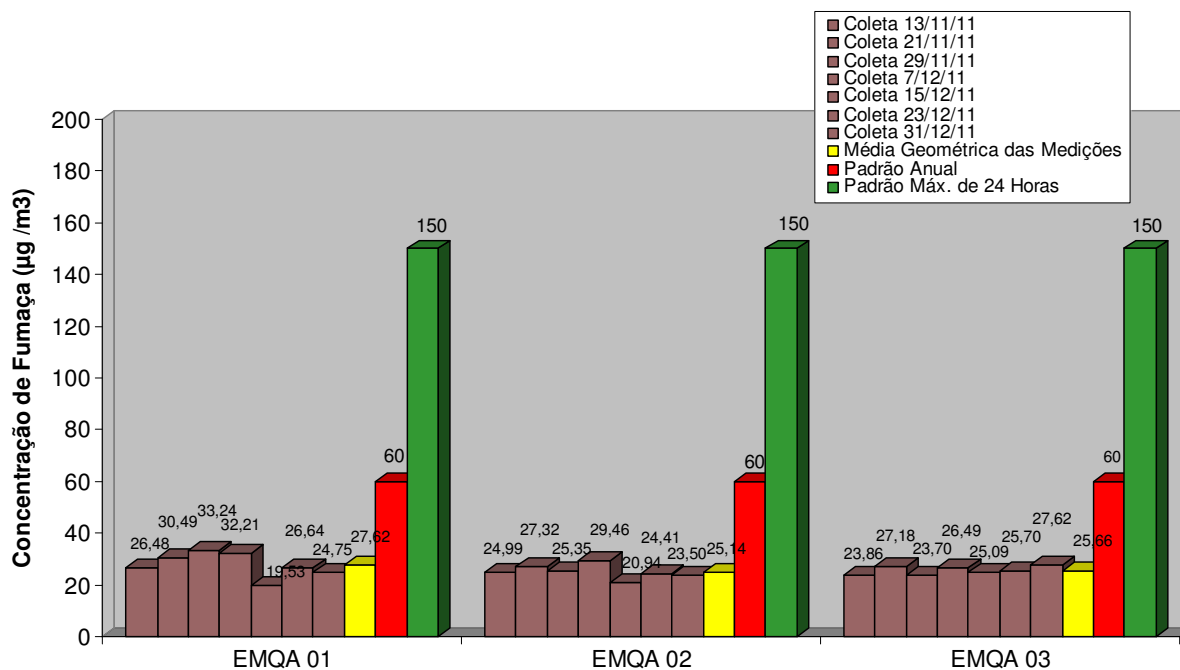


5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado de 2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	13/11/11	26,48	27,62
	21/11/11	30,49	
	29/11/11	33,24	
	07/12/11	32,21	
	15/12/11	19,53	
	23/12/11	26,64	
	31/12/11	24,75	
EMQA 02	13/11/11	24,99	25,14
	21/11/11	27,32	
	29/11/11	25,35	
	07/12/11	29,46	
	15/12/11	20,94	
	23/12/11	24,41	
	31/12/11	23,50	
EMQA 03	13/11/11	23,86	25,66
	21/11/11	27,18	
	29/11/11	23,70	
	07/12/11	26,49	
	15/12/11	25,09	
	23/12/11	25,70	
	31/12/11	27,62	

5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado /2011



6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP₁₀

O AGV MP10, devidamente instalado num local de medição, puxa certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão imprimida pelo aparelho, em torno de 1,13 m³/min. e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico <10 µm. As partículas são coletadas num filtro de microquartzo ou de fibra de vidro, equilibrado e pesado antes (tara) e após (bruto) a amostragem a fim de se determinar o ganho de massa da amostra. Por exigência de norma, os filtros empregados são específicos para uma eficiência mínima de 99 por cento para a coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm. A duração da amostragem é controlada por um programador de tempo (timer) com exatidão de pelo menos 15 minutos em 24 horas e medida com um horâmetro.

O filtro é pesado (após equilíbrio de umidade) antes e após a coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão [25°C, 760 mmHg], é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração de partículas de até 10 µm em suspensão no ar ambiente, MP10, é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressada em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

A discriminação das partículas num determinado tamanho (diâmetro aerodinâmico), aqui denominado “ponto de corte”, é normalmente obtida em função da geometria da cabeça de separação do amostrador e da vazão imprimida pelo aparelho. A Figura 2.1 apresenta um desenho esquemático dos elementos básicos do AGV MP10.

O ar ambiente, aspirado para dentro da cabeça de separação, é evacuado da zona de amortecimento e direcionado, através de quarenta boqueiras de aceleração, para a câmara de impactação, onde partículas maiores que 10 µm são impactadas contra um anel poroso

embebido em um óleo especial. O ar contendo a fração de partículas de até 2,5 µm (partículas MP10) é então direcionado para o meio filtrante (microquartzo ou fibra de vidro). Os jatos de aceleração têm diâmetros críticos calculados e testados de modo a proverem a velocidade necessária para o fracionamento correto dos tamanhos de partículas dentro da câmara de impactação.

6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO₂ e Fumaça

O amostrador OPSOMS é um instrumento projetado e fabricado para a amostragem e coleta de fumaça e de SO₂ no ar atmosférico.

Numa descrição simplificada, o amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba a vácuo, faz o ar atmosférico passar, com vazão conhecida, por um filtro especial, para retenção da fumaça, e, em seguida, por um frasco-borbulhador com solução de peróxido de hidrogênio, para retenção do SO₂. As amostras coletadas no filtro e no frasco-borbulhador são então levadas para análise posterior no laboratório.

A determinação da concentração de fumaça com o OPSOMS é feita pelo método da refletância da luz, objeto da norma ABNT NBR 10736. Outras informações pertinentes são encontradas no manual “Selected Methods of Measuring Air Pollutants, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Genebra, 1976. O nome OPSOMS, dado ao amostrador, vem do fato de que se trata de um instrumento difundido pela Organização Panamericana da Saúde (OPS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O emprego da refletância se baseia no princípio de que se pode correlacionar medida de massa com medida óptica. Verificado que o tamanho e composição das partículas permanecem uniformes num determinado local, deste modo pode-se estimar a concentração da massa.

Após uma coleta, a amostra é levada para um refletômetro, onde é determinada a refletância das partículas.

A concentração superficial de fumaça é dada em termos de “fumaça normalizada internacional”, obtida em função do fator de refletância, mediante uma curva de calibração específica para o papel de filtro e o refletômetro empregados. O gráfico, na realidade, usa, na abscissa, um “índice de obscurecimento”, em vez de fator de refletância.

Usa-se papel de filtro de celulose ou de fibra de vidro, comumente circulares, de diâmetros diferentes, para a coleta da fumaça. O filtro empregado neste caso, é o Whatman nº 1, com diâmetro externo de 55 mm. O método NBR 10736 exige que a área exposta do filtro, durante a amostragem, seja de no mínimo 10 cm² (36 mm de diâmetro).

A construção de uma curva de calibração, para um determinado refletômetro e um determinado papel de filtro, é mostrada na publicação da OMS.

O SO₂ é realizado pelo processo de absorção. A absorção é o processo "de transferência de um componente gasoso para um meio líquido ou sólido no qual ele se dissolve". A absorção de poluentes gasosos em solução é freqüentemente utilizada em amostragem atmosférica por causa dos numerosos métodos disponíveis para analisar a solução resultante. São conhecidas as técnicas, fotométrica, condutimétrica e titulométrica.

Detalhes da amostragem e análise do poluente gasoso SO₂ pelo método da absorção em peróxido de hidrogênio são apresentados na norma pertinente (NBR 12979).

6.4 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias
EMQA 03	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

6.5 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº HVP 0409 nº HVP- 0589 e nº HVP- 1096

Ano de fabricação: 2005, 2005 e 2011 respectivamente.

Amostrador de Grandes Volumes – MP10

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº MP10-0225 nº MP10-0226 e nº MP10-0227

Ano de fabricação: 2011

Amostrador de Pequenos Volumes – APV-OPSOMS

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: APV nº OPS 0049 nº OPS 0050 e nº OPS 0051

Ano de fabricação: 2011

REFLETÔMETRO Mod.: M43D EEL- SMOKE STAIN RFLLECTOMETER

Balança analítica

Marca: SHIMADZU

Modelo: AY220

Data de fabricação: 2007

7 - CONCLUSÃO

7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Nesta campanha de Dezembro/2011, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 07/12, 15/12, 23/12 e 31/12/2011, obteve-se uma média geométrica de $54\mu\text{g}/\text{m}^3$. Observou-se que, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 07/12, 15/12, 23/12 e 31/12/2011, obteve-se uma média geométrica de $22\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 07/12, 15/12, 23/12 e 31/12/2011, obteve-se uma média geométrica de $55\mu\text{g}/\text{m}^3$. Observou-se que, os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 16 (dezesesseis) avaliações do ponto **EMQA 01**, 16 (dezesesseis) avaliações do ponto **EMQA 02** e 07 (sete) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Setembro/2011 a Agosto/2012.

7.1.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)

7.2 Partículas Inaláveis (MP₁₀)

Nesta campanha de Dezembro/2011, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 07/12, 15/12, 23/12 e 31/12/2011, obteve-se uma média aritmética de 27,12µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 07/12, 15/12, 23/12 e 31/12/2011, obteve-se uma média aritmética de 42,18µg/m³. Os resultados encontrados neste ponto nos dias 07/12, 23/12 e 31/12/2011 apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas. O resultado encontrado no dia 15/12/2011 apresentou valor acima da média aritmética anual, porém, abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 07/12, 15/12, 23/12 e 31/12/2011, obteve-se uma média aritmética de 32,91µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 07 (sete) avaliações do ponto **EMQA 01**, 07 (sete) avaliações do ponto **EMQA 02** e 07 (sete) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Setembro/2011 a Agosto/2012.

7.2.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Partículas Inaláveis – (MP₁₀)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 50 µg/m³
Concentração Média 24 horas 150 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.3 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nesta campanha de Dezembro/2011, nos pontos localizados nas **EMQA 01, EMQA 02 e EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 07/12, 15/12, 23/12 e 31/12/2011, observou-se que todos os resultados apresentaram valores abaixo do Limite de Detecção do Método de amostragem, conforme item 4.5 – NBR 12979.

7.3.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Dióxido de Enxofre (SO₂)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 80 µg/m³
Concentração Média 24 horas 365 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.4 Fumaça

Nesta campanha de Dezembro/2011, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 07/12, 15/12, 23/12 e 31/12/2011, obteve-se uma média aritmética de 25,78µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 07/12, 15/12, 23/12 e 31/12/2011, obteve-se uma média aritmética de 24,58µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 07/12, 15/12, 23/12 e 31/12/2011, obteve-se uma média aritmética de 26,23µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 07 (sete) avaliações do ponto **EMQA 01**, 07 (sete) avaliações do ponto **EMQA 02** e 07 (sete) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Setembro/2011 a Agosto/2012.

7.4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Fumaça
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 60 µg/m³
Concentração Média 24 horas 150 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

8 - ANEXOS

Anexo 01: Boletim de Análise;
Anexo 02: Folhas de Amostragens;
Anexo 03: Certificados de Calibração;
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.

Rio de Janeiro, 04 de Janeiro de 2011

Atenciosamente,

Eliezer Bastos
Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda

Anexo 01:
Boletins de Análises

**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS),
PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀),
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂),
E FUMAÇA
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

JANEIRO/2012

CTA-R0121012-05 JANEIRO/2012



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Engº. Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Engº. Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3ª Região | - CTA |
|--|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – JANEIRO/2012	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período Acumulado	6
2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado	8
	8
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP10)	9
3.1 – Tabela dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – JANEIRO/2012	9
3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	9
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período Acumulado	10
3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado	11
	11
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)	12
4.1 – Tabela dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - JANEIRO/2012	12
4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	12
4.3 - Tabelas dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período Acumulado	13
4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado	14
	14
5- RESULTADOS DE FUMAÇA	15
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - JANEIRO/2011	15
5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	15
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período Acumulado	16
5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado	17
	17
6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	18
6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS	18
6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP10	18
6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO ₂ e Fumaça	19
6.4 – Pontos e períodos de monitoramento	20
6.5 – Equipamentos	20
7 - CONCLUSÃO	21
8 - ANEXOS	24
Anexo 01: Boletim de Análise;	24
Anexo 02: Folhas de Amostragens;	24
Anexo 03: Certificados de Calibração;	24
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.	24



1 - INTRODUÇÃO

Com intuito de avaliar e mitigar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da construção do Estaleiro e Base Naval, Ilha da Madeira, R.J. a Odebrecht Infraestrutura implementou a rede de monitoramento da qualidade do ar.

Iniciada em setembro de 2011, abrangendo a princípio 02 (dois) pontos de monitoramento, e posteriormente a introdução de um 3º ponto em outubro de 2011, a rede manual de monitoramento da Ilha da Madeira permite quantificar e conhecer o comportamento dos poluentes atmosféricos: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (MP10); Dióxido de Enxofre (SO₂) e Fumaça.

Os dados contidos no presente relatório são resultados do monitoramento no mês de janeiro de 2012. Na elaboração deste relatório, a interpretação dos resultados foram considerados os valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90.

Para garantir a qualidade dos resultados de monitoramento, os procedimentos de amostragem e análise estão em conformidade com as normas da ABNT – NBR 9547, NBR 10736 e NBR 12979, bem como as recomendações dos órgãos ambientais.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 02



Foto 05 e 06 – EMQA 03 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 03

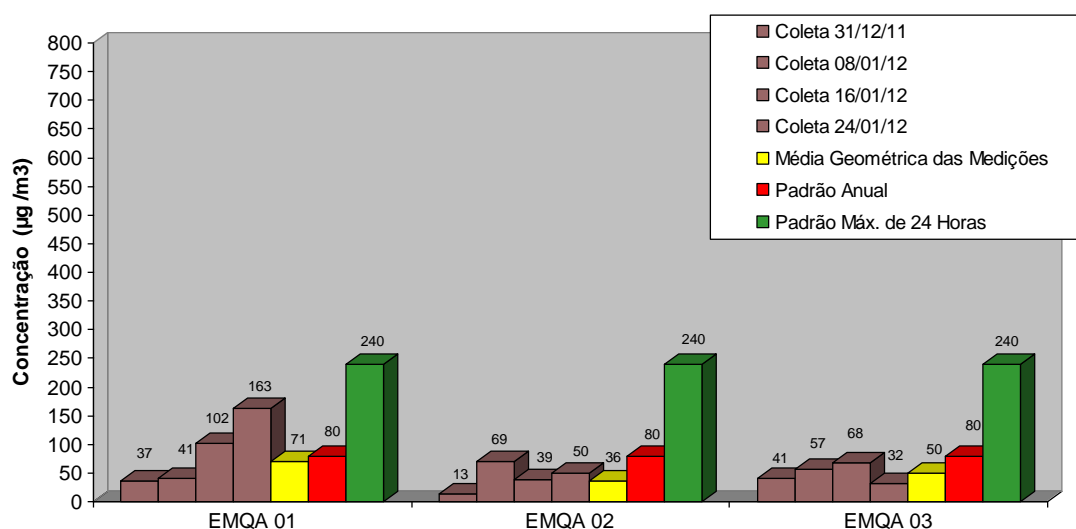
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – JANEIRO/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	31/12/11	37	71
	08/01/12	41	
	16/01/12	102	
	24/01/12	136	
EMQA 02	31/12/11	13	36
	08/01/12	69	
	16/01/12	39	
	24/01/12	50	
EMQA 03	31/12/11	41	50
	08/01/12	57	
	16/01/12	68	
	24/01/12	32	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

JANEIRO/2012



2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período Acumulado

Tabela I

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	05/11/11	104	73
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
	07/12/11	74	
	15/12/11	47	
	23/12/11	68	
	31/12/11	37	
	08/01/12	41	
	16/01/12	102	
	24/01/12	136	



Tabela II

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 02	05/11/11	44	37
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
	07/12/11	24	
	15/12/11	16	
	23/12/11	47	
	31/12/11	13	
	08/01/12	69	
	16/01/12	39	
	24/01/12	50	

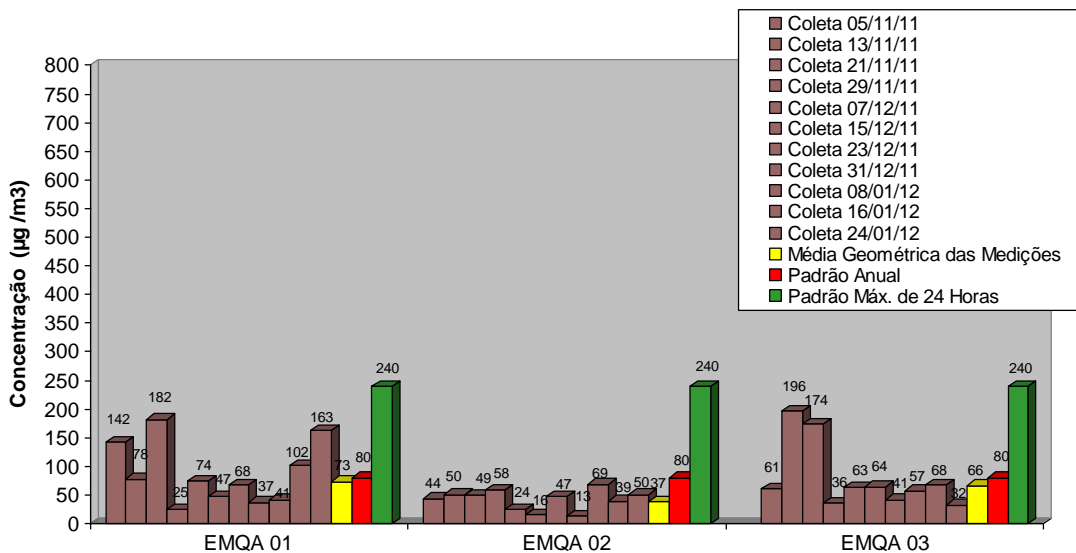
Tabela III

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 03	13/11/11	61	66
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	
	07/12/11	36	
	15/12/11	63	
	23/12/11	64	
	31/12/11	41	
	08/01/12	57	
	16/01/12	68	
	24/01/12	32	



2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado

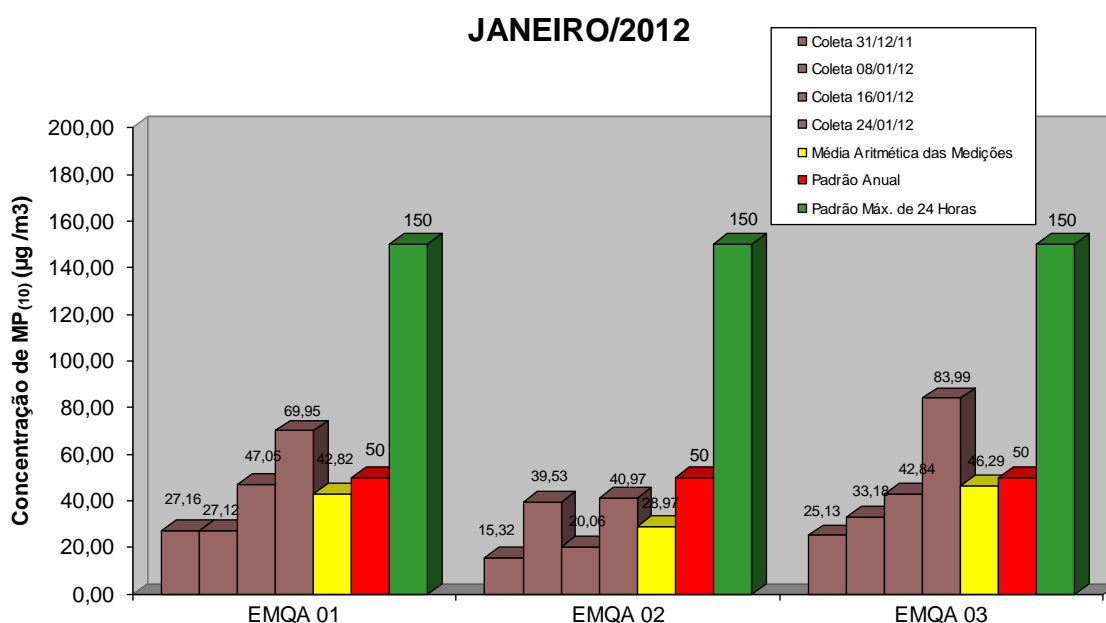


3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

3.1 – Tabela dos Resultados de MP₁₀ em µg/m³ – JANEIRO/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	31/12/11	27,16	42,82
	08/01/12	27,12	
	16/01/12	47,05	
	24/01/12	69,95	
EMQA 02	31/12/11	15,32	28,97
	08/01/12	39,53	
	16/01/12	20,06	
	24/01/12	40,97	
EMQA 03	31/12/11	25,13	46,29
	08/01/12	33,18	
	16/01/12	42,84	
	24/01/12	83,99	

3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90



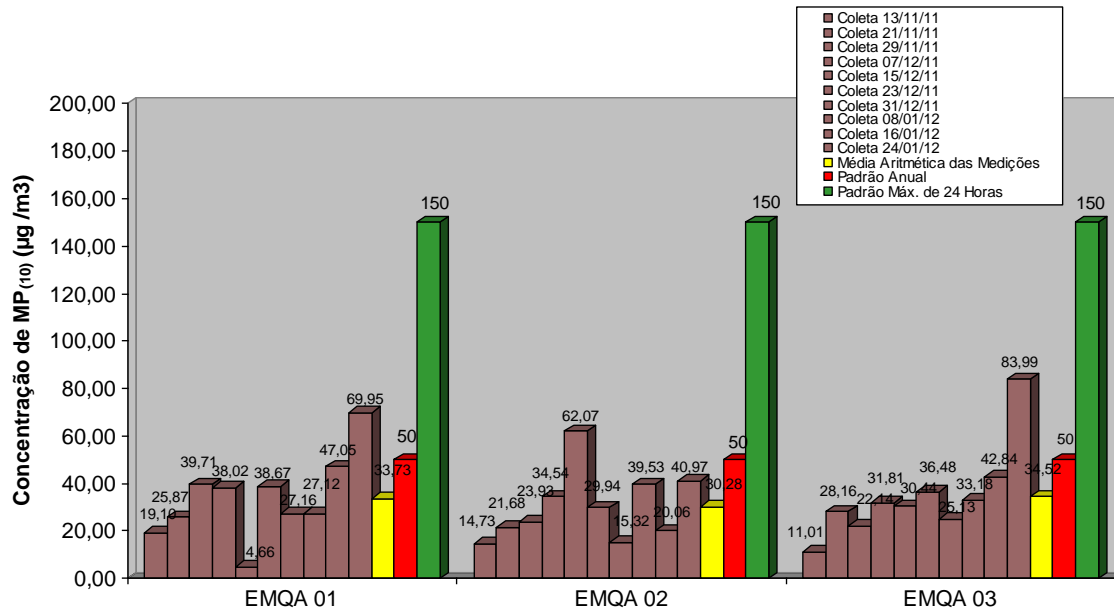
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período Acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	13/11/11	19,10	33,73
	21/11/11	25,87	
	29/11/11	39,71	
	07/12/11	38,02	
	15/12/11	4,66	
	23/12/11	38,67	
	31/12/11	27,16	
	08/01/12	27,12	
	16/01/12	47,05	
	24/01/12	69,95	
EMQA 02	13/11/11	14,73	30,28
	21/11/11	21,68	
	29/11/11	23,93	
	07/12/11	34,54	
	15/12/11	62,07	
	23/12/11	29,94	
	31/12/11	15,32	
	08/01/12	39,53	
	16/01/12	20,06	
	24/01/12	40,97	
EMQA 03	13/11/11	11,01	34,52
	21/11/11	28,16	
	29/11/11	22,14	
	07/12/11	31,81	
	15/12/11	30,44	
	23/12/11	36,48	
	31/12/11	25,13	
	08/01/12	33,18	
	16/01/12	42,84	
	24/01/12	83,99	



3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado

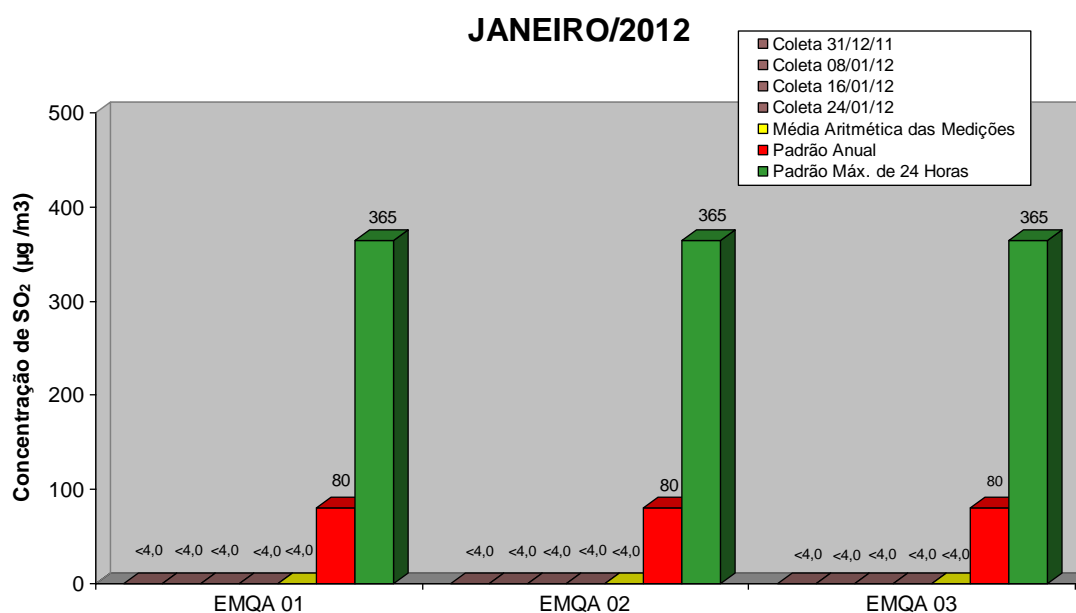


4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

4.1 – Tabela dos Resultados de SO₂ em µg/m³ - JANEIRO/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	31/12/11	< 4,0	< 4,0
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
EMQA 02	31/12/11	< 4,0	< 4,0
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
EMQA 03	31/12/11	< 4,0	< 4,0
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	

4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

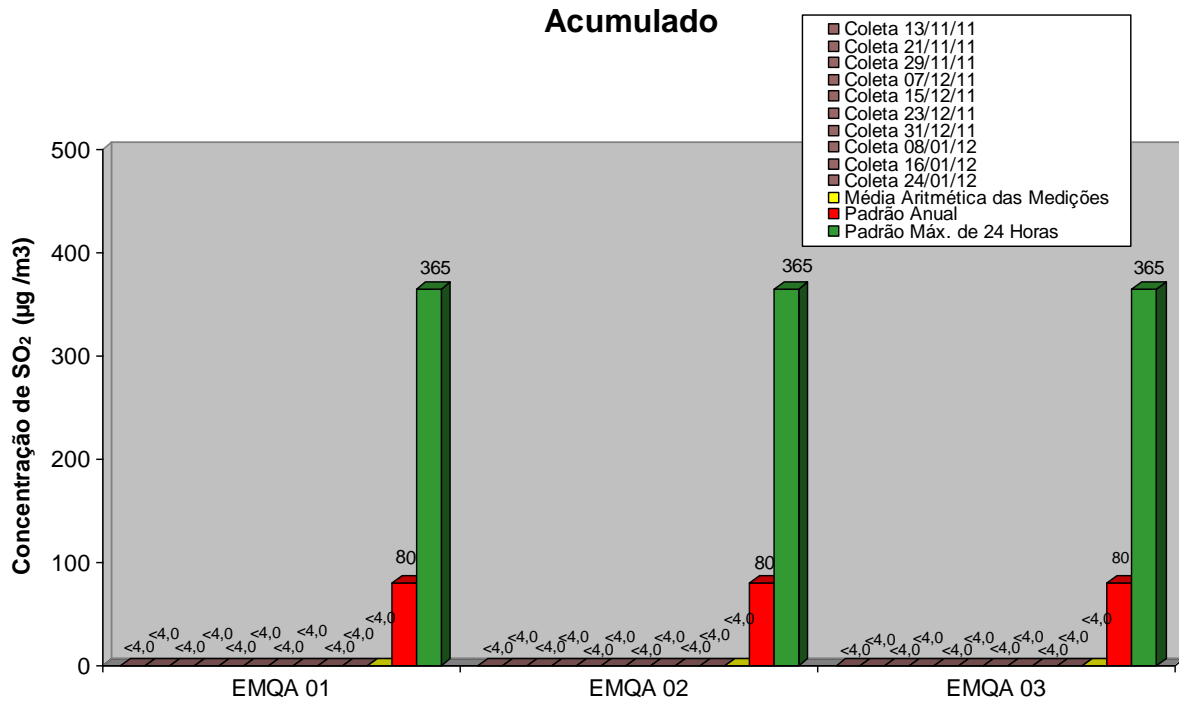


4.3 - Tabelas dos Resultados de SO₂ em µg/m³ – Período Acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
EMQA 02	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
EMQA 03	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	



4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

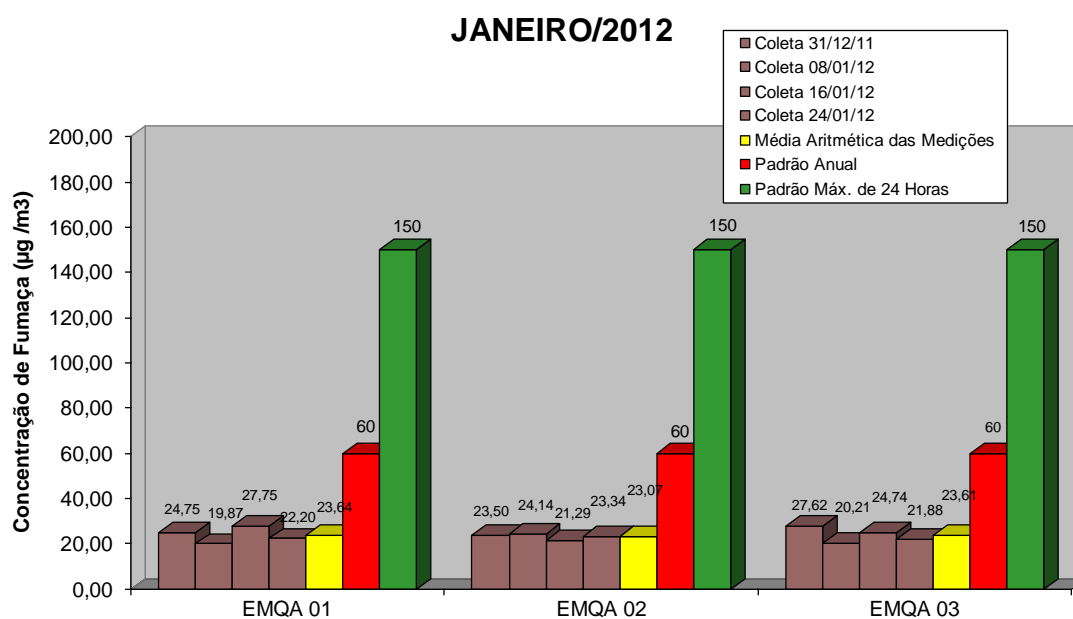


5- RESULTADOS DE FUMAÇA

5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - JANEIRO/2011

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	31/12/11	24,75	23,64
	08/01/12	19,87	
	16/01/12	27,75	
	24/01/12	22,20	
EMQA 02	31/12/11	23,50	23,07
	08/01/12	24,14	
	16/01/12	21,29	
	24/01/12	23,34	
EMQA 03	31/12/11	27,62	23,61
	08/01/12	20,21	
	16/01/12	24,74	
	24/01/12	21,88	

5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90



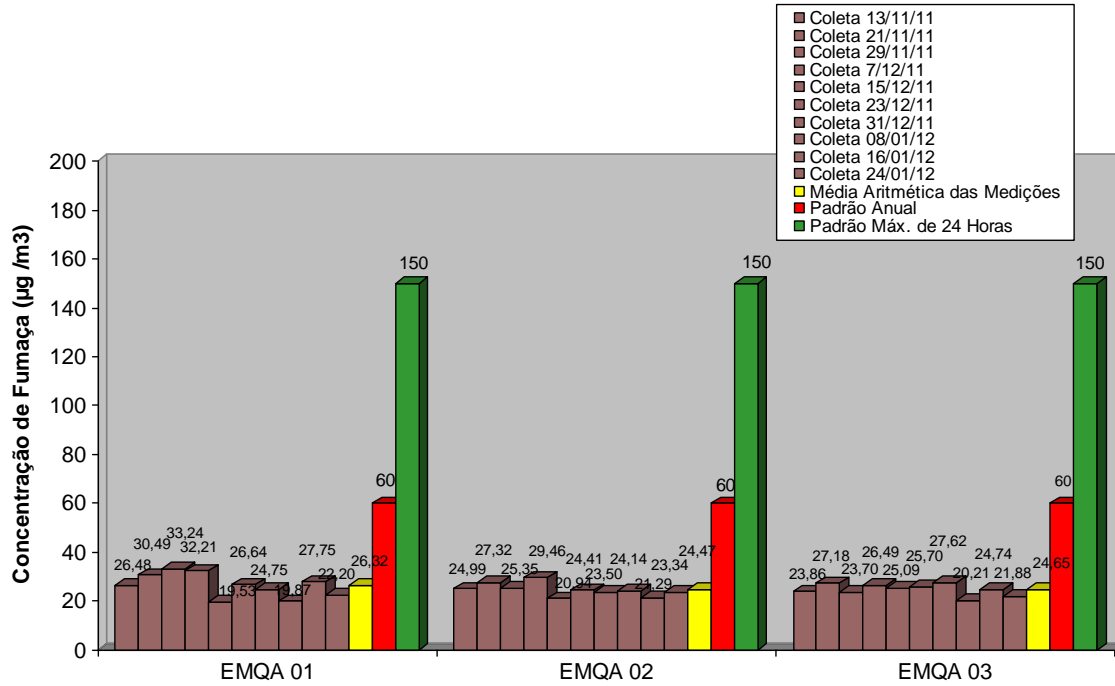
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período Acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	13/11/11	26,48	26,32
	21/11/11	30,49	
	29/11/11	33,24	
	07/12/11	32,21	
	15/12/11	19,53	
	23/12/11	26,64	
	31/12/11	24,75	
	08/01/12	19,87	
	16/01/12	27,75	
	24/01/12	22,20	
EMQA 02	13/11/11	24,99	24,47
	21/11/11	27,32	
	29/11/11	25,35	
	07/12/11	29,46	
	15/12/11	20,94	
	23/12/11	24,41	
	31/12/11	23,50	
	08/01/12	24,14	
	16/01/12	21,29	
	24/01/12	23,34	
EMQA 03	13/11/11	23,86	24,65
	21/11/11	27,18	
	29/11/11	23,70	
	07/12/11	26,49	
	15/12/11	25,09	
	23/12/11	25,70	
	31/12/11	27,62	
	08/01/12	20,21	
	16/01/12	24,74	
	24/01/12	21,88	



5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado



6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP₁₀

O AGV MP10, devidamente instalado num local de medição, puxa certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão imprimida pelo aparelho, em torno de 1,13 m³/min. e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico <10 µm. As partículas são coletadas num filtro de microquartzo ou de fibra de vidro, equilibrado e pesado antes (tara) e após (bruto) a amostragem a fim de se determinar o ganho de massa da amostra. Por exigência de norma, os filtros empregados são específicos para uma eficiência mínima de 99 por cento para a coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm. A duração da amostragem é controlada por um programador de tempo (timer) com exatidão de pelo menos 15 minutos em 24 horas e medida com um horâmetro.

O filtro é pesado (após equilíbrio de umidade) antes e após a coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão [25°C, 760 mmHg], é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração de partículas de até 10 µm em suspensão no ar ambiente, MP10, é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressada em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

A discriminação das partículas num determinado tamanho (diâmetro aerodinâmico), aqui denominado “ponto de corte”, é normalmente obtida em função da geometria da cabeça de separação do amostrador e da vazão imprimida pelo aparelho. A Figura 2.1 apresenta um desenho esquemático dos elementos básicos do AGV MP10.

O ar ambiente, aspirado para dentro da cabeça de separação, é evacuado da zona de amortecimento e direcionado, através de quarenta boqueiras de aceleração, para a câmara de impactação, onde partículas maiores que 10 µm são impactadas contra um anel poroso



embebido em um óleo especial. O ar contendo a fração de partículas de até 2,5 µm (partículas MP10) é então direcionado para o meio filtrante (microquartzo ou fibra de vidro). Os jatos de aceleração têm diâmetros críticos calculados e testados de modo a proverem a velocidade necessária para o fracionamento correto dos tamanhos de partículas dentro da câmara de impactação.

6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO₂ e Fumaça

O amostrador OPSOMS é um instrumento projetado e fabricado para a amostragem e coleta de fumaça e de SO₂ no ar atmosférico.

Numa descrição simplificada, o amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba a vácuo, faz o ar atmosférico passar, com vazão conhecida, por um filtro especial, para retenção da fumaça, e, em seguida, por um frasco-borbulhador com solução de peróxido de hidrogênio, para retenção do SO₂. As amostras coletadas no filtro e no frasco-borbulhador são então levadas para análise posterior no laboratório.

A determinação da concentração de fumaça com o OPSOMS é feita pelo método da refletância da luz, objeto da norma ABNT NBR 10736. Outras informações pertinentes são encontradas no manual “Selected Methods of Measuring Air Pollutants, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Genebra, 1976. O nome OPSOMS, dado ao amostrador, vem do fato de que se trata de um instrumento difundido pela Organização Panamericana da Saúde (OPS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O emprego da refletância se baseia no princípio de que se pode correlacionar medida de massa com medida óptica. Verificado que o tamanho e composição das partículas permanecem uniformes num determinado local, deste modo pode-se estimar a concentração da massa.

Após uma coleta, a amostra é levada para um refletômetro, onde é determinada a refletância das partículas.

A concentração superficial de fumaça é dada em termos de “fumaça normalizada internacional”, obtida em função do fator de refletância, mediante uma curva de calibração específica para o papel de filtro e o refletômetro empregados. O gráfico, na realidade, usa, na abscissa, um “índice de obscurecimento”, em vez de fator de refletância.

Usa-se papel de filtro de celulose ou de fibra de vidro, comumente circulares, de diâmetros diferentes, para a coleta da fumaça. O filtro empregado neste caso, é o Whatman nº 1, com diâmetro externo de 55 mm. O método NBR 10736 exige que a área exposta do filtro, durante a amostragem, seja de no mínimo 10 cm² (36 mm de diâmetro).

A construção de uma curva de calibração, para um determinado refletômetro e um determinado papel de filtro, é mostrada na publicação da OMS.



O SO₂ é realizado pelo processo de absorção. A absorção é o processo "de transferência de um componente gasoso para um meio líquido ou sólido no qual ele se dissolve". A absorção de poluentes gasosos em solução é freqüentemente utilizada em amostragem atmosférica por causa dos numerosos métodos disponíveis para analisar a solução resultante. São conhecidas as técnicas, fotométrica, condutimétrica e titulométrica.

Detalhes da amostragem e análise do poluente gasoso SO₂ pelo método da absorção em peróxido de hidrogênio são apresentados na norma pertinente (NBR 12979).

6.4 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias
EMQA 03	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

6.5 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº HVP 0409 nº HVP- 0589 e nº HVP- 1096

Ano de fabricação: 2005, 2005 e 2011 respectivamente.

Amostrador de Grandes Volumes – MP10

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº MP10-0225 nº MP10-0226 e nº MP10-0227

Ano de fabricação: 2011

Amostrador de Pequenos Volumes – APV-OPSOMS

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: APV nº OPS 0049 nº OPS 0050 e nº OPS 0051

Ano de fabricação: 2011

REFLETÔMETRO Mod.: M43D EEL- SMOKE STAIN RFLLECTOMETER

Balança analítica

Marca: SHIMADZU

Modelo: AY220

Data de fabricação: 2007



7 - CONCLUSÃO

7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Nesta campanha de Janeiro/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 31/12/2011, 08/01/2012, 16/01/2012 e 24/01/2012, obteve-se uma média geométrica de $71\mu\text{g}/\text{m}^3$. Observou-se que, os resultados encontrados neste ponto nos dias 16/01/2012 e 24/01/2012 apresentaram valores acima da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados neste ponto nos dias 31/12/2011 e 08/01/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 31/12/2011, 08/01/2012, 16/01/2012 e 24/01/2012, obteve-se uma média geométrica de $36\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 31/12/2011, 08/01/2012, 16/01/2012 e 24/01/2012, obteve-se uma média geométrica de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. Observou-se que, os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 11 (onze) avaliações do ponto **EMQA 01**, 11 (onze) avaliações do ponto **EMQA 02** e 10 (dez) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

Os pontos **EMQA 01 e EMQA 02** também foram monitorados no período de setembro a outubro de 2011. Entretanto, estes pontos haviam sido alocados preliminarmente, até que o modelamento matemático de dispersão atmosférica fosse executado, com o intuito de que o reposicionamento dos pontos viesse a estar em conformidade com as plumas de dispersão visualizadas no modelamento, sendo este, um instrumento necessário para determinação da localização ideal das estações de monitoramento. Os resultados referentes a este período preliminar foram apresentados nos relatórios de setembro e outubro de 2011.

7.1.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)



7.2 Partículas Inaláveis (MP₁₀)

Nesta campanha de Janeiro/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 31/12/2011, 08/01/2012, 16/01/2012 e 24/01/2012, obteve-se uma média aritmética de 42,82µg/m³. Observou-se que os resultados encontrados nos dias 31/12/2011, 08/01/2012 e 16/01/2012 apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas. O resultado encontrado no dia 24/01/2012 apresentou valor acima da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 31/12/2011, 08/01/2012, 16/01/2012 e 24/01/2012, obteve-se uma média aritmética de 28,97µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 31/12/2011, 08/01/2012, 16/01/2012 e 24/01/2012, obteve-se uma média aritmética de 46,29µg/m³. Observou-se que os resultados encontrados nos dias 31/12/2011, 08/01/2012 e 16/01/2012 apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas. O resultado encontrado no dia 24/01/2012 apresentou valor acima da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 10 (dez) avaliações do ponto **EMQA 01**, 10 (dez) avaliações do ponto **EMQA 02** e 10 (dez) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Setembro/2011 a Agosto/2012.

7.2.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Inaláveis – (MP ₁₀)
Padrão Primário:	Concentração Média Aritmética Anual de 50 µg/m ³ Concentração Média 24 horas 150 µg/m ³ (máx. 1 vez/ano)



7.3 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nesta campanha de Janeiro/2012, nos pontos localizados nas **EMQA 01**, **EMQA 02** e **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 31/12/2011, 08/01/2012, 16/01/2012 e 24/01/2012, observou-se que todos os resultados apresentaram valores abaixo do Limite de Detecção do Método de amostragem, conforme item 4.5 – NBR 12979.

7.3.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Dióxido de Enxofre (SO₂)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 80 µg/m³
Concentração Média 24 horas 365 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.4 Fumaça

Nesta campanha de Janeiro/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 31/12/2011, 08/01/2012, 16/01/2012 e 24/01/2012, obteve-se uma média aritmética de 23,64µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 31/12/2011, 08/01/2012, 16/01/2012 e 24/01/2012, obteve-se uma média aritmética de 23,07µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 31/12/2011, 08/01/2012, 16/01/2012 e 24/01/2012, obteve-se uma média aritmética de 23,61µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 10 (dez) avaliações do ponto **EMQA 01**, 10 (dez) avaliações do ponto **EMQA 02** e 10 (dez) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Setembro/2011 a Agosto/2012.



7.4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Fumaça
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Média 24 horas $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)

8 - ANEXOS

Anexo 01: Boletim de Análise;
Anexo 02: Folhas de Amostragens;
Anexo 03: Certificados de Calibração;
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.

Rio de Janeiro, 01 de fevereiro de 2012

Atenciosamente,



Eliezer Bastos

Quím.Ind./Engº Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3ª Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda



**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS),
PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀),
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂),
E FUMAÇA
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

FEVEREIRO/2012

CTA-R0121012-06 FEVEREIRO/2012



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3 ^a Região | - CTA |
|---|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – FEVEREIRO/2012	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	6
2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	8
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP10)	9
3.1 – Tabela dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – FEVEREIRO/2012	9
3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	9
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	10
3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	11
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)	12
4.1 – Tabela dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - FEVEREIRO/2012	12
4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	12
4.3 - Tabelas dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	13
4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012	14
5- RESULTADOS DE FUMAÇA	15
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - FEVEREIRO/2012	15
5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	15
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	16
5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	17
6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	18
6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS	18
6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP10	18
6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO ₂ e Fumaça	19
6.4 – Pontos e períodos de monitoramento	20
6.5 – Equipamentos	20
7 - CONCLUSÃO	21
8 - ANEXOS	24
Anexo 01: Boletim de Análise;	24
Anexo 02: Folhas de Amostragens;	24
Anexo 03: Certificados de Calibração;	24
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.	24



1 - INTRODUÇÃO

Com intuito de avaliar e mitigar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da construção do Estaleiro e Base Naval, Ilha da Madeira, R.J. a Odebrecht Infraestrutura implementou a rede de monitoramento da qualidade do ar.

Iniciada em setembro de 2011, abrangendo a princípio 02 (dois) pontos de monitoramento, e posteriormente a introdução de um 3º ponto em outubro de 2011, a rede manual de monitoramento da Ilha da Madeira permite quantificar e conhecer o comportamento dos poluentes atmosféricos: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (MP10); Dióxido de Enxofre (SO2) e Fumaça.

Os dados contidos no presente relatório são resultados do monitoramento no mês de fevereiro de 2012. Na elaboração deste relatório, a interpretação dos resultados foram considerados os valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90.

Para garantir a qualidade dos resultados de monitoramento, os procedimentos de amostragem e análise estão em conformidade com as normas da ABNT – NBR 9547, NBR 10736 e NBR 12979, bem como as recomendações dos órgãos ambientais.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 02



Foto 05 e 06 – EMQA 03 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 03

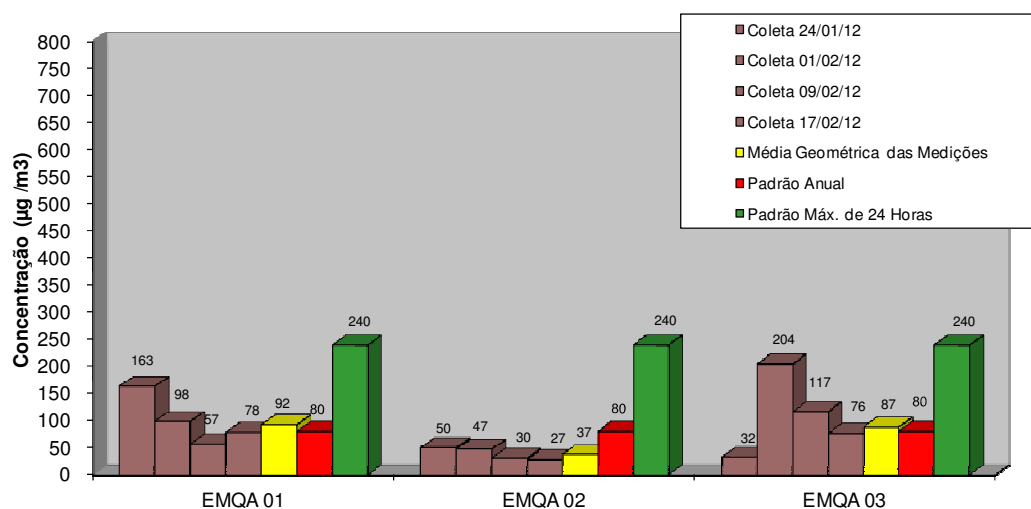
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – FEVEREIRO/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	24/01/12	136	92
	01/02/12	98	
	09/02/12	57	
	17/02/12	78	
EMQA 02	24/01/12	50	37
	01/02/12	47	
	09/02/12	30	
	17/02/12	27	
EMQA 03	24/01/12	32	87
	01/02/12	204	
	09/02/12	117	
	17/02/12	76	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

FEVEREIRO/2012



2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela I

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	02/09/11	35	73
	10/09/11	322	
	18/09/11	280	
	26/09/11	236	
	04/10/11	577	
	12/10/11	176	
	20/10/11	460	
	28/10/11	214	
	05/11/11	104	
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
	07/12/11	74	
	15/12/11	47	
	23/12/11	68	
	31/12/11	37	
	08/01/12	41	
	16/01/12	102	
	24/01/12	136	
	01/02/12	98	
09/02/12	57		
17/02/12	78		



Tabela II

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 02	02/09/11	37	37
	10/09/11	97	
	18/09/11	77	
	26/09/11	74	
	04/10/11	63	
	12/10/11	68	
	20/10/11	78	
	28/10/11	77	
	05/11/11	44	
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
	07/12/11	24	
	15/12/11	16	
	23/12/11	47	
	31/12/11	13	
	08/01/12	69	
	16/01/12	39	
	24/01/12	50	
	01/02/12	47	
09/02/12	30		
17/02/12	27		

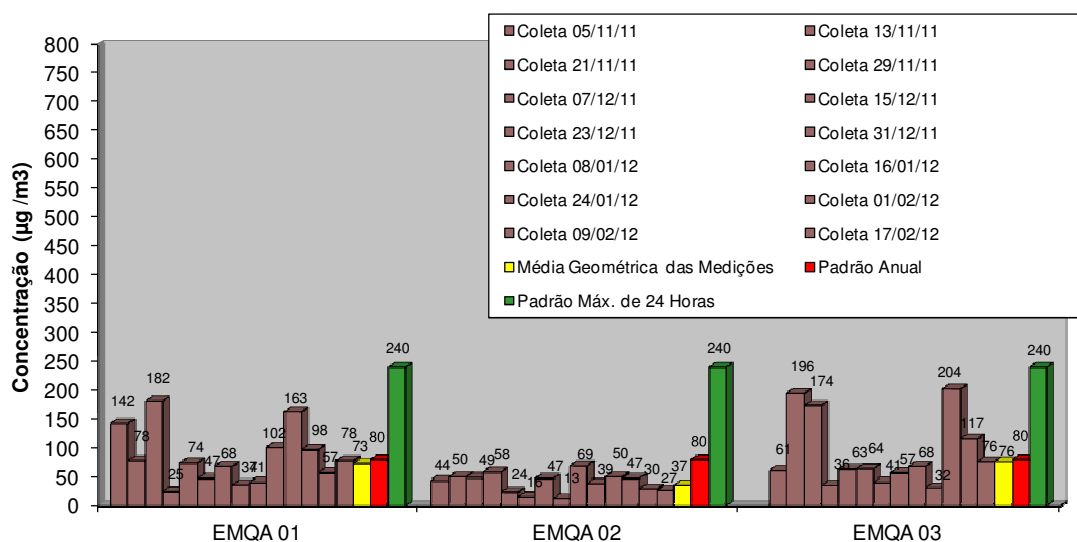


Tabela III

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 03	13/11/11	61	76
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	
	07/12/11	36	
	15/12/11	63	
	23/12/11	64	
	31/12/11	41	
	08/01/12	57	
	16/01/12	68	
	24/01/12	32	
	01/02/12	204	
	09/02/12	117	
	17/02/12	76	

2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



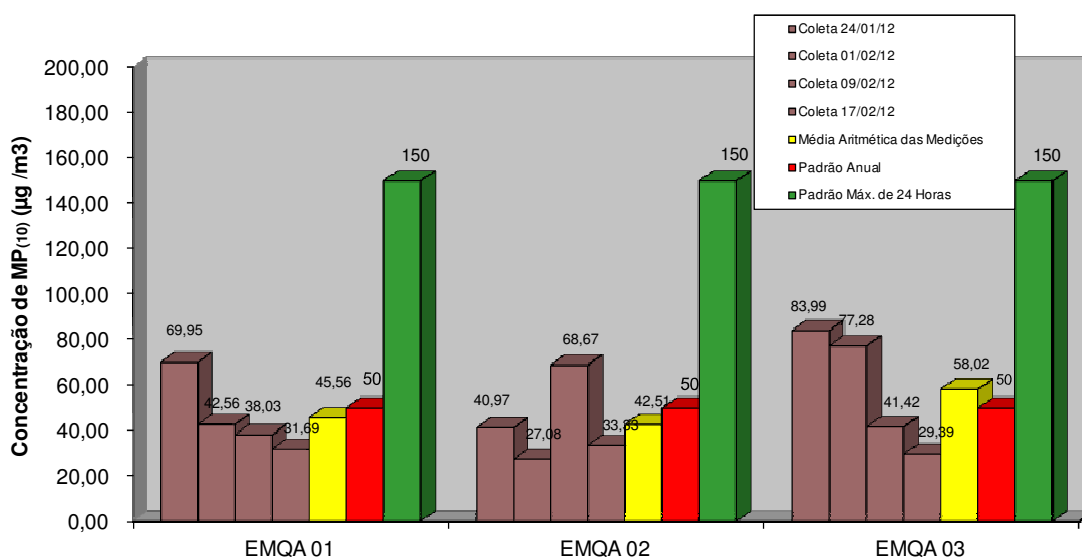
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

3.1 – Tabela dos Resultados de MP₁₀ em µg/m³ – FEVEREIRO/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	24/01/12	69,95	45,56
	01/02/12	42,56	
	09/02/12	38,03	
	17/02/12	31,69	
EMQA 02	24/01/12	40,97	42,51
	01/02/12	27,08	
	09/02/12	68,67	
	17/02/12	33,33	
EMQA 03	24/01/12	83,99	58,02
	01/02/12	77,28	
	09/02/12	41,42	
	17/02/12	29,39	

3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

FEVEREIRO/2012



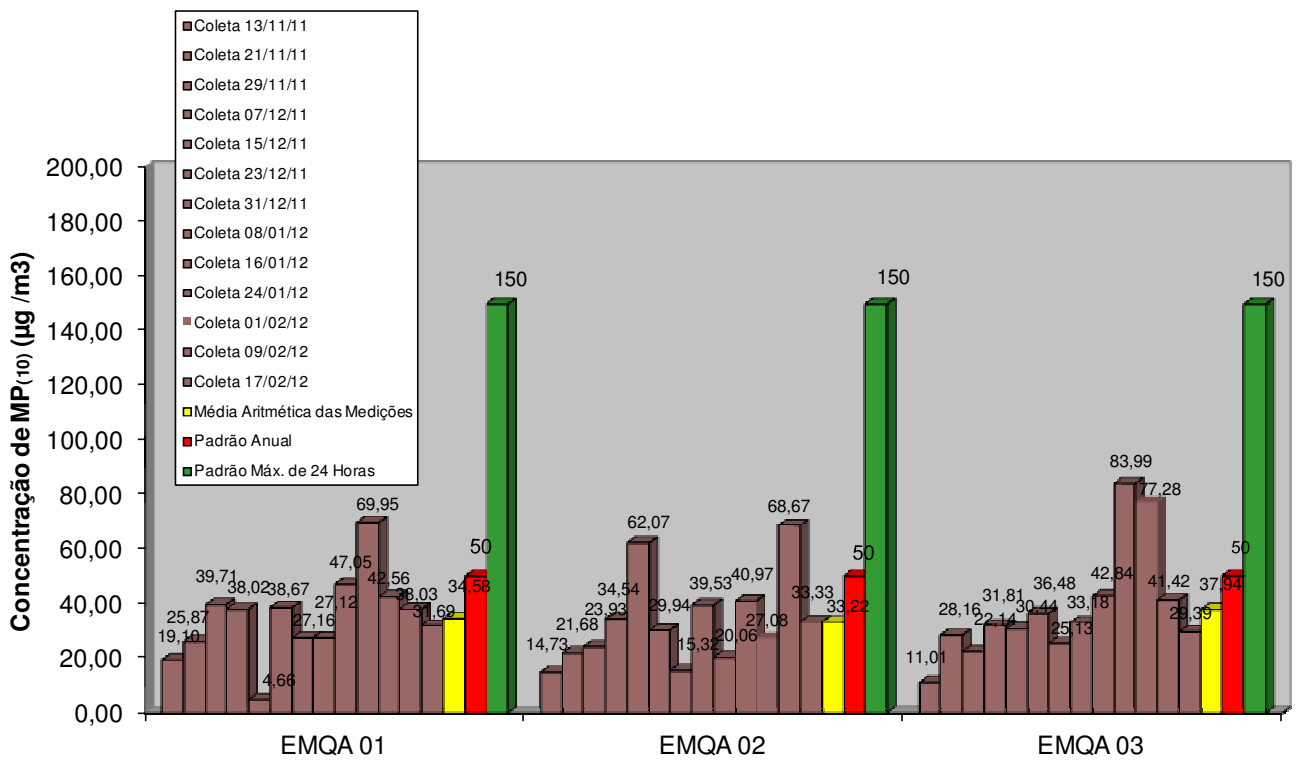
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 01	13/11/11	19,10	34,58
	21/11/11	25,87	
	29/11/11	39,71	
	07/12/11	38,02	
	15/12/11	4,66	
	23/12/11	38,67	
	31/12/11	27,16	
	08/01/12	27,12	
	16/01/12	47,05	
	24/01/12	69,95	
	01/02/12	42,56	
	09/02/12	38,03	
17/02/12	31,69		
EMQA 02	13/11/11	14,73	33,22
	21/11/11	21,68	
	29/11/11	23,93	
	07/12/11	34,54	
	15/12/11	62,07	
	23/12/11	29,94	
	31/12/11	15,32	
	08/01/12	39,53	
	16/01/12	20,06	
	24/01/12	40,97	
	01/02/12	27,08	
	09/02/12	68,67	
17/02/12	33,33		
EMQA 03	13/11/11	11,01	37,94
	21/11/11	28,16	
	29/11/11	22,14	
	07/12/11	31,81	
	15/12/11	30,44	
	23/12/11	36,48	
	31/12/11	25,13	
	08/01/12	33,18	
	16/01/12	42,84	
	24/01/12	83,99	
	01/02/12	77,28	
	09/02/12	41,42	
17/02/12	29,39		



3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012

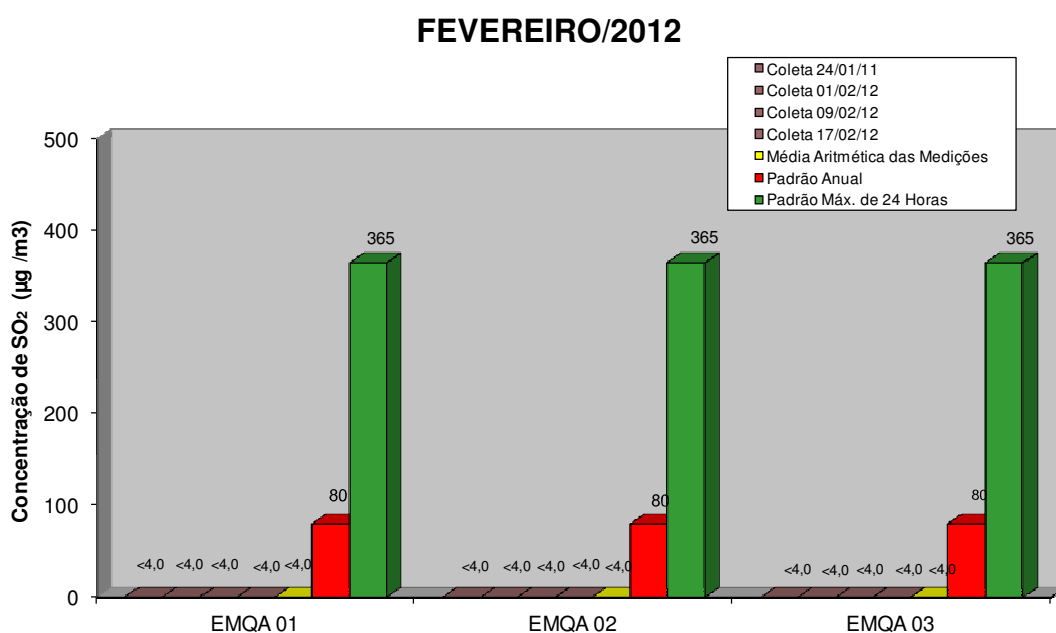


4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

4.1 – Tabela dos Resultados de SO₂ em µg/m³ - FEVEREIRO/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	31/12/11	< 4,0	< 4,0
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
EMQA 02	31/12/11	< 4,0	< 4,0
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
EMQA 03	31/12/11	< 4,0	< 4,0
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	

4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90



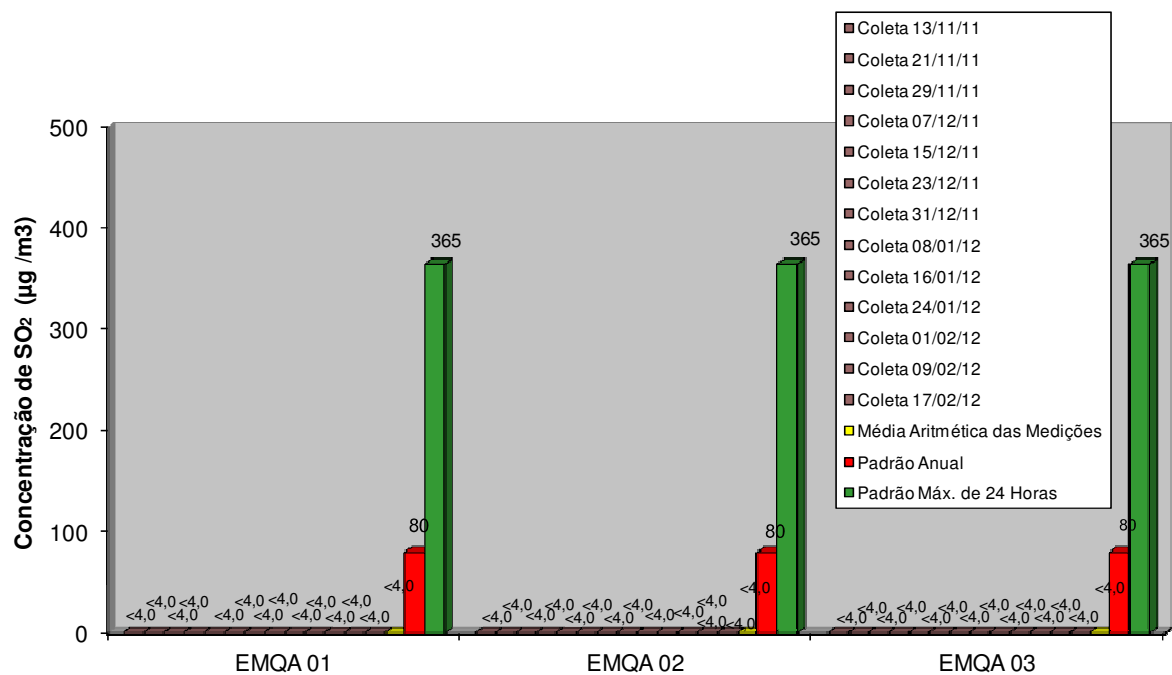
4.3 - Tabelas dos Resultados de SO₂ em µg/m³ – Período acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
EMQA 02	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
EMQA 03	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	



4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012



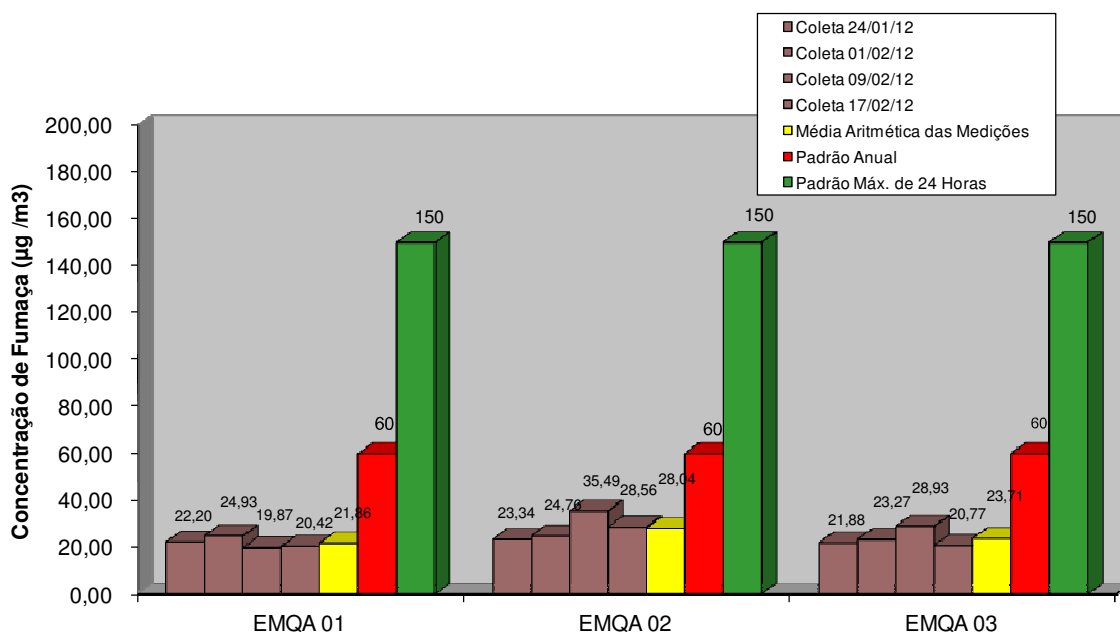
5- RESULTADOS DE FUMAÇA

5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - FEVEREIRO/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	24/01/12	22,20	21,86
	01/02/12	24,93	
	09/02/12	19,87	
	17/02/12	20,42	
EMQA 02	24/01/12	23,34	28,04
	01/02/12	24,76	
	09/02/12	35,49	
	17/02/12	28,56	
EMQA 03	24/01/12	21,88	23,71
	01/02/12	23,27	
	09/02/12	28,93	
	17/02/12	20,77	

5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

FEVEREIRO/2012



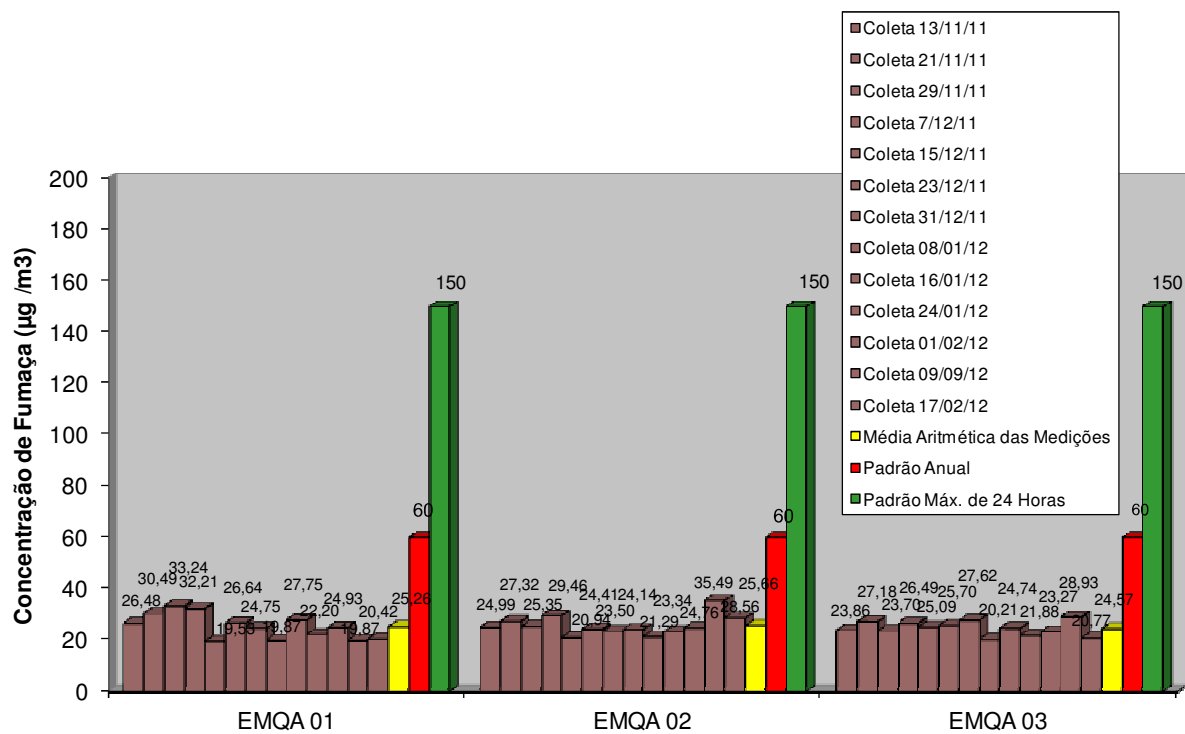
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	13/11/11	26,48	25,26
	21/11/11	30,49	
	29/11/11	33,24	
	07/12/11	32,21	
	15/12/11	19,53	
	23/12/11	26,64	
	31/12/11	24,75	
	08/01/12	19,87	
	16/01/12	27,75	
	24/01/12	22,20	
	01/02/12	24,93	
	09/02/12	19,87	
	17/02/12	20,42	
EMQA 02	13/11/11	24,99	25,66
	21/11/11	27,32	
	29/11/11	25,35	
	07/12/11	29,46	
	15/12/11	20,94	
	23/12/11	24,41	
	31/12/11	23,50	
	08/01/12	24,14	
	16/01/12	21,29	
	24/01/12	23,34	
	01/02/12	24,76	
	09/02/12	35,49	
	17/02/12	28,56	
EMQA 03	13/11/11	23,86	24,57
	21/11/11	27,18	
	29/11/11	23,70	
	07/12/11	26,49	
	15/12/11	25,09	
	23/12/11	25,70	
	31/12/11	27,62	
	08/01/12	20,21	
	16/01/12	24,74	
	24/01/12	21,88	
	01/02/12	23,27	
	09/02/12	28,93	
	17/02/12	20,77	



5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP₁₀

O AGV MP10, devidamente instalado num local de medição, puxa certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão imprimida pelo aparelho, em torno de 1,13 m³/min. e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico <10 µm. As partículas são coletadas num filtro de microquartzo ou de fibra de vidro, equilibrado e pesado antes (tara) e após (bruto) a amostragem a fim de se determinar o ganho de massa da amostra. Por exigência de norma, os filtros empregados são específicos para uma eficiência mínima de 99 por cento para a coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm. A duração da amostragem é controlada por um programador de tempo (timer) com exatidão de pelo menos 15 minutos em 24 horas e medida com um horâmetro.

O filtro é pesado (após equilíbrio de umidade) antes e após a coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão [25°C, 760 mmHg], é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração de partículas de até 10 µm em suspensão no ar ambiente, MP10, é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressada em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

A discriminação das partículas num determinado tamanho (diâmetro aerodinâmico), aqui denominado “ponto de corte”, é normalmente obtida em função da geometria da cabeça de separação do amostrador e da vazão imprimida pelo aparelho. A Figura 2.1 apresenta um desenho esquemático dos elementos básicos do AGV MP10.

O ar ambiente, aspirado para dentro da cabeça de separação, é evacuado da zona de amortecimento e direcionado, através de quarenta boqueiras de aceleração, para a câmara de impactação, onde partículas maiores que 10 µm são impactadas contra um anel poroso



embebido em um óleo especial. O ar contendo a fração de partículas de até 2,5 µm (partículas MP10) é então direcionado para o meio filtrante (microquartzo ou fibra de vidro). Os jatos de aceleração têm diâmetros críticos calculados e testados de modo a proverem a velocidade necessária para o fracionamento correto dos tamanhos de partículas dentro da câmara de impactação.

6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO₂ e Fumaça

O amostrador OPSOMS é um instrumento projetado e fabricado para a amostragem e coleta de fumaça e de SO₂ no ar atmosférico.

Numa descrição simplificada, o amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba a vácuo, faz o ar atmosférico passar, com vazão conhecida, por um filtro especial, para retenção da fumaça, e, em seguida, por um frasco-borbulhador com solução de peróxido de hidrogênio, para retenção do SO₂. As amostras coletadas no filtro e no frasco-borbulhador são então levadas para análise posterior no laboratório.

A determinação da concentração de fumaça com o OPSOMS é feita pelo método da refletância da luz, objeto da norma ABNT NBR 10736. Outras informações pertinentes são encontradas no manual “Selected Methods of Measuring Air Pollutants, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Genebra, 1976. O nome OPSOMS, dado ao amostrador, vem do fato de que se trata de um instrumento difundido pela Organização Panamericana da Saúde (OPS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O emprego da refletância se baseia no princípio de que se pode correlacionar medida de massa com medida óptica. Verificado que o tamanho e composição das partículas permanecem uniformes num determinado local, deste modo pode-se estimar a concentração da massa.

Após uma coleta, a amostra é levada para um refletômetro, onde é determinada a refletância das partículas.

A concentração superficial de fumaça é dada em termos de “fumaça normalizada internacional”, obtida em função do fator de refletância, mediante uma curva de calibração específica para o papel de filtro e o refletômetro empregados. O gráfico, na realidade, usa, na abscissa, um “índice de obscurecimento”, em vez de fator de refletância.

Usa-se papel de filtro de celulose ou de fibra de vidro, comumente circulares, de diâmetros diferentes, para a coleta da fumaça. O filtro empregado neste caso, é o Whatman nº 1, com diâmetro externo de 55 mm. O método NBR 10736 exige que a área exposta do filtro, durante a amostragem, seja de no mínimo 10 cm² (36 mm de diâmetro).

A construção de uma curva de calibração, para um determinado refletômetro e um determinado papel de filtro, é mostrada na publicação da OMS.



O SO₂ é realizado pelo processo de absorção. A absorção é o processo "de transferência de um componente gasoso para um meio líquido ou sólido no qual ele se dissolve". A absorção de poluentes gasosos em solução é freqüentemente utilizada em amostragem atmosférica por causa dos numerosos métodos disponíveis para analisar a solução resultante. São conhecidas as técnicas, fotométrica, condutimétrica e titulométrica.

Detalhes da amostragem e análise do poluente gasoso SO₂ pelo método da absorção em peróxido de hidrogênio são apresentados na norma pertinente (NBR 12979).

6.4 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias
EMQA 03	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

6.5 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº HVP 0409 nº HVP- 0589 e nº HVP- 1096

Ano de fabricação: 2005, 2005 e 2011 respectivamente.

Amostrador de Grandes Volumes – MP10

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº MP10-0225 nº MP10-0226 e nº MP10-0227

Ano de fabricação: 2011

Amostrador de Pequenos Volumes – APV-OPSOMS

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: APV nº OPS 0049 nº OPS 0050 e nº OPS 0051

Ano de fabricação: 2011

REFLETÔMETRO Mod.: M43D EEL- SMOKE STAIN RFLLECTOMETER

Balança analítica

Marca: SHIMADZU

Modelo: AY220

Data de fabricação: 2007



7 - CONCLUSÃO

7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Nesta campanha de Fevereiro/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 24/01, 01/02, 09/02 e 17/02/2012, obteve-se uma média geométrica de $92\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados neste ponto nos dias 24/01/2012 e 01/02/2012 apresentaram valores acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 09/02/2012 e 17/02/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 24/01, 01/02, 09/02 e 17/02/2012, obteve-se uma média geométrica de $37\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 24/01, 01/02, 09/02 e 17/02/2012, obteve-se uma média geométrica de $87\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados neste ponto nos dias 01/02/2012 e 09/02/2012 apresentaram valores acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 24/01/2012 e 17/02/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 14 (quatorze) avaliações do ponto **EMQA 01**, 14 (quatorze) avaliações do ponto **EMQA 02** e 13 (treze) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.1.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)



7.2 Partículas Inaláveis (MP₁₀)

Nesta campanha de Fevereiro/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 24/01, 01/02, 09/02 e 25/02/2012, obteve-se uma média aritmética de 45,56µg/m³. O resultado encontrado neste ponto no dia 24/01/2012 apresentou valor acima da média aritmética anual, porém, abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 01/02, 09/02 e 17/02/2012 apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 24/01, 01/02, 09/02 e 25/02/2012, obteve-se uma média aritmética de 42,51µg/m³. Os resultados encontrados neste ponto nos dias 24/01, 01/02 e 17/02/2012 apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas. O resultado encontrado no dia 09/02/2012 apresentou valor acima da média aritmética anual, porém, abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 24/01, 01/02, 09/02 e 25/02/2012, obteve-se uma média aritmética de 58,02µg/m³. Os resultados encontrados neste ponto nos dias 24/01/2012 e 01/02/2012 apresentaram valores acima da média aritmética anual, porém, abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 09/02/2012 e 17/02/2012 apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 13 (treze) avaliações do ponto **EMQA 01**, 13 (treze) avaliações do ponto **EMQA 02** e 13 (treze) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.2.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Inaláveis – (MP ₁₀)
Padrão Primário:	Concentração Média Aritmética Anual de 50 µg/m ³ Concentração Média 24 horas 150 µg/m ³ (máx. 1 vez/ano)



7.3 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nesta campanha de Fevereiro/2012, nos pontos localizados nas **EMQA 01, EMQA 02 e EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 24/01, 01/02, 09/02 e 17/02/2012, observou-se que todos os resultados apresentaram valores abaixo do Limite de Detecção do Método de amostragem, conforme item 4.5 – NBR 12979.

7.3.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Dióxido de Enxofre (SO₂)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 80 µg/m³
Concentração Média 24 horas 365 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.4 Fumaça

Nesta campanha de Fevereiro/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 24/01, 01/02, 09/02 e 17/02/2012, obteve-se uma média aritmética de 21,86µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 24/01, 01/02, 09/02 e 17/02/2012, obteve-se uma média aritmética de 28,04µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 24/01, 01/02, 09/02 e 17/02/2012, obteve-se uma média aritmética de 23,71µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 13 (treze) avaliações do ponto **EMQA 01**, 13 (treze) avaliações do ponto **EMQA 02** e 13 (treze) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.



7.4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Fumaça
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Média 24 horas 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)

8 - ANEXOS

Anexo 01: Boletim de Análise;
Anexo 02: Folhas de Amostragens;
Anexo 03: Certificados de Calibração;
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.

Rio de Janeiro, 29 de fevereiro de 2012

Atenciosamente,



Eliezer Bastos

Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda



**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS),
PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀),
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂),
E FUMAÇA
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

MARÇO/2012

CTA-R0121012-07 MARÇO/2012



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3 ^a Região | - CTA |
|---|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – MARÇO/2012	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	6
2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	8
	8
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP10)	9
3.1 – Tabela dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – MARÇO/2012	9
3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	9
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	10
3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	11
	11
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)	12
4.1 – Tabela dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - MARÇO/2012	12
4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	12
4.3 - Tabelas dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	13
4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012	14
	14
5- RESULTADOS DE FUMAÇA	15
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - MARÇO/2012	15
5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	15
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	16
5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	17
	17
6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	18
6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS	18
6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP10	18
6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO ₂ e Fumaça	19
6.4 – Pontos e períodos de monitoramento	20
6.5 – Equipamentos	20
7 - CONCLUSÃO	21
8 - ANEXOS	24
Anexo 01: Boletim de Análise;	24
Anexo 02: Folhas de Amostragens;	24
Anexo 03: Certificados de Calibração;	24
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.	24



1 - INTRODUÇÃO

Com intuito de avaliar e mitigar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da construção do Estaleiro e Base Naval, Ilha da Madeira, R.J. a Odebrecht Infraestrutura implementou a rede de monitoramento da qualidade do ar.

Iniciada em setembro de 2011, abrangendo a princípio 02 (dois) pontos de monitoramento e, posteriormente a introdução de um 3º ponto em outubro de 2011, a rede manual de monitoramento da Ilha da Madeira permite quantificar e conhecer o comportamento dos poluentes atmosféricos: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (MP10); Dióxido de Enxofre (SO₂) e Fumaça.

Os dados contidos no presente relatório são resultados do monitoramento no mês de Março de 2012. Na elaboração deste relatório, a interpretação dos resultados foram considerados os valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90.

Para garantir a qualidade dos resultados de monitoramento, os procedimentos de amostragem e análise estão em conformidade com as normas da ABNT – NBR 9547, NBR 10736 e NBR 12979, bem como as recomendações dos órgãos ambientais.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 02

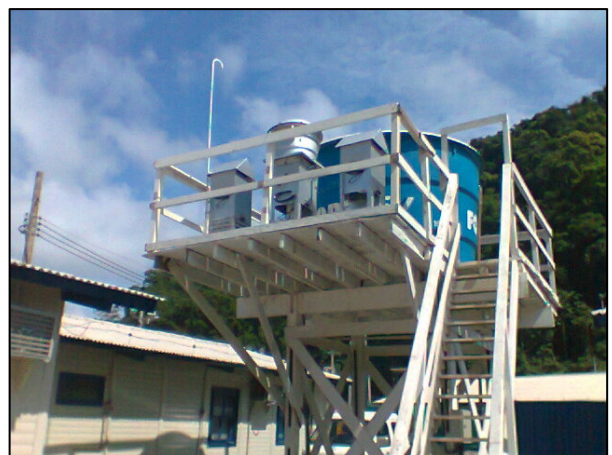


Foto 05 e 06 – EMQA 03 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 03

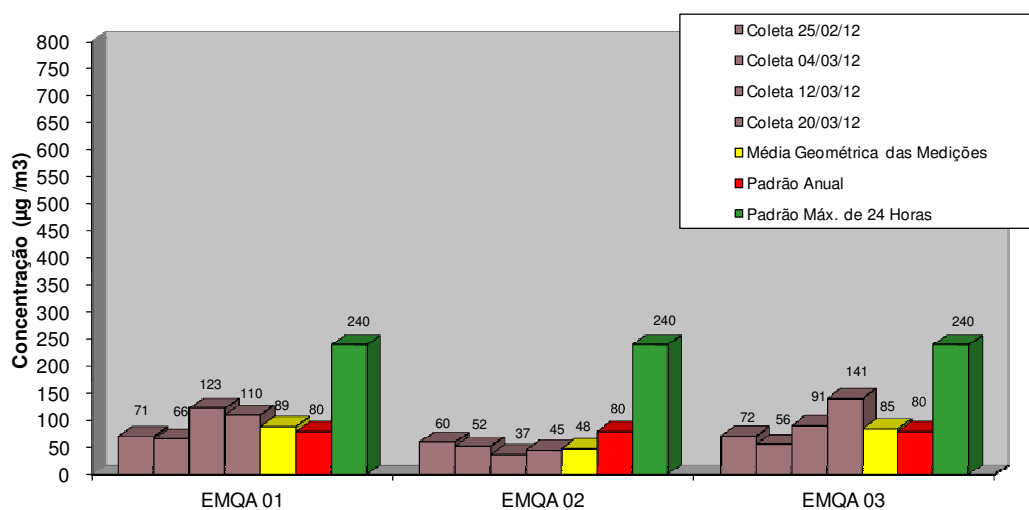
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – MARÇO/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	25/02/12	71	89
	04/03/12	66	
	12/03/12	123	
	20/03/12	110	
EMQA 02	25/02/12	60	48
	04/03/12	52	
	12/03/12	37	
	20/03/12	45	
EMQA 03	25/02/12	72	85
	04/03/12	56	
	12/03/12	91	
	20/03/12	141	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

MARÇO/2012



2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela I

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	02/09/11	35	77
	10/09/11	322	
	18/09/11	280	
	26/09/11	236	
	04/10/11	577	
	12/10/11	176	
	20/10/11	460	
	28/10/11	214	
	05/11/11	104	
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
	07/12/11	74	
	15/12/11	47	
	23/12/11	68	
	31/12/11	37	
	08/01/12	41	
	16/01/12	102	
	24/01/12	136	
	01/02/12	98	
	09/02/12	57	
	17/02/12	78	
	25/02/12	71	
	04/03/12	66	
12/03/12	123		
20/03/12	110		



Tabela II

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 02	02/09/11	37	39
	10/09/11	97	
	18/09/11	77	
	26/09/11	74	
	04/10/11	63	
	12/10/11	68	
	20/10/11	78	
	28/10/11	77	
	05/11/11	44	
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
	07/12/11	24	
	15/12/11	16	
	23/12/11	47	
	31/12/11	13	
	08/01/12	69	
	16/01/12	39	
	24/01/12	50	
	01/02/12	47	
	09/02/12	30	
	17/02/12	27	
	25/02/12	60	
04/03/12	52		
12/03/12	37		
20/03/12	45		

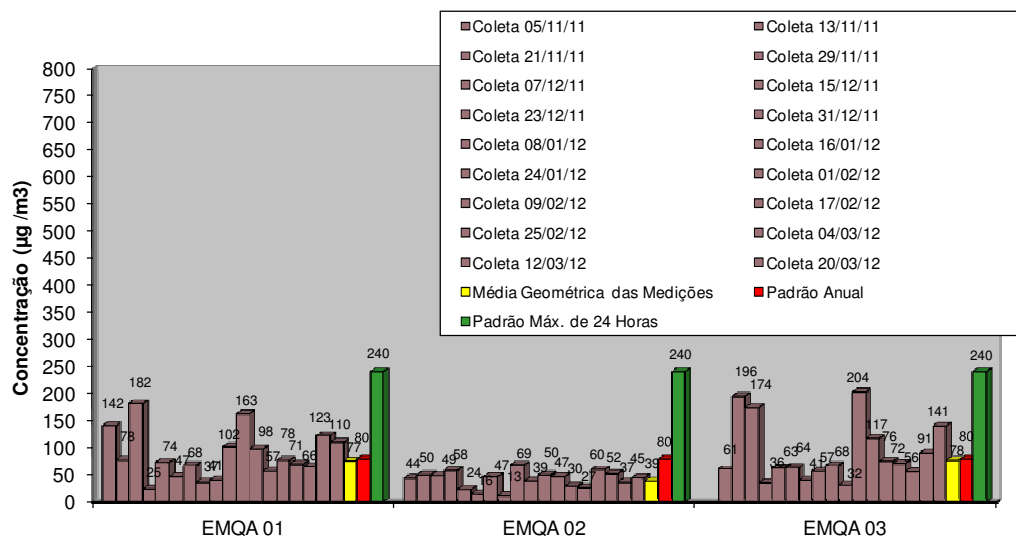


Tabela III

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 03	13/11/11	61	78
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	
	07/12/11	36	
	15/12/11	63	
	23/12/11	64	
	31/12/11	41	
	08/01/12	57	
	16/01/12	68	
	24/01/12	32	
	01/02/12	204	
	09/02/12	117	
	17/02/12	76	
	25/02/12	72	
	04/03/12	56	
	12/03/12	91	
20/03/12	141		

2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012

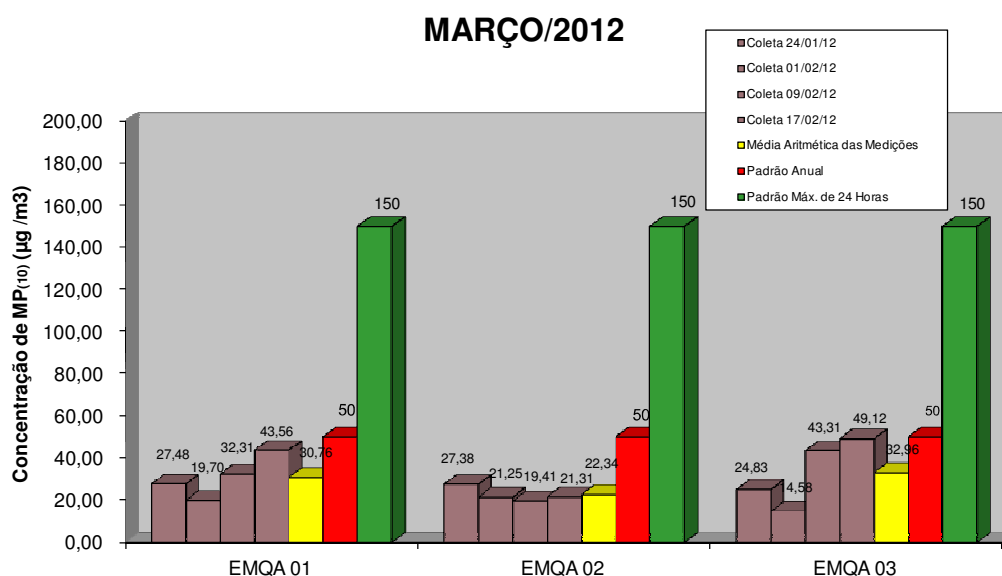


3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

3.1 – Tabela dos Resultados de MP₁₀ em µg/m³ – MARÇO/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	25/02/12	27,48	30,76
	04/03/12	19,70	
	12/03/12	32,31	
	20/03/12	43,56	
EMQA 02	25/02/12	27,38	22,34
	04/03/12	21,25	
	12/03/12	19,41	
	20/03/12	21,31	
EMQA 03	25/02/12	24,83	32,96
	04/03/12	14,58	
	12/03/12	43,31	
	20/03/12	49,12	

3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90



3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 01	13/11/11	19,10	34,58
	21/11/11	25,87	
	29/11/11	39,71	
	07/12/11	38,02	
	15/12/11	4,66	
	23/12/11	38,67	
	31/12/11	27,16	
	08/01/12	27,12	
	16/01/12	47,05	
	24/01/12	69,95	
	01/02/12	42,56	
	09/02/12	38,03	
	17/02/12	31,69	
	25/02/12	27,48	
	04/03/12	19,70	
	12/03/12	32,31	
20/03/12	43,56		

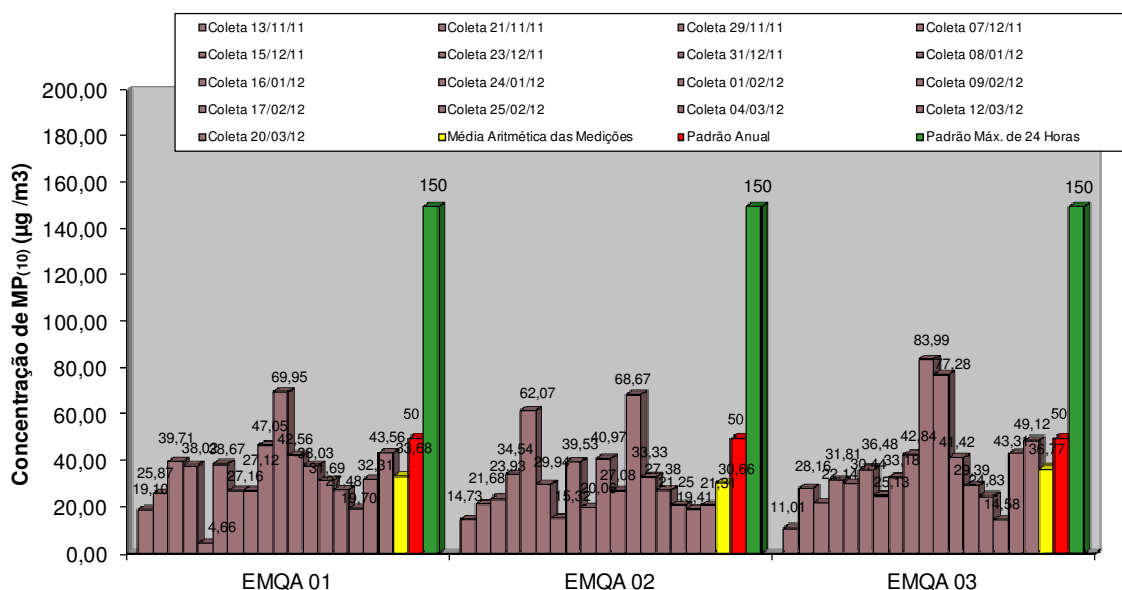
Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 02	13/11/11	14,73	33,22
	21/11/11	21,68	
	29/11/11	23,93	
	07/12/11	34,54	
	15/12/11	62,07	
	23/12/11	29,94	
	31/12/11	15,32	
	08/01/12	39,53	
	16/01/12	20,06	
	24/01/12	40,97	
	01/02/12	27,08	
	09/02/12	68,67	
	17/02/12	33,33	
	25/02/12	27,38	
	04/03/12	21,25	
	12/03/12	19,41	
20/03/12	21,31		



Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 03	13/11/11	11,01	37,94
	21/11/11	28,16	
	29/11/11	22,14	
	07/12/11	31,81	
	15/12/11	30,44	
	23/12/11	36,48	
	31/12/11	25,13	
	08/01/12	33,18	
	16/01/12	42,84	
	24/01/12	83,99	
	01/02/12	77,28	
	09/02/12	41,42	
	17/02/12	29,39	
	25/02/12	24,83	
	04/03/12	14,58	
	12/03/12	43,31	
20/03/12	49,12		

3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012

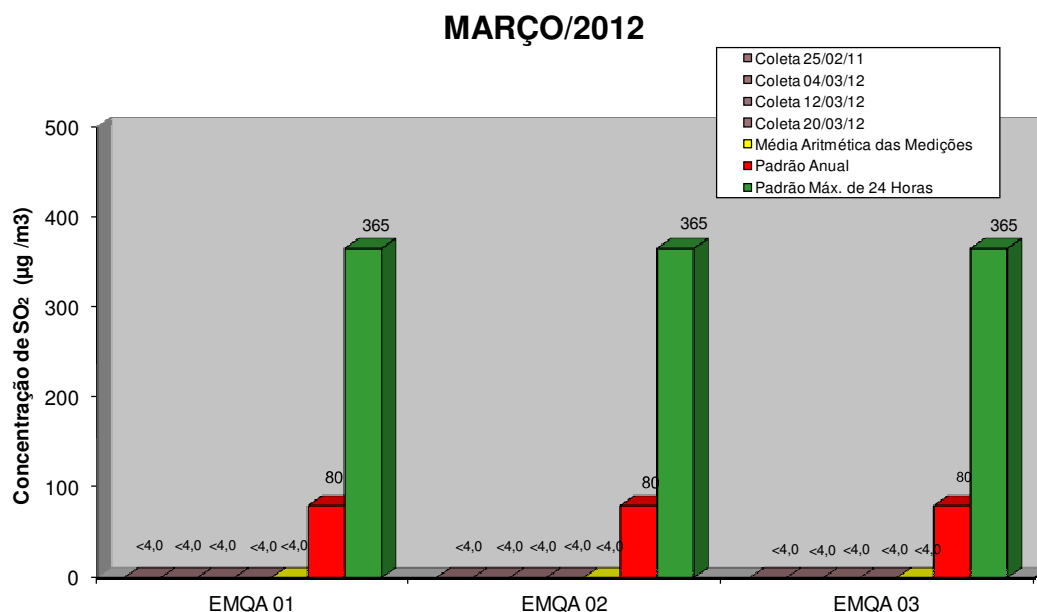


4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

4.1 – Tabela dos Resultados de SO₂ em µg/m³ - MARÇO/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	25/02/12	< 4,0	< 4,0
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
EMQA 02	25/02/12	< 4,0	< 4,0
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
EMQA 03	25/02/12	< 4,0	< 4,0
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	

4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90



4.3 - Tabelas dos Resultados de SO₂ em µg/m³ – Período acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
12/03/12	< 4,0		
20/03/12	< 4,0		

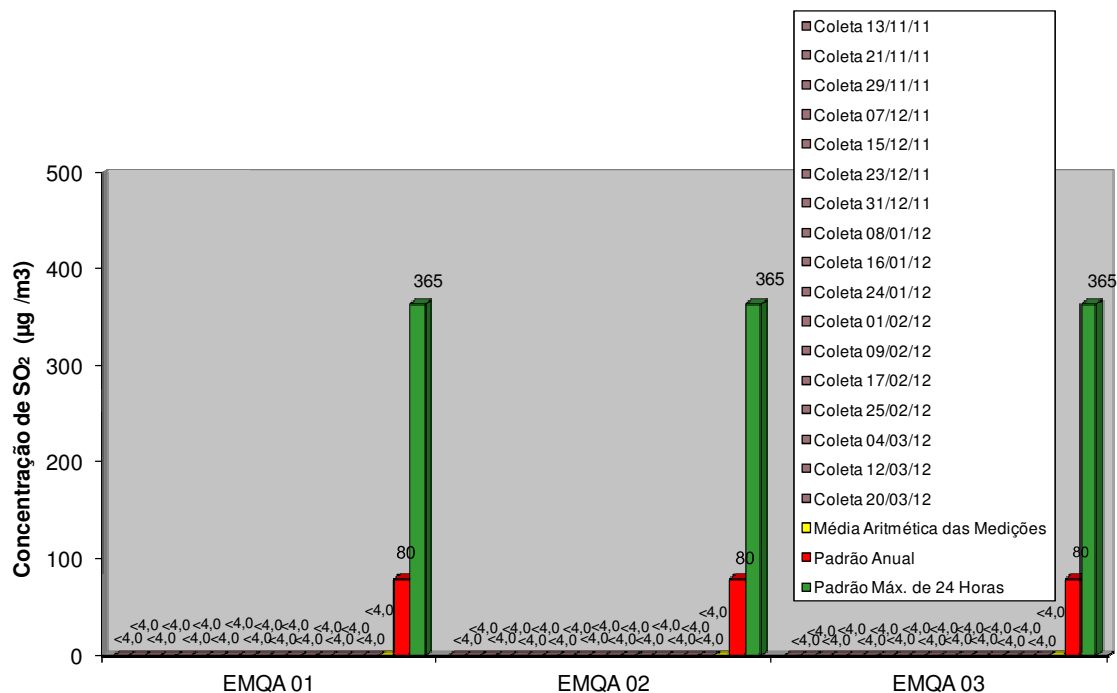
Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 02	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
12/03/12	< 4,0		
20/03/12	< 4,0		



Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 03	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
20/03/12	< 4,0		

4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012



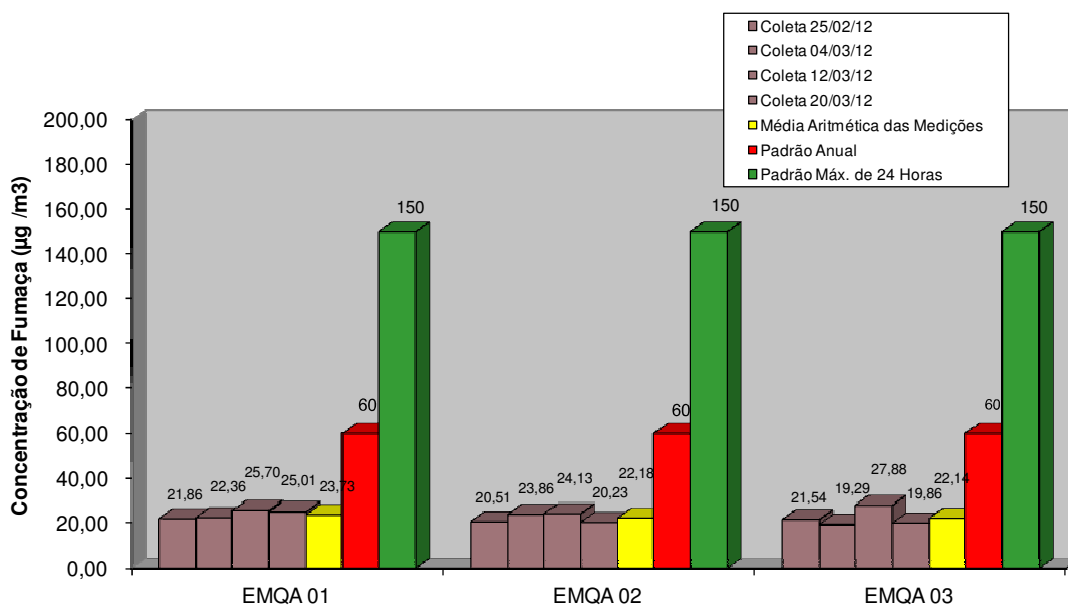
5- RESULTADOS DE FUMAÇA

5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - MARÇO/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	25/02/12	21,86	23,73
	04/03/12	22,36	
	12/03/12	25,70	
	20/03/12	25,01	
EMQA 02	25/02/12	20,51	22,18
	04/03/12	23,86	
	12/03/12	24,13	
	20/03/12	20,23	
EMQA 03	25/02/12	21,54	22,14
	04/03/12	19,29	
	12/03/12	27,88	
	20/03/12	19,86	

5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

MARÇO/2012



5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	13/11/11	26,48	24,90
	21/11/11	30,49	
	29/11/11	33,24	
	07/12/11	32,21	
	15/12/11	19,53	
	23/12/11	26,64	
	31/12/11	24,75	
	08/01/12	19,87	
	16/01/12	27,75	
	24/01/12	22,20	
	01/02/12	24,93	
	09/02/12	19,87	
	17/02/12	20,42	
	25/02/12	21,86	
	04/03/12	22,36	
	12/03/12	25,70	
20/03/12	25,01		

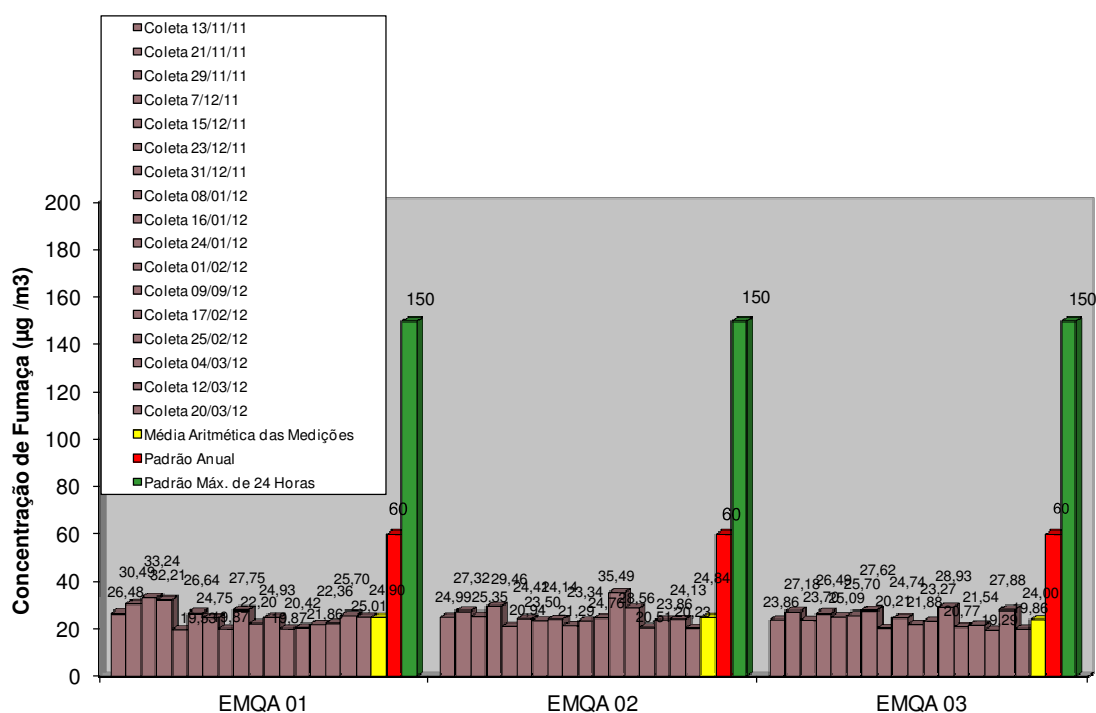
Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 02	13/11/11	24,99	24,84
	21/11/11	27,32	
	29/11/11	25,35	
	07/12/11	29,46	
	15/12/11	20,94	
	23/12/11	24,41	
	31/12/11	23,50	
	08/01/12	24,14	
	16/01/12	21,29	
	24/01/12	23,34	
	01/02/12	24,76	
	09/02/12	35,49	
	17/02/12	28,56	
	25/02/12	20,51	
	04/03/12	23,86	
	12/03/12	24,13	
20/03/12	20,23		



Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 03	13/11/11	23,86	24,00
	21/11/11	27,18	
	29/11/11	23,70	
	07/12/11	26,49	
	15/12/11	25,09	
	23/12/11	25,70	
	31/12/11	27,62	
	08/01/12	20,21	
	16/01/12	24,74	
	24/01/12	21,88	
	01/02/12	23,27	
	09/02/12	28,93	
	17/02/12	20,77	
	25/02/12	21,54	
	04/03/12	19,29	
	12/03/12	27,88	
20/03/12	19,86		

5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP₁₀

O AGV MP10, devidamente instalado num local de medição, puxa certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão imprimida pelo aparelho, em torno de 1,13 m³/min. e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico <10 µm. As partículas são coletadas num filtro de microquartzo ou de fibra de vidro, equilibrado e pesado antes (tara) e após (bruto) a amostragem a fim de se determinar o ganho de massa da amostra. Por exigência de norma, os filtros empregados são específicos para uma eficiência mínima de 99 por cento para a coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm. A duração da amostragem é controlada por um programador de tempo (timer) com exatidão de pelo menos 15 minutos em 24 horas e medida com um horâmetro.

O filtro é pesado (após equilíbrio de umidade) antes e após a coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão [25°C, 760 mmHg], é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração de partículas de até 10 µm em suspensão no ar ambiente, MP10, é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressada em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

A discriminação das partículas num determinado tamanho (diâmetro aerodinâmico), aqui denominado “ponto de corte”, é normalmente obtida em função da geometria da cabeça de separação do amostrador e da vazão imprimida pelo aparelho. A Figura 2.1 apresenta um desenho esquemático dos elementos básicos do AGV MP10.

O ar ambiente, aspirado para dentro da cabeça de separação, é evacuado da zona de amortecimento e direcionado, através de quarenta boqueiras de aceleração, para a câmara de impactação, onde partículas maiores que 10 µm são impactadas contra um anel poroso



embebido em um óleo especial. O ar contendo a fração de partículas de até 2,5 µm (partículas MP10) é então direcionado para o meio filtrante (microquartzo ou fibra de vidro). Os jatos de aceleração têm diâmetros críticos calculados e testados de modo a proverem a velocidade necessária para o fracionamento correto dos tamanhos de partículas dentro da câmara de impactação.

6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO₂ e Fumaça

O amostrador OPSOMS é um instrumento projetado e fabricado para a amostragem e coleta de fumaça e de SO₂ no ar atmosférico.

Numa descrição simplificada, o amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba a vácuo, faz o ar atmosférico passar, com vazão conhecida, por um filtro especial, para retenção da fumaça, e, em seguida, por um frasco-borbulhador com solução de peróxido de hidrogênio, para retenção do SO₂. As amostras coletadas no filtro e no frasco-borbulhador são então levadas para análise posterior no laboratório.

A determinação da concentração de fumaça com o OPSOMS é feita pelo método da refletância da luz, objeto da norma ABNT NBR 10736. Outras informações pertinentes são encontradas no manual “Selected Methods of Measuring Air Pollutants, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Genebra, 1976. O nome OPSOMS, dado ao amostrador, vem do fato de que se trata de um instrumento difundido pela Organização Panamericana da Saúde (OPS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O emprego da refletância se baseia no princípio de que se pode correlacionar medida de massa com medida óptica. Verificado que o tamanho e composição das partículas permanecem uniformes num determinado local, deste modo pode-se estimar a concentração da massa.

Após uma coleta, a amostra é levada para um refletômetro, onde é determinada a refletância das partículas.

A concentração superficial de fumaça é dada em termos de “fumaça normalizada internacional”, obtida em função do fator de refletância, mediante uma curva de calibração específica para o papel de filtro e o refletômetro empregados. O gráfico, na realidade, usa, na abscissa, um “índice de obscurecimento”, em vez de fator de refletância.

Usa-se papel de filtro de celulose ou de fibra de vidro, comumente circulares, de diâmetros diferentes, para a coleta da fumaça. O filtro empregado neste caso, é o Whatman nº 1, com diâmetro externo de 55 mm. O método NBR 10736 exige que a área exposta do filtro, durante a amostragem, seja de no mínimo 10 cm² (36 mm de diâmetro).

A construção de uma curva de calibração, para um determinado refletômetro e um determinado papel de filtro, é mostrada na publicação da OMS.



O SO₂ é realizado pelo processo de absorção. A absorção é o processo "de transferência de um componente gasoso para um meio líquido ou sólido no qual ele se dissolve". A absorção de poluentes gasosos em solução é freqüentemente utilizada em amostragem atmosférica por causa dos numerosos métodos disponíveis para analisar a solução resultante. São conhecidas as técnicas, fotométrica, condutimétrica e titulométrica.

Detalhes da amostragem e análise do poluente gasoso SO₂ pelo método da absorção em peróxido de hidrogênio são apresentados na norma pertinente (NBR 12979).

6.4 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias
EMQA 03	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

6.5 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº HVP 0409 nº HVP- 0589 e nº HVP- 1096

Ano de fabricação: 2005, 2005 e 2011 respectivamente.

Amostrador de Grandes Volumes – MP10

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº MP10-0225 nº MP10-0226 e nº MP10-0227

Ano de fabricação: 2011

Amostrador de Pequenos Volumes – APV-OPSOMS

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: APV nº OPS 0049 nº OPS 0050 e nº OPS 0051

Ano de fabricação: 2011

REFLETÔMETRO Mod.: M43D EEL- SMOKE STAIN RFLLECTOMETER

Balança analítica

Marca: SHIMADZU

Modelo: AY220

Data de fabricação: 2007



7 - CONCLUSÃO

7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Nesta campanha de Março/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 25/02, 04/03, 12/03 e 20/03/2012, obteve-se uma média geométrica de $89\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados neste ponto nos dias 12/03/2012 e 20/03/2012 apresentaram valores acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 25/02/2012 e 04/03/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 25/02, 04/03, 12/03 e 20/03/2012, obteve-se uma média geométrica de $48\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 25/02, 04/03, 12/03 e 20/03/2012, obteve-se uma média geométrica de $85\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados neste ponto nos dias 12/03/2012 e 20/03/2012 apresentaram valores acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 25/02/2012 e 04/03/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 18 (dezoito) avaliações do ponto **EMQA 01**, 18 (dezoito) avaliações do ponto **EMQA 02** e 17 (dezessete) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.1.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)



7.2 Partículas Inaláveis (MP₁₀)

Nesta campanha de Março/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 25/02, 04/03, 12/03 e 20/03/2012, obteve-se uma média aritmética de 30,76µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 25/02, 04/03, 12/03 e 20/03/2012, obteve-se uma média aritmética de 22,34µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 25/02, 04/03, 12/03 e 20/03/2012, obteve-se uma média aritmética de 32,96µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 17 (dezessete) avaliações do ponto **EMQA 01**, 17 (dezessete) avaliações do ponto **EMQA 02** e 17 (dezessete) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.2.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Partículas Inaláveis – (MP₁₀)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 50 µg/m³
Concentração Média 24 horas 150 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)



7.3 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nesta campanha de Março/2012, nos pontos localizados nas **EMQA 01, EMQA 02 e EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 25/02, 04/03, 12/03 e 20/03/2012, observou-se que todos os resultados apresentaram valores abaixo do Limite de Detecção do Método de amostragem, conforme item 4.5 – NBR 12979.

7.3.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Dióxido de Enxofre (SO₂)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 80 µg/m³
Concentração Média 24 horas 365 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.4 Fumaça

Nesta campanha de Março/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 25/02, 04/03, 12/03 e 20/03/2012, obteve-se uma média aritmética de 23,73µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 25/02, 04/03, 12/03 e 20/03/2012, obteve-se uma média aritmética de 22,18µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 25/02, 04/03, 12/03 e 20/03/2012, obteve-se uma média aritmética de 22,14µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 17 (dezessete) avaliações do ponto **EMQA 01**, 17 (dezessete) avaliações do ponto **EMQA 02** e 17 (dezessete) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.



7.4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Fumaça
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Média 24 horas 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)

8 - ANEXOS

Anexo 01: Boletim de Análise;
Anexo 02: Folhas de Amostragens;
Anexo 03: Certificados de Calibração;
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.

Rio de Janeiro, 30 de março de 2012

Atenciosamente,



Eliezer Bastos

Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda



**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS),
PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀),
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂),
E FUMAÇA
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

ABRIL/2012

CTA-R0121012-08 ABRIL/2012



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3 ^a Região | - CTA |
|---|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – ABRIL/2012	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	6
2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	8
	8
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP10)	9
3.1 – Tabela dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – ABRIL/2012	9
3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	9
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	10
3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	12
	12
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)	13
4.1 – Tabela dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - ABRIL/2012	13
4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	13
4.3 - Tabelas dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	14
4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012	17
	17
5- RESULTADOS DE FUMAÇA	18
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - ABRIL/2012	18
5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	18
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	19
5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	21
	21
6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	22
6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS	22
6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP10	22
6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO ₂ e Fumaça	23
6.4 – Pontos e períodos de monitoramento	24
6.5 – Equipamentos	24
7 - CONCLUSÃO	25
8 - ANEXOS	28
Anexo 01: Boletim de Análise;	28
Anexo 02: Folhas de Amostragens;	28
Anexo 03: Certificados de Calibração;	28
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.	28



1 - INTRODUÇÃO

Com intuito de avaliar e mitigar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da construção do Estaleiro e Base Naval, Ilha da Madeira, R.J. a Odebrecht Infraestrutura implementou a rede de monitoramento da qualidade do ar.

Iniciada em setembro de 2011, abrangendo a princípio 02 (dois) pontos de monitoramento e, posteriormente a introdução de um 3º ponto em outubro de 2011, a rede manual de monitoramento da Ilha da Madeira permite quantificar e conhecer o comportamento dos poluentes atmosféricos: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (MP10); Dióxido de Enxofre (SO₂) e Fumaça.

Os dados contidos no presente relatório são resultados do monitoramento no mês de Abril de 2012. Na elaboração deste relatório, a interpretação dos resultados foram considerados os valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90.

Para garantir a qualidade dos resultados de monitoramento, os procedimentos de amostragem e análise estão em conformidade com as normas da ABNT – NBR 9547, NBR 10736 e NBR 12979, bem como as recomendações dos órgãos ambientais.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 02

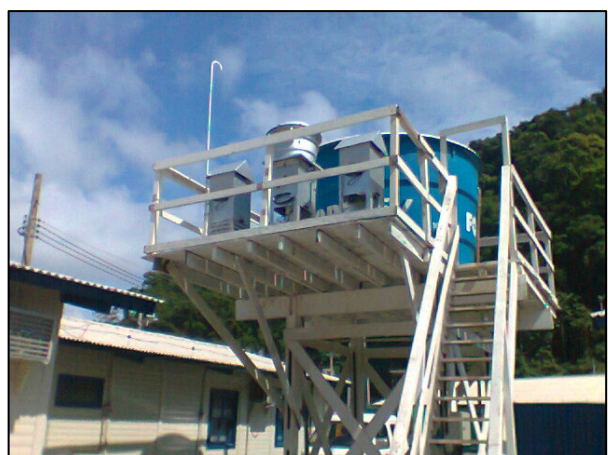


Foto 05 e 06 – EMQA 03 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 03

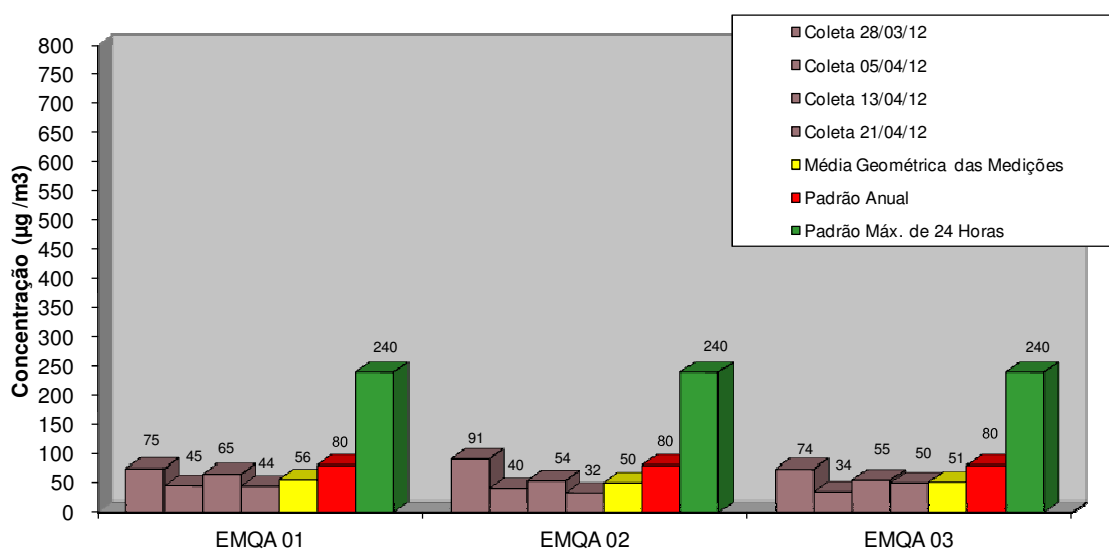
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – ABRIL/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	28/03/12	75	56
	05/04/12	45	
	13/04/12	65	
	21/04/12	44	
EMQA 02	28/03/12	91	50
	05/04/12	40	
	13/04/12	54	
	21/04/12	32	
EMQA 03	28/03/12	74	51
	05/04/12	34	
	13/04/12	55	
	21/04/12	50	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

ABRIL/2012



2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela I

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	02/09/11	35	72
	10/09/11	322	
	18/09/11	280	
	26/09/11	236	
	04/10/11	577	
	12/10/11	176	
	20/10/11	460	
	28/10/11	214	
	05/11/11	104	
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
	07/12/11	74	
	15/12/11	47	
	23/12/11	68	
	31/12/11	37	
	08/01/12	41	
	16/01/12	102	
	24/01/12	136	
	01/02/12	98	
	09/02/12	57	
	17/02/12	78	
	25/02/12	71	
	04/03/12	66	
	12/03/12	123	
	20/03/12	110	
	28/03/12	75	
	05/04/12	45	
13/04/12	65		
21/04/12	44		



Tabela II

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 02	02/09/11	37	41
	10/09/11	97	
	18/09/11	77	
	26/09/11	74	
	04/10/11	63	
	12/10/11	68	
	20/10/11	78	
	28/10/11	77	
	05/11/11	44	
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
	07/12/11	24	
	15/12/11	16	
	23/12/11	47	
	31/12/11	13	
	08/01/12	69	
	16/01/12	39	
	24/01/12	50	
	01/02/12	47	
	09/02/12	30	
	17/02/12	27	
	25/02/12	60	
	04/03/12	52	
	12/03/12	37	
	20/03/12	45	
	28/03/12	91	
	05/04/12	40	
13/04/12	54		
21/04/12	32		

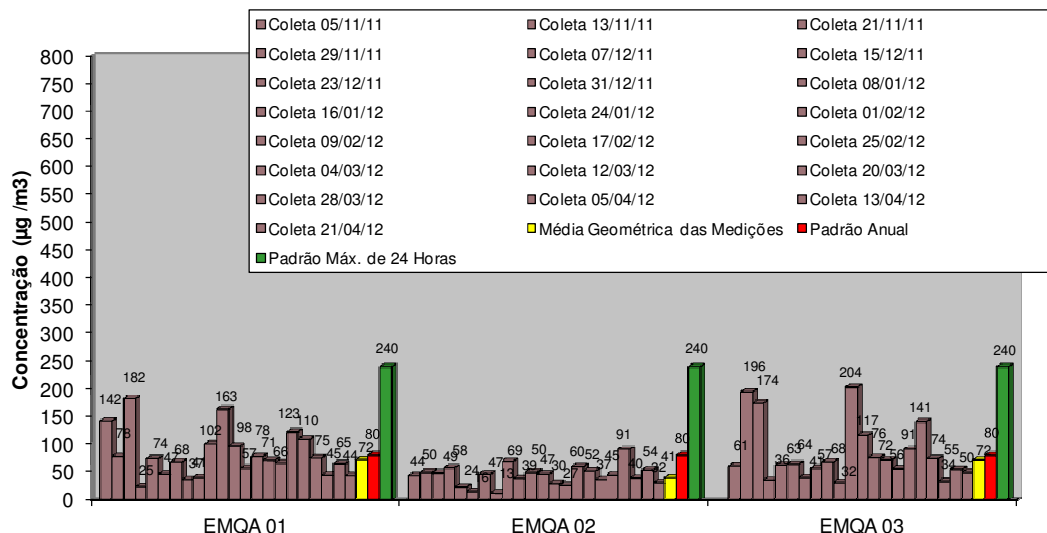


Tabela III

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 03	13/11/11	61	72
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	
	07/12/11	36	
	15/12/11	63	
	23/12/11	64	
	31/12/11	41	
	08/01/12	57	
	16/01/12	68	
	24/01/12	32	
	01/02/12	204	
	09/02/12	117	
	17/02/12	76	
	25/02/12	72	
	04/03/12	56	
	12/03/12	91	
	20/03/12	141	
	28/03/12	74	
05/04/12	34		
13/04/12	55		
21/04/12	50		

2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012

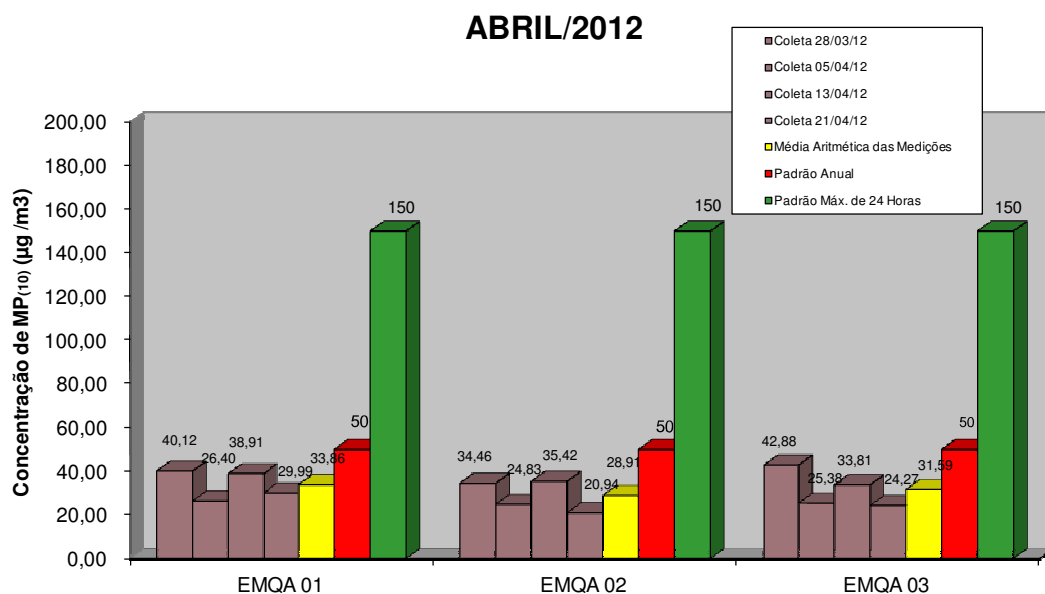


3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

3.1 – Tabela dos Resultados de MP₁₀ em µg/m³ – ABRIL/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	28/03/12	40,12	33,86
	05/04/12	26,40	
	13/04/12	38,91	
	21/04/12	29,99	
EMQA 02	28/03/12	34,46	28,91
	05/04/12	24,83	
	13/04/12	35,42	
	21/04/12	20,94	
EMQA 03	28/03/12	42,88	31,59
	05/04/12	25,38	
	13/04/12	33,81	
	21/04/12	24,27	

3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90



3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 01	13/11/11	19,10	33,72
	21/11/11	25,87	
	29/11/11	39,71	
	07/12/11	38,02	
	15/12/11	4,66	
	23/12/11	38,67	
	31/12/11	27,16	
	08/01/12	27,12	
	16/01/12	47,05	
	24/01/12	69,95	
	01/02/12	42,56	
	09/02/12	38,03	
	17/02/12	31,69	
	25/02/12	27,48	
	04/03/12	19,70	
	12/03/12	32,31	
	20/03/12	43,56	
	28/03/12	40,12	
	05/04/12	26,40	
	13/04/12	38,91	
21/04/12	29,99		



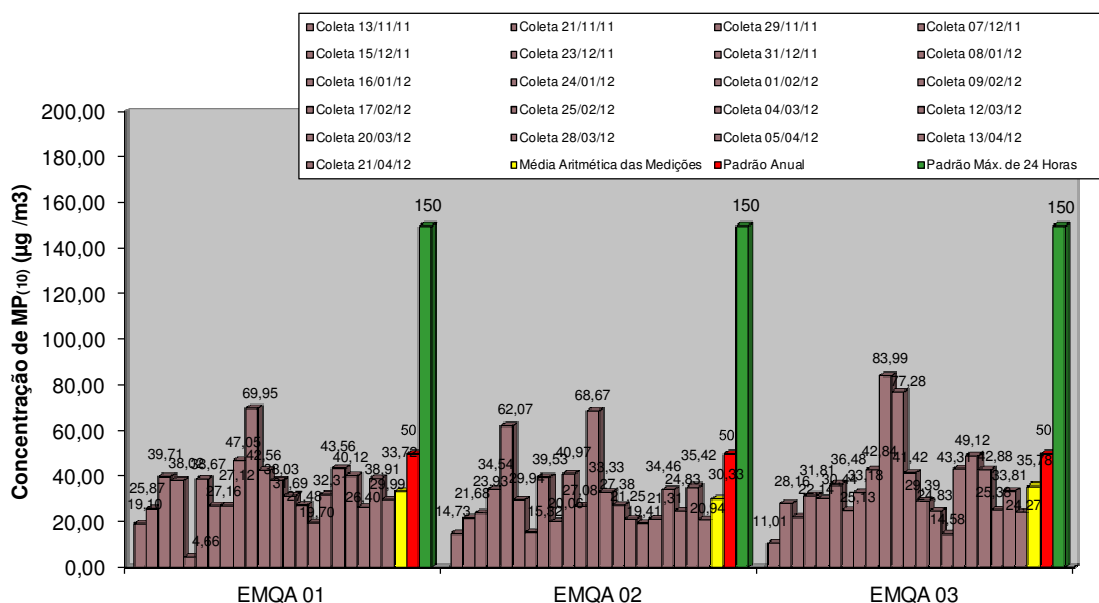
Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Partículas Inaláveis (MP10)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
EMQA 02	13/11/11	14,73	30,33
	21/11/11	21,68	
	29/11/11	23,93	
	07/12/11	34,54	
	15/12/11	62,07	
	23/12/11	29,94	
	31/12/11	15,32	
	08/01/12	39,53	
	16/01/12	20,06	
	24/01/12	40,97	
	01/02/12	27,08	
	09/02/12	68,67	
	17/02/12	33,33	
	25/02/12	27,38	
	04/03/12	21,25	
	12/03/12	19,41	
	20/03/12	21,31	
	28/03/12	34,46	
	05/04/12	24,83	
	13/04/12	35,42	
21/04/12	20,94		



Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 03	13/11/11	11,01	35,78
	21/11/11	28,16	
	29/11/11	22,14	
	07/12/11	31,81	
	15/12/11	30,44	
	23/12/11	36,48	
	31/12/11	25,13	
	08/01/12	33,18	
	16/01/12	42,84	
	24/01/12	83,99	
	01/02/12	77,28	
	09/02/12	41,42	
	17/02/12	29,39	
	25/02/12	24,83	
	04/03/12	14,58	
	12/03/12	43,31	
	20/03/12	49,12	
	28/03/12	42,88	
05/04/12	25,38		
13/04/12	33,81		
21/04/12	24,27		

3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012

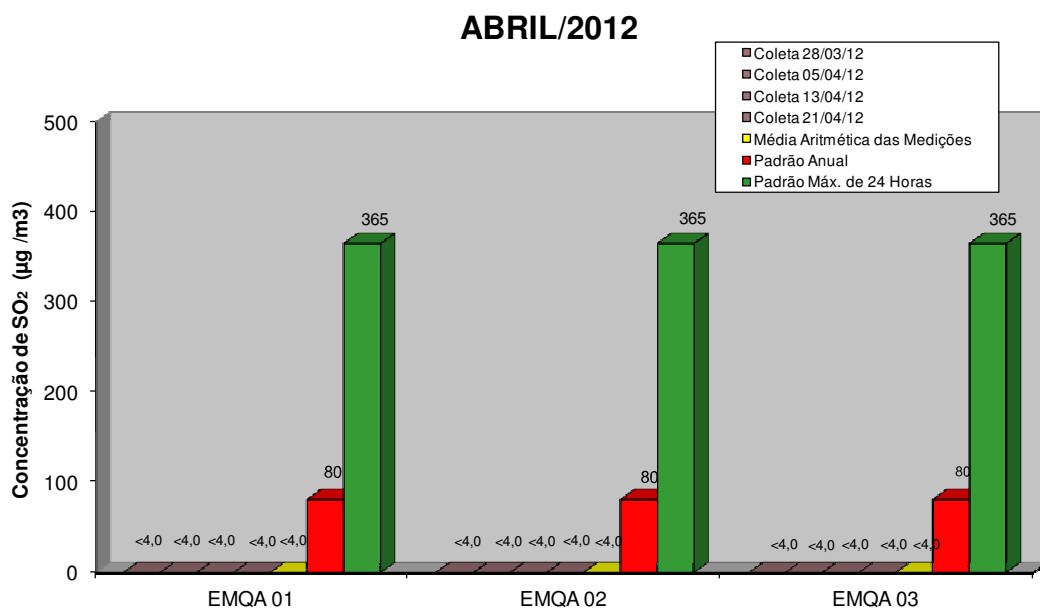


4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

4.1 – Tabela dos Resultados de SO₂ em µg/m³ - ABRIL/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	28/03/12	< 4,0	< 4,0
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
EMQA 02	28/03/12	< 4,0	< 4,0
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
EMQA 03	28/03/12	< 4,0	< 4,0
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	

4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90



4.3 - Tabelas dos Resultados de SO₂ em µg/m³ – Período acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
21/04/12	< 4,0		



Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 02	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
21/04/12	< 4,0		

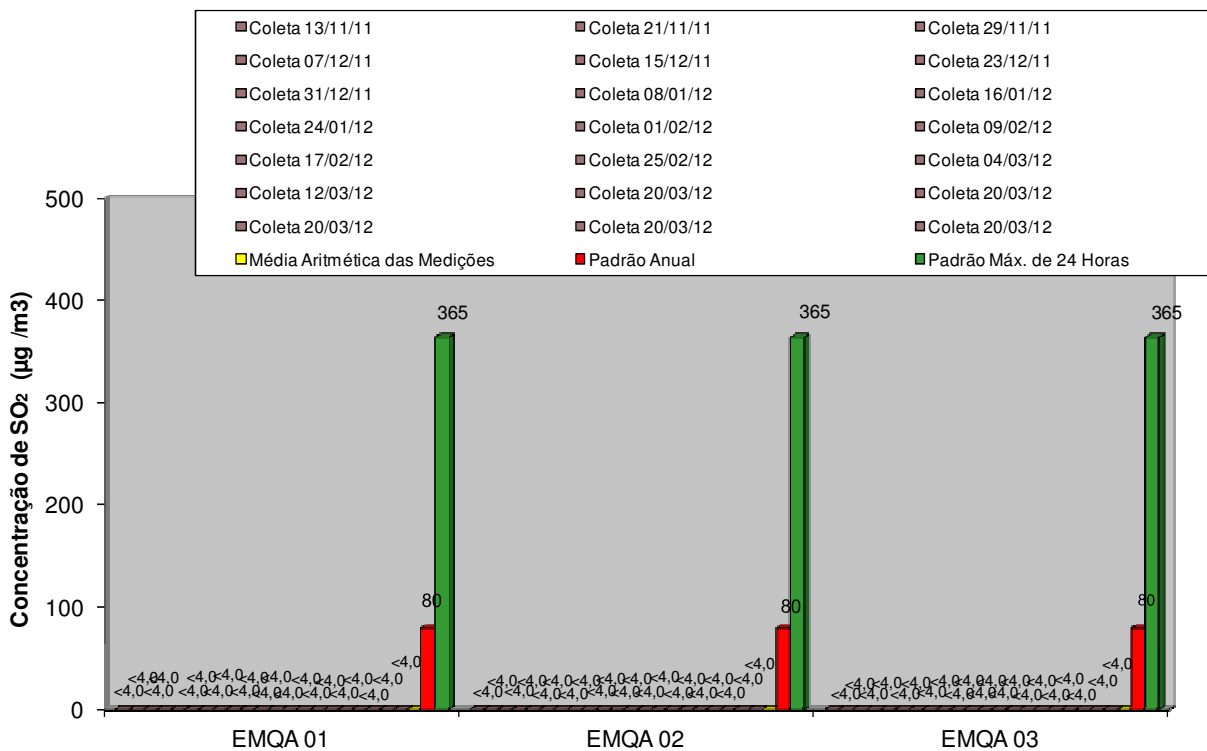


Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 03	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
21/04/12	< 4,0		



4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012



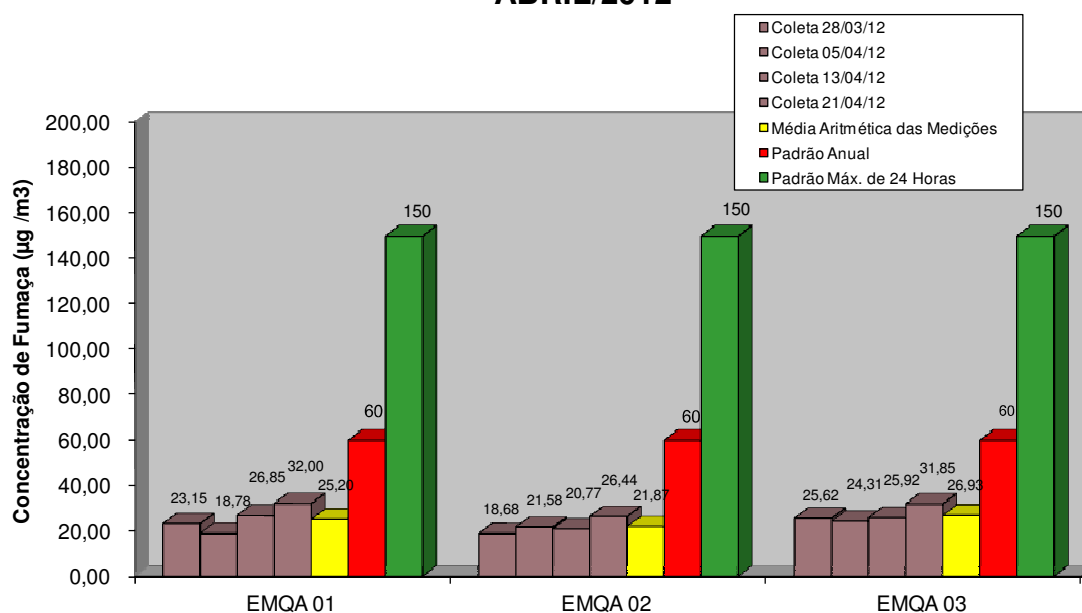
5- RESULTADOS DE FUMAÇA

5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - ABRIL/2012

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	28/03/12	23,15	25,20
	05/04/12	18,78	
	13/04/12	26,85	
	21/04/12	32,00	
EMQA 02	28/03/12	18,68	21,87
	05/04/12	21,58	
	13/04/12	20,77	
	21/04/12	26,44	
EMQA 03	28/03/12	25,62	26,93
	05/04/12	24,31	
	13/04/12	25,92	
	21/04/12	31,85	

5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

ABRIL/2012



5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	13/11/11	26,48	24,96
	21/11/11	30,49	
	29/11/11	33,24	
	07/12/11	32,21	
	15/12/11	19,53	
	23/12/11	26,64	
	31/12/11	24,75	
	08/01/12	19,87	
	16/01/12	27,75	
	24/01/12	22,20	
	01/02/12	24,93	
	09/02/12	19,87	
	17/02/12	20,42	
	25/02/12	21,86	
	04/03/12	22,36	
	12/03/12	25,70	
	20/03/12	25,01	
	28/03/12	23,15	
	05/04/12	18,78	
	13/04/12	26,85	
21/04/12	32,00		



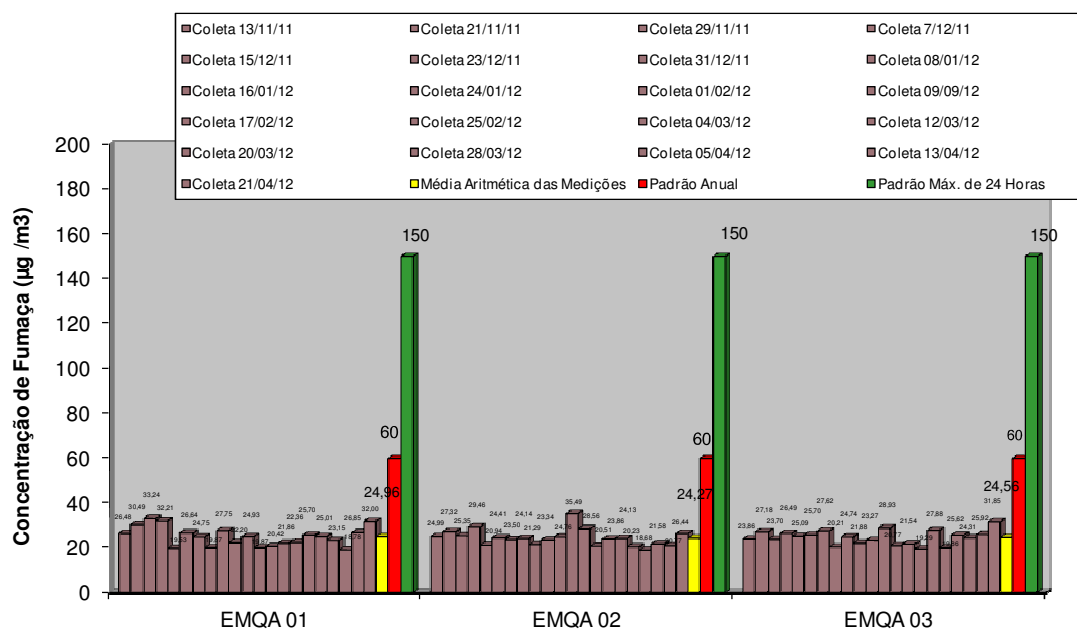
Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 02	13/11/11	24,99	24,27
	21/11/11	27,32	
	29/11/11	25,35	
	07/12/11	29,46	
	15/12/11	20,94	
	23/12/11	24,41	
	31/12/11	23,50	
	08/01/12	24,14	
	16/01/12	21,29	
	24/01/12	23,34	
	01/02/12	24,76	
	09/02/12	35,49	
	17/02/12	28,56	
	25/02/12	20,51	
	04/03/12	23,86	
	12/03/12	24,13	
	20/03/12	20,23	
	28/03/12	18,68	
	05/04/12	21,58	
	13/04/12	20,77	
21/04/12	26,44		



Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 03	13/11/11	23,86	24,56
	21/11/11	27,18	
	29/11/11	23,70	
	07/12/11	26,49	
	15/12/11	25,09	
	23/12/11	25,70	
	31/12/11	27,62	
	08/01/12	20,21	
	16/01/12	24,74	
	24/01/12	21,88	
	01/02/12	23,27	
	09/02/12	28,93	
	17/02/12	20,77	
	25/02/12	21,54	
	04/03/12	19,29	
	12/03/12	27,88	
	20/03/12	19,86	
	28/03/12	25,62	
05/04/12	24,31		
13/04/12	25,92		
21/04/12	31,85		

5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP₁₀

O AGV MP10, devidamente instalado num local de medição, puxa certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão imprimida pelo aparelho, em torno de 1,13 m³/min. e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico <10 µm. As partículas são coletadas num filtro de microquartzo ou de fibra de vidro, equilibrado e pesado antes (tara) e após (bruto) a amostragem a fim de se determinar o ganho de massa da amostra. Por exigência de norma, os filtros empregados são específicos para uma eficiência mínima de 99 por cento para a coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm. A duração da amostragem é controlada por um programador de tempo (timer) com exatidão de pelo menos 15 minutos em 24 horas e medida com um horâmetro.

O filtro é pesado (após equilíbrio de umidade) antes e após a coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão [25°C, 760 mmHg], é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração de partículas de até 10 µm em suspensão no ar ambiente, MP10, é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressada em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

A discriminação das partículas num determinado tamanho (diâmetro aerodinâmico), aqui denominado “ponto de corte”, é normalmente obtida em função da geometria da cabeça de separação do amostrador e da vazão imprimida pelo aparelho.

O ar ambiente, aspirado para dentro da cabeça de separação, é evacuado da zona de amortecimento e direcionado, através de quarenta boqueiras de aceleração, para a câmara de impactação, onde partículas maiores que 10 µm são impactadas contra um anel poroso embebido em um óleo especial. O ar contendo a fração de partículas de até 2,5 µm (partículas



MP10) é então direcionado para o meio filtrante (microquartzo ou fibra de vidro). Os jatos de aceleração têm diâmetros críticos calculados e testados de modo a proverem a velocidade necessária para o fracionamento correto dos tamanhos de partículas dentro da câmara de impactação.

6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO₂ e Fumaça

O amostrador OPSOMS é um instrumento projetado e fabricado para a amostragem e coleta de fumaça e de SO₂ no ar atmosférico.

Numa descrição simplificada, o amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba a vácuo, faz o ar atmosférico passar, com vazão conhecida, por um filtro especial, para retenção da fumaça, e, em seguida, por um frasco-borbulhador com solução de peróxido de hidrogênio, para retenção do SO₂. As amostras coletadas no filtro e no frasco-borbulhador são então levadas para análise posterior no laboratório.

A determinação da concentração de fumaça com o OPSOMS é feita pelo método da refletância da luz, objeto da norma ABNT NBR 10736. Outras informações pertinentes são encontradas no manual “Selected Methods of Measuring Air Pollutants, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Genebra, 1976. O nome OPSOMS, dado ao amostrador, vem do fato de que se trata de um instrumento difundido pela Organização Panamericana da Saúde (OPS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O emprego da refletância se baseia no princípio de que se pode correlacionar medida de massa com medida óptica. Verificado que o tamanho e composição das partículas permanecem uniformes num determinado local, deste modo pode-se estimar a concentração da massa.

Após uma coleta, a amostra é levada para um refletômetro, onde é determinada a refletância das partículas.

A concentração superficial de fumaça é dada em termos de “fumaça normalizada internacional”, obtida em função do fator de refletância, mediante uma curva de calibração específica para o papel de filtro e o refletômetro empregados. O gráfico, na realidade, usa, na abscissa, um “índice de obscurecimento”, em vez de fator de refletância.

Usa-se papel de filtro de celulose ou de fibra de vidro, comumente circulares, de diâmetros diferentes, para a coleta da fumaça. O filtro empregado neste caso é o Whatman nº 1, com diâmetro externo de 55 mm. O método NBR 10736 exige que a área exposta do filtro, durante a amostragem, seja de no mínimo 10 cm² (36 mm de diâmetro).

A construção de uma curva de calibração, para um determinado refletômetro e um determinado papel de filtro, é mostrada na publicação da OMS.



O SO₂ é realizado pelo processo de absorção. A absorção é o processo "de transferência de um componente gasoso para um meio líquido ou sólido no qual ele se dissolve". A absorção de poluentes gasosos em solução é freqüentemente utilizada em amostragem atmosférica por causa dos numerosos métodos disponíveis para analisar a solução resultante. São conhecidas as técnicas, fotométrica, condutimétrica e titulométrica.

Detalhes da amostragem e análise do poluente gasoso SO₂ pelo método da absorção em peróxido de hidrogênio são apresentados na norma pertinente (NBR 12979).

6.4 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias
EMQA 03	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

6.5 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº HVP 0409 nº HVP- 0589 e nº HVP- 1096

Ano de fabricação: 2005, 2005 e 2011 respectivamente.

Amostrador de Grandes Volumes – MP10

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº MP10-0225 nº MP10-0226 e nº MP10-0227

Ano de fabricação: 2011

Amostrador de Pequenos Volumes – APV-OPSOMS

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: APV nº OPS 0049 nº OPS 0050 e nº OPS 0051

Ano de fabricação: 2011

REFLETÔMETRO Mod.: M43D EEL- SMOKE STAIN RFLLECTOMETER

Balança analítica

Marca: SHIMADZU

Modelo: AY220

Data de fabricação: 2007



7 - CONCLUSÃO

7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Nesta campanha de Abril/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 28/03, 05/04, 13/04 e 21/04/2012, obteve-se uma média geométrica de $56\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 28/03, 05/04, 13/04 e 21/04/2012, obteve-se uma média geométrica de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. O resultado encontrado no dia 28/03/2012 apresentou valor acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 05/04, 13/04 e 21/04/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 28/03, 05/04, 13/04 e 21/04/2012, obteve-se uma média geométrica de $51\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados neste ponto apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 22 (vinte e duas) avaliações do ponto **EMQA 01**, 22 (vinte e duas) avaliações do ponto **EMQA 02** e 21 (vinte e uma) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.1.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)



7.2 Partículas Inaláveis (MP₁₀)

Nesta campanha de Abril/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 28/03, 05/04, 13/04 e 21/04/2012, obteve-se uma média aritmética de 33,86µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 28/03, 05/04, 13/04 e 21/04/2012, obteve-se uma média aritmética de 28,91µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 28/03, 05/04, 13/04 e 21/04/2012, obteve-se uma média aritmética de 31,59µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 21 (vinte e uma) avaliações do ponto **EMQA 01**, 21 (vinte e uma) avaliações do ponto **EMQA 02** e 21 (vinte e uma) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.2.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Inaláveis – (MP ₁₀)
Padrão Primário:	Concentração Média Aritmética Anual de 50 µg/m ³ Concentração Média 24 horas 150 µg/m ³ (máx. 1 vez/ano)



7.3 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nesta campanha de Abril/2012, nos pontos localizados nas **EMQA 01, EMQA 02 e EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 28/03, 05/04, 13/04 e 21/04/2012, observou-se que todos os resultados apresentaram valores abaixo do Limite de Detecção do Método de amostragem, conforme item 4.5 – NBR 12979.

7.3.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Dióxido de Enxofre (SO₂)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 80 µg/m³
Concentração Média 24 horas 365 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.4 Fumaça

Nesta campanha de Abril/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 28/03, 05/04, 13/04 e 21/04/2012, obteve-se uma média aritmética de 25,20µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 28/03, 05/04, 13/04 e 21/04/2012, obteve-se uma média aritmética de 22,87µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 28/03, 05/04, 13/04 e 21/04/2012, obteve-se uma média aritmética de 26,93µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 21 (vinte e uma) avaliações do ponto **EMQA 01**, 21 (vinte e uma) avaliações do ponto **EMQA 02** e 21 (vinte e uma) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.



7.4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Fumaça
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Média 24 horas 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)

8 - ANEXOS

Anexo 01: Boletim de Análise;
Anexo 02: Folhas de Amostragens;
Anexo 03: Certificados de Calibração;
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.

Rio de Janeiro, 30 de abril de 2012

Atenciosamente,



Eliezer Bastos

Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda



Anexo 01:

Boletins de Análises



Anexo 02:

Folhas de Amostragens



Anexo 03:

Certificado de calibração do Calibrador Padrão de Vazão



Anexo 04:

Formulários de Calibração dos Amostradores de Grandes Volumes



**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS),
PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀),
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂),
E FUMAÇA
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

MAIO/2012

CTA-R0121012-09 MAIO/2012



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3 ^a Região | - CTA |
|---|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – MAIO/2012	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	6
2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	9
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP10)	10
3.1 – Tabela dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – MAIO/2012	10
3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	10
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	11
3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	14
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)	15
4.1 – Tabela dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - MAIO/2012	15
4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	15
4.3 - Tabelas dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	16
4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012	19
5- RESULTADOS DE FUMAÇA	20
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - MAIO/2012	20
5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	20
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	21
5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	24
6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	25
6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS	25
6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP10	25
6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO ₂ e Fumaça	26
6.4 – Pontos e períodos de monitoramento	27
6.5 – Equipamentos	27
7 - CONCLUSÃO	28
8 - ANEXOS	31
Anexo 01: Boletim de Análise;	31
Anexo 02: Folhas de Amostragens;	31
Anexo 03: Certificados de Calibração;	31
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.	31



1 - INTRODUÇÃO

Com intuito de avaliar e mitigar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da construção do Estaleiro e Base Naval, Ilha da Madeira, R.J. a Odebrecht Infraestrutura implementou a rede de monitoramento da qualidade do ar.

Iniciada em setembro de 2011, abrangendo a princípio 02 (dois) pontos de monitoramento e, posteriormente a introdução de um 3º ponto em outubro de 2011, a rede manual de monitoramento da Ilha da Madeira permite quantificar e conhecer o comportamento dos poluentes atmosféricos: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (MP10); Dióxido de Enxofre (SO2) e Fumaça.

Os dados contidos no presente relatório são resultados do monitoramento no mês de Maio de 2012. Na elaboração deste relatório, a interpretação dos resultados foram considerados os valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90.

Para garantir a qualidade dos resultados de monitoramento, os procedimentos de amostragem e análise estão em conformidade com as normas da ABNT – NBR 9547, NBR 10736 e NBR 12979, bem como as recomendações dos órgãos ambientais.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 02

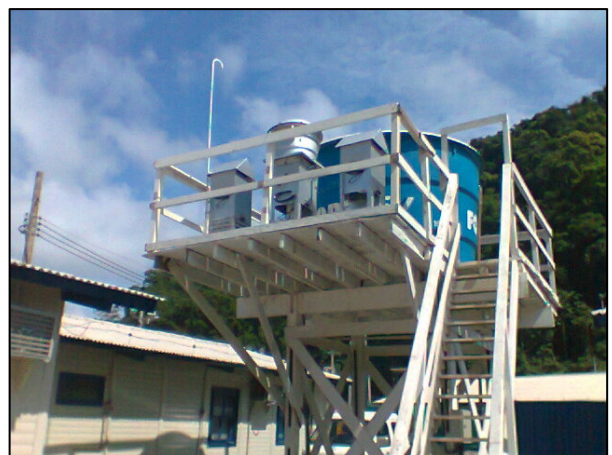


Foto 05 e 06 – EMQA 03 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 03

2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

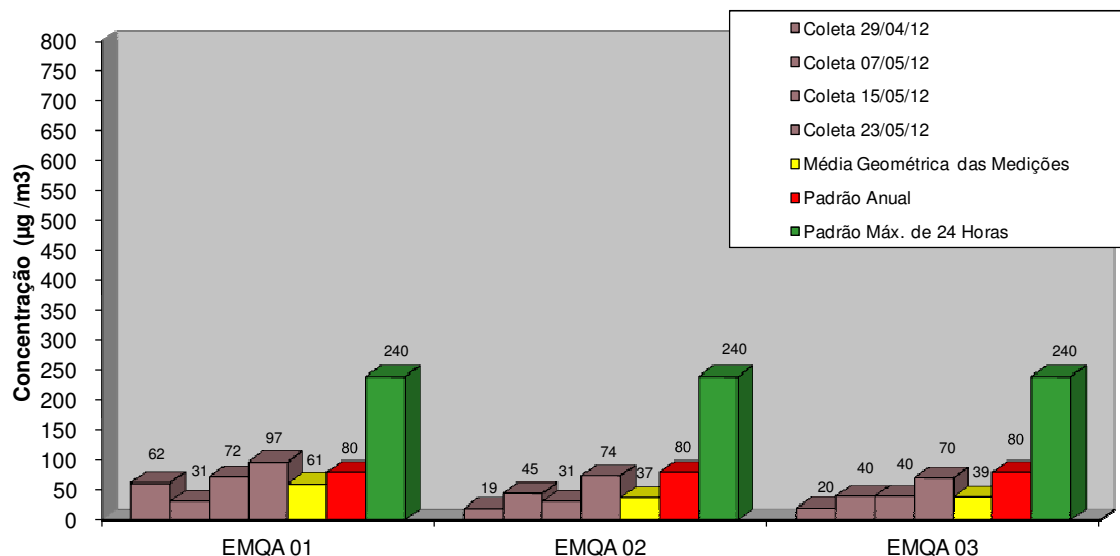
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – MAIO/2012

Tabela 01

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	29/04/12	62	61
	07/05/12	31	
	15/05/12	72	
	23/05/12	97	
EMQA 02	29/04/12	19	37
	07/05/12	45	
	15/05/12	31	
	23/05/12	74	
EMQA 03	29/04/12	20	39
	07/05/12	40	
	15/05/12	40	
	23/05/12	70	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

MAIO/2012



2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 02

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	05/11/11	104	70
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
	07/12/11	74	
	15/12/11	47	
	23/12/11	68	
	31/12/11	37	
	08/01/12	41	
	16/01/12	102	
	24/01/12	163	
	01/02/12	98	
	09/02/12	57	
	17/02/12	78	
	25/02/12	71	
	04/03/12	66	
	12/03/12	123	
	20/03/12	110	
	28/03/12	75	
	05/04/12	45	
	13/04/12	65	
	21/04/12	44	
	29/04/12	62	
07/05/12	31		
15/05/12	72		
23/05/12	97		



Tabela 03

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 02	05/11/11	44	40
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
	07/12/11	24	
	15/12/11	16	
	23/12/11	47	
	31/12/11	13	
	08/01/12	69	
	16/01/12	39	
	24/01/12	50	
	01/02/12	47	
	09/02/12	30	
	17/02/12	27	
	25/02/12	60	
	04/03/12	52	
	12/03/12	37	
	20/03/12	45	
	28/03/12	91	
	05/04/12	40	
	13/04/12	54	
	21/04/12	32	
	29/04/12	19	
07/05/12	45		
15/05/12	31		
23/05/12	74		



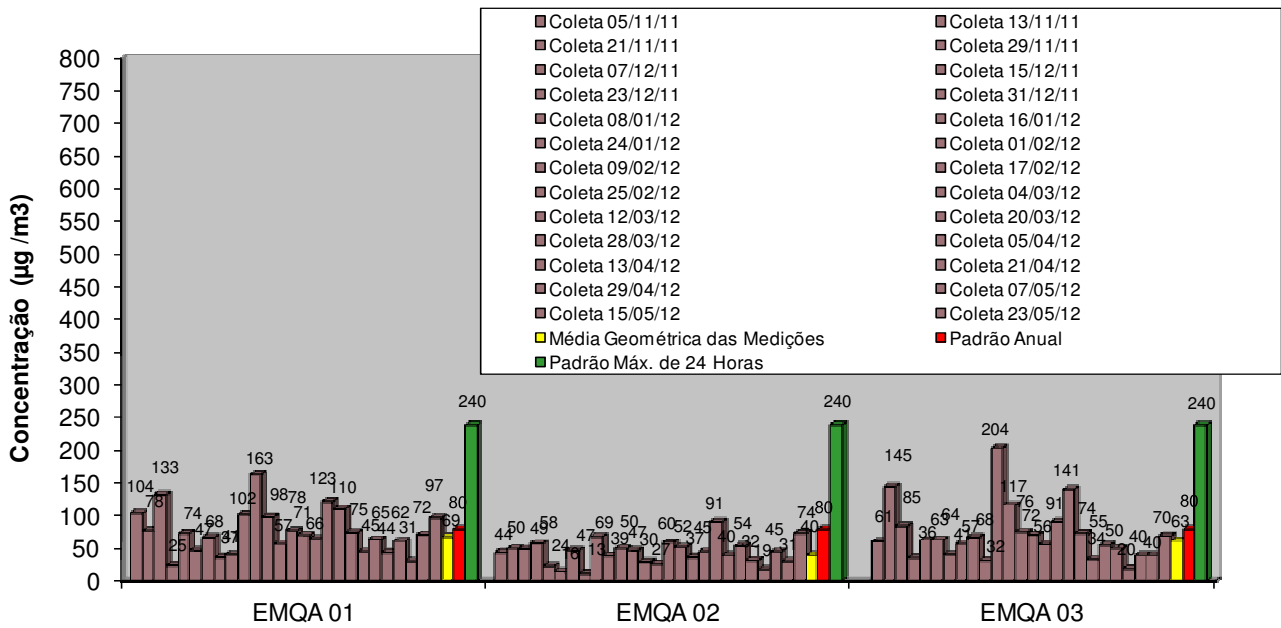
Tabela 04

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 03	13/11/11	61	65
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	
	07/12/11	36	
	15/12/11	63	
	23/12/11	64	
	31/12/11	41	
	08/01/12	57	
	16/01/12	68	
	24/01/12	32	
	01/02/12	204	
	09/02/12	117	
	17/02/12	76	
	25/02/12	72	
	04/03/12	56	
	12/03/12	91	
	20/03/12	141	
	28/03/12	74	
	05/04/12	34	
	13/04/12	55	
	21/04/12	50	
	29/04/12	20	
	07/05/12	40	
15/05/12	40		
23/05/12	70		



2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



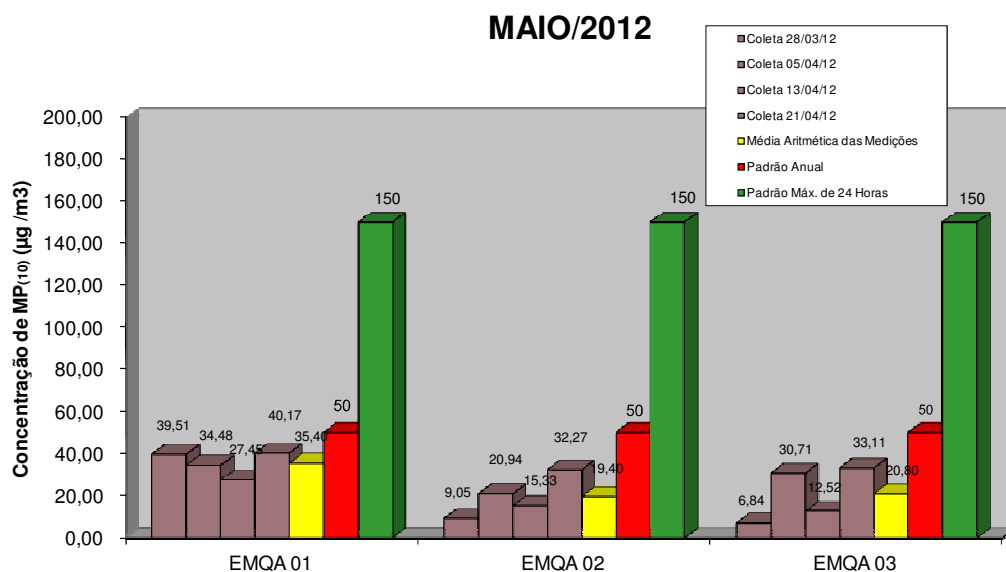
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

3.1 – Tabela dos Resultados de MP₁₀ em µg/m³ – MAIO/2012

Tabela 05

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	29/04/12	39,51	35,40
	07/05/12	34,48	
	15/05/12	27,45	
	23/05/12	40,17	
EMQA 02	29/04/12	9,05	19,40
	07/05/12	20,94	
	15/05/12	15,33	
	23/05/12	32,27	
EMQA 03	29/04/12	6,84	20,80
	07/05/12	30,71	
	15/05/12	12,52	
	23/05/12	33,11	

3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90



3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 06

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 01	13/11/11	19,10	33,99
	21/11/11	25,87	
	29/11/11	39,71	
	07/12/11	38,02	
	15/12/11	4,66	
	23/12/11	38,67	
	31/12/11	27,16	
	08/01/12	27,12	
	16/01/12	47,05	
	24/01/12	69,95	
	01/02/12	42,56	
	09/02/12	38,03	
	17/02/12	31,69	
	25/02/12	27,48	
	04/03/12	19,70	
	12/03/12	32,31	
	20/03/12	43,56	
	28/03/12	40,12	
	05/04/12	26,40	
	13/04/12	38,91	
	21/04/12	29,99	
	29/04/12	39,51	
	07/05/12	34,48	
15/05/12	27,45		
23/05/12	40,17		



Tabela 07

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 02	13/11/11	14,73	28,58
	21/11/11	21,68	
	29/11/11	23,93	
	07/12/11	34,54	
	15/12/11	62,07	
	23/12/11	29,94	
	31/12/11	15,32	
	08/01/12	39,53	
	16/01/12	20,06	
	24/01/12	40,97	
	01/02/12	27,08	
	09/02/12	68,67	
	17/02/12	33,33	
	25/02/12	27,38	
	04/03/12	21,25	
	12/03/12	19,41	
	20/03/12	21,31	
	28/03/12	34,46	
	05/04/12	24,83	
	13/04/12	35,42	
21/04/12	20,94		
29/04/12	9,05		
07/05/12	20,94		
15/05/12	15,33		
23/05/12	32,27		



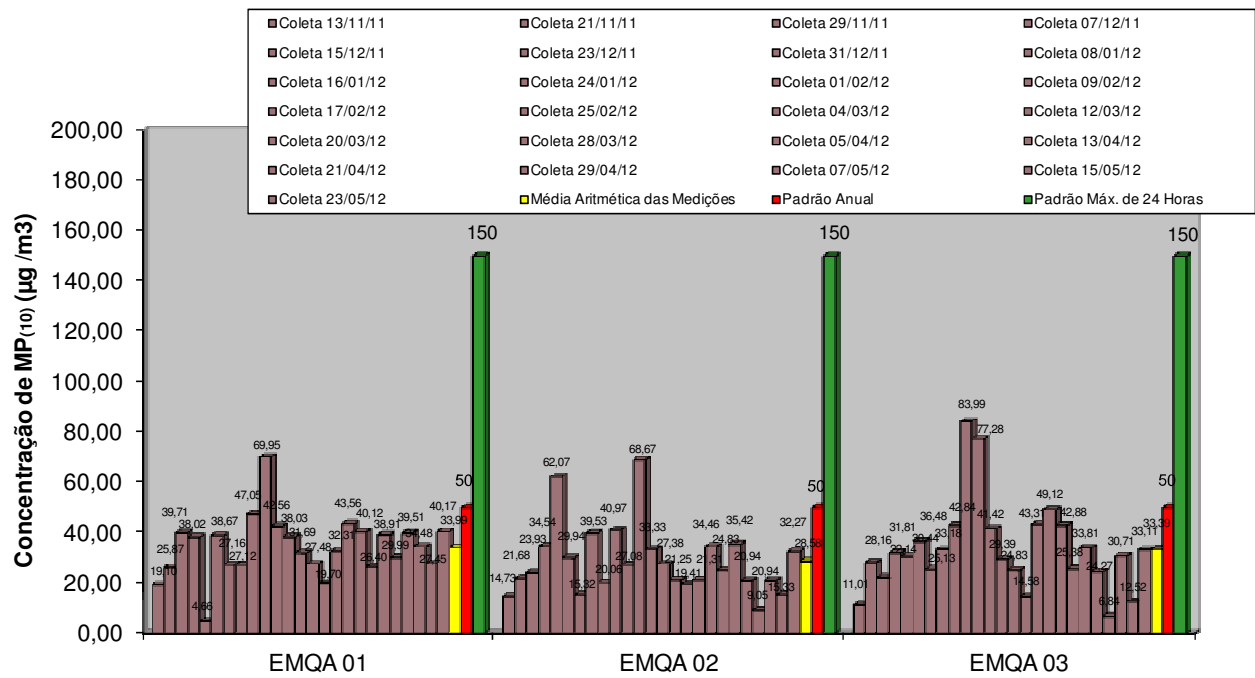
Tabela 08

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Partículas Inaláveis (MP10)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
EMQA 03	13/11/11	11,01	33,39
	21/11/11	28,16	
	29/11/11	22,14	
	07/12/11	31,81	
	15/12/11	30,44	
	23/12/11	36,48	
	31/12/11	25,13	
	08/01/12	33,18	
	16/01/12	42,84	
	24/01/12	83,99	
	01/02/12	77,28	
	09/02/12	41,42	
	17/02/12	29,39	
	25/02/12	24,83	
	04/03/12	14,58	
	12/03/12	43,31	
	20/03/12	49,12	
	28/03/12	42,88	
	05/04/12	25,38	
	13/04/12	33,81	
21/04/12	24,27		
29/04/12	6,84		
07/05/12	30,71		
15/05/12	12,52		
23/05/12	33,11		



3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



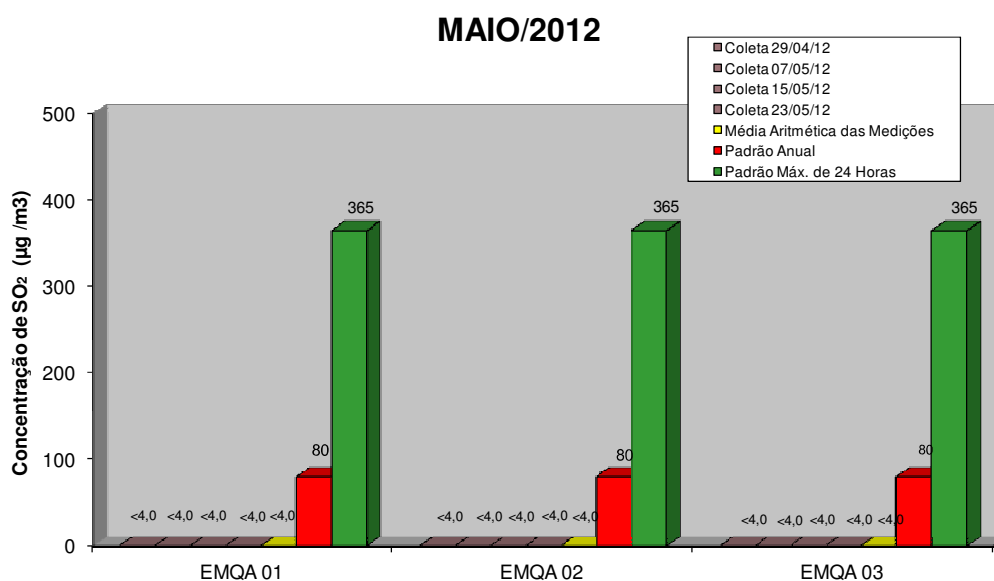
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

4.1 – Tabela dos Resultados de SO₂ em µg/m³ - MAIO/2012

Tabela 09

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	29/04/12	< 4,0	< 4,0
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
EMQA 02	29/04/12	< 4,0	< 4,0
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
EMQA 03	29/04/12	< 4,0	< 4,0
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	

4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90



4.3 - Tabelas dos Resultados de SO₂ em µg/m³ – Período acumulado

Tabela 10

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
15/05/12	< 4,0		
23/05/12	< 4,0		



Tabela 11

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 02	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
15/05/12	< 4,0		
23/05/12	< 4,0		



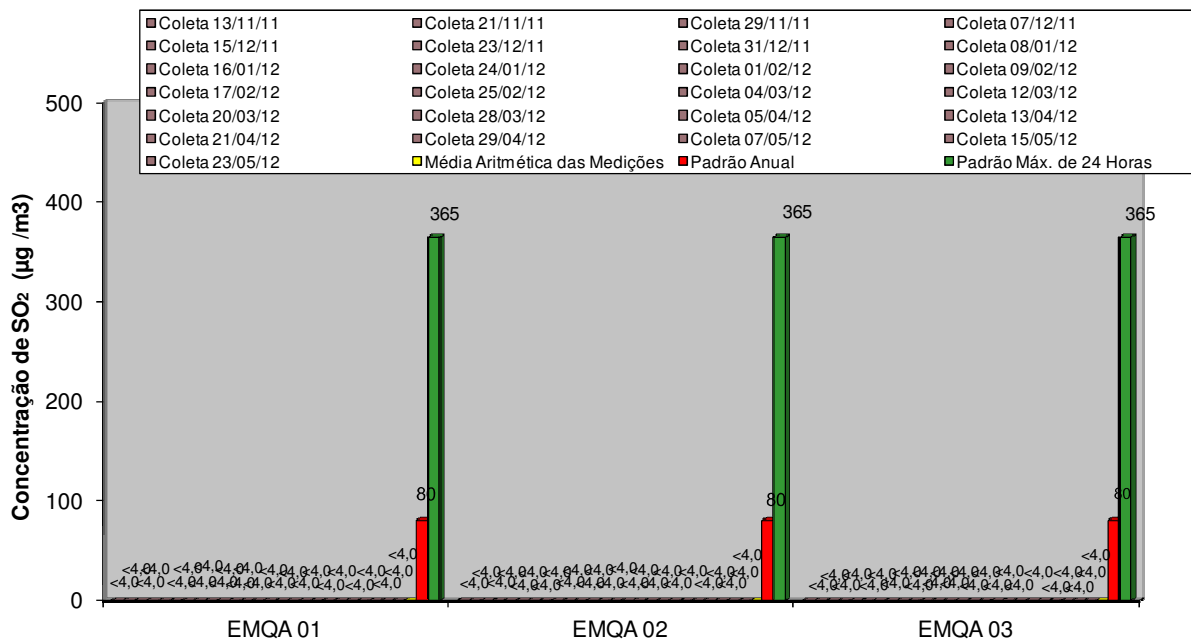
Tabela 12

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 03	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
15/05/12	< 4,0		
23/05/12	< 4,0		



4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012



5- RESULTADOS DE FUMAÇA

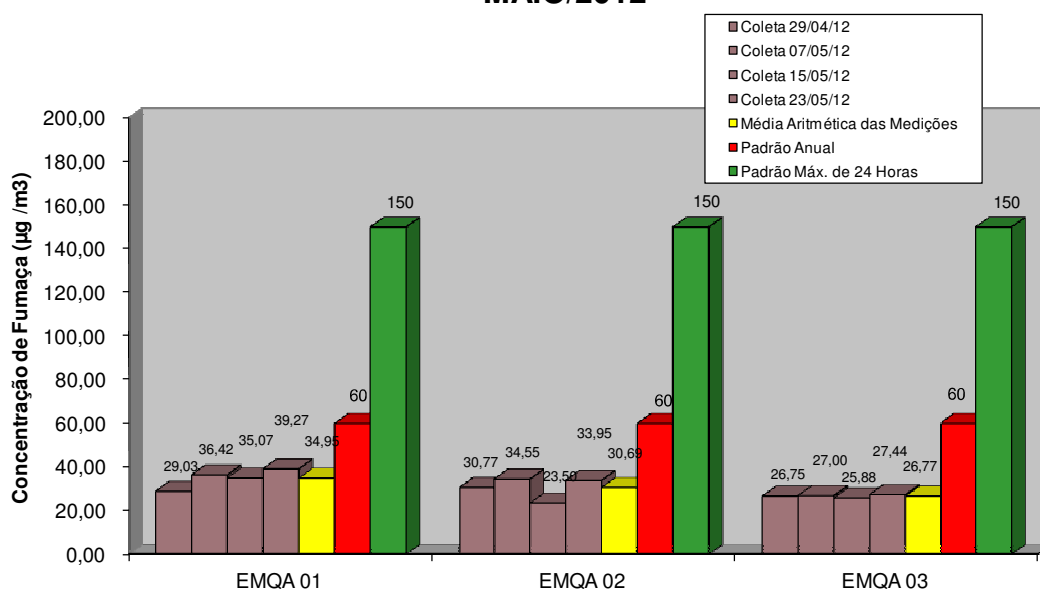
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - MAIO/2012

Tabela 13

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	29/04/12	29,03	34,95
	07/05/12	36,42	
	15/05/12	35,07	
	23/05/12	39,27	
EMQA 02	29/04/12	30,77	30,69
	07/05/12	34,55	
	15/05/12	23,50	
	23/05/12	33,95	
EMQA 03	29/04/12	26,75	26,77
	07/05/12	27,00	
	15/05/12	25,88	
	23/05/12	27,44	

5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

MAIO/2012



5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 14

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	13/11/11	26,48	26,56
	21/11/11	30,49	
	29/11/11	33,24	
	07/12/11	32,21	
	15/12/11	19,53	
	23/12/11	26,64	
	31/12/11	24,75	
	08/01/12	19,87	
	16/01/12	27,75	
	24/01/12	22,20	
	01/02/12	24,93	
	09/02/12	19,87	
	17/02/12	20,42	
	25/02/12	21,86	
	04/03/12	22,36	
	12/03/12	25,70	
	20/03/12	25,01	
	28/03/12	23,15	
	05/04/12	18,78	
	13/04/12	26,85	
21/04/12	32,00		
29/04/12	29,03		
07/05/12	36,42		
15/05/12	35,07		
23/05/12	39,27		



Tabela 15

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 02	13/11/11	24,99	25,30
	21/11/11	27,32	
	29/11/11	25,35	
	07/12/11	29,46	
	15/12/11	20,94	
	23/12/11	24,41	
	31/12/11	23,50	
	08/01/12	24,14	
	16/01/12	21,29	
	24/01/12	23,34	
	01/02/12	24,76	
	09/02/12	35,49	
	17/02/12	28,56	
	25/02/12	20,51	
	04/03/12	23,86	
	12/03/12	24,13	
	20/03/12	20,23	
	28/03/12	18,68	
	05/04/12	21,58	
	13/04/12	20,77	
21/04/12	26,44		
29/04/12	30,77		
07/05/12	34,55		
15/05/12	23,50		
23/05/12	33,95		



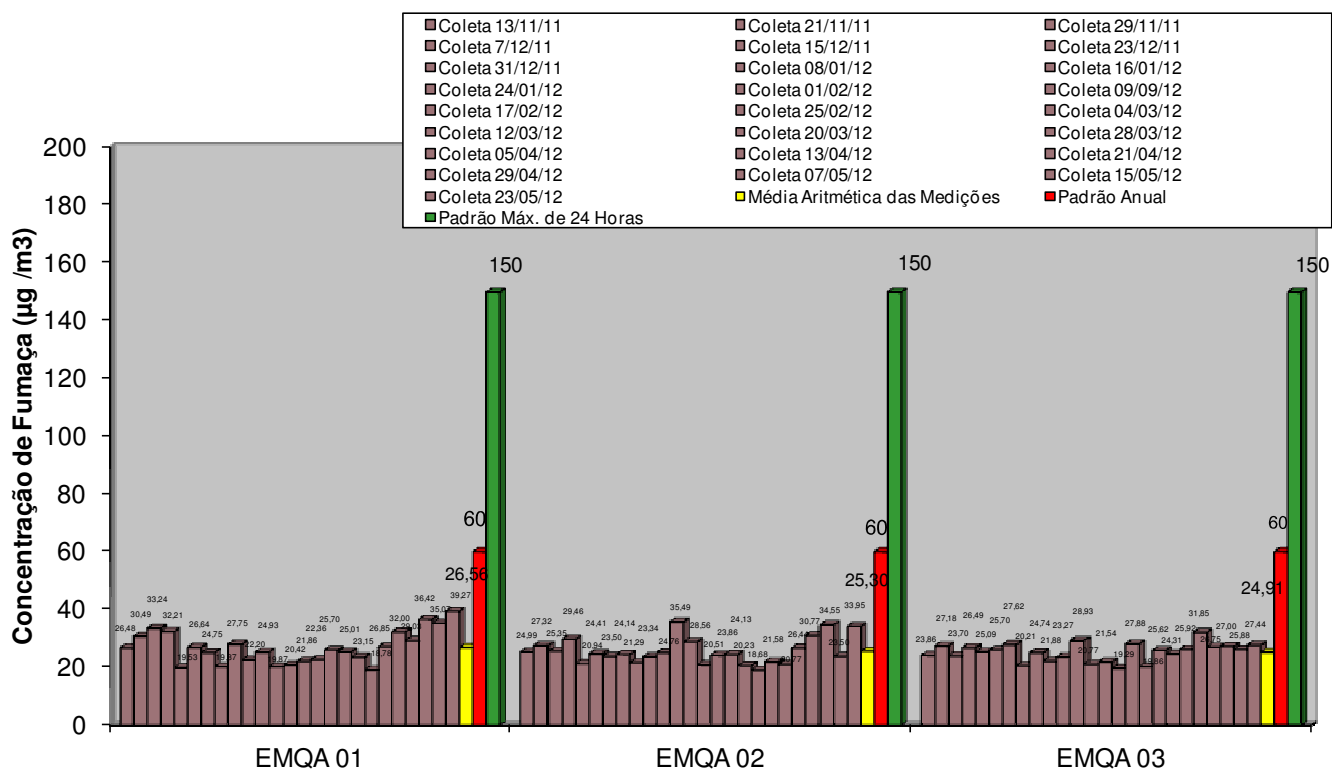
Tabela 16

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 03	13/11/11	23,86	24,91
	21/11/11	27,18	
	29/11/11	23,70	
	07/12/11	26,49	
	15/12/11	25,09	
	23/12/11	25,70	
	31/12/11	27,62	
	08/01/12	20,21	
	16/01/12	24,74	
	24/01/12	21,88	
	01/02/12	23,27	
	09/02/12	28,93	
	17/02/12	20,77	
	25/02/12	21,54	
	04/03/12	19,29	
	12/03/12	27,88	
	20/03/12	19,86	
	28/03/12	25,62	
	05/04/12	24,31	
	13/04/12	25,92	
	21/04/12	31,85	
	29/04/12	26,75	
	07/05/12	27,00	
15/05/12	25,88		
23/05/12	27,44		



5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP₁₀

O AGV MP10, devidamente instalado num local de medição, puxa certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão imprimida pelo aparelho, em torno de 1,13 m³/min. e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico <10 µm. As partículas são coletadas num filtro de microquartzo ou de fibra de vidro, equilibrado e pesado antes (tara) e após (bruto) a amostragem a fim de se determinar o ganho de massa da amostra. Por exigência de norma, os filtros empregados são específicos para uma eficiência mínima de 99 por cento para a coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm. A duração da amostragem é controlada por um programador de tempo (timer) com exatidão de pelo menos 15 minutos em 24 horas e medida com um horâmetro.

O filtro é pesado (após equilíbrio de umidade) antes e após a coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão [25°C, 760 mmHg], é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração de partículas de até 10 µm em suspensão no ar ambiente, MP10, é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressada em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

A discriminação das partículas num determinado tamanho (diâmetro aerodinâmico), aqui denominado “ponto de corte”, é normalmente obtida em função da geometria da cabeça de separação do amostrador e da vazão imprimida pelo aparelho.

O ar ambiente, aspirado para dentro da cabeça de separação, é evacuado da zona de amortecimento e direcionado, através de quarenta boqueiras de aceleração, para a câmara de impactação, onde partículas maiores que 10 µm são impactadas contra um anel poroso embebido em um óleo especial. O ar contendo a fração de partículas de até 2,5 µm (partículas



MP10) é então direcionado para o meio filtrante (microquartzo ou fibra de vidro). Os jatos de aceleração têm diâmetros críticos calculados e testados de modo a proverem a velocidade necessária para o fracionamento correto dos tamanhos de partículas dentro da câmara de impactação.

6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO₂ e Fumaça

O amostrador OPSOMS é um instrumento projetado e fabricado para a amostragem e coleta de fumaça e de SO₂ no ar atmosférico.

Numa descrição simplificada, o amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba a vácuo, faz o ar atmosférico passar, com vazão conhecida, por um filtro especial, para retenção da fumaça, e, em seguida, por um frasco-borbulhador com solução de peróxido de hidrogênio, para retenção do SO₂. As amostras coletadas no filtro e no frasco-borbulhador são então levadas para análise posterior no laboratório.

A determinação da concentração de fumaça com o OPSOMS é feita pelo método da refletância da luz, objeto da norma ABNT NBR 10736. Outras informações pertinentes são encontradas no manual “Selected Methods of Measuring Air Pollutants, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Genebra, 1976. O nome OPSOMS, dado ao amostrador, vem do fato de que se trata de um instrumento difundido pela Organização Panamericana da Saúde (OPS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O emprego da refletância se baseia no princípio de que se pode correlacionar medida de massa com medida óptica. Verificado que o tamanho e composição das partículas permanecem uniformes num determinado local, deste modo pode-se estimar a concentração da massa.

Após uma coleta, a amostra é levada para um refletômetro, onde é determinada a refletância das partículas.

A concentração superficial de fumaça é dada em termos de “fumaça normalizada internacional”, obtida em função do fator de refletância, mediante uma curva de calibração específica para o papel de filtro e o refletômetro empregados. O gráfico, na realidade, usa, na abscissa, um “índice de obscurecimento”, em vez de fator de refletância.

Usa-se papel de filtro de celulose ou de fibra de vidro, comumente circulares, de diâmetros diferentes, para a coleta da fumaça. O filtro empregado neste caso é o Whatman nº 1, com diâmetro externo de 55 mm. O método NBR 10736 exige que a área exposta do filtro, durante a amostragem, seja de no mínimo 10 cm² (36 mm de diâmetro).

A construção de uma curva de calibração, para um determinado refletômetro e um determinado papel de filtro, é mostrada na publicação da OMS.



O SO₂ é realizado pelo processo de absorção. A absorção é o processo "de transferência de um componente gasoso para um meio líquido ou sólido no qual ele se dissolve". A absorção de poluentes gasosos em solução é freqüentemente utilizada em amostragem atmosférica por causa dos numerosos métodos disponíveis para analisar a solução resultante. São conhecidas as técnicas, fotométrica, condutimétrica e titulométrica.

Detalhes da amostragem e análise do poluente gasoso SO₂ pelo método da absorção em peróxido de hidrogênio são apresentados na norma pertinente (NBR 12979).

6.4 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias
EMQA 03	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

6.5 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº HVP 0409 nº HVP- 0589 e nº HVP- 1096

Ano de fabricação: 2005, 2005 e 2011 respectivamente.

Amostrador de Grandes Volumes – MP10

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº MP10-0225 nº MP10-0226 e nº MP10-0227

Ano de fabricação: 2011

Amostrador de Pequenos Volumes – APV-OPSOMS

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: APV nº OPS 0049 nº OPS 0050 e nº OPS 0051

Ano de fabricação: 2011

REFLETÔMETRO Mod.: M43D EEL- SMOKE STAIN RFLLECTOMETER

Balança analítica

Marca: SHIMADZU

Modelo: AY220

Data de fabricação: 2007



7 - CONCLUSÃO

7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Nesta campanha de Maio/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 29/04, 07/05, 15/05 e 23/05/2012, obteve-se uma média geométrica de $61\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados nos dias 29/04, 07/05 e 15/05/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. O resultado encontrado no dia 23/05/2012 apresentou valor acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 29/04, 07/05, 15/05 e 23/05/2012, obteve-se uma média geométrica de $37\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados neste ponto apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 29/04, 07/05, 15/05 e 23/05/2012, obteve-se uma média geométrica de $39\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados neste ponto apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 26 (vinte e seis) avaliações do ponto **EMQA 01**, 26 (vinte e seis) avaliações do ponto **EMQA 02** e 25 (vinte e cinco) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.1.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)



7.2 Partículas Inaláveis (MP₁₀)

Nesta campanha de Maio/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 29/04, 07/05, 15/05 e 23/05/2012, obteve-se uma média aritmética de 35,40µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 29/04, 07/05, 15/05 e 23/05/2012, obteve-se uma média aritmética de 19,40µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 29/04, 07/05, 15/05 e 23/05/2012, obteve-se uma média aritmética de 20,80µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 25 (vinte e cinco) avaliações do ponto **EMQA 01**, 25 (vinte e cinco) avaliações do ponto **EMQA 02** e 25 (vinte e cinco) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.2.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Inaláveis – (MP ₁₀)
Padrão Primário:	Concentração Média Aritmética Anual de 50 µg/m ³ Concentração Média 24 horas 150 µg/m ³ (máx. 1 vez/ano)



7.3 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nesta campanha de Maio/2012, nos pontos localizados nas **EMQA 01, EMQA 02 e EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 29/04, 07/05, 15/05 e 23/05/2012, observou-se que todos os resultados apresentaram valores abaixo do Limite de Detecção do Método de amostragem, conforme item 4.5 – NBR 12979.

7.3.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Dióxido de Enxofre (SO₂)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 80 µg/m³
Concentração Média 24 horas 365 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.4 Fumaça

Nesta campanha de Maio/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 29/04, 07/05, 15/05 e 23/05/2012, obteve-se uma média aritmética de 34,95µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 29/04, 07/05, 15/05 e 23/05/2012, obteve-se uma média aritmética de 30,69µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 29/04, 07/05, 15/05 e 23/05/2012, obteve-se uma média aritmética de 26,77µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 25 (vinte e cinco) avaliações do ponto **EMQA 01**, 25 (vinte e cinco) avaliações do ponto **EMQA 02** e 25 (vinte e cinco) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.



7.4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Fumaça
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Média 24 horas 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)

8 - ANEXOS

Anexo 01: Boletim de Análise;
Anexo 02: Folhas de Amostragens;
Anexo 03: Certificados de Calibração;
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.

Rio de Janeiro, 30 de maio de 2012

Atenciosamente,



Eliezer Bastos

Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda



**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS),
PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀),
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂),
E FUMAÇA
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

JUNHO/2012

CTA-R0121012-10 JUNHO/2012



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3 ^a Região | - CTA |
|---|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – JUNHO/2012	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	6
2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	9
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP10)	10
3.1 – Tabela dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – JUNHO/2012	10
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	11
3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	14
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)	15
4.1 – Tabela dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - JUNHO/2012	15
4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	15
4.3 - Tabelas dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	16
4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012	19
5- RESULTADOS DE FUMAÇA	20
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - JUNHO/2012	20
5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	20
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	21
5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	24
6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	25
6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS	25
6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP10	25
6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO ₂ e Fumaça	26
6.4 – Pontos e períodos de monitoramento	27
6.5 – Equipamentos	27
7 - CONCLUSÃO	28
8 - ANEXOS	31
Anexo 01: Boletim de Análise;	31
Anexo 02: Folhas de Amostragens;	31
Anexo 03: Certificados de Calibração;	31
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.	31



1 - INTRODUÇÃO

Com intuito de avaliar e mitigar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da construção do Estaleiro e Base Naval, Ilha da Madeira, R.J. a Odebrecht Infraestrutura implementou a rede de monitoramento da qualidade do ar.

Iniciada em setembro de 2011, abrangendo a princípio 02 (dois) pontos de monitoramento e, posteriormente a introdução de um 3º ponto em outubro de 2011, a rede manual de monitoramento da Ilha da Madeira permite quantificar e conhecer o comportamento dos poluentes atmosféricos: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (MP10); Dióxido de Enxofre (SO₂) e Fumaça.

Os dados contidos no presente relatório são resultados do monitoramento no mês de Junho de 2012. Na elaboração deste relatório, a interpretação dos resultados foram considerados os valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90.

Para garantir a qualidade dos resultados de monitoramento, os procedimentos de amostragem e análise estão em conformidade com as normas da ABNT – NBR 9547, NBR 10736 e NBR 12979, bem como as recomendações dos órgãos ambientais.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 02



Foto 05 e 06 – EMQA 03 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 03

2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

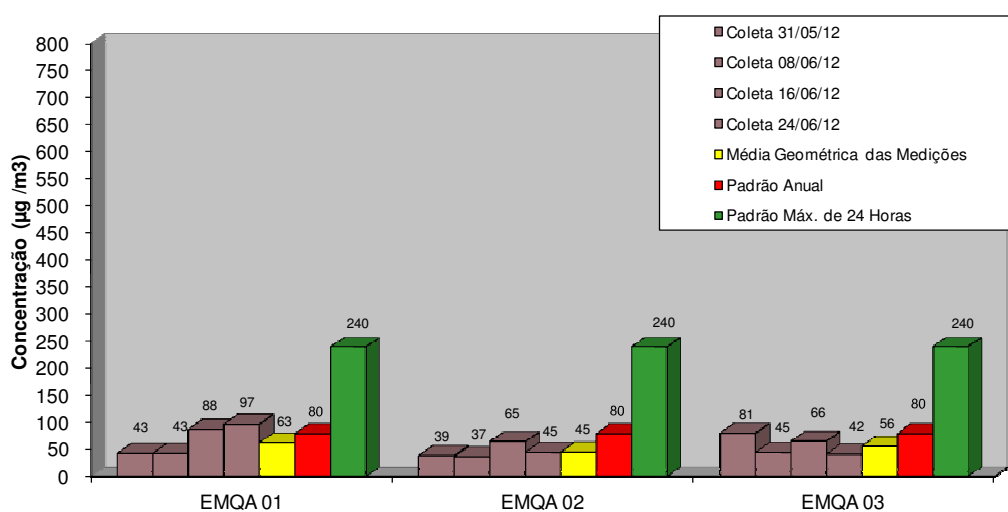
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – JUNHO/2012

Tabela 01

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	31/05/12	43	63
	08/06/12	43	
	16/06/12	88	
	24/06/12	97	
EMQA 02	31/05/12	39	45
	08/06/12	37	
	16/06/12	65	
	24/06/12	45	
EMQA 03	31/05/12	81	56
	08/06/12	45	
	16/06/12	66	
	24/06/12	42	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

JUNHO/2012



2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 02

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	05/11/11	104	68
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
	07/12/11	74	
	15/12/11	47	
	23/12/11	68	
	31/12/11	37	
	08/01/12	41	
	16/01/12	102	
	24/01/12	163	
	01/02/12	98	
	09/02/12	57	
	17/02/12	78	
	25/02/12	71	
	04/03/12	66	
	12/03/12	123	
	20/03/12	110	
	28/03/12	75	
	05/04/12	45	
	13/04/12	65	
	21/04/12	44	
	29/04/12	62	
	07/05/12	31	
	15/05/12	72	
	23/05/12	97	
	31/05/12	43	
	08/06/12	43	
16/06/12	88		
24/06/12	97		



Tabela 03

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 02	05/11/11	44	41
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
	07/12/11	24	
	15/12/11	16	
	23/12/11	47	
	31/12/11	13	
	08/01/12	69	
	16/01/12	39	
	24/01/12	50	
	01/02/12	47	
	09/02/12	30	
	17/02/12	27	
	25/02/12	60	
	04/03/12	52	
	12/03/12	37	
	20/03/12	45	
	28/03/12	91	
	05/04/12	40	
	13/04/12	54	
	21/04/12	32	
	29/04/12	19	
	07/05/12	45	
	15/05/12	31	
	23/05/12	74	
	31/05/12	39	
	08/06/12	37	
16/06/12	65		
24/06/12	45		



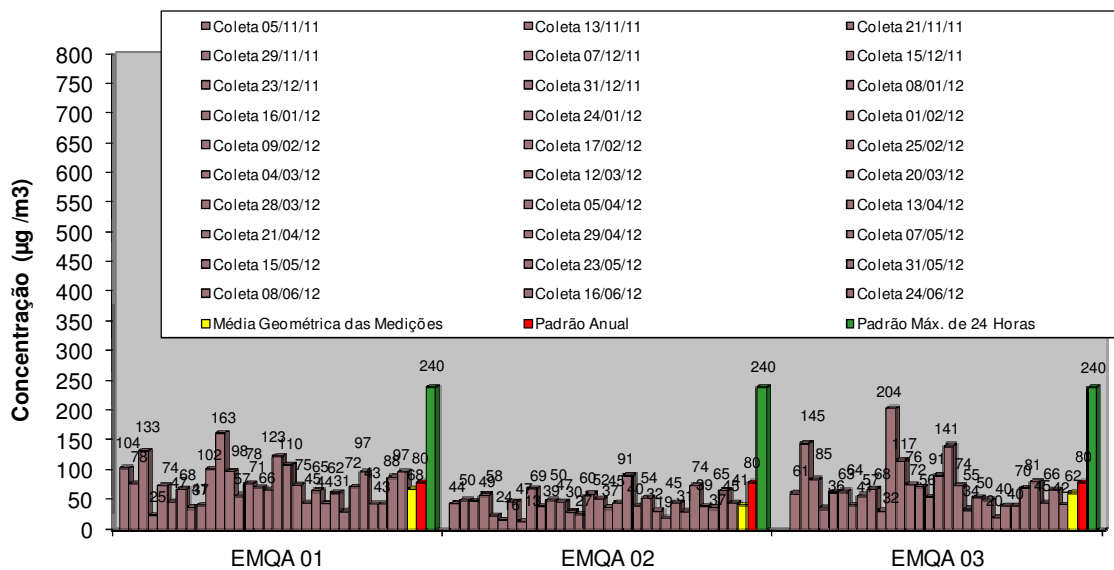
Tabela 04

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 03	13/11/11	61	62
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	
	07/12/11	36	
	15/12/11	63	
	23/12/11	64	
	31/12/11	41	
	08/01/12	57	
	16/01/12	68	
	24/01/12	32	
	01/02/12	204	
	09/02/12	117	
	17/02/12	76	
	25/02/12	72	
	04/03/12	56	
	12/03/12	91	
	20/03/12	141	
	28/03/12	74	
	05/04/12	34	
	13/04/12	55	
	21/04/12	50	
	29/04/12	20	
	07/05/12	40	
	15/05/12	40	
	23/05/12	70	
	31/05/12	81	
08/06/12	45		
16/06/12	66		
24/06/12	42		



2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

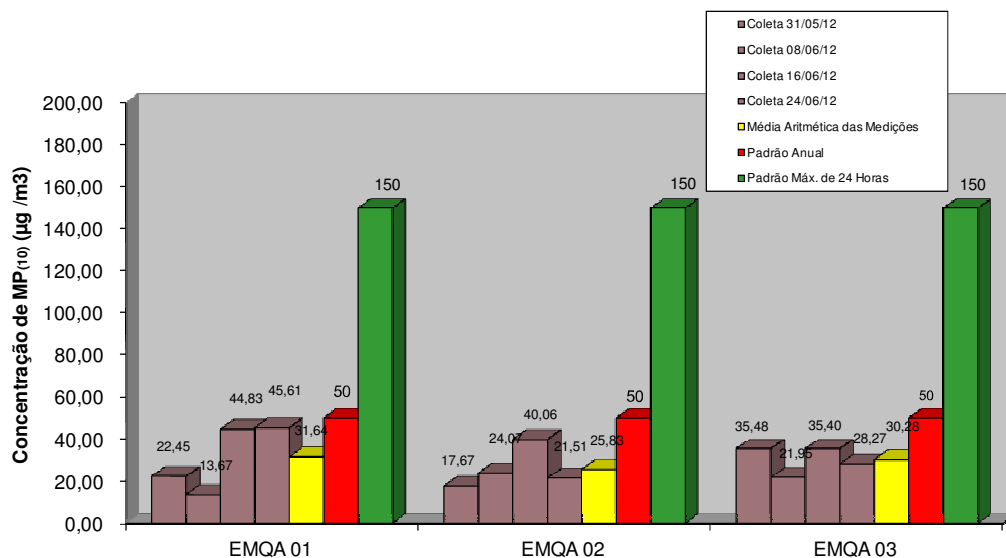
3.1 – Tabela dos Resultados de MP₁₀ em µg/m³ – JUNHO/2012

Tabela 05

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	31/05/12	22,45	31,64
	08/06/12	13,67	
	16/06/12	44,83	
	24/06/12	45,61	
EMQA 02	31/05/12	17,67	25,83
	08/06/12	24,07	
	16/06/12	40,06	
	24/06/12	21,51	
EMQA 03	31/05/12	35,48	30,28
	08/06/12	21,95	
	16/06/12	35,40	
	24/06/12	28,27	

3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

JUNHO/2012



3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 06

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 01	13/11/11	19,10	33,66
	21/11/11	25,87	
	29/11/11	39,71	
	07/12/11	38,02	
	15/12/11	4,66	
	23/12/11	38,67	
	31/12/11	27,16	
	08/01/12	27,12	
	16/01/12	47,05	
	24/01/12	69,95	
	01/02/12	42,56	
	09/02/12	38,03	
	17/02/12	31,69	
	25/02/12	27,48	
	04/03/12	19,70	
	12/03/12	32,31	
	20/03/12	43,56	
	28/03/12	40,12	
	05/04/12	26,40	
	13/04/12	38,91	
	21/04/12	29,99	
	29/04/12	39,51	
	07/05/12	34,48	
	15/05/12	27,45	
	23/05/12	40,17	
	31/05/12	22,45	
	08/06/12	13,67	
	16/06/12	44,83	
24/06/12	45,61		



Tabela 07

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 02	13/11/11	14,73	28,20
	21/11/11	21,68	
	29/11/11	23,93	
	07/12/11	34,54	
	15/12/11	62,07	
	23/12/11	29,94	
	31/12/11	15,32	
	08/01/12	39,53	
	16/01/12	20,06	
	24/01/12	40,97	
	01/02/12	27,08	
	09/02/12	68,67	
	17/02/12	33,33	
	25/02/12	27,38	
	04/03/12	21,25	
	12/03/12	19,41	
	20/03/12	21,31	
	28/03/12	34,46	
	05/04/12	24,83	
	13/04/12	35,42	
	21/04/12	20,94	
	29/04/12	9,05	
	07/05/12	20,94	
	15/05/12	15,33	
	23/05/12	32,27	
	31/05/12	17,67	
08/06/12	24,07		
16/06/12	40,06		
24/06/12	21,51		



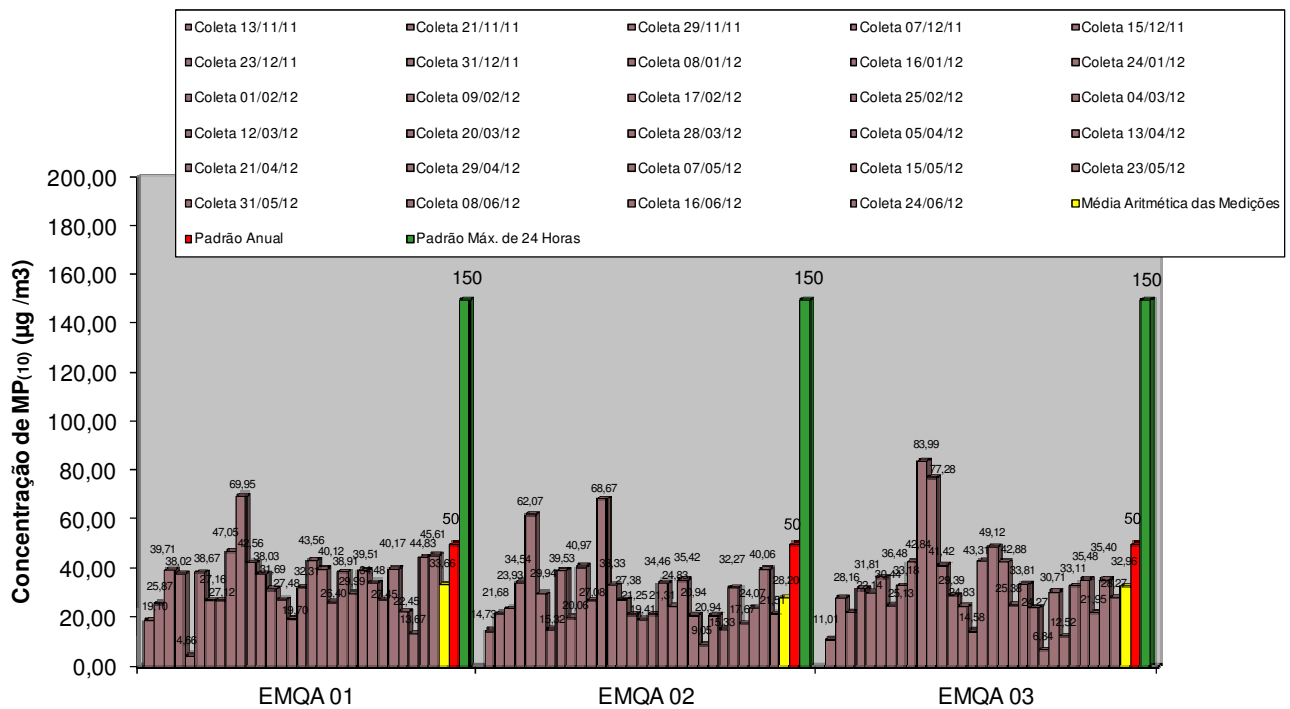
Tabela 08

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Partículas Inaláveis (MP10)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
EMQA 03	13/11/11	11,01	32,96
	21/11/11	28,16	
	29/11/11	22,14	
	07/12/11	31,81	
	15/12/11	30,44	
	23/12/11	36,48	
	31/12/11	25,13	
	08/01/12	33,18	
	16/01/12	42,84	
	24/01/12	83,99	
	01/02/12	77,28	
	09/02/12	41,42	
	17/02/12	29,39	
	25/02/12	24,83	
	04/03/12	14,58	
	12/03/12	43,31	
	20/03/12	49,12	
	28/03/12	42,88	
	05/04/12	25,38	
	13/04/12	33,81	
	21/04/12	24,27	
	29/04/12	6,84	
	07/05/12	30,71	
	15/05/12	12,52	
	23/05/12	33,11	
	31/05/12	35,48	
08/06/12	21,95		
16/06/12	35,40		
24/06/12	28,27		



3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



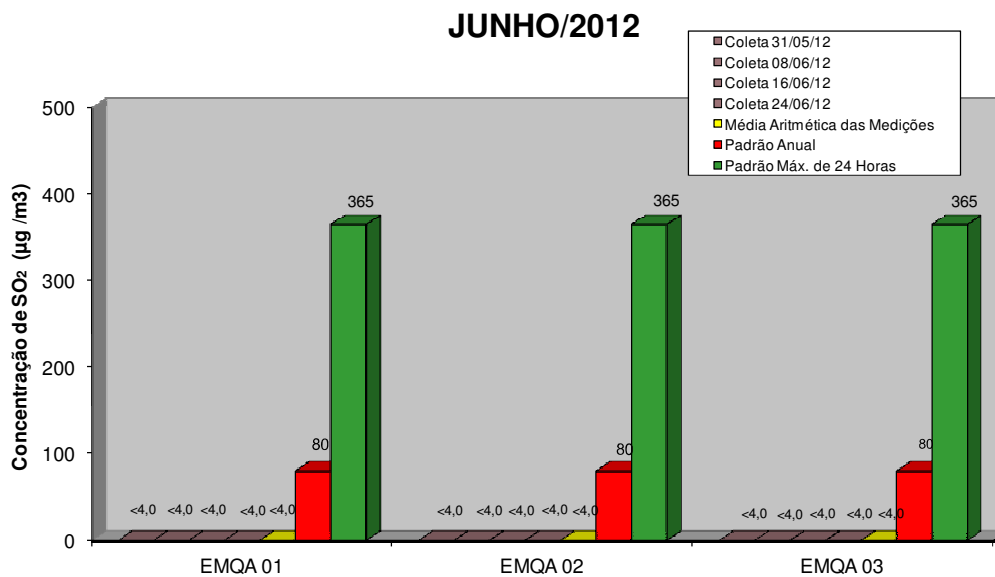
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

4.1 – Tabela dos Resultados de SO₂ em µg/m³ - JUNHO/2012

Tabela 09

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	31/05/12	< 4,0	< 4,0
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	
EMQA 02	31/05/12	< 4,0	< 4,0
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	
EMQA 03	31/05/12	< 4,0	< 4,0
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	

4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90



4.3 - Tabelas dos Resultados de SO₂ em µg/m³ – Período acumulado

Tabela 10

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
24/06/12	< 4,0		



Tabela 11

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 02	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
08/06/12	< 4,0		
16/06/12	< 4,0		
24/06/12	< 4,0		



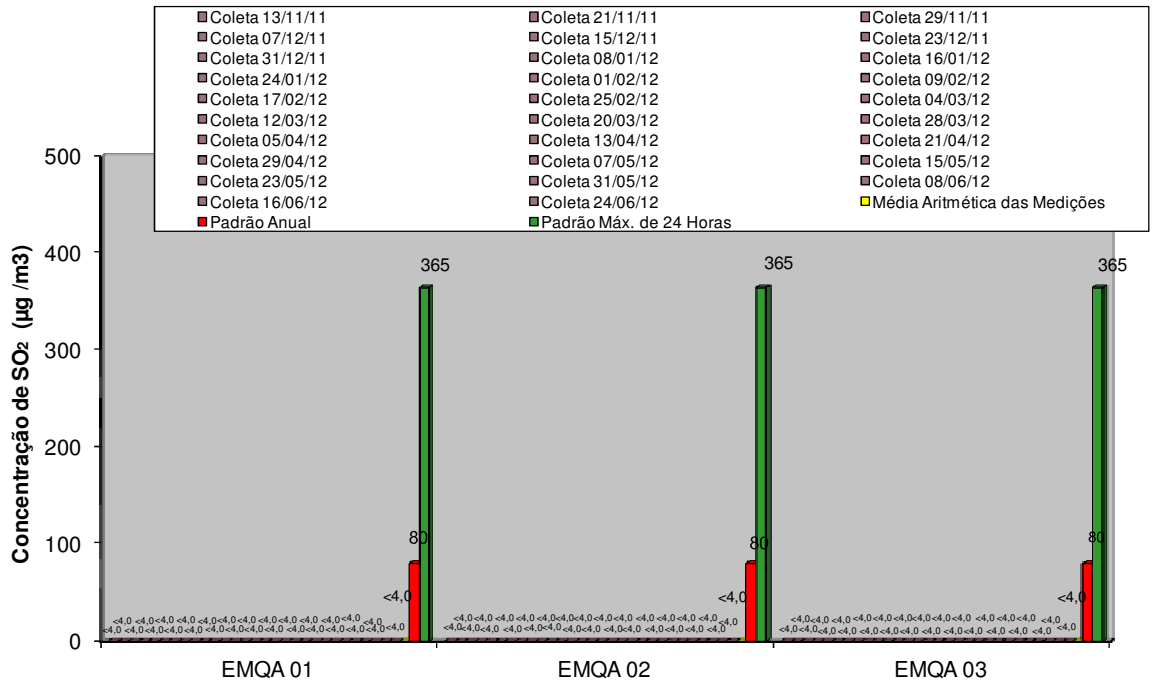
Tabela 12

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 03	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
08/06/12	< 4,0		
16/06/12	< 4,0		
24/06/12	< 4,0		



4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012



5- RESULTADOS DE FUMAÇA

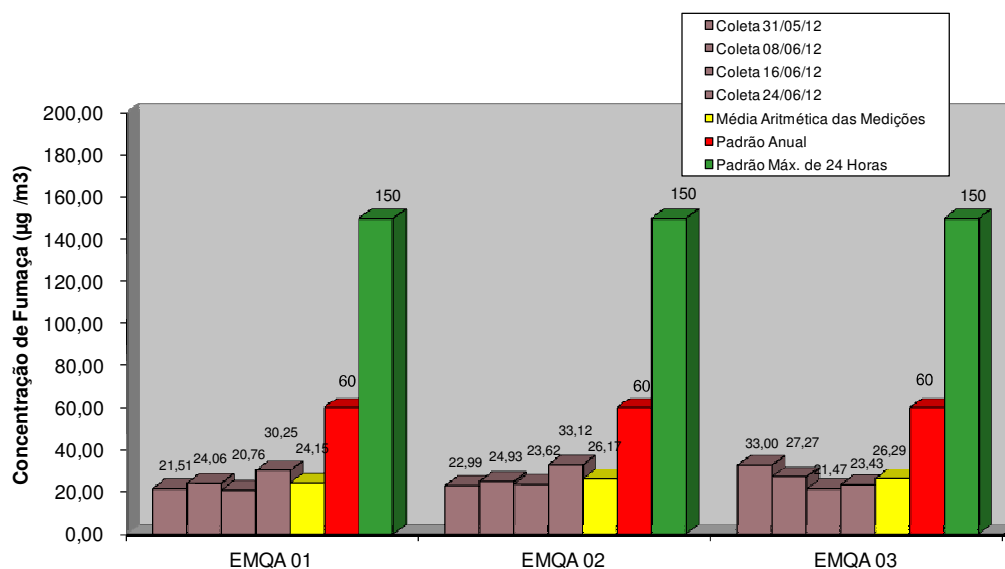
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - JUNHO/2012

Tabela 13

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	31/05/12	21,51	24,15
	08/06/12	24,06	
	16/06/12	20,76	
	24/06/12	30,25	
EMQA 02	31/05/12	22,99	26,17
	08/06/12	24,93	
	16/06/12	23,62	
	24/06/12	33,12	
EMQA 03	31/05/12	33,00	26,29
	08/06/12	27,27	
	16/06/12	21,47	
	24/06/12	23,43	

5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

JUNHO/2012



5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 14

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	13/11/11	26,48	26,22
	21/11/11	30,49	
	29/11/11	33,24	
	07/12/11	32,21	
	15/12/11	19,53	
	23/12/11	26,64	
	31/12/11	24,75	
	08/01/12	19,87	
	16/01/12	27,75	
	24/01/12	22,20	
	01/02/12	24,93	
	09/02/12	19,87	
	17/02/12	20,42	
	25/02/12	21,86	
	04/03/12	22,36	
	12/03/12	25,70	
	20/03/12	25,01	
	28/03/12	23,15	
	05/04/12	18,78	
	13/04/12	26,85	
	21/04/12	32,00	
	29/04/12	29,03	
	07/05/12	36,42	
	15/05/12	35,07	
	23/05/12	39,27	
	31/05/12	21,51	
	08/06/12	24,06	
	16/06/12	20,76	
24/06/12	30,25		



Tabela 15

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 02	13/11/11	24,99	25,42
	21/11/11	27,32	
	29/11/11	25,35	
	07/12/11	29,46	
	15/12/11	20,94	
	23/12/11	24,41	
	31/12/11	23,50	
	08/01/12	24,14	
	16/01/12	21,29	
	24/01/12	23,34	
	01/02/12	24,76	
	09/02/12	35,49	
	17/02/12	28,56	
	25/02/12	20,51	
	04/03/12	23,86	
	12/03/12	24,13	
	20/03/12	20,23	
	28/03/12	18,68	
	05/04/12	21,58	
	13/04/12	20,77	
	21/04/12	26,44	
	29/04/12	30,77	
	07/05/12	34,55	
	15/05/12	23,50	
	23/05/12	33,95	
	31/05/12	22,99	
08/06/12	24,93		
16/06/12	23,62		
24/06/12	33,12		



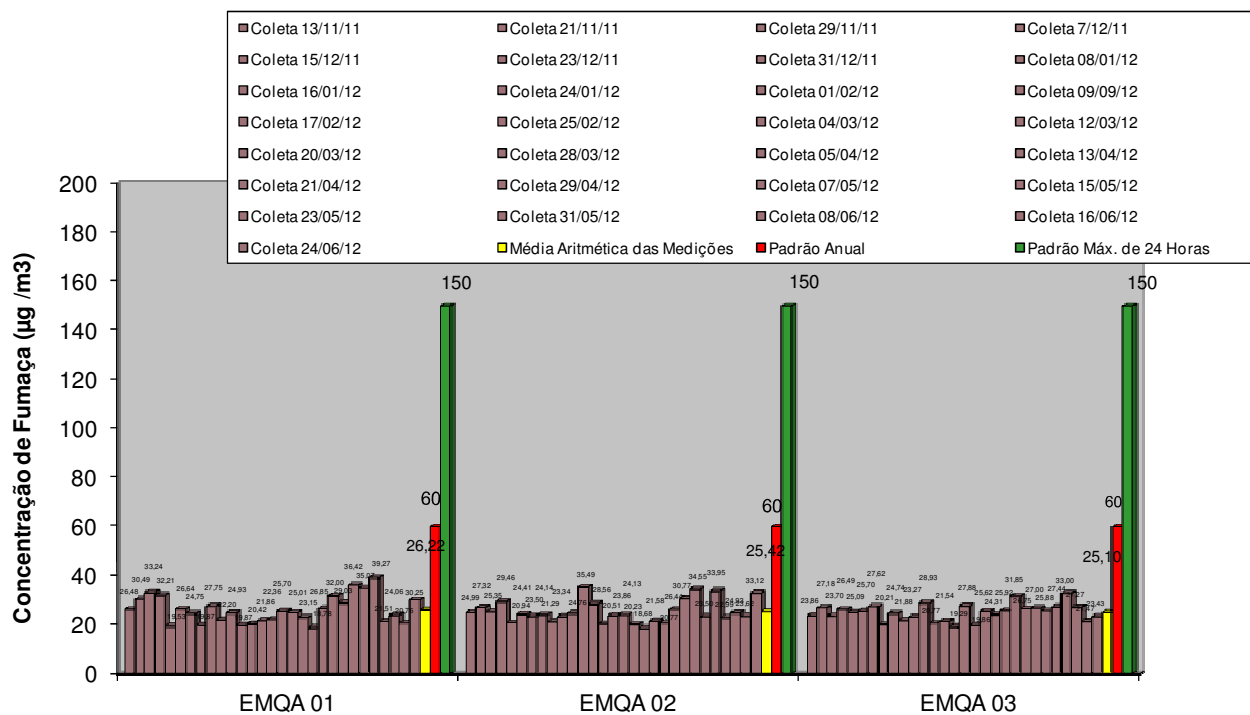
Tabela 16

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 03	13/11/11	23,86	25,10
	21/11/11	27,18	
	29/11/11	23,70	
	07/12/11	26,49	
	15/12/11	25,09	
	23/12/11	25,70	
	31/12/11	27,62	
	08/01/12	20,21	
	16/01/12	24,74	
	24/01/12	21,88	
	01/02/12	23,27	
	09/02/12	28,93	
	17/02/12	20,77	
	25/02/12	21,54	
	04/03/12	19,29	
	12/03/12	27,88	
	20/03/12	19,86	
	28/03/12	25,62	
	05/04/12	24,31	
	13/04/12	25,92	
	21/04/12	31,85	
	29/04/12	26,75	
	07/05/12	27,00	
	15/05/12	25,88	
	23/05/12	27,44	
	31/05/12	33,00	
08/06/12	27,27		
16/06/12	21,47		
24/06/12	23,43		



5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP₁₀

O AGV MP10, devidamente instalado num local de medição, puxa certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão imprimida pelo aparelho, em torno de 1,13 m³/min. e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico <10 µm. As partículas são coletadas num filtro de microquartzo ou de fibra de vidro, equilibrado e pesado antes (tara) e após (bruto) a amostragem a fim de se determinar o ganho de massa da amostra. Por exigência de norma, os filtros empregados são específicos para uma eficiência mínima de 99 por cento para a coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm. A duração da amostragem é controlada por um programador de tempo (timer) com exatidão de pelo menos 15 minutos em 24 horas e medida com um horâmetro.

O filtro é pesado (após equilíbrio de umidade) antes e após a coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão [25°C, 760 mmHg], é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração de partículas de até 10 µm em suspensão no ar ambiente, MP10, é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressada em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

A discriminação das partículas num determinado tamanho (diâmetro aerodinâmico), aqui denominado “ponto de corte”, é normalmente obtida em função da geometria da cabeça de separação do amostrador e da vazão imprimida pelo aparelho.

O ar ambiente, aspirado para dentro da cabeça de separação, é evacuado da zona de amortecimento e direcionado, através de quarenta boqueiras de aceleração, para a câmara de impactação, onde partículas maiores que 10 µm são impactadas contra um anel poroso embebido em um óleo especial. O ar contendo a fração de partículas de até 2,5 µm (partículas



MP10) é então direcionado para o meio filtrante (microquartzo ou fibra de vidro). Os jatos de aceleração têm diâmetros críticos calculados e testados de modo a proverem a velocidade necessária para o fracionamento correto dos tamanhos de partículas dentro da câmara de impactação.

6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO₂ e Fumaça

O amostrador OPSOMS é um instrumento projetado e fabricado para a amostragem e coleta de fumaça e de SO₂ no ar atmosférico.

Numa descrição simplificada, o amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba a vácuo, faz o ar atmosférico passar, com vazão conhecida, por um filtro especial, para retenção da fumaça, e, em seguida, por um frasco-borbulhador com solução de peróxido de hidrogênio, para retenção do SO₂. As amostras coletadas no filtro e no frasco-borbulhador são então levadas para análise posterior no laboratório.

A determinação da concentração de fumaça com o OPSOMS é feita pelo método da refletância da luz, objeto da norma ABNT NBR 10736. Outras informações pertinentes são encontradas no manual “Selected Methods of Measuring Air Pollutants, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Genebra, 1976. O nome OPSOMS, dado ao amostrador, vem do fato de que se trata de um instrumento difundido pela Organização Panamericana da Saúde (OPS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O emprego da refletância se baseia no princípio de que se pode correlacionar medida de massa com medida óptica. Verificado que o tamanho e composição das partículas permanecem uniformes num determinado local, deste modo pode-se estimar a concentração da massa.

Após uma coleta, a amostra é levada para um refletômetro, onde é determinada a refletância das partículas.

A concentração superficial de fumaça é dada em termos de “fumaça normalizada internacional”, obtida em função do fator de refletância, mediante uma curva de calibração específica para o papel de filtro e o refletômetro empregados. O gráfico, na realidade, usa, na abscissa, um “índice de obscurecimento”, em vez de fator de refletância.

Usa-se papel de filtro de celulose ou de fibra de vidro, comumente circulares, de diâmetros diferentes, para a coleta da fumaça. O filtro empregado neste caso é o Whatman nº 1, com diâmetro externo de 55 mm. O método NBR 10736 exige que a área exposta do filtro, durante a amostragem, seja de no mínimo 10 cm² (36 mm de diâmetro).

A construção de uma curva de calibração, para um determinado refletômetro e um determinado papel de filtro, é mostrada na publicação da OMS.



O SO₂ é realizado pelo processo de absorção. A absorção é o processo "de transferência de um componente gasoso para um meio líquido ou sólido no qual ele se dissolve". A absorção de poluentes gasosos em solução é freqüentemente utilizada em amostragem atmosférica por causa dos numerosos métodos disponíveis para analisar a solução resultante. São conhecidas as técnicas, fotométrica, condutimétrica e titulométrica.

Detalhes da amostragem e análise do poluente gasoso SO₂ pelo método da absorção em peróxido de hidrogênio são apresentados na norma pertinente (NBR 12979).

6.4 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias
EMQA 03	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

6.5 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº HVP 0409 nº HVP- 0589 e nº HVP- 1096

Ano de fabricação: 2005, 2005 e 2011 respectivamente.

Amostrador de Grandes Volumes – MP10

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº MP10-0225 nº MP10-0226 e nº MP10-0227

Ano de fabricação: 2011

Amostrador de Pequenos Volumes – APV-OPSOMS

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: APV nº OPS 0049 nº OPS 0050 e nº OPS 0051

Ano de fabricação: 2011

REFLETÔMETRO Mod.: M43D EEL- SMOKE STAIN RFLLECTOMETER

Balança analítica

Marca: SHIMADZU

Modelo: AY220

Data de fabricação: 2007



7 - CONCLUSÃO

7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Nesta campanha de Junho/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 31/05, 08/06, 16/06 e 24/06/2012, obteve-se uma média geométrica de $63\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados nos dias 31/05 e 08/06/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 16/06 e 24/06/2012 apresentaram valores acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 31/05, 08/06, 16/06 e 24/06/2012, obteve-se uma média geométrica de $45\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados neste ponto apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 31/05, 08/06, 16/06 e 24/06/2012, obteve-se uma média geométrica de $56\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados nos dias 08/06, 16/06 e 24/06/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. O resultado encontrado no dia 31/05/2012 apresentou valor acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 30 (trinta) avaliações do ponto **EMQA 01**, 30 (trinta) avaliações do ponto **EMQA 02** e 29 (vinte e nove) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.1.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)



7.2 Partículas Inaláveis (MP₁₀)

Nesta campanha de Junho/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 31/05, 08/06, 16/06 e 24/06/2012, obteve-se uma média aritmética de 31,64µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 31/05, 08/06, 16/06 e 24/06/2012, obteve-se uma média aritmética de 25,83µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 31/05, 08/06, 16/06 e 24/06/2012, obteve-se uma média aritmética de 30,28µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 29 (vinte e nove) avaliações do ponto **EMQA 01**, 29 (vinte e nove) avaliações do ponto **EMQA 02** e 29 (vinte e nove) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.2.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Inaláveis – (MP ₁₀)
Padrão Primário:	Concentração Média Aritmética Anual de 50 µg/m ³ Concentração Média 24 horas 150 µg/m ³ (máx. 1 vez/ano)



7.3 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nesta campanha de Junho/2012, nos pontos localizados nas **EMQA 01, EMQA 02 e EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 31/05, 08/06, 16/06 e 24/06/2012, observou-se que todos os resultados apresentaram valores abaixo do Limite de Detecção do Método de amostragem, conforme item 4.5 – NBR 12979.

7.3.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Dióxido de Enxofre (SO₂)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 80 µg/m³
Concentração Média 24 horas 365 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.4 Fumaça

Nesta campanha de Junho/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 31/05, 08/06, 16/06 e 24/06/2012, obteve-se uma média aritmética de 24,15µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 31/05, 08/06, 16/06 e 24/06/2012, obteve-se uma média aritmética de 26,17µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 31/05, 08/06, 16/06 e 24/06/2012, obteve-se uma média aritmética de 26,29µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 29 (vinte e nove) avaliações do ponto **EMQA 01**, 29 (vinte e nove) avaliações do ponto **EMQA 02** e 29 (vinte e nove) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.



7.4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Fumaça
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Média 24 horas 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)

8 - ANEXOS

Anexo 01: Boletim de Análise;
Anexo 02: Folhas de Amostragens;
Anexo 03: Certificados de Calibração;
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.

Rio de Janeiro, 30 de junho de 2012

Atenciosamente,



Eliezer Bastos

Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda



**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS),
PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀),
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂),
E FUMAÇA
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

JULHO/2012

CTA-R0121012-11 JULHO/2012



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3 ^a Região | - CTA |
|---|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – JULHO/2012	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	6
2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	9
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP10)	10
3.1 – Tabela dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – JULHO/2012	10
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	11
3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	14
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)	15
4.1 – Tabela dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - JULHO/2012	15
4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	15
4.3 - Tabelas dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	16
4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012	19
5- RESULTADOS DE FUMAÇA	20
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - JULHO/2012	20
5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	20
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	21
5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	24
6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	25
6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS	25
6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP10	25
6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO ₂ e Fumaça	26
6.4 – Pontos e períodos de monitoramento	27
6.5 – Equipamentos	27
7 - CONCLUSÃO	28
8 - ANEXOS	31
Anexo 01: Boletim de Análise;	31
Anexo 02: Folhas de Amostragens;	31
Anexo 03: Certificados de Calibração;	31
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.	31



1 - INTRODUÇÃO

Com intuito de avaliar e mitigar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da construção do Estaleiro e Base Naval, Ilha da Madeira, R.J. a Odebrecht Infraestrutura implementou a rede de monitoramento da qualidade do ar.

Iniciada em setembro de 2011, abrangendo a princípio 02 (dois) pontos de monitoramento e, posteriormente a introdução de um 3º ponto em outubro de 2011, a rede manual de monitoramento da Ilha da Madeira permite quantificar e conhecer o comportamento dos poluentes atmosféricos: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (MP10); Dióxido de Enxofre (SO₂) e Fumaça.

Os dados contidos no presente relatório são resultados do monitoramento no mês de Julho de 2012. Na elaboração deste relatório, a interpretação dos resultados foram considerados os valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90.

Para garantir a qualidade dos resultados de monitoramento, os procedimentos de amostragem e análise estão em conformidade com as normas da ABNT – NBR 9547, NBR 10736 e NBR 12979, bem como as recomendações dos órgãos ambientais.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 02



Foto 05 e 06 – EMQA 03 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 03

2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

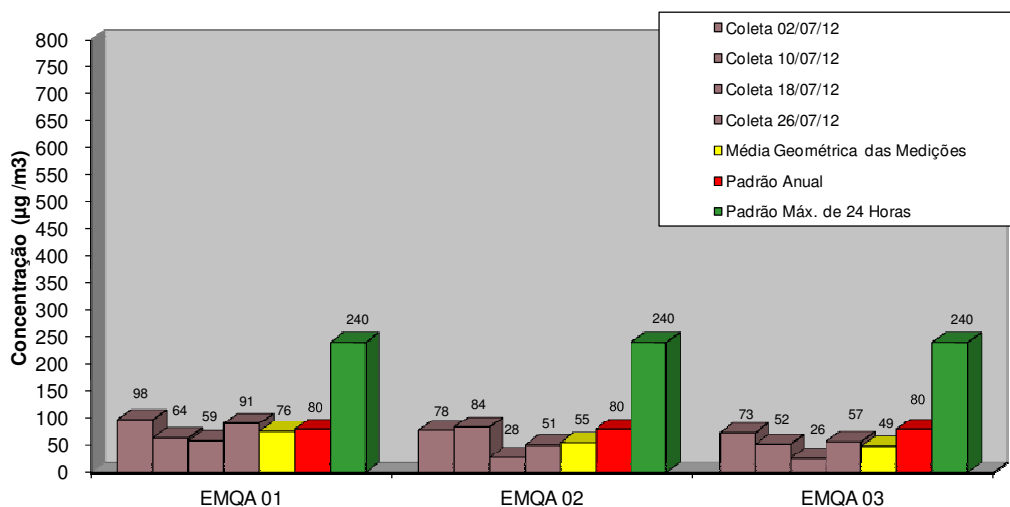
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – JULHO/2012

Tabela 01

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	02/07/12	98	76
	10/07/12	64	
	18/07/12	59	
	26/07/12	91	
EMQA 02	02/07/12	78	55
	10/07/12	84	
	18/07/12	28	
	26/07/12	51	
EMQA 03	02/07/12	73	49
	10/07/12	52	
	18/07/12	26	
	26/07/12	57	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

JULHO/2012



2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 02

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	05/11/11	104	69
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
	07/12/11	74	
	15/12/11	47	
	23/12/11	68	
	31/12/11	37	
	08/01/12	41	
	16/01/12	102	
	24/01/12	163	
	01/02/12	98	
	09/02/12	57	
	17/02/12	78	
	25/02/12	71	
	04/03/12	66	
	12/03/12	123	
	20/03/12	110	
	28/03/12	75	
	05/04/12	45	
	13/04/12	65	
	21/04/12	44	
	29/04/12	62	
	07/05/12	31	
	15/05/12	72	
	23/05/12	97	
	31/05/12	43	
	08/06/12	43	
	16/06/12	88	
	24/06/12	97	
	02/07/12	98	
	10/07/12	64	
18/07/12	59		
26/07/12	91		



Tabela 03

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 02	05/11/11	44	42
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
	07/12/11	24	
	15/12/11	16	
	23/12/11	47	
	31/12/11	13	
	08/01/12	69	
	16/01/12	39	
	24/01/12	50	
	01/02/12	47	
	09/02/12	30	
	17/02/12	27	
	25/02/12	60	
	04/03/12	52	
	12/03/12	37	
	20/03/12	45	
	28/03/12	91	
	05/04/12	40	
	13/04/12	54	
	21/04/12	32	
	29/04/12	19	
	07/05/12	45	
	15/05/12	31	
	23/05/12	74	
	31/05/12	39	
	08/06/12	37	
	16/06/12	65	
	24/06/12	45	
02/07/12	78		
10/07/12	84		
18/07/12	28		
26/07/12	51		



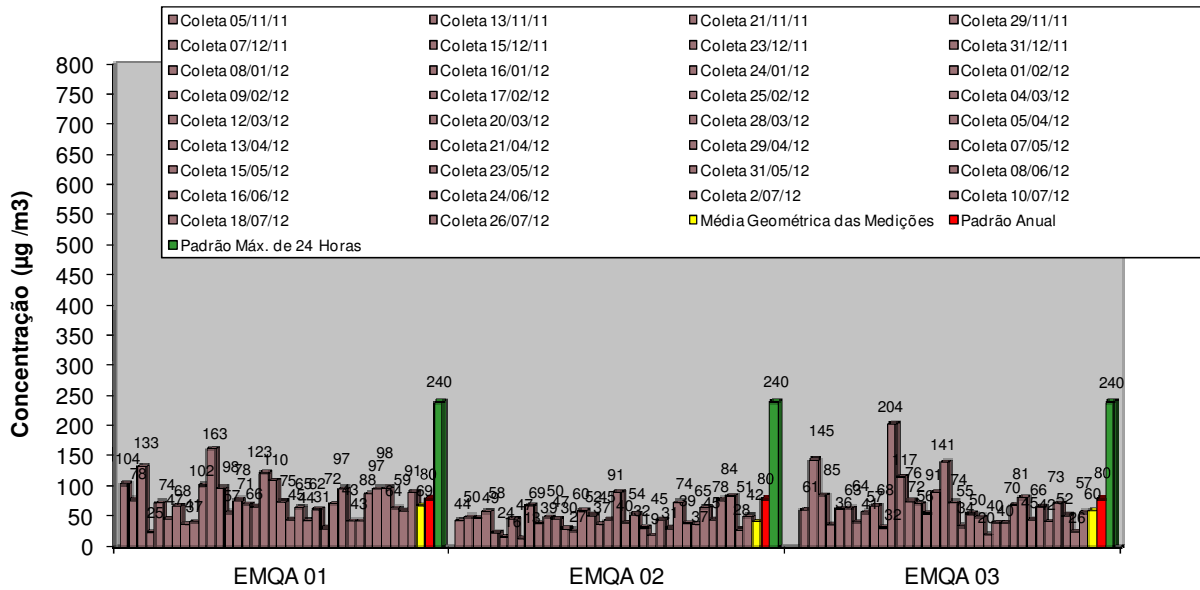
Tabela 04

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 03	13/11/11	61	60
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	
	07/12/11	36	
	15/12/11	63	
	23/12/11	64	
	31/12/11	41	
	08/01/12	57	
	16/01/12	68	
	24/01/12	32	
	01/02/12	204	
	09/02/12	117	
	17/02/12	76	
	25/02/12	72	
	04/03/12	56	
	12/03/12	91	
	20/03/12	141	
	28/03/12	74	
	05/04/12	34	
	13/04/12	55	
	21/04/12	50	
	29/04/12	20	
	07/05/12	40	
	15/05/12	40	
	23/05/12	70	
	31/05/12	81	
	08/06/12	45	
	16/06/12	66	
	24/06/12	42	
	02/07/12	73	
10/07/12	52		
18/07/12	26		
26/07/12	57		



2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

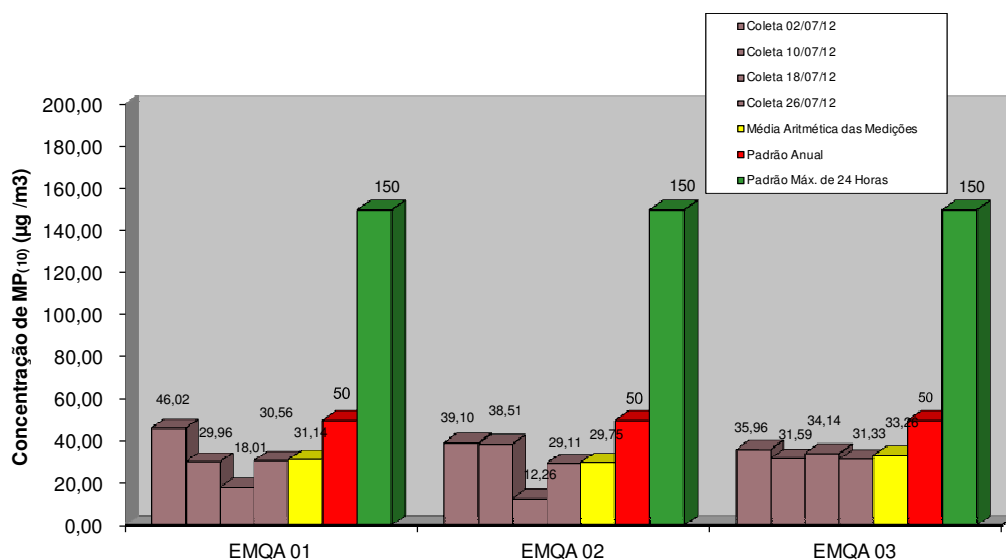
3.1 – Tabela dos Resultados de MP₁₀ em µg/m³ – JULHO/2012

Tabela 05

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	02/07/12	46,02	31,14
	10/07/12	29,96	
	18/07/12	18,01	
	26/07/12	30,56	
EMQA 02	02/07/12	39,10	29,75
	10/07/12	38,51	
	18/07/12	12,26	
	26/07/12	29,11	
EMQA 03	02/07/12	35,96	33,26
	10/07/12	31,59	
	18/07/12	34,14	
	26/07/12	31,33	

3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

JULHO/2012



3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 06

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 01	13/11/11	19,10	33,36
	21/11/11	25,87	
	29/11/11	39,71	
	07/12/11	38,02	
	15/12/11	4,66	
	23/12/11	38,67	
	31/12/11	27,16	
	08/01/12	27,12	
	16/01/12	47,05	
	24/01/12	69,95	
	01/02/12	42,56	
	09/02/12	38,03	
	17/02/12	31,69	
	25/02/12	27,48	
	04/03/12	19,70	
	12/03/12	32,31	
	20/03/12	43,56	
	28/03/12	40,12	
	05/04/12	26,40	
	13/04/12	38,91	
	21/04/12	29,99	
	29/04/12	39,51	
	07/05/12	34,48	
	15/05/12	27,45	
	23/05/12	40,17	
	31/05/12	22,45	
	08/06/12	13,67	
	16/06/12	44,83	
	24/06/12	45,61	
	02/07/12	46,02	
10/07/12	29,96		
18/07/12	18,01		
26/07/12	30,56		



Tabela 07

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 02	13/11/11	14,73	28,39
	21/11/11	21,68	
	29/11/11	23,93	
	07/12/11	34,54	
	15/12/11	62,07	
	23/12/11	29,94	
	31/12/11	15,32	
	08/01/12	39,53	
	16/01/12	20,06	
	24/01/12	40,97	
	01/02/12	27,08	
	09/02/12	68,67	
	17/02/12	33,33	
	25/02/12	27,38	
	04/03/12	21,25	
	12/03/12	19,41	
	20/03/12	21,31	
	28/03/12	34,46	
	05/04/12	24,83	
	13/04/12	35,42	
	21/04/12	20,94	
	29/04/12	9,05	
	07/05/12	20,94	
	15/05/12	15,33	
	23/05/12	32,27	
	31/05/12	17,67	
	08/06/12	24,07	
	16/06/12	40,06	
	24/06/12	21,51	
	02/07/12	39,10	
10/07/12	38,51		
18/07/12	12,26		
26/07/12	29,11		



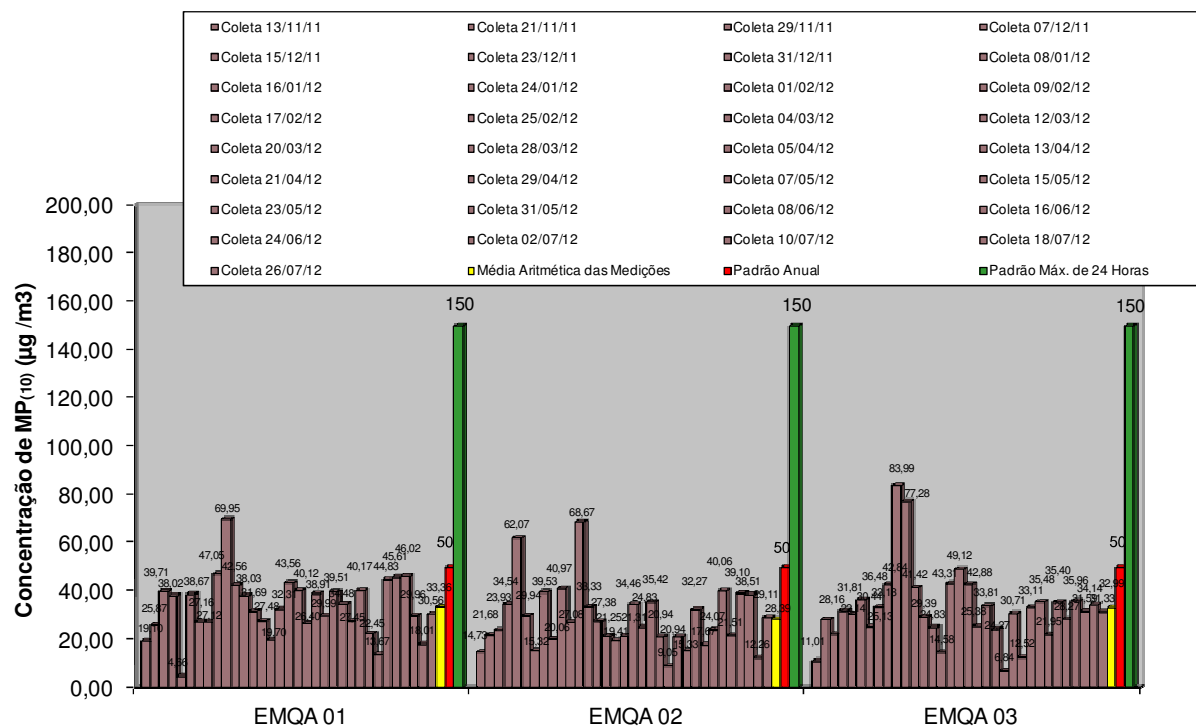
Tabela 08

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 03	13/11/11	11,01	32,99
	21/11/11	28,16	
	29/11/11	22,14	
	07/12/11	31,81	
	15/12/11	30,44	
	23/12/11	36,48	
	31/12/11	25,13	
	08/01/12	33,18	
	16/01/12	42,84	
	24/01/12	83,99	
	01/02/12	77,28	
	09/02/12	41,42	
	17/02/12	29,39	
	25/02/12	24,83	
	04/03/12	14,58	
	12/03/12	43,31	
	20/03/12	49,12	
	28/03/12	42,88	
	05/04/12	25,38	
	13/04/12	33,81	
	21/04/12	24,27	
	29/04/12	6,84	
	07/05/12	30,71	
	15/05/12	12,52	
	23/05/12	33,11	
	31/05/12	35,48	
	08/06/12	21,95	
	16/06/12	35,40	
	24/06/12	28,27	
	02/07/12	35,96	
10/07/12	31,59		
18/07/12	34,14		
26/07/12	31,33		



3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

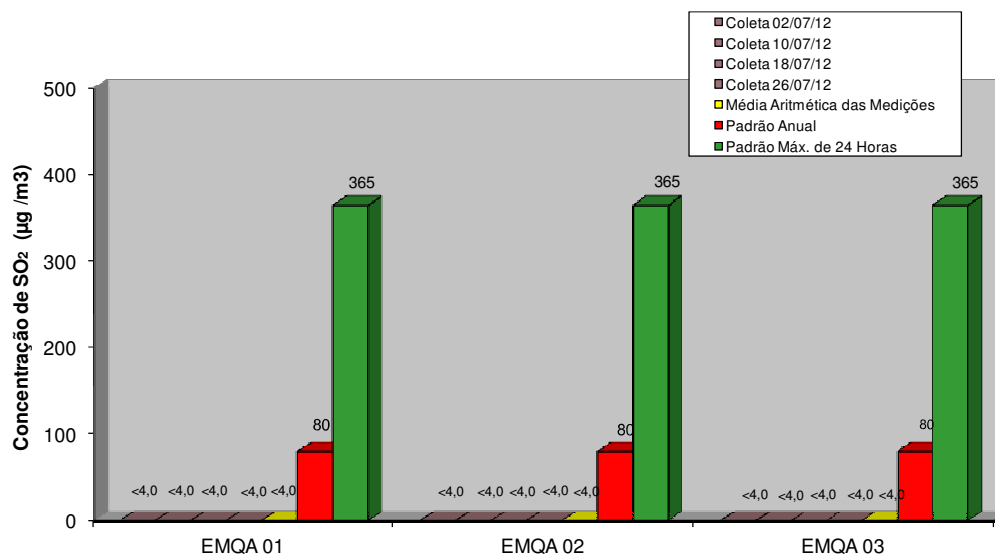
4.1 – Tabela dos Resultados de SO₂ em µg/m³ - JULHO/2012

Tabela 09

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	02/07/12	< 4,0	< 4,0
	10/07/12	< 4,0	
	18/07/12	< 4,0	
	26/07/12	< 4,0	
EMQA 02	02/07/12	< 4,0	< 4,0
	10/07/12	< 4,0	
	18/07/12	< 4,0	
	26/07/12	< 4,0	
EMQA 03	02/07/12	< 4,0	< 4,0
	10/07/12	< 4,0	
	18/07/12	< 4,0	
	26/07/12	< 4,0	

4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

JULHO/2012



4.3 - Tabelas dos Resultados de SO₂ em µg/m³ – Período acumulado

Tabela 10

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	
	02/07/12	< 4,0	
10/07/12	< 4,0		
18/07/12	< 4,0		
26/07/12	< 4,0		



Tabela 11

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 02	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	
	02/07/12	< 4,0	
10/07/12	< 4,0		
18/07/12	< 4,0		
26/07/12	< 4,0		



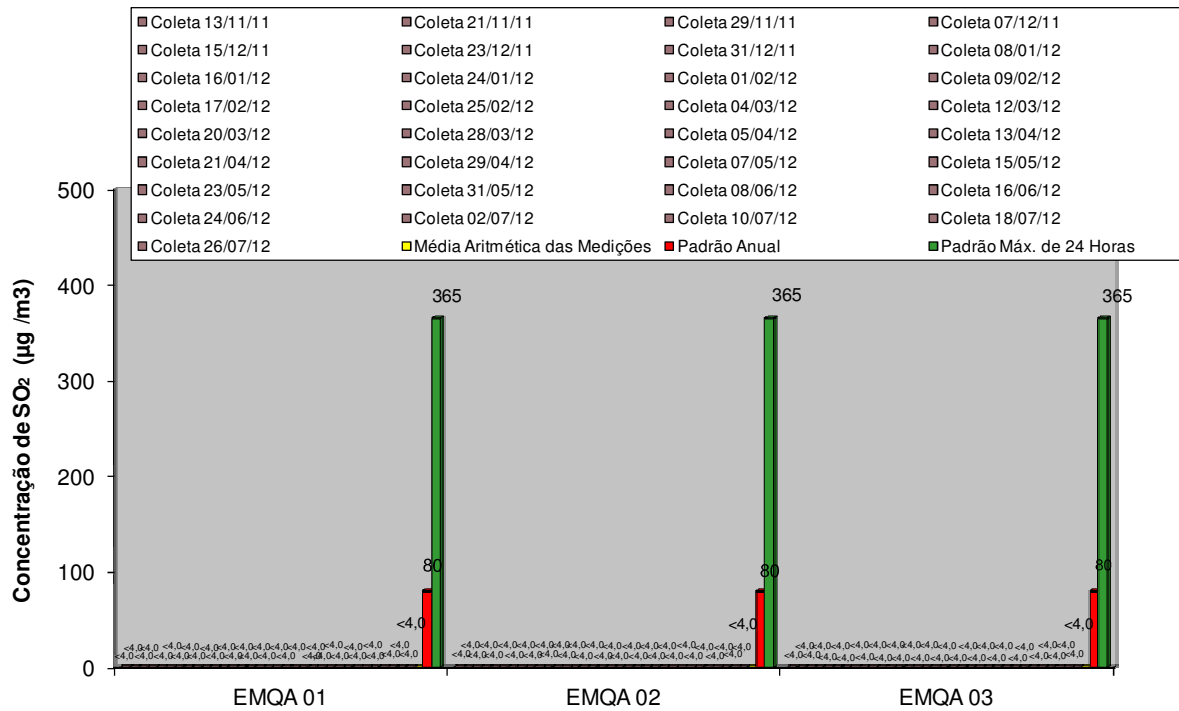
Tabela 12

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 03	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	
	02/07/12	< 4,0	
10/07/12	< 4,0		
18/07/12	< 4,0		
26/07/12	< 4,0		



4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012



5- RESULTADOS DE FUMAÇA

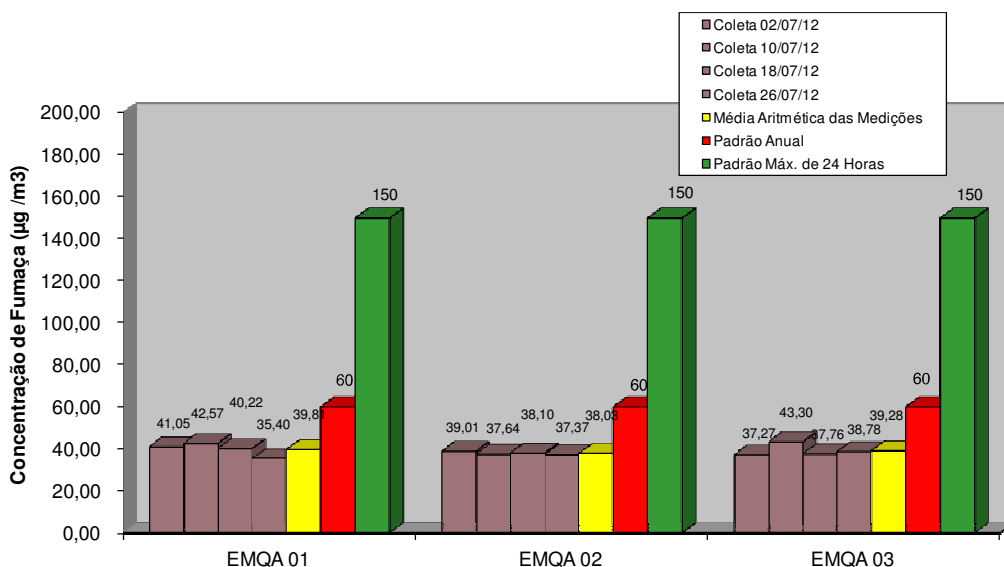
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - JULHO/2012

Tabela 13

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	02/07/12	41,05	39,81
	10/07/12	42,57	
	18/07/12	40,22	
	26/07/12	35,40	
EMQA 02	02/07/12	39,01	38,03
	10/07/12	37,64	
	18/07/12	38,10	
	26/07/12	37,37	
EMQA 03	02/07/12	37,27	39,28
	10/07/12	43,30	
	18/07/12	37,76	
	26/07/12	38,78	

5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

JULHO/2012



5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 14

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	13/11/11	26,48	27,87
	21/11/11	30,49	
	29/11/11	33,24	
	07/12/11	32,21	
	15/12/11	19,53	
	23/12/11	26,64	
	31/12/11	24,75	
	08/01/12	19,87	
	16/01/12	27,75	
	24/01/12	22,20	
	01/02/12	24,93	
	09/02/12	19,87	
	17/02/12	20,42	
	25/02/12	21,86	
	04/03/12	22,36	
	12/03/12	25,70	
	20/03/12	25,01	
	28/03/12	23,15	
	05/04/12	18,78	
	13/04/12	26,85	
	21/04/12	32,00	
	29/04/12	29,03	
	07/05/12	36,42	
	15/05/12	35,07	
	23/05/12	39,27	
	31/05/12	21,51	
	08/06/12	24,06	
	16/06/12	20,76	
	24/06/12	30,25	
	02/07/12	41,05	
10/07/12	42,57		
18/07/12	40,22		
26/07/12	35,40		



Tabela 15

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 02	13/11/11	24,99	26,95
	21/11/11	27,32	
	29/11/11	25,35	
	07/12/11	29,46	
	15/12/11	20,94	
	23/12/11	24,41	
	31/12/11	23,50	
	08/01/12	24,14	
	16/01/12	21,29	
	24/01/12	23,34	
	01/02/12	24,76	
	09/02/12	35,49	
	17/02/12	28,56	
	25/02/12	20,51	
	04/03/12	23,86	
	12/03/12	24,13	
	20/03/12	20,23	
	28/03/12	18,68	
	05/04/12	21,58	
	13/04/12	20,77	
	21/04/12	26,44	
	29/04/12	30,77	
	07/05/12	34,55	
	15/05/12	23,50	
	23/05/12	33,95	
	31/05/12	22,99	
	08/06/12	24,93	
	16/06/12	23,62	
	24/06/12	33,12	
	02/07/12	39,01	
10/07/12	37,64		
18/07/12	38,10		
26/07/12	37,37		



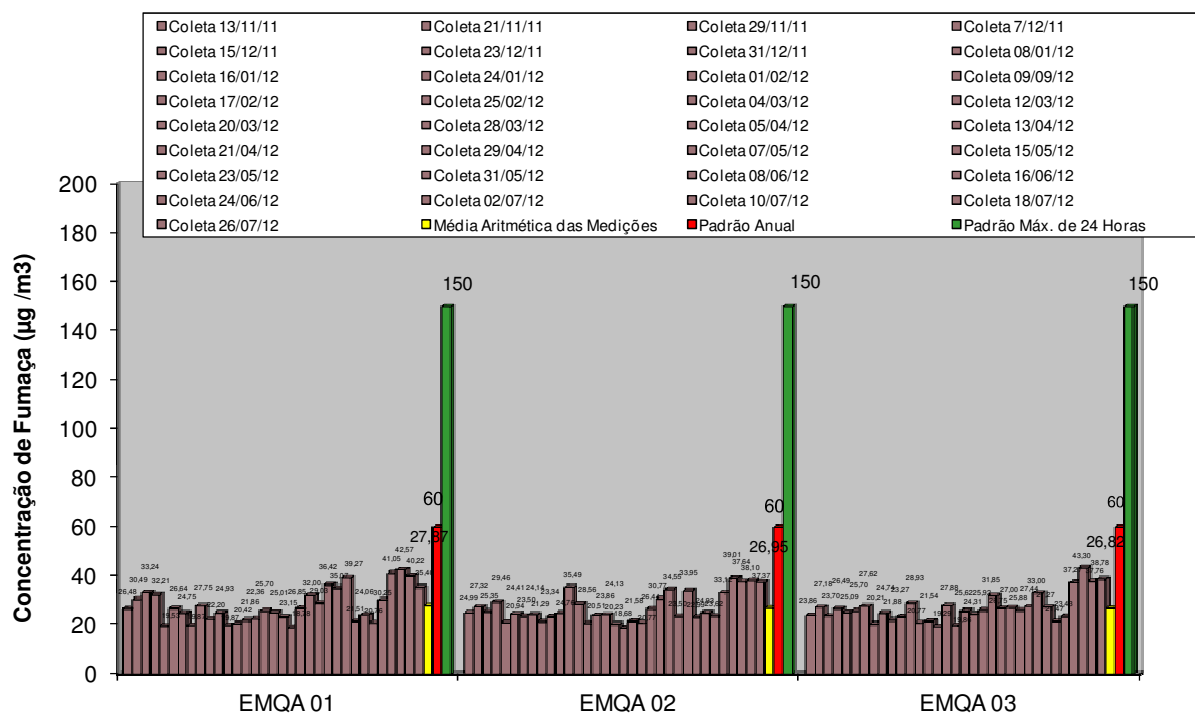
Tabela 16

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 03	13/11/11	23,86	26,82
	21/11/11	27,18	
	29/11/11	23,70	
	07/12/11	26,49	
	15/12/11	25,09	
	23/12/11	25,70	
	31/12/11	27,62	
	08/01/12	20,21	
	16/01/12	24,74	
	24/01/12	21,88	
	01/02/12	23,27	
	09/02/12	28,93	
	17/02/12	20,77	
	25/02/12	21,54	
	04/03/12	19,29	
	12/03/12	27,88	
	20/03/12	19,86	
	28/03/12	25,62	
	05/04/12	24,31	
	13/04/12	25,92	
	21/04/12	31,85	
	29/04/12	26,75	
	07/05/12	27,00	
	15/05/12	25,88	
	23/05/12	27,44	
	31/05/12	33,00	
	08/06/12	27,27	
	16/06/12	21,47	
	24/06/12	23,43	
	02/07/12	37,27	
10/07/12	43,30		
18/07/12	37,76		
26/07/12	38,78		



5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP₁₀

O AGV MP10, devidamente instalado num local de medição, puxa certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão imprimida pelo aparelho, em torno de 1,13 m³/min. e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico <10 µm. As partículas são coletadas num filtro de microquartzo ou de fibra de vidro, equilibrado e pesado antes (tara) e após (bruto) a amostragem a fim de se determinar o ganho de massa da amostra. Por exigência de norma, os filtros empregados são específicos para uma eficiência mínima de 99 por cento para a coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm. A duração da amostragem é controlada por um programador de tempo (timer) com exatidão de pelo menos 15 minutos em 24 horas e medida com um horâmetro.

O filtro é pesado (após equilíbrio de umidade) antes e após a coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão [25°C, 760 mmHg], é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração de partículas de até 10 µm em suspensão no ar ambiente, MP10, é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressada em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

A discriminação das partículas num determinado tamanho (diâmetro aerodinâmico), aqui denominado “ponto de corte”, é normalmente obtida em função da geometria da cabeça de separação do amostrador e da vazão imprimida pelo aparelho.

O ar ambiente, aspirado para dentro da cabeça de separação, é evacuado da zona de amortecimento e direcionado, através de quarenta boqueiras de aceleração, para a câmara de impactação, onde partículas maiores que 10 µm são impactadas contra um anel poroso embebido em um óleo especial. O ar contendo a fração de partículas de até 2,5 µm (partículas



MP10) é então direcionado para o meio filtrante (microquartzo ou fibra de vidro). Os jatos de aceleração têm diâmetros críticos calculados e testados de modo a proverem a velocidade necessária para o fracionamento correto dos tamanhos de partículas dentro da câmara de impactação.

6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO₂ e Fumaça

O amostrador OPSOMS é um instrumento projetado e fabricado para a amostragem e coleta de fumaça e de SO₂ no ar atmosférico.

Numa descrição simplificada, o amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba a vácuo, faz o ar atmosférico passar, com vazão conhecida, por um filtro especial, para retenção da fumaça, e, em seguida, por um frasco-borbulhador com solução de peróxido de hidrogênio, para retenção do SO₂. As amostras coletadas no filtro e no frasco-borbulhador são então levadas para análise posterior no laboratório.

A determinação da concentração de fumaça com o OPSOMS é feita pelo método da refletância da luz, objeto da norma ABNT NBR 10736. Outras informações pertinentes são encontradas no manual “Selected Methods of Measuring Air Pollutants, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Genebra, 1976. O nome OPSOMS, dado ao amostrador, vem do fato de que se trata de um instrumento difundido pela Organização Panamericana da Saúde (OPS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O emprego da refletância se baseia no princípio de que se pode correlacionar medida de massa com medida óptica. Verificado que o tamanho e composição das partículas permanecem uniformes num determinado local, deste modo pode-se estimar a concentração da massa.

Após uma coleta, a amostra é levada para um refletômetro, onde é determinada a refletância das partículas.

A concentração superficial de fumaça é dada em termos de “fumaça normalizada internacional”, obtida em função do fator de refletância, mediante uma curva de calibração específica para o papel de filtro e o refletômetro empregados. O gráfico, na realidade, usa, na abscissa, um “índice de obscurecimento”, em vez de fator de refletância.

Usa-se papel de filtro de celulose ou de fibra de vidro, comumente circulares, de diâmetros diferentes, para a coleta da fumaça. O filtro empregado neste caso é o Whatman nº 1, com diâmetro externo de 55 mm. O método NBR 10736 exige que a área exposta do filtro, durante a amostragem, seja de no mínimo 10 cm² (36 mm de diâmetro).

A construção de uma curva de calibração, para um determinado refletômetro e um determinado papel de filtro, é mostrada na publicação da OMS.



O SO₂ é realizado pelo processo de absorção. A absorção é o processo "de transferência de um componente gasoso para um meio líquido ou sólido no qual ele se dissolve". A absorção de poluentes gasosos em solução é freqüentemente utilizada em amostragem atmosférica por causa dos numerosos métodos disponíveis para analisar a solução resultante. São conhecidas as técnicas, fotométrica, condutimétrica e titulométrica.

Detalhes da amostragem e análise do poluente gasoso SO₂ pelo método da absorção em peróxido de hidrogênio são apresentados na norma pertinente (NBR 12979).

6.4 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias
EMQA 03	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

6.5 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº HVP 0409 nº HVP- 0589 e nº HVP- 1096

Ano de fabricação: 2005, 2005 e 2011 respectivamente.

Amostrador de Grandes Volumes – MP10

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº MP10-0225 nº MP10-0226 e nº MP10-0227

Ano de fabricação: 2011

Amostrador de Pequenos Volumes – APV-OPSOMS

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: APV nº OPS 0049 nº OPS 0050 e nº OPS 0051

Ano de fabricação: 2011

REFLETÔMETRO Mod.: M43D EEL- SMOKE STAIN RFLLECTOMETER

Balança analítica

Marca: SHIMADZU

Modelo: AY220

Data de fabricação: 2007



7 - CONCLUSÃO

7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Nesta campanha de Julho/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 02/07, 10/07, 18/07 e 26/07/2012, obteve-se uma média geométrica de $76\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados nos dias 10/07 e 18/07/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 02/07 e 26/07/2012 apresentaram valores acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 02/07, 10/07, 18/07 e 26/07/2012, obteve-se uma média geométrica de $55\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados nos dias 02/07, 18/07 e 26/07/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. O resultado encontrado no dia 10/07/2012 apresentou valor acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 02/07, 10/07, 18/07 e 26/07/2012, obteve-se uma média geométrica de $49\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 34 (trinta e quatro) avaliações do ponto **EMQA 01**, 34 (trinta e quatro) avaliações do ponto **EMQA 02** e 33 (trinta e três) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.1.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)



7.2 Partículas Inaláveis (MP₁₀)

Nesta campanha de Julho/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 02/07, 10/07, 18/07 e 26/07/2012, obteve-se uma média aritmética de 31,14µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 02/07, 10/07, 18/07 e 26/07/2012, obteve-se uma média aritmética de 29,75µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 02/07, 10/07, 18/07 e 26/07/2012, obteve-se uma média aritmética de 33,26µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 33 (trinta e três) avaliações do ponto **EMQA 01**, 33 (trinta e três) avaliações do ponto **EMQA 02** e 33 (trinta e três) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.2.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Inaláveis – (MP ₁₀)
Padrão Primário:	Concentração Média Aritmética Anual de 50 µg/m ³ Concentração Média 24 horas 150 µg/m ³ (máx. 1 vez/ano)



7.3 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nesta campanha de Julho/2012, nos pontos localizados nas **EMQA 01, EMQA 02 e EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 02/07, 10/07, 18/07 e 26/07/2012, observou-se que todos os resultados apresentaram valores abaixo do Limite de Detecção do Método de amostragem, conforme item 4.5 – NBR 12979.

7.3.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Dióxido de Enxofre (SO₂)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 80 µg/m³
Concentração Média 24 horas 365 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.4 Fumaça

Nesta campanha de Julho/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 02/07, 10/07, 18/07 e 26/07/2012, obteve-se uma média aritmética de 39,81µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 02/07, 10/07, 18/07 e 26/07/2012, obteve-se uma média aritmética de 38,03µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 02/07, 10/07, 18/07 e 26/07/2012, obteve-se uma média aritmética de 39,28µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 33 (trinta e três) avaliações do ponto **EMQA 01**, 33 (trinta e três) avaliações do ponto **EMQA 02** e 33 (trinta e três) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.



7.4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Fumaça
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Média 24 horas 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)

8 - ANEXOS

Anexo 01: Boletim de Análise;
Anexo 02: Folhas de Amostragens;
Anexo 03: Certificados de Calibração;
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.

Rio de Janeiro, 30 de julho de 2012

Atenciosamente,



Eliezer Bastos

Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda



**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS),
PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀),
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂),
E FUMAÇA
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

AGOSTO/2012

CTA-R0121012-12 AGOSTO/2012



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente III Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Ass. Meio Ambiente Gabriel Trintin | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3 ^a Região | - CTA |
|---|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – AGOSTO/2012	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	6
2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	9
	9
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP10)	10
3.1 – Tabela dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – AGOSTO/2012	10
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	11
3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	14
	14
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)	15
4.1 – Tabela dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - AGOSTO/2012	15
4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	15
4.3 - Tabelas dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	16
4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012	19
	19
5- RESULTADOS DE FUMAÇA	20
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - AGOSTO/2012	20
5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	20
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	21
5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	24
	24
6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	25
6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS	25
6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP10	25
6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO ₂ e Fumaça	26
6.4 – Pontos e períodos de monitoramento	27
6.5 – Equipamentos	27
7 - CONCLUSÃO	28
8 - ANEXOS	31
Anexo 01: Boletim de Análise;	31
Anexo 02: Folhas de Amostragens;	31
Anexo 03: Certificados de Calibração;	31
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.	31



1 - INTRODUÇÃO

Com intuito de avaliar e mitigar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da construção do Estaleiro e Base Naval, Ilha da Madeira, R.J. a Odebrecht Infraestrutura implementou a rede de monitoramento da qualidade do ar.

Iniciada em setembro de 2011, abrangendo a princípio 02 (dois) pontos de monitoramento e, posteriormente a introdução de um 3º ponto em outubro de 2011, a rede manual de monitoramento da Ilha da Madeira permite quantificar e conhecer o comportamento dos poluentes atmosféricos: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (MP10); Dióxido de Enxofre (SO₂) e Fumaça.

Os dados contidos no presente relatório são resultados do monitoramento no mês de Agosto de 2012. Na elaboração deste relatório, a interpretação dos resultados foram considerados os valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90.

Para garantir a qualidade dos resultados de monitoramento, os procedimentos de amostragem e análise estão em conformidade com as normas da ABNT – NBR 9547, NBR 10736 e NBR 12979, bem como as recomendações dos órgãos ambientais.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 02

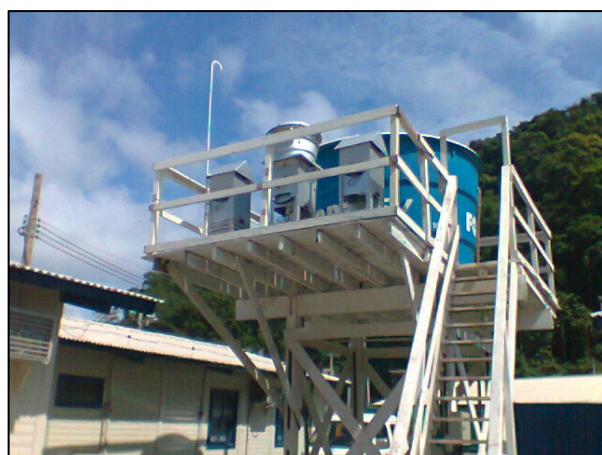


Foto 05 e 06 – EMQA 03 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 03

2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

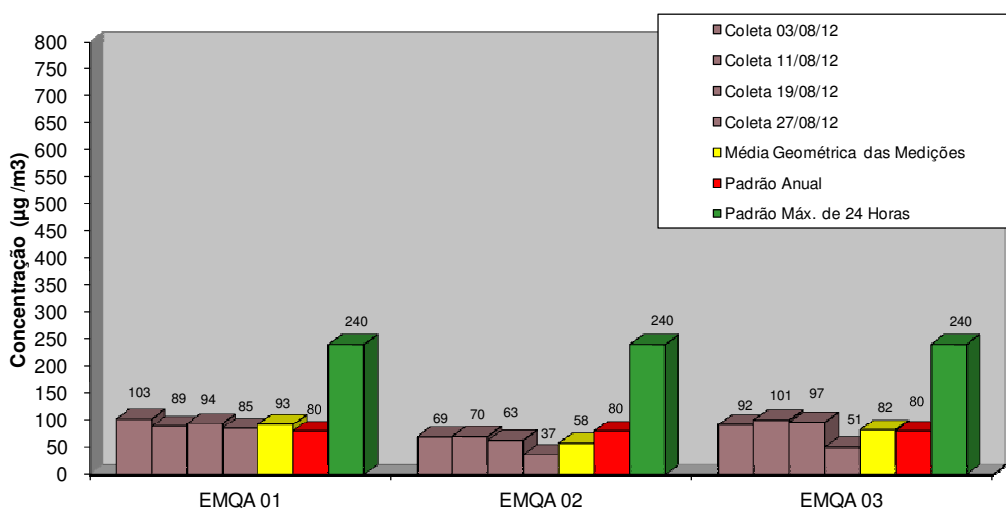
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – AGOSTO/2012

Tabela 01

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	03/08/12	103	93
	11/08/12	89	
	19/08/12	94	
	27/08/12	85	
EMQA 02	03/08/12	69	58
	11/08/12	70	
	19/08/12	63	
	27/08/12	37	
EMQA 03	03/08/12	92	82
	11/08/12	101	
	19/08/12	97	
	27/08/12	51	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

AGOSTO/2012



2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 02

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	05/11/11	104	71
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
	07/12/11	74	
	15/12/11	47	
	23/12/11	68	
	31/12/11	37	
	08/01/12	41	
	16/01/12	102	
	24/01/12	163	
	01/02/12	98	
	09/02/12	57	
	17/02/12	78	
	25/02/12	71	
	04/03/12	66	
	12/03/12	123	
	20/03/12	110	
	28/03/12	75	
	05/04/12	45	
	13/04/12	65	
	21/04/12	44	
	29/04/12	62	
	07/05/12	31	
	15/05/12	72	
	23/05/12	97	
	31/05/12	43	
	08/06/12	43	
	16/06/12	88	
	24/06/12	97	
	02/07/12	98	
	10/07/12	64	
	18/07/12	59	
26/07/12	91		
03/08/12	103		
11/08/12	89		
19/08/12	94		
27/08/12	85		



Tabela 03

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 02	05/11/11	44	44
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
	07/12/11	24	
	15/12/11	16	
	23/12/11	47	
	31/12/11	13	
	08/01/12	69	
	16/01/12	39	
	24/01/12	50	
	01/02/12	47	
	09/02/12	30	
	17/02/12	27	
	25/02/12	60	
	04/03/12	52	
	12/03/12	37	
	20/03/12	45	
	28/03/12	91	
	05/04/12	40	
	13/04/12	54	
	21/04/12	32	
	29/04/12	19	
	07/05/12	45	
	15/05/12	31	
	23/05/12	74	
	31/05/12	39	
	08/06/12	37	
	16/06/12	65	
	24/06/12	45	
	02/07/12	78	
	10/07/12	84	
18/07/12	28		
26/07/12	51		
03/08/12	69		
11/08/12	70		
19/08/12	63		
27/08/12	37		



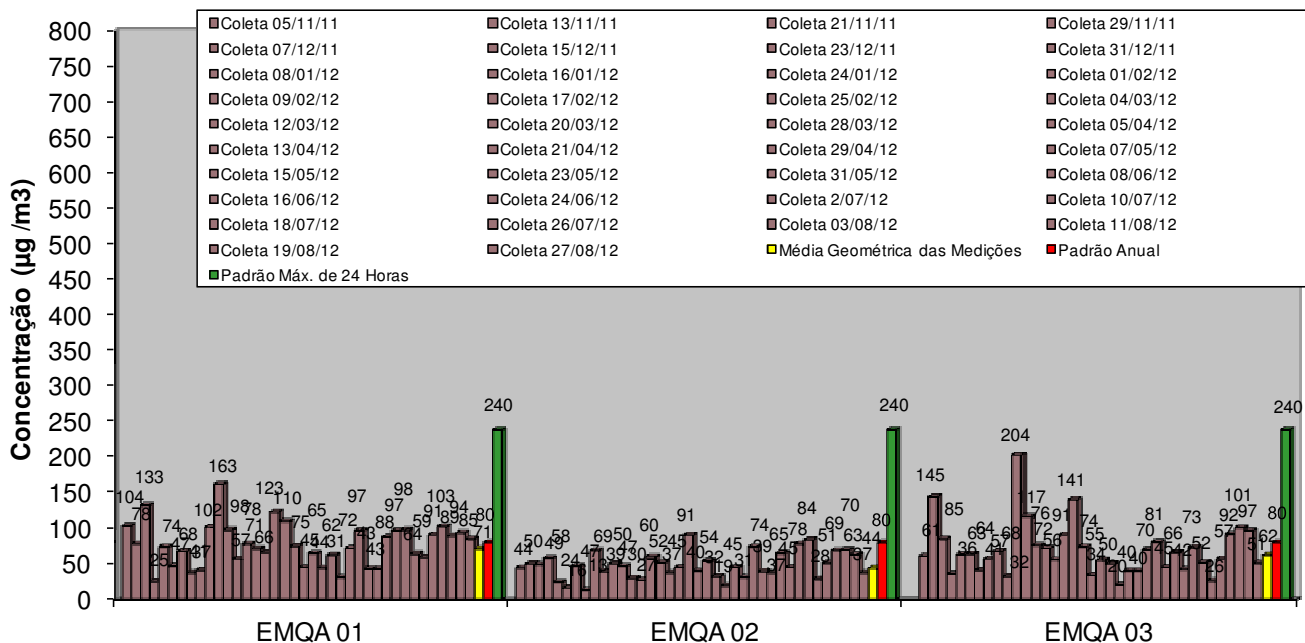
Tabela 04

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 03	13/11/11	61	82
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	
	07/12/11	36	
	15/12/11	63	
	23/12/11	64	
	31/12/11	41	
	08/01/12	57	
	16/01/12	68	
	24/01/12	32	
	01/02/12	204	
	09/02/12	117	
	17/02/12	76	
	25/02/12	72	
	04/03/12	56	
	12/03/12	91	
	20/03/12	141	
	28/03/12	74	
	05/04/12	34	
	13/04/12	55	
	21/04/12	50	
	29/04/12	20	
	07/05/12	40	
	15/05/12	40	
	23/05/12	70	
	31/05/12	81	
	08/06/12	45	
	16/06/12	66	
	24/06/12	42	
	02/07/12	73	
	10/07/12	52	
	18/07/12	26	
26/07/12	57		
03/08/12	92		
11/08/12	101		
19/08/12	97		
27/08/12	51		



2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

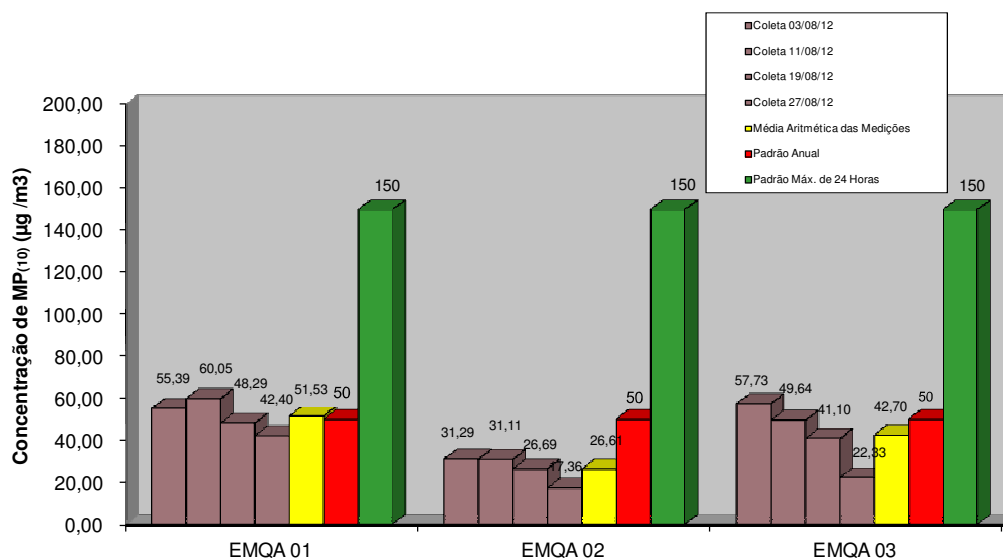
3.1 – Tabela dos Resultados de MP₁₀ em µg/m³ – AGOSTO/2012

Tabela 05

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	03/08/12	55,39	51,53
	11/08/12	60,05	
	19/08/12	48,29	
	27/08/12	42,40	
EMQA 02	03/08/12	31,29	26,61
	11/08/12	31,11	
	19/08/12	26,69	
	27/08/12	17,36	
EMQA 03	03/08/12	57,73	42,70
	11/08/12	49,64	
	19/08/12	41,10	
	27/08/12	22,33	

3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

AGOSTO/2012



3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 06

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 01	13/11/11	19,10	35,32
	21/11/11	25,87	
	29/11/11	39,71	
	07/12/11	38,02	
	15/12/11	4,66	
	23/12/11	38,67	
	31/12/11	27,16	
	08/01/12	27,12	
	16/01/12	47,05	
	24/01/12	69,95	
	01/02/12	42,56	
	09/02/12	38,03	
	17/02/12	31,69	
	25/02/12	27,48	
	04/03/12	19,70	
	12/03/12	32,31	
	20/03/12	43,56	
	28/03/12	40,12	
	05/04/12	26,40	
	13/04/12	38,91	
	21/04/12	29,99	
	29/04/12	39,51	
	07/05/12	34,48	
	15/05/12	27,45	
	23/05/12	40,17	
	31/05/12	22,45	
	08/06/12	13,67	
	16/06/12	44,83	
	24/06/12	45,61	
	02/07/12	46,02	
	10/07/12	29,96	
	18/07/12	18,01	
26/07/12	30,56		
03/08/12	55,39		
11/08/12	60,05		
19/08/12	48,29		
27/08/12	42,40		



Tabela 07

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 02	13/11/11	14,73	28,19
	21/11/11	21,68	
	29/11/11	23,93	
	07/12/11	34,54	
	15/12/11	62,07	
	23/12/11	29,94	
	31/12/11	15,32	
	08/01/12	39,53	
	16/01/12	20,06	
	24/01/12	40,97	
	01/02/12	27,08	
	09/02/12	68,67	
	17/02/12	33,33	
	25/02/12	27,38	
	04/03/12	21,25	
	12/03/12	19,41	
	20/03/12	21,31	
	28/03/12	34,46	
	05/04/12	24,83	
	13/04/12	35,42	
	21/04/12	20,94	
	29/04/12	9,05	
	07/05/12	20,94	
	15/05/12	15,33	
	23/05/12	32,27	
	31/05/12	17,67	
	08/06/12	24,07	
	16/06/12	40,06	
	24/06/12	21,51	
	02/07/12	39,10	
10/07/12	38,51		
18/07/12	12,26		
26/07/12	29,11		
03/08/12	31,29		
11/08/12	31,11		
19/08/12	26,69		
27/08/12	17,36		



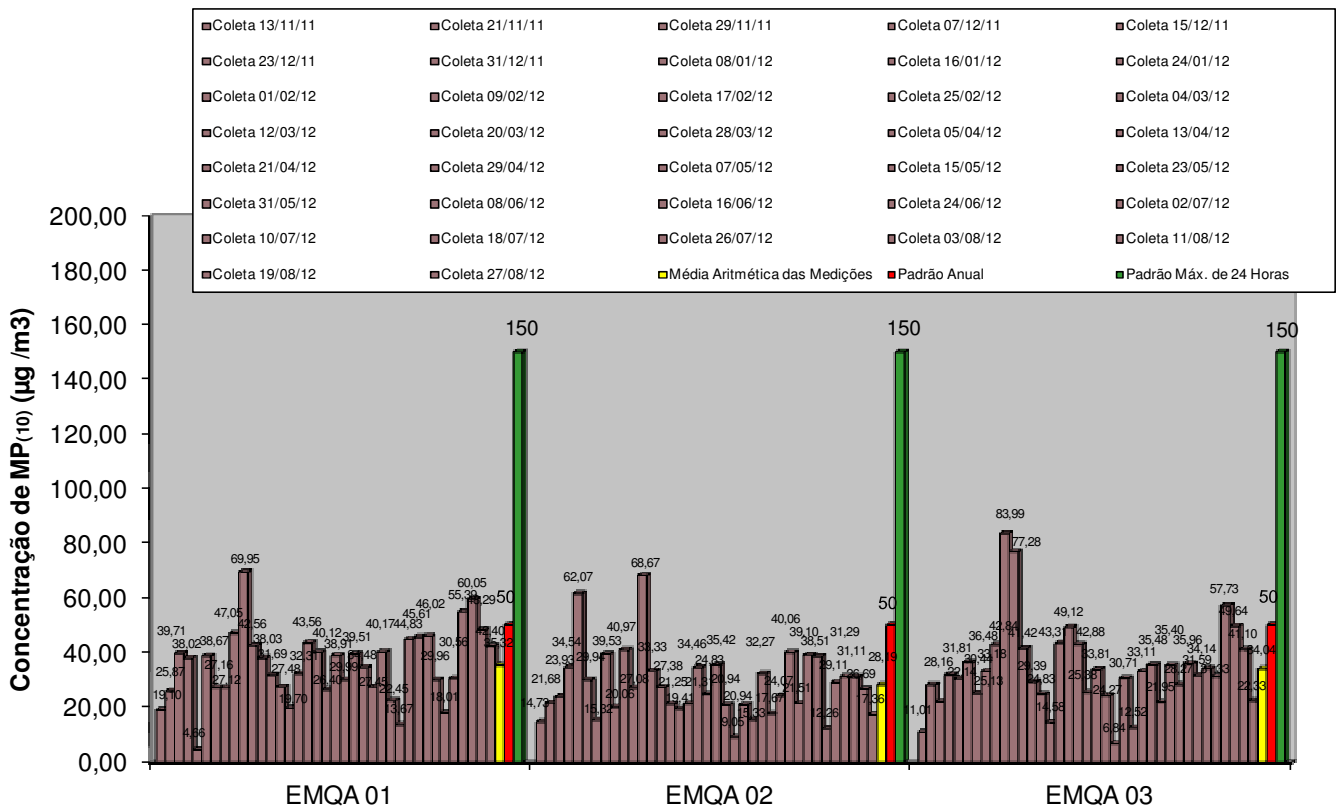
Tabela 08

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 03	13/11/11	11,01	34,04
	21/11/11	28,16	
	29/11/11	22,14	
	07/12/11	31,81	
	15/12/11	30,44	
	23/12/11	36,48	
	31/12/11	25,13	
	08/01/12	33,18	
	16/01/12	42,84	
	24/01/12	83,99	
	01/02/12	77,28	
	09/02/12	41,42	
	17/02/12	29,39	
	25/02/12	24,83	
	04/03/12	14,58	
	12/03/12	43,31	
	20/03/12	49,12	
	28/03/12	42,88	
	05/04/12	25,38	
	13/04/12	33,81	
	21/04/12	24,27	
	29/04/12	6,84	
	07/05/12	30,71	
	15/05/12	12,52	
	23/05/12	33,11	
	31/05/12	35,48	
	08/06/12	21,95	
	16/06/12	35,40	
	24/06/12	28,27	
	02/07/12	35,96	
10/07/12	31,59		
18/07/12	34,14		
26/07/12	31,33		
03/08/12	57,73		
11/08/12	49,64		
19/08/12	41,10		
27/08/12	22,33		



3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

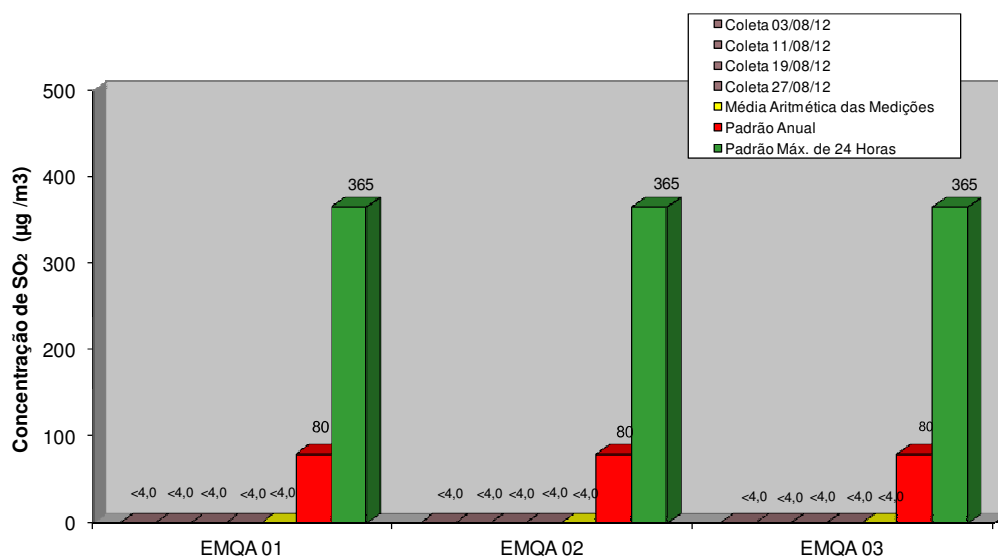
4.1 – Tabela dos Resultados de SO₂ em µg/m³ - AGOSTO/2012

Tabela 09

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	03/08/12	< 4,0	< 4,0
	11/08/12	< 4,0	
	19/08/12	< 4,0	
	27/08/12	< 4,0	
EMQA 02	03/08/12	< 4,0	< 4,0
	11/08/12	< 4,0	
	19/08/12	< 4,0	
	27/08/12	< 4,0	
EMQA 03	03/08/12	< 4,0	< 4,0
	11/08/12	< 4,0	
	19/08/12	< 4,0	
	27/08/12	< 4,0	

4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

AGOSTO/2012



4.3 - Tabelas dos Resultados de SO₂ em µg/m³ – Período acumulado

Tabela 10

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	
	02/07/12	< 4,0	
10/07/12	< 4,0		
18/07/12	< 4,0		
26/07/12	< 4,0		
03/08/12	< 4,0		
11/08/12	< 4,0		
19/08/12	< 4,0		
27/08/12	< 4,0		



Tabela 11

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 02	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	
	02/07/12	< 4,0	
	10/07/12	< 4,0	
	18/07/12	< 4,0	
26/07/12	< 4,0		
03/08/12	< 4,0		
11/08/12	< 4,0		
19/08/12	< 4,0		
27/08/12	< 4,0		



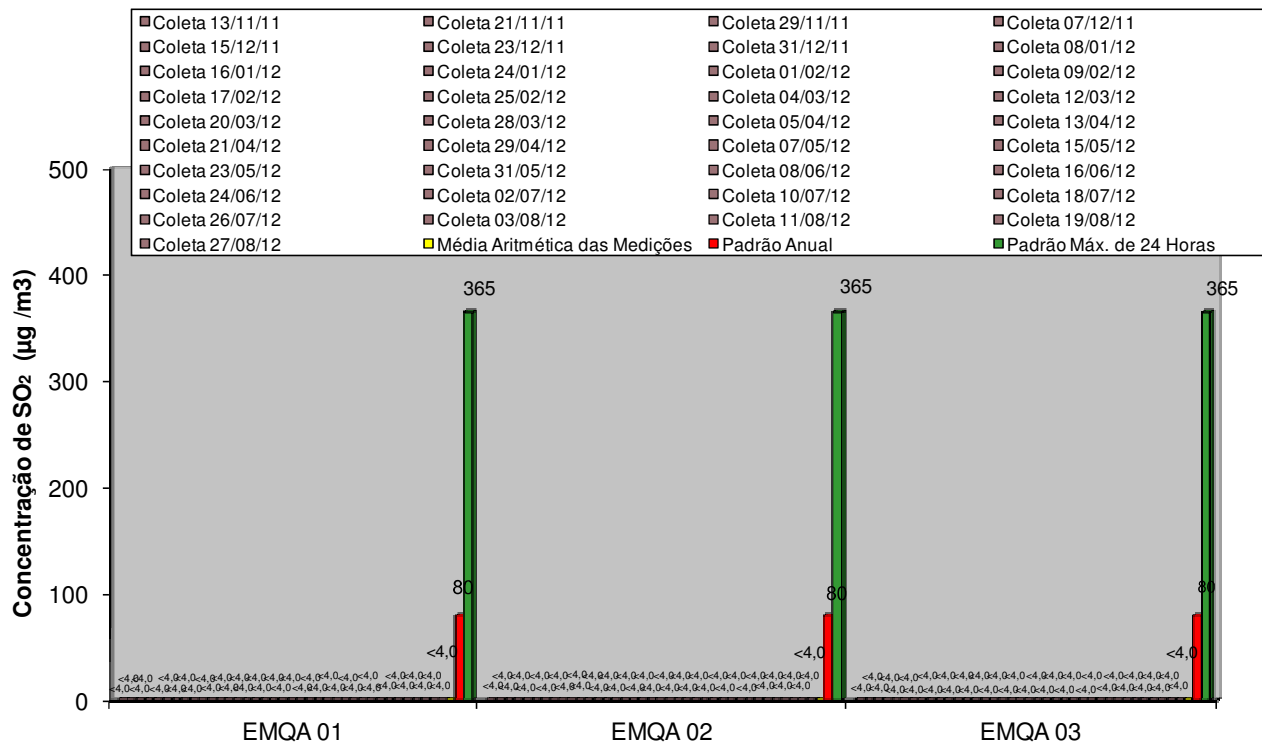
Tabela 12

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 03	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	
	02/07/12	< 4,0	
	10/07/12	< 4,0	
	18/07/12	< 4,0	
26/07/12	< 4,0		
03/08/12	< 4,0		
11/08/12	< 4,0		
19/08/12	< 4,0		
27/08/12	< 4,0		



4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012



5- RESULTADOS DE FUMAÇA

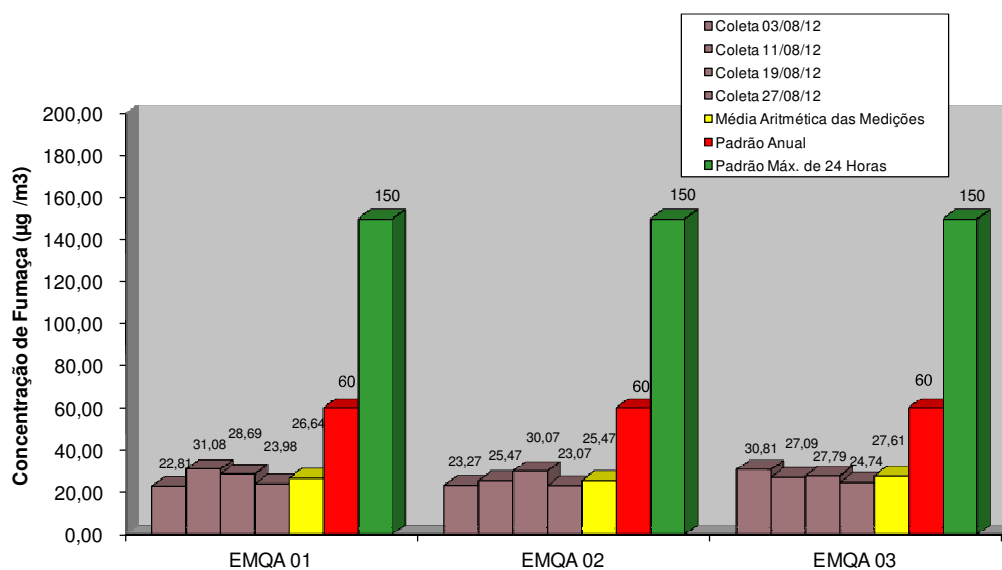
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - AGOSTO/2012

Tabela 13

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	03/08/12	22,81	26,64
	11/08/12	31,08	
	19/08/12	28,69	
	27/08/12	23,98	
EMQA 02	03/08/12	23,27	25,47
	11/08/12	25,47	
	19/08/12	30,07	
	27/08/12	23,07	
EMQA 03	03/08/12	30,81	27,61
	11/08/12	27,09	
	19/08/12	27,79	
	27/08/12	24,74	

5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

AGOSTO/2012



5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 14

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	13/11/11	26,48	27,74
	21/11/11	30,49	
	29/11/11	33,24	
	07/12/11	32,21	
	15/12/11	19,53	
	23/12/11	26,64	
	31/12/11	24,75	
	08/01/12	19,87	
	16/01/12	27,75	
	24/01/12	22,20	
	01/02/12	24,93	
	09/02/12	19,87	
	17/02/12	20,42	
	25/02/12	21,86	
	04/03/12	22,36	
	12/03/12	25,70	
	20/03/12	25,01	
	28/03/12	23,15	
	05/04/12	18,78	
	13/04/12	26,85	
	21/04/12	32,00	
	29/04/12	29,03	
	07/05/12	36,42	
	15/05/12	35,07	
	23/05/12	39,27	
	31/05/12	21,51	
	08/06/12	24,06	
	16/06/12	20,76	
	24/06/12	30,25	
	02/07/12	41,05	
	10/07/12	42,57	
	18/07/12	40,22	
26/07/12	35,40		
03/08/12	22,81		
11/08/12	31,08		
19/08/12	28,69		
27/08/12	23,98		



Tabela 15

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 02	13/11/11	24,99	26,79
	21/11/11	27,32	
	29/11/11	25,35	
	07/12/11	29,46	
	15/12/11	20,94	
	23/12/11	24,41	
	31/12/11	23,50	
	08/01/12	24,14	
	16/01/12	21,29	
	24/01/12	23,34	
	01/02/12	24,76	
	09/02/12	35,49	
	17/02/12	28,56	
	25/02/12	20,51	
	04/03/12	23,86	
	12/03/12	24,13	
	20/03/12	20,23	
	28/03/12	18,68	
	05/04/12	21,58	
	13/04/12	20,77	
	21/04/12	26,44	
	29/04/12	30,77	
	07/05/12	34,55	
	15/05/12	23,50	
	23/05/12	33,95	
	31/05/12	22,99	
	08/06/12	24,93	
	16/06/12	23,62	
	24/06/12	33,12	
	02/07/12	39,01	
	10/07/12	37,64	
	18/07/12	38,10	
26/07/12	37,37		
03/08/12	23,27		
11/08/12	25,47		
19/08/12	30,07		
27/08/12	23,07		



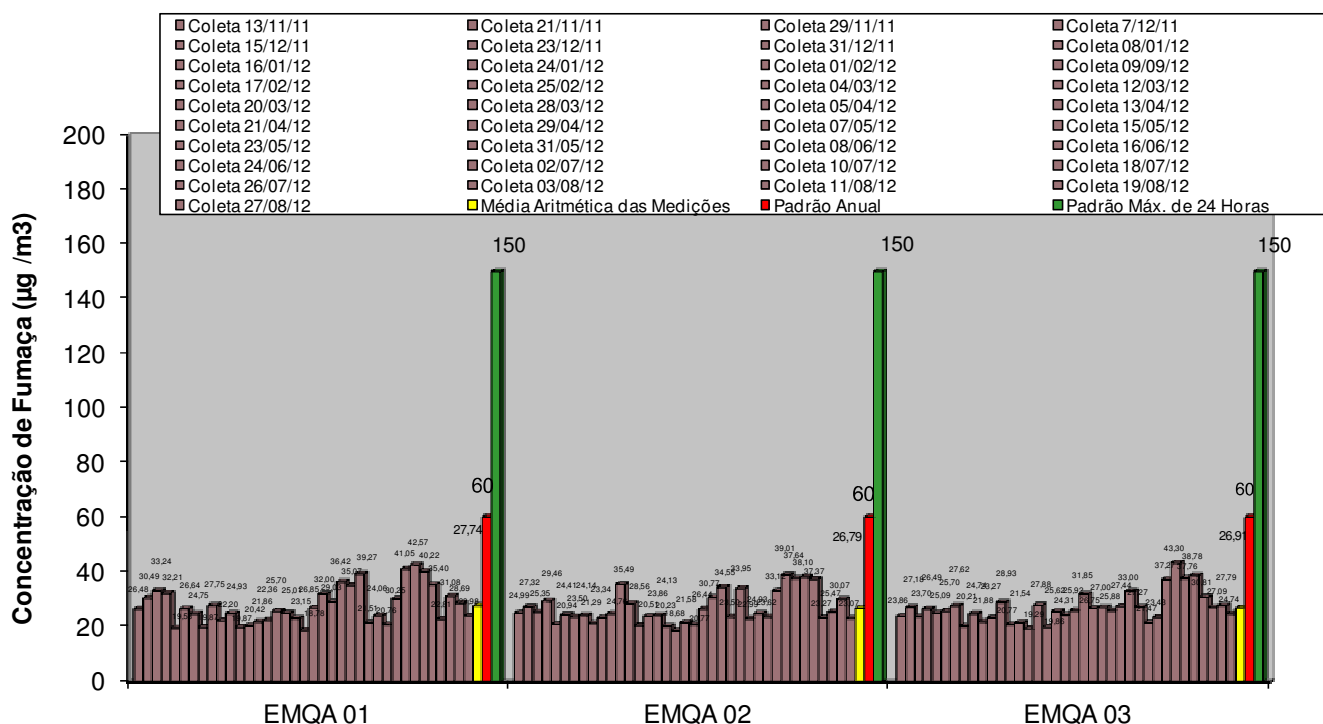
Tabela 16

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 03	13/11/11	23,86	26,91
	21/11/11	27,18	
	29/11/11	23,70	
	07/12/11	26,49	
	15/12/11	25,09	
	23/12/11	25,70	
	31/12/11	27,62	
	08/01/12	20,21	
	16/01/12	24,74	
	24/01/12	21,88	
	01/02/12	23,27	
	09/02/12	28,93	
	17/02/12	20,77	
	25/02/12	21,54	
	04/03/12	19,29	
	12/03/12	27,88	
	20/03/12	19,86	
	28/03/12	25,62	
	05/04/12	24,31	
	13/04/12	25,92	
	21/04/12	31,85	
	29/04/12	26,75	
	07/05/12	27,00	
	15/05/12	25,88	
	23/05/12	27,44	
	31/05/12	33,00	
	08/06/12	27,27	
	16/06/12	21,47	
	24/06/12	23,43	
	02/07/12	37,27	
	10/07/12	43,30	
	18/07/12	37,76	
26/07/12	38,78		
03/08/12	30,81		
11/08/12	27,09		
19/08/12	27,79		
27/08/12	24,74		



5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP₁₀

O AGV MP10, devidamente instalado num local de medição, puxa certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão imprimida pelo aparelho, em torno de 1,13 m³/min. e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico <10 µm. As partículas são coletadas num filtro de microquartzo ou de fibra de vidro, equilibrado e pesado antes (tara) e após (bruto) a amostragem a fim de se determinar o ganho de massa da amostra. Por exigência de norma, os filtros empregados são específicos para uma eficiência mínima de 99 por cento para a coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm. A duração da amostragem é controlada por um programador de tempo (timer) com exatidão de pelo menos 15 minutos em 24 horas e medida com um horâmetro.

O filtro é pesado (após equilíbrio de umidade) antes e após a coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão [25°C, 760 mmHg], é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração de partículas de até 10 µm em suspensão no ar ambiente, MP10, é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressada em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

A discriminação das partículas num determinado tamanho (diâmetro aerodinâmico), aqui denominado “ponto de corte”, é normalmente obtida em função da geometria da cabeça de separação do amostrador e da vazão imprimida pelo aparelho.

O ar ambiente, aspirado para dentro da cabeça de separação, é evacuado da zona de amortecimento e direcionado, através de quarenta boqueiras de aceleração, para a câmara de impactação, onde partículas maiores que 10 µm são impactadas contra um anel poroso embebido em um óleo especial. O ar contendo a fração de partículas de até 2,5 µm (partículas



MP10) é então direcionado para o meio filtrante (microquartzo ou fibra de vidro). Os jatos de aceleração têm diâmetros críticos calculados e testados de modo a proverem a velocidade necessária para o fracionamento correto dos tamanhos de partículas dentro da câmara de impactação.

6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO₂ e Fumaça

O amostrador OPSOMS é um instrumento projetado e fabricado para a amostragem e coleta de fumaça e de SO₂ no ar atmosférico.

Numa descrição simplificada, o amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba a vácuo, faz o ar atmosférico passar, com vazão conhecida, por um filtro especial, para retenção da fumaça, e, em seguida, por um frasco-borbulhador com solução de peróxido de hidrogênio, para retenção do SO₂. As amostras coletadas no filtro e no frasco-borbulhador são então levadas para análise posterior no laboratório.

A determinação da concentração de fumaça com o OPSOMS é feita pelo método da refletância da luz, objeto da norma ABNT NBR 10736. Outras informações pertinentes são encontradas no manual “Selected Methods of Measuring Air Pollutants, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Genebra, 1976. O nome OPSOMS, dado ao amostrador, vem do fato de que se trata de um instrumento difundido pela Organização Panamericana da Saúde (OPS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O emprego da refletância se baseia no princípio de que se pode correlacionar medida de massa com medida óptica. Verificado que o tamanho e composição das partículas permanecem uniformes num determinado local, deste modo pode-se estimar a concentração da massa.

Após uma coleta, a amostra é levada para um refletômetro, onde é determinada a refletância das partículas.

A concentração superficial de fumaça é dada em termos de “fumaça normalizada internacional”, obtida em função do fator de refletância, mediante uma curva de calibração específica para o papel de filtro e o refletômetro empregados. O gráfico, na realidade, usa, na abscissa, um “índice de obscurecimento”, em vez de fator de refletância.

Usa-se papel de filtro de celulose ou de fibra de vidro, comumente circulares, de diâmetros diferentes, para a coleta da fumaça. O filtro empregado neste caso é o Whatman nº 1, com diâmetro externo de 55 mm. O método NBR 10736 exige que a área exposta do filtro, durante a amostragem, seja de no mínimo 10 cm² (36 mm de diâmetro).

A construção de uma curva de calibração, para um determinado refletômetro e um determinado papel de filtro, é mostrada na publicação da OMS.



O SO₂ é realizado pelo processo de absorção. A absorção é o processo "de transferência de um componente gasoso para um meio líquido ou sólido no qual ele se dissolve". A absorção de poluentes gasosos em solução é freqüentemente utilizada em amostragem atmosférica por causa dos numerosos métodos disponíveis para analisar a solução resultante. São conhecidas as técnicas, fotométrica, condutimétrica e titulométrica.

Detalhes da amostragem e análise do poluente gasoso SO₂ pelo método da absorção em peróxido de hidrogênio são apresentados na norma pertinente (NBR 12979).

6.4 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias
EMQA 03	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

6.5 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº HVP 0409 nº HVP- 0589 e nº HVP- 1096

Ano de fabricação: 2005, 2005 e 2011 respectivamente.

Amostrador de Grandes Volumes – MP10

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº MP10-0225 nº MP10-0226 e nº MP10-0227

Ano de fabricação: 2011

Amostrador de Pequenos Volumes – APV-OPSOMS

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: APV nº OPS 0049 nº OPS 0050 e nº OPS 0051

Ano de fabricação: 2011

REFLETÔMETRO Mod.: M43D EEL- SMOKE STAIN RFLLECTOMETER

Balança analítica

Marca: SHIMADZU

Modelo: AY220

Data de fabricação: 2007



7 - CONCLUSÃO

7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Nesta campanha de Agosto/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 03/08, 11/08, 19/08 e 27/08/2012, obteve-se uma média geométrica de $93\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 03/08, 11/08, 19/08 e 27/08/2012, obteve-se uma média geométrica de $58\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 03/08, 11/08, 19/08 e 27/08/2012, obteve-se uma média geométrica de $82\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados nos dias 03/08, 11/08 e 19/08/2012 apresentaram valores acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. O resultado encontrado no dia 27/08/2012 apresentou valor abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 38 (trinta e oito) avaliações do ponto **EMQA 01**, 38 (trinta e oito) avaliações do ponto **EMQA 02** e 37 (trinta e sete) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.1.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)



7.2 Partículas Inaláveis (MP₁₀)

Nesta campanha de Agosto/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 03/08, 11/08, 19/08 e 27/08/2012, obteve-se uma média aritmética de 51,53µg/m³. Os resultados encontrados neste ponto nos dias 03/08 e 11/08/2012 apresentaram valores acima da média aritmética anual, porém, abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 19/08 e 27/08/2012 apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 03/08, 11/08, 19/08 e 27/08/2012, obteve-se uma média aritmética de 26,61µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 03/08, 11/08, 19/08 e 27/08/2012, obteve-se uma média aritmética de 42,70µg/m³. O resultado encontrado no dia 03/08/2012 apresentou valor acima da média aritmética anual, porém, abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 11/08, 19/08 e 27/08/2012 apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 37 (trinta e sete) avaliações do ponto **EMQA 01**, 37 (trinta e sete) avaliações do ponto **EMQA 02** e 37 (trinta e sete) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.2.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Inaláveis – (MP ₁₀)
Padrão Primário:	Concentração Média Aritmética Anual de 50 µg/m ³ Concentração Média 24 horas 150 µg/m ³ (máx. 1 vez/ano)



7.3 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nesta campanha de Agosto/2012, nos pontos localizados nas **EMQA 01, EMQA 02 e EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 03/08, 11/08, 19/08 e 27/08/2012, observou-se que todos os resultados apresentaram valores abaixo do Limite de Detecção do Método de amostragem, conforme item 4.5 – NBR 12979.

7.3.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Dióxido de Enxofre (SO₂)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 80 µg/m³
Concentração Média 24 horas 365 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.4 Fumaça

Nesta campanha de Agosto/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 03/08, 11/08, 19/08 e 27/08/2012, obteve-se uma média aritmética de 26,64µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 03/08, 11/08, 19/08 e 27/08/2012, obteve-se uma média aritmética de 25,47µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 03/08, 11/08, 19/08 e 27/08/2012, obteve-se uma média aritmética de 27,61µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 37 (trinta e sete) avaliações do ponto **EMQA 01**, 37 (trinta e sete) avaliações do ponto **EMQA 02** e 37 (trinta e sete) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.



7.4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Fumaça
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Média 24 horas 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)

8 - ANEXOS

Anexo 01: Boletim de Análise;
Anexo 02: Folhas de Amostragens;
Anexo 03: Certificados de Calibração;
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.

Rio de Janeiro, 30 de agosto de 2012

Atenciosamente,



Eliezer Bastos

Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda



**RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DAS
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS),
PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀),
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂),
E FUMAÇA
PROVENIENTES DA ÁREA INDUSTRIAL DA
CONSTRUÇÃO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL
ILHA DA MADEIRA – RJ**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

SETEMBRO/2012

CTA-R0121012-13 SETEMBRO/2012



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3 ^a Região | - CTA |
|---|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|--------------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Cristiane Lourenço Kegele Clifford | - ODEBRECHT |



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 – Pontos Monitorados	4
2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)	5
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – SETEMBRO/2012	5
2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	5
2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	6
2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	9
	9
3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP10)	10
3.1 – Tabela dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – SETEMBRO/2012	10
3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	11
3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	14
	14
4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)	15
4.1 – Tabela dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - SETEMBRO/2012	15
4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	15
4.3 - Tabelas dos Resultados de SO ₂ em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	16
4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012	19
	19
5- RESULTADOS DE FUMAÇA	20
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - SETEMBRO/2012	20
5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90	20
5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado	21
5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90 Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012	24
	24
6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS	25
6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS	25
6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP10	25
6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO ₂ e Fumaça	26
6.4 – Pontos e períodos de monitoramento	27
6.5 – Equipamentos	27
7 - CONCLUSÃO	28
8 - ANEXOS	31
Anexo 01: Boletim de Análise;	31
Anexo 02: Folhas de Amostragens;	31
Anexo 03: Certificados de Calibração;	31
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.	31



1 - INTRODUÇÃO

Com intuito de avaliar e mitigar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da construção do Estaleiro e Base Naval, Ilha da Madeira, R.J. a Odebrecht Infraestrutura implementou a rede de monitoramento da qualidade do ar.

Iniciada em setembro de 2011, abrangendo a princípio 02 (dois) pontos de monitoramento e, posteriormente a introdução de um 3º ponto em outubro de 2011, a rede manual de monitoramento da Ilha da Madeira permite quantificar e conhecer o comportamento dos poluentes atmosféricos: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (MP10); Dióxido de Enxofre (SO₂) e Fumaça.

Os dados contidos no presente relatório são resultados do monitoramento no mês de Setembro de 2012. Na elaboração deste relatório, a interpretação dos resultados foram considerados os valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90.

Para garantir a qualidade dos resultados de monitoramento, os procedimentos de amostragem e análise estão em conformidade com as normas da ABNT – NBR 9547, NBR 10736 e NBR 12979, bem como as recomendações dos órgãos ambientais.



1.1 – Pontos Monitorados



Foto 01 e 02 – EMQA 01 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 01



Foto 03 e 04 – EMQA 02 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 02



Foto 05 e 06 – EMQA 03 – Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar N° 03

2 - RESULTADOS DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS)

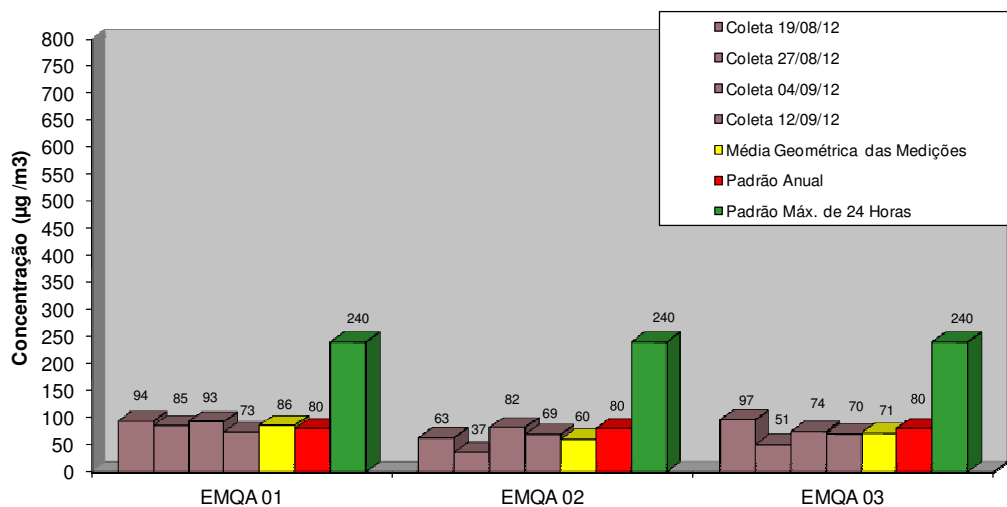
2.1 – Tabela dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – SETEMBRO/2012

Tabela 01

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	19/08/12	94	86
	27/08/12	85	
	04/09/12	93	
	12/09/12	73	
EMQA 02	19/08/12	63	60
	27/08/12	37	
	04/09/12	82	
	12/09/12	69	
EMQA 03	19/08/12	97	71
	27/08/12	51	
	04/09/12	74	
	12/09/12	70	

2.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

SETEMBRO/2012



2.3 – Tabelas dos Resultados de PTS em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 02

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 01	05/11/11	104	72
	13/11/11	78	
	21/11/11	133	
	29/11/11	25	
	07/12/11	74	
	15/12/11	47	
	23/12/11	68	
	31/12/11	37	
	08/01/12	41	
	16/01/12	102	
	24/01/12	163	
	01/02/12	98	
	09/02/12	57	
	17/02/12	78	
	25/02/12	71	
	04/03/12	66	
	12/03/12	123	
	20/03/12	110	
	28/03/12	75	
	05/04/12	45	
	13/04/12	65	
	21/04/12	44	
	29/04/12	62	
	07/05/12	31	
	15/05/12	72	
	23/05/12	97	
	31/05/12	43	
	08/06/12	43	
	16/06/12	88	
	24/06/12	97	
	02/07/12	98	
	10/07/12	64	
	18/07/12	59	
26/07/12	91		
03/08/12	103		
11/08/12	89		
19/08/12	94		
27/08/12	85		
04/09/12	93		
12/09/12	73		



Tabela 03

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 02	05/11/11	44	45
	13/11/11	50	
	21/11/11	49	
	29/11/11	58	
	07/12/11	24	
	15/12/11	16	
	23/12/11	47	
	31/12/11	13	
	08/01/12	69	
	16/01/12	39	
	24/01/12	50	
	01/02/12	47	
	09/02/12	30	
	17/02/12	27	
	25/02/12	60	
	04/03/12	52	
	12/03/12	37	
	20/03/12	45	
	28/03/12	91	
	05/04/12	40	
	13/04/12	54	
	21/04/12	32	
	29/04/12	19	
	07/05/12	45	
	15/05/12	31	
	23/05/12	74	
	31/05/12	39	
	08/06/12	37	
	16/06/12	65	
	24/06/12	45	
	02/07/12	78	
	10/07/12	84	
	18/07/12	28	
26/07/12	51		
03/08/12	69		
11/08/12	70		
19/08/12	63		
27/08/12	37		
04/09/12	82		
12/09/12	69		



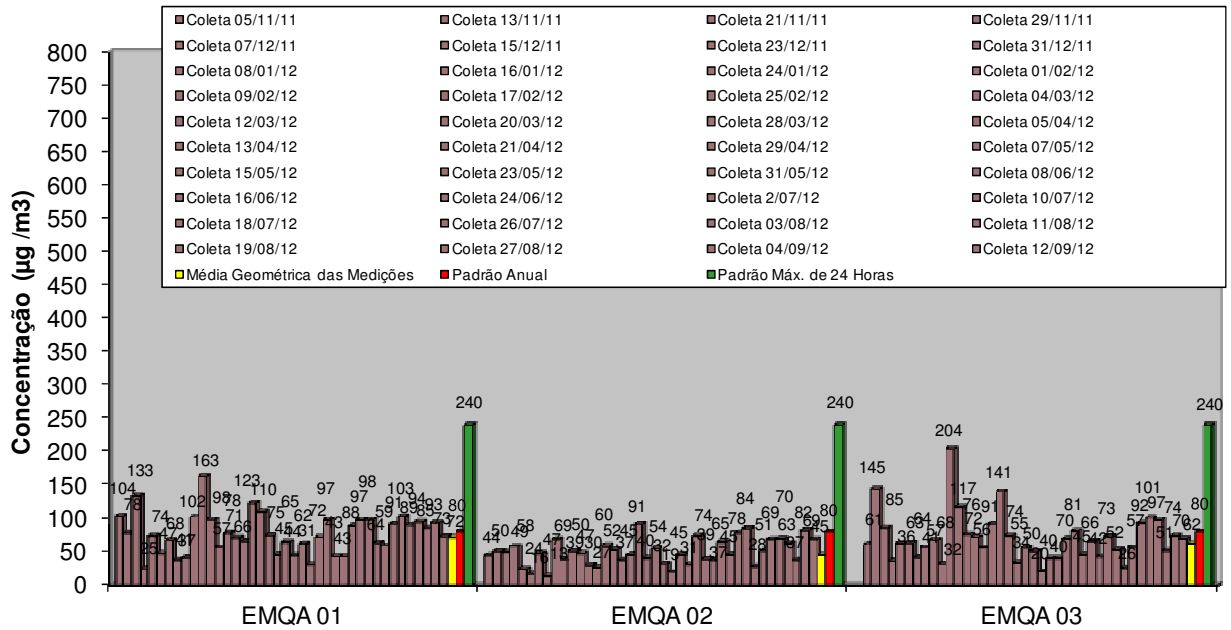
Tabela 04

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Geométrica
		Partículas Totais Suspensão (PTS)	Partículas Totais Suspensão (PTS)
EMQA 03	13/11/11	61	62
	21/11/11	145	
	29/11/11	85	
	07/12/11	36	
	15/12/11	63	
	23/12/11	64	
	31/12/11	41	
	08/01/12	57	
	16/01/12	68	
	24/01/12	32	
	01/02/12	204	
	09/02/12	117	
	17/02/12	76	
	25/02/12	72	
	04/03/12	56	
	12/03/12	91	
	20/03/12	141	
	28/03/12	74	
	05/04/12	34	
	13/04/12	55	
	21/04/12	50	
	29/04/12	20	
	07/05/12	40	
	15/05/12	40	
	23/05/12	70	
	31/05/12	81	
	08/06/12	45	
	16/06/12	66	
	24/06/12	42	
	02/07/12	73	
	10/07/12	52	
	18/07/12	26	
	26/07/12	57	
03/08/12	92		
11/08/12	101		
19/08/12	97		
27/08/12	51		
04/09/12	74		
12/09/12	70		



2.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



3- RESULTADOS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP₁₀)

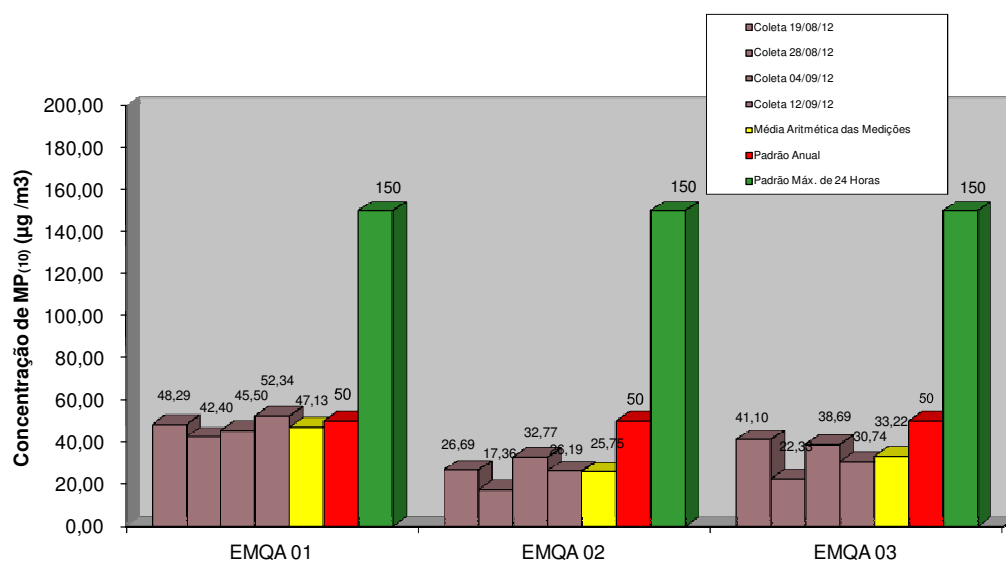
3.1 – Tabela dos Resultados de MP₁₀ em µg/m³ – SETEMBRO/2012

Tabela 05

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas Inaláveis (MP ₁₀)
EMQA 01	19/08/12	48,29	47,13
	27/08/12	42,40	
	04/09/12	45,50	
	12/09/12	52,34	
EMQA 02	19/08/12	26,69	25,75
	27/08/12	17,36	
	04/09/12	32,77	
	12/09/12	26,19	
EMQA 03	19/08/12	41,10	33,22
	27/08/12	22,33	
	04/09/12	38,69	
	12/09/12	30,74	

3.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

SETEMBRO/2012



3.3 - Tabelas dos Resultados de MP10 em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 06

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 01	13/11/11	19,10	36,02
	21/11/11	25,87	
	29/11/11	39,71	
	07/12/11	38,02	
	15/12/11	4,66	
	23/12/11	38,67	
	31/12/11	27,16	
	08/01/12	27,12	
	16/01/12	47,05	
	24/01/12	69,95	
	01/02/12	42,56	
	09/02/12	38,03	
	17/02/12	31,69	
	25/02/12	27,48	
	04/03/12	19,70	
	12/03/12	32,31	
	20/03/12	43,56	
	28/03/12	40,12	
	05/04/12	26,40	
	13/04/12	38,91	
	21/04/12	29,99	
	29/04/12	39,51	
	07/05/12	34,48	
	15/05/12	27,45	
	23/05/12	40,17	
	31/05/12	22,45	
	08/06/12	13,67	
	16/06/12	44,83	
	24/06/12	45,61	
	02/07/12	46,02	
	10/07/12	29,96	
	18/07/12	18,01	
26/07/12	30,56		
03/08/12	55,39		
11/08/12	60,05		
19/08/12	48,29		
27/08/12	42,40		
04/09/12	45,50		
12/09/12	52,34		



Tabela 07

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas Inaláveis (MP10)
EMQA 02	13/11/11	14,73	28,26
	21/11/11	21,68	
	29/11/11	23,93	
	07/12/11	34,54	
	15/12/11	62,07	
	23/12/11	29,94	
	31/12/11	15,32	
	08/01/12	39,53	
	16/01/12	20,06	
	24/01/12	40,97	
	01/02/12	27,08	
	09/02/12	68,67	
	17/02/12	33,33	
	25/02/12	27,38	
	04/03/12	21,25	
	12/03/12	19,41	
	20/03/12	21,31	
	28/03/12	34,46	
	05/04/12	24,83	
	13/04/12	35,42	
	21/04/12	20,94	
	29/04/12	9,05	
	07/05/12	20,94	
	15/05/12	15,33	
	23/05/12	32,27	
	31/05/12	17,67	
	08/06/12	24,07	
	16/06/12	40,06	
	24/06/12	21,51	
	02/07/12	39,10	
	10/07/12	38,51	
	18/07/12	12,26	
	26/07/12	29,11	
03/08/12	31,29		
11/08/12	31,11		
19/08/12	26,69		
27/08/12	17,36		
04/09/12	32,77		
12/09/12	26,19		



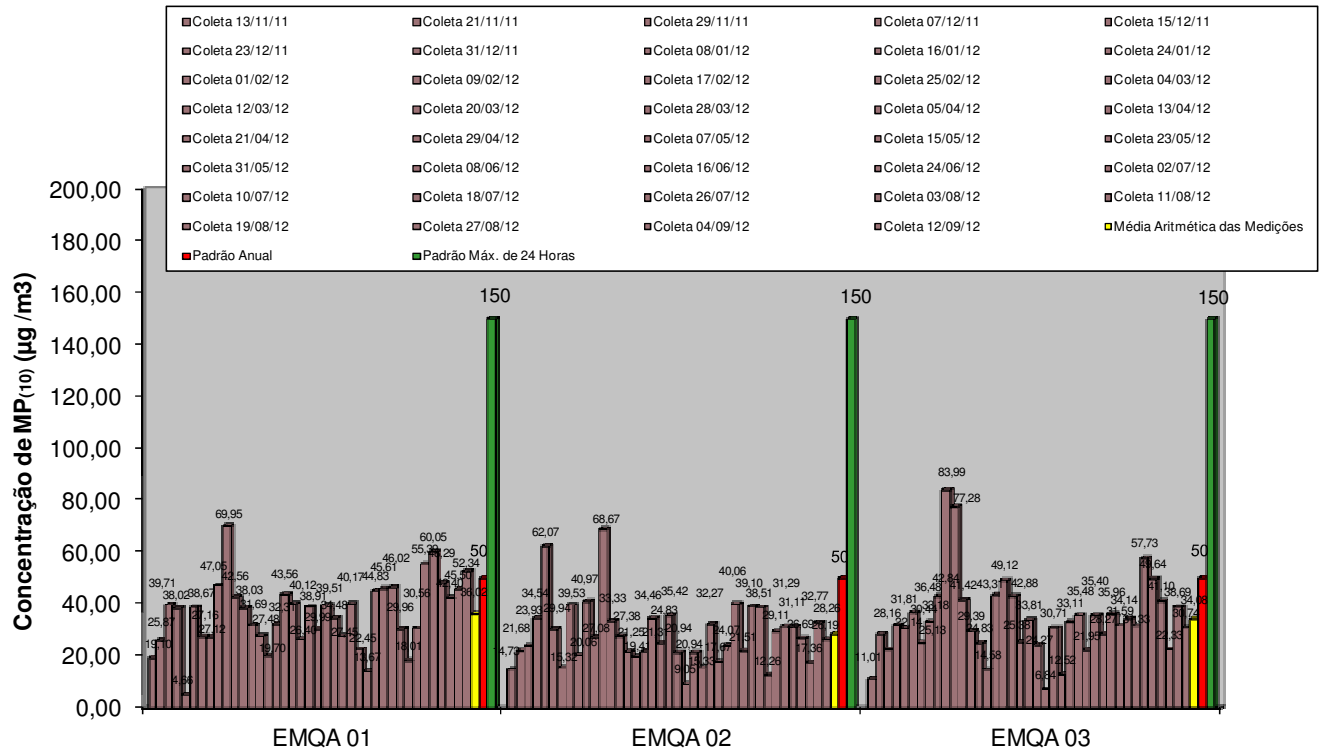
Tabela 08

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Partículas Inaláveis (MP10)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
EMQA 03	13/11/11	11,01	34,08
	21/11/11	28,16	
	29/11/11	22,14	
	07/12/11	31,81	
	15/12/11	30,44	
	23/12/11	36,48	
	31/12/11	25,13	
	08/01/12	33,18	
	16/01/12	42,84	
	24/01/12	83,99	
	01/02/12	77,28	
	09/02/12	41,42	
	17/02/12	29,39	
	25/02/12	24,83	
	04/03/12	14,58	
	12/03/12	43,31	
	20/03/12	49,12	
	28/03/12	42,88	
	05/04/12	25,38	
	13/04/12	33,81	
	21/04/12	24,27	
	29/04/12	6,84	
	07/05/12	30,71	
	15/05/12	12,52	
	23/05/12	33,11	
	31/05/12	35,48	
	08/06/12	21,95	
	16/06/12	35,40	
	24/06/12	28,27	
	02/07/12	35,96	
	10/07/12	31,59	
	18/07/12	34,14	
	26/07/12	31,33	
03/08/12	57,73		
11/08/12	49,64		
19/08/12	41,10		
27/08/12	22,33		
04/09/12	38,69		
12/09/12	30,74		



3.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



4- RESULTADOS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

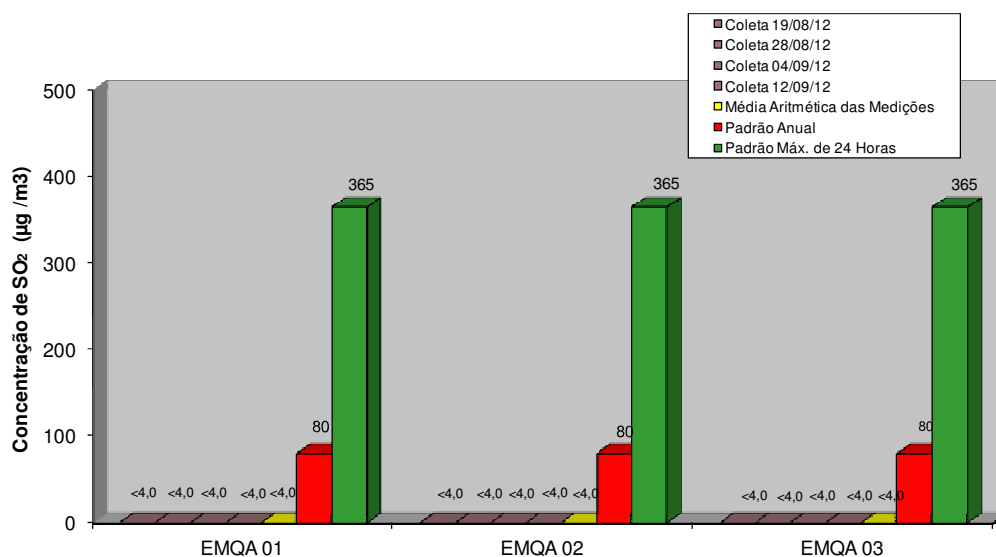
4.1 – Tabela dos Resultados de SO₂ em µg/m³ - SETEMBRO/2012

Tabela 09

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	19/08/12	< 4,0	< 4,0
	27/08/12	< 4,0	
	04/09/12	< 4,0	
	12/09/12	< 4,0	
EMQA 02	19/08/12	< 4,0	< 4,0
	27/08/12	< 4,0	
	04/09/12	< 4,0	
	12/09/12	< 4,0	
EMQA 03	19/08/12	< 4,0	< 4,0
	27/08/12	< 4,0	
	04/09/12	< 4,0	
	12/09/12	< 4,0	

4.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

SETEMBRO/2012



4.3 - Tabelas dos Resultados de SO₂ em µg/m³ – Período acumulado

Tabela 10

Ponto Monitorado	Data	Concentração (µg/m ³)	Concentração (µg/m ³) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 01	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	
	02/07/12	< 4,0	
	10/07/12	< 4,0	
	18/07/12	< 4,0	
26/07/12	< 4,0		
03/08/12	< 4,0		
11/08/12	< 4,0		
19/08/12	< 4,0		
27/08/12	< 4,0		
04/09/12	< 4,0		
12/09/12	< 4,0		



Tabela 11

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 02	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	
	02/07/12	< 4,0	
	10/07/12	< 4,0	
	18/07/12	< 4,0	
26/07/12	< 4,0		
03/08/12	< 4,0		
11/08/12	< 4,0		
19/08/12	< 4,0		
27/08/12	< 4,0		
04/09/12	< 4,0		
12/09/12	< 4,0		



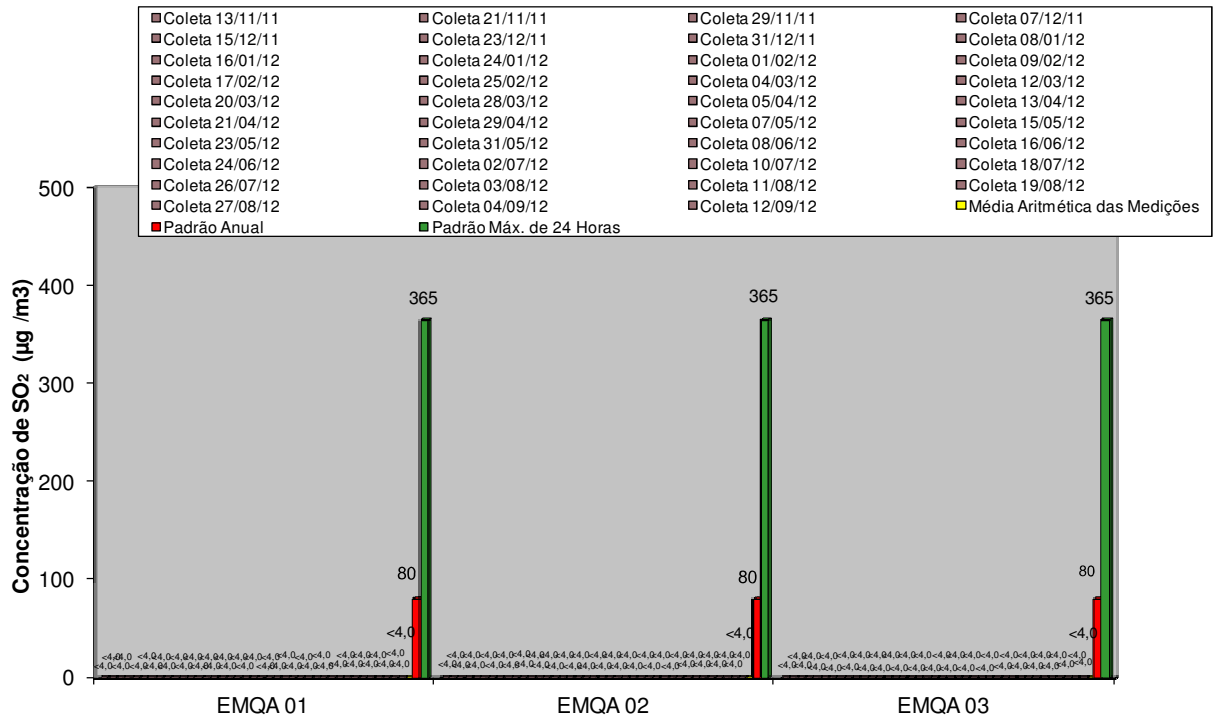
Tabela 12

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Dióxido de Enxofre (SO ₂)
EMQA 03	13/11/11	< 4,0	< 4,0
	21/11/11	< 4,0	
	29/11/11	< 4,0	
	07/12/11	< 4,0	
	15/12/11	< 4,0	
	23/12/11	< 4,0	
	31/12/11	< 4,0	
	08/01/12	< 4,0	
	16/01/12	< 4,0	
	24/01/12	< 4,0	
	01/02/12	< 4,0	
	09/02/12	< 4,0	
	17/02/12	< 4,0	
	25/02/12	< 4,0	
	04/03/12	< 4,0	
	12/03/12	< 4,0	
	20/03/12	< 4,0	
	28/03/12	< 4,0	
	05/04/12	< 4,0	
	13/04/12	< 4,0	
	21/04/12	< 4,0	
	29/04/12	< 4,0	
	07/05/12	< 4,0	
	15/05/12	< 4,0	
	23/05/12	< 4,0	
	31/05/12	< 4,0	
	08/06/12	< 4,0	
	16/06/12	< 4,0	
	24/06/12	< 4,0	
	02/07/12	< 4,0	
	10/07/12	< 4,0	
	18/07/12	< 4,0	
26/07/12	< 4,0		
03/08/12	< 4,0		
11/08/12	< 4,0		
19/08/12	< 4,0		
27/08/12	< 4,0		
04/09/12	< 4,0		
12/09/12	< 4,0		



4.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado - Novembro/2011 a Outubro/2012



5- RESULTADOS DE FUMAÇA

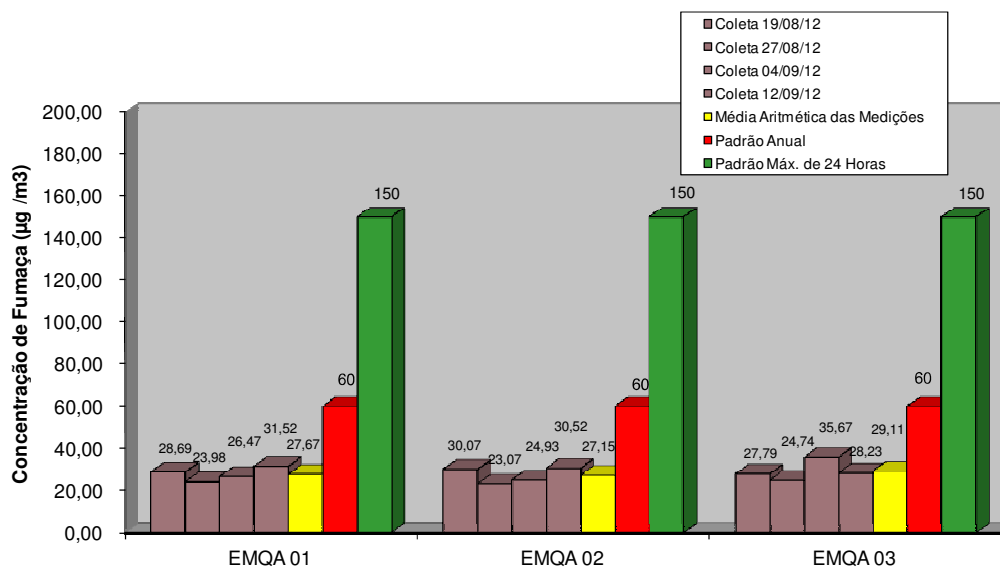
5.1 – Tabela dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - SETEMBRO/2012

Tabela 13

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	19/08/12	28,69	27,67
	27/08/12	23,98	
	04/09/12	26,47	
	12/09/12	31,52	
EMQA 02	19/08/12	30,07	27,15
	27/08/12	23,07	
	04/09/12	24,93	
	12/09/12	30,52	
EMQA 03	19/08/12	27,79	29,11
	27/08/12	24,74	
	04/09/12	35,67	
	12/09/12	28,23	

5.2 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

SETEMBRO/2012



5.3 - Tabelas dos Resultados de FUMAÇA em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Período acumulado

Tabela 14

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 01	13/11/11	26,48	27,80
	21/11/11	30,49	
	29/11/11	33,24	
	07/12/11	32,21	
	15/12/11	19,53	
	23/12/11	26,64	
	31/12/11	24,75	
	08/01/12	19,87	
	16/01/12	27,75	
	24/01/12	22,20	
	01/02/12	24,93	
	09/02/12	19,87	
	17/02/12	20,42	
	25/02/12	21,86	
	04/03/12	22,36	
	12/03/12	25,70	
	20/03/12	25,01	
	28/03/12	23,15	
	05/04/12	18,78	
	13/04/12	26,85	
	21/04/12	32,00	
	29/04/12	29,03	
	07/05/12	36,42	
	15/05/12	35,07	
	23/05/12	39,27	
	31/05/12	21,51	
	08/06/12	24,06	
	16/06/12	20,76	
	24/06/12	30,25	
	02/07/12	41,05	
	10/07/12	42,57	
	18/07/12	40,22	
	26/07/12	35,40	
03/08/12	22,81		
11/08/12	31,08		
19/08/12	28,69		
27/08/12	23,98		
04/09/12	26,47		
12/09/12	31,52		



Tabela 15

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 02	13/11/11	24,99	26,84
	21/11/11	27,32	
	29/11/11	25,35	
	07/12/11	29,46	
	15/12/11	20,94	
	23/12/11	24,41	
	31/12/11	23,50	
	08/01/12	24,14	
	16/01/12	21,29	
	24/01/12	23,34	
	01/02/12	24,76	
	09/02/12	35,49	
	17/02/12	28,56	
	25/02/12	20,51	
	04/03/12	23,86	
	12/03/12	24,13	
	20/03/12	20,23	
	28/03/12	18,68	
	05/04/12	21,58	
	13/04/12	20,77	
	21/04/12	26,44	
	29/04/12	30,77	
	07/05/12	34,55	
	15/05/12	23,50	
	23/05/12	33,95	
	31/05/12	22,99	
	08/06/12	24,93	
	16/06/12	23,62	
	24/06/12	33,12	
	02/07/12	39,01	
	10/07/12	37,64	
	18/07/12	38,10	
	26/07/12	37,37	
03/08/12	23,27		
11/08/12	25,47		
19/08/12	30,07		
27/08/12	23,07		
04/09/12	24,93		
12/09/12	30,52		



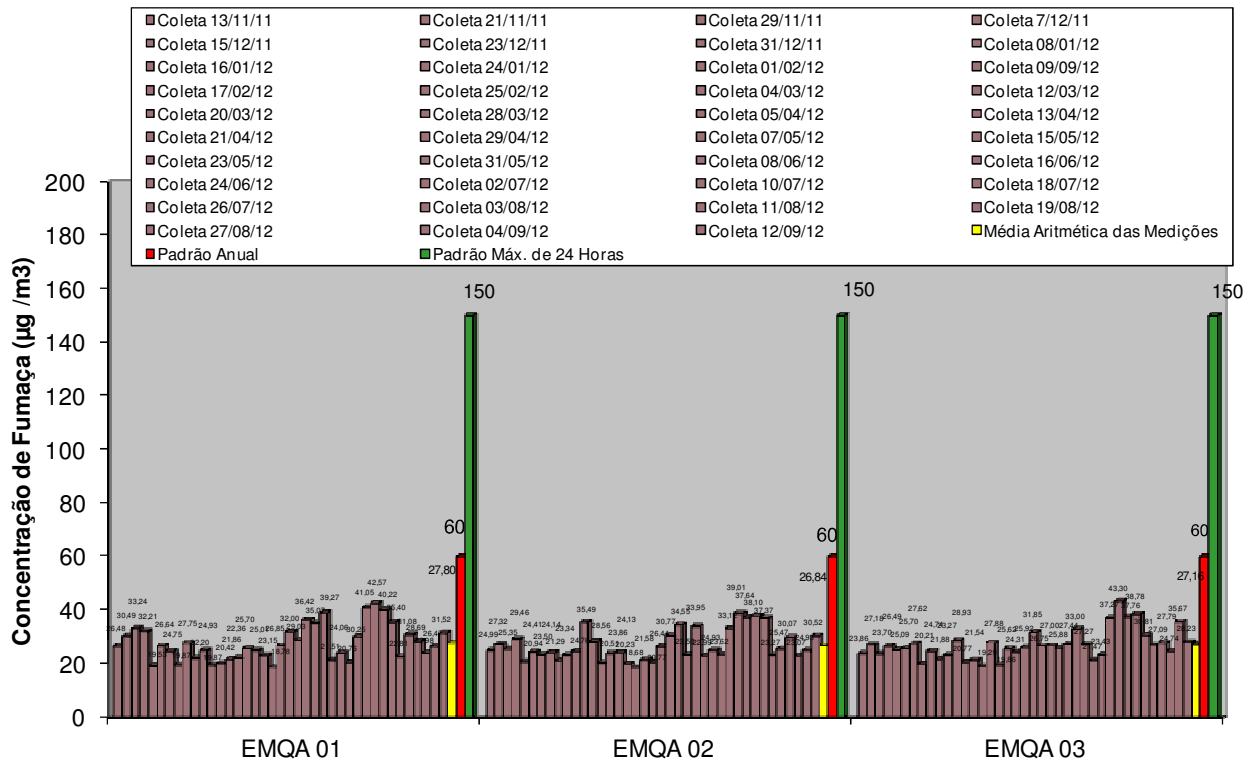
Tabela 16

Ponto Monitorado	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Média Aritmética
		FUMAÇA	FUMAÇA
EMQA 03	13/11/11	23,86	27,16
	21/11/11	27,18	
	29/11/11	23,70	
	07/12/11	26,49	
	15/12/11	25,09	
	23/12/11	25,70	
	31/12/11	27,62	
	08/01/12	20,21	
	16/01/12	24,74	
	24/01/12	21,88	
	01/02/12	23,27	
	09/02/12	28,93	
	17/02/12	20,77	
	25/02/12	21,54	
	04/03/12	19,29	
	12/03/12	27,88	
	20/03/12	19,86	
	28/03/12	25,62	
	05/04/12	24,31	
	13/04/12	25,92	
	21/04/12	31,85	
	29/04/12	26,75	
	07/05/12	27,00	
	15/05/12	25,88	
	23/05/12	27,44	
	31/05/12	33,00	
	08/06/12	27,27	
	16/06/12	21,47	
	24/06/12	23,43	
	02/07/12	37,27	
	10/07/12	43,30	
	18/07/12	37,76	
	26/07/12	38,78	
03/08/12	30,81		
11/08/12	27,09		
19/08/12	27,79		
27/08/12	24,74		
04/09/12	35,67		
12/09/12	28,23		



5.4 – Gráfico Comparativo Ilustrativo – Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Acumulado – Novembro/2011 a Outubro/2012



6 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS

6.1 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de PTS

O ar é aspirado por um moto-aspirador deixando-se passar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm x 254 mm a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min. por um período de 24 horas. Os particulados retidos no filtro são medidos por gravimetria, pesando-se o filtro em balança analítica de precisão, portanto a concentração do material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada relacionando esta massa e o volume coletado. A metodologia empregada esta sendo de acordo com a preconizada no método da ABNT – NBR 9547/1986

O volume de ar amostrado é determinado com registrador de vazão e o tempo decorrido da amostragem. O registrador empregado é denominado REGIP, onde obtém-se as cartas gráficas. O HI-VOL é calibrado com um kit de calibração previamente calibrado em relação a um padrão primário.

6.2 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de MP₁₀

O AGV MP10, devidamente instalado num local de medição, puxa certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão imprimida pelo aparelho, em torno de 1,13 m³/min. e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico <10 µm. As partículas são coletadas num filtro de microquartzo ou de fibra de vidro, equilibrado e pesado antes (tara) e após (bruto) a amostragem a fim de se determinar o ganho de massa da amostra. Por exigência de norma, os filtros empregados são específicos para uma eficiência mínima de 99 por cento para a coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm. A duração da amostragem é controlada por um programador de tempo (timer) com exatidão de pelo menos 15 minutos em 24 horas e medida com um horâmetro.

O filtro é pesado (após equilíbrio de umidade) antes e após a coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão [25°C, 760 mmHg], é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração de partículas de até 10 µm em suspensão no ar ambiente, MP10, é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressada em microgramas por metro cúbico (µg/m³).

A discriminação das partículas num determinado tamanho (diâmetro aerodinâmico), aqui denominado “ponto de corte”, é normalmente obtida em função da geometria da cabeça de separação do amostrador e da vazão imprimida pelo aparelho.

O ar ambiente, aspirado para dentro da cabeça de separação, é evacuado da zona de amortecimento e direcionado, através de quarenta boqueiras de aceleração, para a câmara de impactação, onde partículas maiores que 10 µm são impactadas contra um anel poroso embebido em um óleo especial. O ar contendo a fração de partículas de até 2,5 µm (partículas



MP10) é então direcionado para o meio filtrante (microquartzo ou fibra de vidro). Os jatos de aceleração têm diâmetros críticos calculados e testados de modo a proverem a velocidade necessária para o fracionamento correto dos tamanhos de partículas dentro da câmara de impactação.

6.3 – Metodologia utilizada na coleta da amostra de SO₂ e Fumaça

O amostrador OPSOMS é um instrumento projetado e fabricado para a amostragem e coleta de fumaça e de SO₂ no ar atmosférico.

Numa descrição simplificada, o amostrador é formado por um trem de amostragem que, mediante o uso de uma bomba a vácuo, faz o ar atmosférico passar, com vazão conhecida, por um filtro especial, para retenção da fumaça, e, em seguida, por um frasco-borbulhador com solução de peróxido de hidrogênio, para retenção do SO₂. As amostras coletadas no filtro e no frasco-borbulhador são então levadas para análise posterior no laboratório.

A determinação da concentração de fumaça com o OPSOMS é feita pelo método da refletância da luz, objeto da norma ABNT NBR 10736. Outras informações pertinentes são encontradas no manual “Selected Methods of Measuring Air Pollutants, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Genebra, 1976. O nome OPSOMS, dado ao amostrador, vem do fato de que se trata de um instrumento difundido pela Organização Panamericana da Saúde (OPS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O emprego da refletância se baseia no princípio de que se pode correlacionar medida de massa com medida óptica. Verificado que o tamanho e composição das partículas permanecem uniformes num determinado local, deste modo pode-se estimar a concentração da massa.

Após uma coleta, a amostra é levada para um refletômetro, onde é determinada a refletância das partículas.

A concentração superficial de fumaça é dada em termos de “fumaça normalizada internacional”, obtida em função do fator de refletância, mediante uma curva de calibração específica para o papel de filtro e o refletômetro empregados. O gráfico, na realidade, usa, na abscissa, um “índice de obscurecimento”, em vez de fator de refletância.

Usa-se papel de filtro de celulose ou de fibra de vidro, comumente circulares, de diâmetros diferentes, para a coleta da fumaça. O filtro empregado neste caso é o Whatman nº 1, com diâmetro externo de 55 mm. O método NBR 10736 exige que a área exposta do filtro, durante a amostragem, seja de no mínimo 10 cm² (36 mm de diâmetro).

A construção de uma curva de calibração, para um determinado refletômetro e um determinado papel de filtro, é mostrada na publicação da OMS.



O SO₂ é realizado pelo processo de absorção. A absorção é o processo "de transferência de um componente gasoso para um meio líquido ou sólido no qual ele se dissolve". A absorção de poluentes gasosos em solução é freqüentemente utilizada em amostragem atmosférica por causa dos numerosos métodos disponíveis para analisar a solução resultante. São conhecidas as técnicas, fotométrica, condutimétrica e titulométrica.

Detalhes da amostragem e análise do poluente gasoso SO₂ pelo método da absorção em peróxido de hidrogênio são apresentados na norma pertinente (NBR 12979).

6.4 – Pontos e períodos de monitoramento

Ponto de Monitoramento	Periodicidade de Monitoramento de PTS
EMQA 01	De 6 em 6 dias
EMQA 02	De 6 em 6 dias
EMQA 03	De 6 em 6 dias

Conforme atendimento a norma: NT. 603.R-4 - CRITÉRIOS E PADRÕES DE QUALIDADE DO AR AMBIENTE R-4 – Revisão Atual - Item 2.2.2.1 Uma amostra de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias

6.5 – Equipamentos

Amostrador de Grandes Volumes – HI-VOL

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº HVP 0409 nº HVP- 0589 e nº HVP- 1096

Ano de fabricação: 2005, 2005 e 2011 respectivamente.

Amostrador de Grandes Volumes – MP10

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: AGV nº MP10-0225 nº MP10-0226 e nº MP10-0227

Ano de fabricação: 2011

Amostrador de Pequenos Volumes – APV-OPSOMS

Marca: ENERGÉTICA

Modelo: APV nº OPS 0049 nº OPS 0050 e nº OPS 0051

Ano de fabricação: 2011

REFLETÔMETRO Mod.: M43D EEL- SMOKE STAIN RFLLECTOMETER

Balança analítica

Marca: SHIMADZU

Modelo: AY220

Data de fabricação: 2007



7 - CONCLUSÃO

7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Nesta campanha de Setembro/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 19/08, 27/08, 04/09 e 12/09/2012, obteve-se uma média geométrica de $86\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados encontrados neste ponto, nos dias 19/08, 27/08 e 04/09/2012 apresentaram valores acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. O resultado encontrado no dia 12/09/2012 apresentou valor abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 19/08, 27/08, 04/09 e 12/09/2012, obteve-se uma média geométrica de $60\mu\text{g}/\text{m}^3$. O resultado encontrado neste ponto no dia 04/09/2012 apresentou valor acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 19/08/12, 27/08/12 e 12/09/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 19/08, 27/08, 04/09 e 12/09/2012, obteve-se uma média geométrica de $71\mu\text{g}/\text{m}^3$. O resultado encontrado no dia 19/08/2012 apresentou valor acima da média geométrica anual, porém, abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 27/08, 04/09 e 12/09/2012 apresentaram valores abaixo da média geométrica anual e abaixo da média geométrica de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 40 (quarenta) avaliações do ponto **EMQA 01**, 40 (quarenta) avaliações do ponto **EMQA 02** e 39 (trinta e nove) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média geométrica anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.1.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente:	Partículas Totais em Suspensão
Padrão Primário:	Concentração Média Geométrica Anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Concentração Média 24 horas $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)



7.2 Partículas Inaláveis (MP₁₀)

Nesta campanha de Setembro/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 19/08, 27/08, 04/09 e 12/09/2012, obteve-se uma média aritmética de 47,13µg/m³. O resultado encontrado neste ponto no dia 12/09/2012 apresentou valor acima da média aritmética anual, porém, abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas. Os resultados encontrados nos dias 19/08, 27/08 e 04/09/2012 apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 19/08, 27/08, 04/09 e 12/09/2012, obteve-se uma média aritmética de 25,75µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 19/08, 27/08, 04/09 e 12/09/2012, obteve-se uma média aritmética de 33,22µg/m³. Sendo assim, todos os resultados encontrados neste ponto em tais dias apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 39 (trinta e nove) avaliações do ponto **EMQA 01**, 39 (trinta e nove) avaliações do ponto **EMQA 02** e 39 (trinta e nove) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.

7.2.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Partículas Inaláveis – (MP₁₀)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 50 µg/m³
Concentração Média 24 horas 150 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)



7.3 Dióxido de Enxofre (SO₂)

Nesta campanha de Setembro/2012, nos pontos localizados nas **EMQA 01, EMQA 02 e EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 19/08, 27/08, 04/09 e 12/09/2012, observou-se que todos os resultados apresentaram valores abaixo do Limite de Detecção do Método de amostragem, conforme item 4.5 – NBR 12979.

7.3.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Dióxido de Enxofre (SO₂)
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 80 µg/m³
Concentração Média 24 horas 365 µg/m³ (máx. 1 vez/ano)

7.4 Fumaça

Nesta campanha de Setembro/2012, no ponto localizado na **EMQA 01**, considerando as concentrações dos dias 19/08, 27/08, 04/09 e 12/09/2012, obteve-se uma média aritmética de 26,64µg/m³. Observou-se que todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 02**, considerando as concentrações dos dias 19/08, 27/08, 04/09 e 12/09/2012, obteve-se uma média aritmética de 25,47µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

No ponto localizado na **EMQA 03**, considerando as concentrações dos dias 19/08, 27/08, 04/09 e 12/09/2012, obteve-se uma média aritmética de 27,61µg/m³. Todos os resultados encontrados apresentaram valores abaixo da média aritmética anual e abaixo da média aritmética de limite máximo permitido para 24 horas, conforme definido pelo Padrão CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90.

Vale ressaltar que, até o momento, tivemos 39 (trinta e nove) avaliações do ponto **EMQA 01**, 39 (trinta e nove) avaliações do ponto **EMQA 02** e 39 (trinta e nove) avaliações do ponto **EMQA 03**. A média aritmética anual final será calculada considerando os valores de todo o período monitorado deste intervalo: Novembro/2011 a Outubro/2012.



7.4.1 – Normas

- Resolução/CONAMA 003, Art.3 de 28/junho/90

Poluente: Fumaça
Padrão Primário: Concentração Média Aritmética Anual de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentração Média 24 horas 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máx. 1 vez/ano)

8 - ANEXOS

Anexo 01: Boletim de Análise;
Anexo 02: Folhas de Amostragens;
Anexo 03: Certificados de Calibração;
Anexo 04: Formulários de Calibração dos Amostradores.

Rio de Janeiro, 28 de setembro de 2012

Atenciosamente,



Eliezer Bastos

Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda



**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES AMBIENTAIS
DOS VEÍCULOS EM USO NA CONSTRUÇÃO DO EMPREDIMENTO
(ESTALEIRO E BASE NAVAL PARA A CONTRUÇÃO DE
SUBMARINOS CONVENCIONAIS E DE PROPULSÃO NUCLEAR)
EM ATENDIMENTO AO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA).**

**ODEBRECHT INFRAESTRUTURA
RELATÓRIO NOVEMBRO/2011**

CTA-R-V-0121012-01 NOVEMBRO/2011





EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Engº. Sanit. Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |
| - Assist. Administrativo Renato Freitas | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Engº. Sanit. Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3ª Região | - CTA |
|--|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
2 - METODOLOGIA	4
2.1 Definições	4
2.2 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Otto	6
2.3 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Diesel	6
3.1 – Veículos leves – Motores Ciclo Otto	8
3.2 – Veículos pesados – Motores Diesel	8
4 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	14
5 - ANEXOS	15
Anexo 01: Laudos de Análises;	15
Anexo 02: Certificado de Calibração dos Equipamentos.	15

1 - INTRODUÇÃO

O serviço de monitoramento de emissão veicular no complexo de obras da Odebrecht na cidade de Itaguaí - R.J. consisti na utilização de um analisador de gases para medição de emissões de veículos a diesel, gasolina, álcool e GNV/Flex, equipamento BEA 734 da Bosh.

A campanha de monitoramento das emissões junto às fontes móveis foram realizadas no mês de **novembro/2011** e os parâmetros medidos no escapamento estão definidos de acordo com a seguinte tabela:

Veículos / Parâmetros	
Ciclo Otto	Diesel
Monóxido de Carbono corrigido	Opacidade
Hidrocarboneto corrigido	

As análises foram procedidas de acordo com as metodologias do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O BEA 734 é homologado e tem a sua calibração certificada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Neste sentido, sua calibração satisfaz ao prazo de validade determinado pelo próprio INMETRO e também aceito pelas entidades reguladoras.

2 - METODOLOGIA

A metodologia a ser utilizada obedeceu ao que está preconizado nas seguintes organizações:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

- ABNT NBR 12897:1993 – EMPREGO DO OPACÍMETRO PARA MEDICAÇÃO DO TEOR DE FULIGEM DE MOTOR DIESEL - MÉTODO DE ABSORÇÃO DE LUZ - PROCEDIMENTO
- ABNT NBR 6601:2005 – VEÍCULOS RODOVIÁRIOS AUTOMOTORES LEVES - DETERMINAÇÃO DE HIDROCARBONETOS, MONÓXIDO DE CARBONO, ÓXIDOS DE NITROGÊNIO, DIÓXIDO DE CARBONO E MATERIAL PARTICULADO NO GÁS DE ESCAPAMENTO.

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

- MF-583 – MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DA OPACIDADE EMITIDA POR VEÍCULOS AUTOMOTORES DO CICLO DIESEL.
- MF-584 – MÉTODO DE MEDIÇÃO DOS GASES EMITIDOS PELO ESCAPAMENTO DOS VEÍCULOS AUTOMOTORES DO CICLO OTTO.

2.1 Definições

Para os efeitos deste relatório são adotadas as seguintes definições:

2.1.1 ACELERAÇÃO LIVRE - Regime de aceleração a que o motor é submetido com o débito máximo de combustível com o veículo estacionado. A potência desenvolvida é totalmente absorvida pela inércia dos componentes mecânicos do motor, da embreagem e da árvore piloto da caixa de mudança.

2.1.2 CONDIÇÕES ESTABILIZADAS E NORMAIS DE OPERAÇÃO - Condições em que as

temperaturas do líquido de arrefecimento e do óleo lubrificante do motor estão em conformidade com as especificações do fabricante para a operação normal do veículo, conforme NBR-12.897.

2.1.3 GASES DE ESCAPAMENTO - Substâncias emitidas para a atmosfera, provenientes de qualquer abertura do sistema de escapamento à jusante da válvula de escapamento do motor.

2.1.4 HIDROCARBONETOS - Total de substâncias orgânicas, incluindo frações de combustível não queimado e subprodutos resultantes da combustão, presentes no gás de escapamento e que são detectados pelo detector de ionização da chama.

2.1.5 MARCHA LENTA - Regime de trabalho em que a velocidade do motor, especificada pelo fabricante, deve ser mantida dentro de ± 50 rpm e o motor deve estar operando sem carga e com os controles do sistema de alimentação do combustível, acelerador e afogador, na posição de repouso.

2.1.6 OPACIDADE - Absorção da luz sofrida por um feixe luminoso ao atravessar uma coluna de gás de escapamento, expressa em porcentagem entre os fluxos de luz emergente e incidente.

2.1.7 OPACÍMETRO - Equipamento montado no escapamento do veículo ou no banco de provas, para a medição da fumaça de gás de escapamento através da absorção de luz.

2.2 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Otto

Trata-se de um método automático que utiliza a tecnologia de absorção de infravermelho. O gás de escapamento a ser medido é aspirado para dentro de uma câmara fechada, onde existe um emissor de infravermelho. Na outra extremidade da câmara, um detector indica a quantidade de radiação infravermelha absorvida, produzindo um sinal elétrico que estará relacionada a quantidade de gás na câmara no momento da leitura.

O princípio utilizado é baseado no fato de que os gases absorvem a radiação, sendo que o CO, o CO₂ e os hidrocarbonetos apresentam “picos” de absorção em frequências da faixa do infravermelho. Portanto, num dado volume de gás a quantidade “de luz” fornecida por uma fonte de infravermelho, que é absorvida pelo meio, passa a ser uma indicação do número de moléculas de gás.

2.3 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Diesel

Trata-se de um método automático que se baseia na coleta de uma amostra do gás emitido pelo escapamento do veículos e na determinação da quantidade de luz absorvida pela fumaça. Esta técnica permite medir a quantidade de luz obstruída pela fumaça, desde 0%, indicando ausência de fumaça na câmara, até 100%, indicando obstrução total.

2.4 Aparelhagem

A aparelhagem é um analisador de CO, hidrocarbonetos e CO₂, do tipo infravermelho não dispersivo ou de concepção superior. O analisador de gases possui um sistema adequado de verificação e eliminação automática de aderência de hidrocarbonetos no sistema de amostragem. O medidor de velocidade angular do motor tem um tempo de resposta máximo de

0,5 seg e uma precisão de ± 50 rpm. Dotado com opacímetro correlacionável com opacímetro de fluxo parcial, com tempo de resposta físico de no máximo 0,4 seg., tempo de resposta total de 0,9 a 1,1 seg. e câmara de medição de 430 mm de comprimento efetivo da trajetória da luz através do gás.

2.4 Equipamento utilizado na inspeção

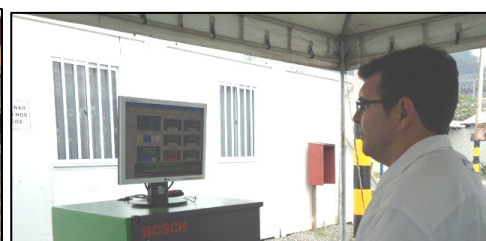
O BEA 734, de fabricação da Bosch consiste de um sistema de análise de emissões veiculares, que atende à legislação vigente e está em conformidade com os parâmetros estabelecidos pelas normas regulamentadoras.



BEA 734 - Bosch

3 - VEÍCULOS INSPECIONADOS

3.1 – Veículos leves – Motores Ciclo Otto



3.2 – Veículos pesados – Motores Diesel

Pendente

VEÍCULOS LEVES CICLO OTTO - 23/11/2011						
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano	Resultado
ok	1	HOI-9217	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011	Aprovado
ok	2	EWO-9075	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	3	BAV-4407	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	4	GZM-3825	FIAT	DOBLO	2011	Aprovado
ok	5	HHS-3281	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011	Aprovado
ok	6	EWO-7948	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	7	BAV-3563	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	8	BAV-4393	VOLKSWAGEN	POLO	2011	Aprovado
ok	9	BAV-1384	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	10	BAV-4326	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	11	BAV-1336	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado

VEÍCULOS LEVES						
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano	Resultado
ok	1	BAV-4416	VOLKSWAGEN	GOL	2012	Aprovado
ok	2	BAV-4464	VOLKSWAGEN	GOL	2012	Aprovado
ok	3	EW0-7946	VOLKSWAGEN	GOL	2012	Aprovado
ok	4	EW0-9075	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	5	GUP-8963	FIAT	DOBLO	2011	Aprovado
ok	6	HHS-3592	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011	Aprovado
CAMINHÕES						

VEÍCULOS LEVES

Vistoriado	N°	Placa	Montadora	Modelo	Ano	Resultado
ok	1	EWO-7918	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	2	EWO-7647	VOLKSWAGEN	POLO SEDAN1.6	2011	Aprovado
ok	3	EYN-9643	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	4	EWD-7916	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	5	BAV1393	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	6	HOI-9216	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2010	Reprovado
ok	7	EWD-6614	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	8	BAV-3396	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	9	EWO-7926	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
ok	10	BAV-3475	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado

VEÍCULOS LEVES						
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano	Resultado
OK	1	BAV-4357	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Aprovado
OK	2	GRK-7542	FIAT	DOBLO	2011	Aprovado
CAMINHÕES						
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano	Resultado
OK	1	ETL-4648	Scania	P420C - 6x4 16M³	2010	Aprovado

VEÍCULOS LEVES - 01/12/2011						
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano	Resultado
OK	1	HMU-7898	FIAT	DOBLO	2010	Aprovado
OK	2	EYN-9674	VOLKSVAGEN	GOL	2011	Aprovado
OK	3	EYN-9645	VOLKSVAGEN	GOL	2011	Aprovado
OK	4	BAV-1464	VOLKSVAGEN	GOL	2011	Aprovado
OK	5	GOV-1283	FIAT	DOBLO	2011	Aprovado
OK	6	BVA-1673	VOLKSVAGEN	GOL	2011	Aprovado
CAMINHÕES - 01/12/2011						

4 – Conclusões e Recomendações

4.1 Conclusão

Nesta campanha de Novembro/2011, foram inspecionados 95 (noventa e cinco) veículos, sendo, 41 (quarenta e um) do tipo Ciclo Otto e 54 (cinquenta e quatro) do tipo diesel. Apenas 01 (um) veículo do tipo Ciclo Otto e um (um) do tipo diesel não foram aprovados. No total foram aprovados 93 (noventa e três veículos).

Veículos Reprovados:

Tipo Ciclo Otto:

Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano	Resultado
6	HOI-9216	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2010	Reprovado

Motivos: Os valores medidos de CO não atenderem aos limites estabelecidos.

Tipo Diesel:

Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano	Resultado
5	EIM-7370	Scania	CARGO 2628 M	2011	Reprovado

Motivos: Os valores de opacidade obtidos nas quatro medições consecutivas não foram homogêneas. A diferença entre o valor máximo e o mínimo foi maior que $0,25 \text{ m}^{-1}$ e estes não estiverem em ordem decrescentes.

4.2 Recomendações

Recomenda-se a manutenção e regulagem dos motores mencionados acima e os mesmos deverão ser reinspecionados na próxima campanha bimestral que ocorrerá em Janeiro/2012.

5 - ANEXOS

Anexo 01: Laudos de Análises;

Anexo 02: Certificado de Calibração dos Equipamentos.

Rio de Janeiro, 05 de Novembro de 2011

Atenciosamente,



Eliezer Bastos
Quím.Ind./Engº Sanit. e Ambiental



CRQ 03251302 / RJ 3ª Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda

Anexo 01:

Laudos de Análises

Anexo 02:

Certificado de calibração dos Equipamentos

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES AMBIENTAIS
DOS VEÍCULOS EM USO NA CONSTRUÇÃO DO
EMPREENDIMENTO (ESTALEIRO E BASE NAVAL PARA A
CONTRUÇÃO DE SUBMARINOS CONVENCIONAIS E DE
PROPULSÃO NUCLEAR) EM ATENDIMENTO AO PLANO BÁSICO
AMBIENTAL (PBA).**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

**RELATÓRIO CAMPANHA
JANEIRO/FEVEREIRO
2012**

CTA-R-V-0121012-02 FEVEREIRO/2012



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- | | |
|--|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos | - CTA |
| - Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente II Wanderson E. Pajevic | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Anthony Matias | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa | - CTA |
| - Téc. Meio Ambiente I Daniel Prata | - CTA |
| - Assist. Administrativo Renato Freitas | - CTA |

RESPONSÁVEL:

- | | |
|---|-------|
| - Qui. Ind./Eng ^o . Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos
CRQ 03251302 / RJ 3 ^a Região | - CTA |
|---|-------|

ACOMPANHAMENTO:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - Jose de Lima Filho | - ODEBRECHT |
| - Melany Maria de Souza Freitas | - ODEBRECHT |



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
2 - METODOLOGIA	3
2.1 Definições	4
2.2 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Otto	5
2.3 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Diesel	6
2.4 Aparelhagem	6
2.5 Equipamento utilizado na inspeção	6
3 - VEÍCULOS INSPECIONADOS	7
3.1 – Veículos leves – Motores Ciclo Otto	7
3.2 – Veículos pesados – Motores Diesel	7
4 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	18
5 - ANEXOS	18
Anexo 01: Laudos de Análises;	18
Anexo 02: Certificado de Calibração dos Equipamentos.	18



1 - INTRODUÇÃO

O serviço de monitoramento de emissão veicular no complexo de obras da Odebrecht na cidade de Itaguaí - R.J. consiste na utilização de um analisador de gases para medição de emissões de veículos a diesel, gasolina, álcool e GNV/Flex, equipamento BEA 734 da Bosh.

A campanha de monitoramento das emissões junto às fontes móveis, referente à campanha bimestral (Janeiro/Fevereiro) de 2012, foi realizada no mês de **fevereiro/2012**. Os parâmetros medidos no escapamento estão definidos de acordo com a seguinte tabela:

Veículos / Parâmetros	
Ciclo Otto	Diesel
Monóxido de Carbono corrigido	Opacidade
Hidrocarboneto corrigido	

As análises foram procedidas de acordo com as metodologias do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Instrução Normativa IBAMA Nº 6, de 8 de Junho de 2010.

O BEA 734 é homologado e tem a sua calibração certificada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Neste sentido, sua calibração satisfaz aos prazos de validade de 6 (seis) meses para o medidor de gases (Portaria INMETRO 55/2005) e de 1 (um) ano para o opacímetro (Portaria INMETRO 060/2008) determinados pelo próprio INMETRO e também aceito pelas entidades reguladoras.

2 - METODOLOGIA

A metodologia a ser utilizada obedeceu ao que está preconizado nas seguintes organizações:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

- ABNT NBR 12897:1993 – EMPREGO DO OPACÍMETRO PARA MEDICAÇÃO DO TEOR DE FULIGEM DE MOTOR DIESEL - MÉTODO DE ABSORÇÃO DE LUZ – PROCEDIMENTO;



- ABNT NBR 6601:2005 – VEÍCULOS RODOVIÁRIOS AUTOMOTORES LEVES - DETERMINAÇÃO DE HIDROCARBONETOS, MONÓXIDO DE CARBONO, ÓXIDOS DE NITROGÊNIO, DIÓXIDO DE CARBONO E MATERIAL PARTICULADO NO GÁS DE ESCAPAMENTO.

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

- MF-583 – MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DA OPACIDADE EMITIDA POR VEÍCULOS AUTOMOTORES DO CICLO DIESEL;
- MF-584 – MÉTODO DE MEDIÇÃO DOS GASES EMITIDOS PELO ESCAPAMENTO DOS VEÍCULOS AUTOMOTORES DO CICLO OTTO.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

- INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 6, DE 8 DE JUNHO DE 2010.

2.1 Definições

Para os efeitos deste relatório são adotadas as seguintes definições:

- 2.1.1 ACELERAÇÃO LIVRE - Regime de aceleração a que o motor é submetido com o débito máximo de combustível com o veículo estacionado. A potência desenvolvida é totalmente absorvida pela inércia dos componentes mecânicos do motor, da embreagem e da árvore piloto da caixa de mudança.
- 2.1.2 CONDIÇÕES ESTABILIZADAS E NORMAIS DE OPERAÇÃO - Condições em que as temperaturas do líquido de arrefecimento e do óleo lubrificante do motor estão em conformidade com as especificações do fabricante para a operação normal do veículo, conforme NBR-12.897.
- 2.1.3 GASES DE ESCAPAMENTO - Substâncias emitidas para a atmosfera, provenientes de qualquer abertura do sistema de escapamento à jusante da válvula de escapamento do motor.



- 2.1.4 HIDROCARBONETOS - Total de substâncias orgânicas, incluindo frações de combustível não queimado e subprodutos resultantes da combustão, presentes no gás de escapamento e que são detectados pelo detector de ionização da chama.
- 2.1.5 MARCHA LENTA - Regime de trabalho em que a velocidade do motor, especificada pelo fabricante, deve ser mantida dentro de ± 50 rpm e o motor deve estar operando sem carga e com os controles do sistema de alimentação do combustível, acelerador e afogador, na posição de repouso.
- 2.1.6 OPACIDADE - Absorção da luz sofrida por um feixe luminoso ao atravessar uma coluna de gás de escapamento, expressa em porcentagem entre os fluxos de luz emergente e incidente.
- 2.1.7 OPACÍMETRO - Equipamento montado no escapamento do veículo ou no banco de provas, para a medição da fumaça de gás de escapamento através da absorção de luz.

2.2 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Otto

Trata-se de um método automático que utiliza a tecnologia de absorção de infravermelho. O gás de escapamento a ser medido é aspirado para dentro de uma câmara fechada, onde existe um emissor de infravermelho. Na outra extremidade da câmara, um detector indica a quantidade de radiação infravermelha absorvida, produzindo um sinal elétrico que estará relacionada a quantidade de gás na câmara no momento da leitura.

O princípio utilizado é baseado no fato de que os gases absorvem a radiação, sendo que o CO, o CO₂ e os hidrocarbonetos apresentam “picos” de absorção em frequências da faixa do infravermelho. Portanto, num dado volume de gás a quantidade “de luz” fornecida por uma fonte de infravermelho, que é absorvida pelo meio, passa a ser uma indicação do número de moléculas de gás.



2.3 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Diesel

Trata-se de um método automático que se baseia na coleta de uma amostra do gás emitido pelo escapamento do veículos e na determinação da quantidade de luz absorvida pela fumaça. Esta técnica permite medir a quantidade de luz obstruída pela fumaça, desde 0%, indicando ausência de fumaça na câmara, até 100%, indicando obstrução total.

2.4 Aparelhagem

A aparelhagem é um analisador de CO, hidrocarbonetos e CO₂, do tipo infravermelho não dispersivo ou de concepção superior. O analisador de gases possui um sistema adequado de verificação e eliminação automática de aderência de hidrocarbonetos no sistema de amostragem. O medidor de velocidade angular do motor tem um tempo de resposta máximo de 0,5 seg e uma precisão de ± 50 rpm. Dotado com opacímetro correlacionável com opacímetro de fluxo parcial, com tempo de resposta físico de no máximo 0,4 seg., tempo de resposta total de 0,9 a 1,1 seg. e câmara de medição de 430 mm de comprimento efetivo da trajetória da luz através do gás.

2.5 Equipamento utilizado na inspeção

O BEA 734, de fabricação da Bosch consiste de um sistema de análise de emissões veiculares, que atende à legislação vigente e está em conformidade com os parâmetros estabelecidos pelas normas regulamentadoras.



BEA 734 - Bosch



3 - VEÍCULOS INSPECIONADOS

3.1 – Veículos leves – Motores Ciclo Otto



3.2 – Veículos pesados – Motores Diesel



VEÍCULOS LEVES - 13/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EYN-9537	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	HHS-3281	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011
OK	3	BAV-4393	VOLKSWAGEN	POLO	2011
OK	4	EYN-9645	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	5	BAV-1896	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	6	EWO-6586	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	7	BAV-1384	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	8	BAV-4367	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	9	BAV-5167	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	10	GZM-3825	FIAT	DOBLO	2011
OK	11	BAV-4407	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	12	EWO-7948	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	13	BAV-1393	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	14	EWO-7926	VOLKSWAGEN	GOL	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					14



VEÍCULOS LEVES - 14/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EWO-7946	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	BAV-4464	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	3	BAV-4357	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	4	HNF-6200	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011
CAMINHÕES - 14/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EWX-4158	FORD	CARGO 2628 M	2011
OK	2	EDC-9051	VOLKSWAGEN	31-260E-6X4	2007
TOTAL DE INSPEÇÃO					06



VEÍCULOS LEVES -15/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EWO-9075	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	EWO-7918	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	3	GUP-8963	FIAT	DOBLO	2011
OK	4	GRK-7542	FIAT	DOBLO	2011
OK	5	BAV-4416	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES- 15/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EGS-5022	FORD	CARGO 1717E -4X2	2008
OK	2	ETL-4629	FORD	CARGO 2628 M	2010
OK	3	ETL-4618	FORD	CARGO 2628 M	2010
OK	4	DQB-7072	FORD	CARGO 1717E -4X2	2008
OK	5	EYI-4320	FORD	CARGO 2628 M	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					10



VEÍCULOS LEVES- 16/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EWO-7647	VOLKSWAGEN	POLO	2011
CAMINHÕES- 16/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	ETL-1705	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2010
OK	2	EYD-7450	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	3	EYD-7440	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	4	ETL-1706	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	5	EYD-7446	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	6	ETL-1697	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2010
OK	7	ETL-4630	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	8	ETL-1787	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2010
OK	9	ETL-4642	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	10	DQB1889	MERCEDES	LS 2638	2005
OK	11	DXH1337	SCANIA	P124C - 6X4	2007
OK	12	ETL-4617	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	13	EYD-7459	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					14



VEÍCULOS LEVES - 17/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	HOI-9216	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2010
OK	2	BAV-3475	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES - 17/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EDC-9491	VOLKSWAGEN	31-260E-6X4	2011
OK	2	EYD-7452	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	3	DZX-6125	SCANIA	P124C 6X4	2007
OK	4	ETL-4668	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	5	ETL-4645	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2010
OK	6	EYD-7451	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	7	EYD-7455	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	8	DSF-4889	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2007
OK	9	EYD-7457	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	10	ETL-4619	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2010
TOTAL DE INSPEÇÃO					12



VEÍCULO REPROVADO



VEÍCULOS LEVES- 28/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EWO-6614	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	HDP-0694	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011
OK	3	EYN-9674	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	4	BAV-3396	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	5	BAV-1673	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES- 28/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EYD-7453	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	2	DUM-7853	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2007
OK	3	ETL-4641	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	4	EYD-7483	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	5	EYD-7442	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					10



VEÍCULOS LEVES- 29/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	BAV-1464	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	EYN-9643	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES- 29/02/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EYI-1858	FORD	CARGO 1717E -4X2	2011
OK	2	EPZ-2669	SCANIA	P420C - 6x4 16M³	2010
OK	3	ETL-1807	SCANIA	P420C - 6x4 16M³	2010
OK	4	ETL-4678	SCANIA	P420C - 6x4 16M³	2010
OK	5	EYD-7482	SCANIA	P420C - 6x4 16M³	2011
OK	6	EIM-7370	FORD	CARGO 2628 M	2010
OK	7	ETL-4637	FORD	CARGO 2628 M	2010
OK	8	ETL-4628	FORD	CARGO 2628 M	2010
OK	9	ETL-4639	FORD	CARGO 2628 M	2010
OK	10	ETL-3997	FORD	CARGO 2628 M	2010
OK	11	ETL4647	SCANIA	P420C - 6x4 16M³	2010
OK	12	ETL-4615	FORD	CARGO 2628 M	2010
TOTAL DE INSPEÇÃO					14



VEÍCULOS LEVES- 05/03/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	BAV-3563	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	BAV-4326	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011
OK	3	GOV-1283	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES- 05/03/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	DXH-2358	SCANIA	P124C - 6x4	2007
OK	2	ETL-2008	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2010
OK	3	ETL-4648	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
OK	4	ETL-4605	FORD	CARGO 2628 M	2010
TOTAL DE INSPEÇÃO					07



Veículos Leves Substituídos

VEÍCULOS LEVES (SUBSTITUÍDOS)					
Vistoriado	Nº	Veículo Substituído (Placa)	Montadora	Modelo	Ano
-	1	HHS-3592	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011
-	2	HMU-7898	FIAT	DOBLO	2010
-	3	EWO-7916	VOLKSWAGEN	GOL	2011
-	4	HOI-9217	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011
VEÍCULOS LEVES (SUBSTITUTOS)					
Vistoriado	Nº	Veículo Substituto (Placa)	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EWO-7613	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	BAV-1503	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	3	EWO-7938	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	4	BAV-5233	VOLKSWAGEN	GOL	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					
NOTA:					
1) Os veículos de placas EWO-7916 e HOI-9217 não atuam mais no site das obras do Estaleiro Base Naval. Os mesmos foram deslocados para outros empreendimentos.					
2) O veículo de placa HMU-7898 encontra-se na oficina de manutenção.					
3) O veículo de placa HHS-3592 não pode ser vistoriado, pois não estava no empreendimento durante o período de monitoramento.					



Caminhões Substituídos

CAMINHÕES (SUBSTITUÍDOS)					
Vistoriado	Nº	Veículo Substituído (Placa)	Montadora	Modelo	Ano
-	1	ETL-4688	SCANIA	P420 B6x4	2010
-	2	EDC-7843	SCANIA	P420 B6x4	2008
-	3	EYD-7458	SCANIA	P420C - 6x4 16M ³	2011
-	4	KXW-3793	VOLKSVAGEN	18180 EURO3 WORKER	2010
CAMINHÕES (SUBSTITUTOS)					
Vistoriado	Nº	Veículo Substituto (Placa)	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EYI-4316	FORD	CARGO 2628 M	2011
OK	2	DFS-4891	FORD	CARGO 1517 E	2006
OK	3	EYI-4319	FORD	CARGO 2628 M	2011
OK	4	EYI-4316	FORD	CARGO 2628 M	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					
NOTA:					
1) O veículo de placa KXW-3793 não pertence à frota da ODEBRECHT.					
2) Os veículos de placas ETL-4688 e EYD-7458 encontram-se na oficina de manutenção.					
3) O veículo de placa EDC-7843 não pode ser vistoriado, pois não estava no empreendimento durante o período de monitoramento.					



4 – Conclusões e Recomendações

4.1 Conclusão

Nesta campanha bimestral realizada em Fevereiro/2012, foram inspecionados 95 (noventa e cinco) veículos, sendo, 41 (quarenta e um) do tipo Ciclo Otto e 54 (cinquenta e quatro) do tipo diesel. Apenas 01 (um) veículo do tipo Ciclo Otto não foi aprovado.

Veículos Reprovados:

Tipo Ciclo Otto:

Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano	Resultado
6	HOI-9216	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2010	Reprovado

Motivos: Os valores medidos de CO não atenderem aos limites estabelecidos, conforme exigências do Anexo III, item 13 (L) da Instrução Normativa do IBAMA Nº 6.

4.2 Recomendações

Recomenda-se a manutenção e regulagem do motor mencionado acima e o mesmo deverá ser reinspecionado na próxima campanha bimestral que ocorrerá em Abril/2012.

5 - ANEXOS

Anexo 01: Laudos de Análises;

Anexo 02: Certificado de Calibração dos Equipamentos.

Rio de Janeiro, 09 de Março de 2012

Atenciosamente,



Eliezer Bastos

Quím.Ind./Engº Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3ª Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda



**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES AMBIENTAIS
DOS VEÍCULOS EM USO NA CONSTRUÇÃO DO
EMPREENDIMENTO (ESTALEIRO E BASE NAVAL PARA A
CONSTRUÇÃO DE SUBMARINOS CONVENCIONAIS E DE
PROPULSÃO NUCLEAR) EM ATENDIMENTO AO PLANO BÁSICO
AMBIENTAL (PBA).**

ODEBRECHT INFRAESTRUTURA

**RELATÓRIO CAMPANHA
JUNHO/JULHO/AGOSTO
2012**

CTA-R-V-0121012-04 AGOSTO/2012



EQUIPE TÉCNICA:

CTA –ENGENHARIA AMBIENTAL Ltda

- Qui. Ind./Eng^o. Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos - CTA
- Qui. Ind./Msc. Cesar Marcelo C. Vidal - CTA
- Téc. Meio Ambiente III Wanderson E. Pajevic - CTA
- Téc. Meio Ambiente II Anthony Matias - CTA
- Téc. Meio Ambiente I Thiago Barbosa - CTA
- Assist. Meio Ambiente I Gabriel Trintin - CTA
- Assist. Meio Ambiente I Marcelo Vargas - CTA

RESPONSÁVEL:

- Qui. Ind./Eng^o. Sanit. e Amb Eliezer Gonçalves Bastos - CTA
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região

ACOMPANHAMENTO:

- Jose de Lima Filho - ODEBRECHT
- Melany Maria de Souza Freitas - ODEBRECHT



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
2 - METODOLOGIA	3
2.1 Definições	4
2.2 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Otto	5
2.3 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Diesel	6
2.4 Aparelhagem	6
2.5 Equipamento utilizado na inspeção	6
3 - VEÍCULOS INSPECIONADOS	7
3.1 – Veículos leves – Motores Ciclo Otto	7
3.2 – Veículos pesados – Motores Diesel	7
3.3 – Tabelas dos Resultados dos Veículos Inspeccionados na Campanha de Junho, Julho, e Agosto de 2012	8
4 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	22
5 - ANEXOS	23
Anexo 01: Laudos de Análises;	23
Anexo 02: Certificado de Calibração dos Equipamentos.	23



1 - INTRODUÇÃO

O serviço de monitoramento de emissão veicular no complexo de obras da Odebrecht na cidade de Itaguaí - R.J. consiste na utilização de um analisador de gases para medição de emissões de veículos a diesel, gasolina, álcool e GNV/Flex, equipamento BEA 734 da Bosh.

A campanha de monitoramento das emissões junto às fontes móveis, referente à campanha bimestral (Junho/Julho) de 2012, foi realizada no meses de **junho, julho e agosto/2012**. Os parâmetros medidos no escapamento estão definidos de acordo com a seguinte tabela:

Veículos / Parâmetros	
Ciclo Otto	Diesel
Monóxido de Carbono corrigido	Opacidade
Hidrocarboneto corrigido	

As análises foram procedidas de acordo com as metodologias do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Instrução Normativa IBAMA Nº 6, de 8 de Junho de 2010.

O BEA 734 é homologado e tem a sua calibração certificada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Neste sentido, sua calibração satisfaz aos prazos de validade de 6 (seis) meses para o medidor de gases (Portaria INMETRO 55/2005) e de 1 (um) ano para o opacímetro (Portaria INMETRO 060/2008) determinados pelo próprio INMETRO e também aceito pelas entidades reguladoras.

2 - METODOLOGIA

A metodologia a ser utilizada obedeceu ao que está preconizado nas seguintes organizações:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas



- ABNT NBR 12897:1993 – EMPREGO DO OPACÍMETRO PARA MEDICAÇÃO DO TEOR DE FULIGEM DE MOTOR DIESEL - MÉTODO DE ABSORÇÃO DE LUZ – PROCEDIMENTO;
- ABNT NBR 6601:2005 – VEÍCULOS RODOVIÁRIOS AUTOMOTORES LEVES - DETERMINAÇÃO DE HIDROCARBONETOS, MONÓXIDO DE CARBONO, ÓXIDOS DE NITROGÊNIO, DIÓXIDO DE CARBONO E MATERIAL PARTICULADO NO GÁS DE ESCAPAMENTO.

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

- MF-583 – MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DA OPACIDADE EMITIDA POR VEÍCULOS AUTOMOTORES DO CICLO DIESEL;
- MF-584 – MÉTODO DE MEDIÇÃO DOS GASES EMITIDOS PELO ESCAPAMENTO DOS VEÍCULOS AUTOMOTORES DO CICLO OTTO.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

- INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 6, DE 8 DE JUNHO DE 2010.

2.1 Definições

Para os efeitos deste relatório são adotadas as seguintes definições:

- 2.1.1 ACELERAÇÃO LIVRE - Regime de aceleração a que o motor é submetido com o débito máximo de combustível com o veículo estacionado. A potência desenvolvida é totalmente absorvida pela inércia dos componentes mecânicos do motor, da embreagem e da árvore piloto da caixa de mudança.
- 2.1.2 CONDIÇÕES ESTABILIZADAS E NORMAIS DE OPERAÇÃO - Condições em que as temperaturas do líquido de arrefecimento e do óleo lubrificante do motor estão em conformidade com as especificações do fabricante para a operação normal do veículo, conforme NBR-12.897.
- 2.1.3 GASES DE ESCAPAMENTO - Substâncias emitidas para a atmosfera, provenientes de qualquer abertura do sistema de escapamento à jusante da válvula de escapamento do motor.



- 2.1.4 HIDROCARBONETOS - Total de substâncias orgânicas, incluindo frações de combustível não queimado e subprodutos resultantes da combustão, presentes no gás de escapamento e que são detectados pelo detector de ionização da chama.
- 2.1.5 MARCHA LENTA - Regime de trabalho em que a velocidade do motor, especificada pelo fabricante, deve ser mantida dentro de ± 50 rpm e o motor deve estar operando sem carga e com os controles do sistema de alimentação do combustível, acelerador e afogador, na posição de repouso.
- 2.1.6 OPACIDADE - Absorção da luz sofrida por um feixe luminoso ao atravessar uma coluna de gás de escapamento, expressa em porcentagem entre os fluxos de luz emergente e incidente.
- 2.1.7 OPACÍMETRO - Equipamento montado no escapamento do veículo ou no banco de provas, para a medição da fumaça de gás de escapamento através da absorção de luz.

2.2 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Otto

Trata-se de um método automático que utiliza a tecnologia de absorção de infravermelho. O gás de escapamento a ser medido é aspirado para dentro de uma câmara fechada, onde existe um emissor de infravermelho. Na outra extremidade da câmara, um detector indica a quantidade de radiação infravermelha absorvida, produzindo um sinal elétrico que estará relacionada a quantidade de gás na câmara no momento da leitura.

O princípio utilizado é baseado no fato de que os gases absorvem a radiação, sendo que o CO, o CO₂ e os hidrocarbonetos apresentam “picos” de absorção em frequências da faixa do infravermelho. Portanto, num dado volume de gás a quantidade “de luz” fornecida por uma fonte de infravermelho, que é absorvida pelo meio, passa a ser uma indicação do número de moléculas de gás.



2.3 Princípio do Método para Veículos Automotores do Ciclo Diesel

Trata-se de um método automático que se baseia na coleta de uma amostra do gás emitido pelo escapamento do veículos e na determinação da quantidade de luz absorvida pela fumaça. Esta técnica permite medir a quantidade de luz obstruída pela fumaça, desde 0%, indicando ausência de fumaça na câmara, até 100%, indicando obstrução total.

2.4 Aparelhagem

A aparelhagem é um analisador de CO, hidrocarbonetos e CO₂, do tipo infravermelho não dispersivo ou de concepção superior. O analisador de gases possui um sistema adequado de verificação e eliminação automática de aderência de hidrocarbonetos no sistema de amostragem. O medidor de velocidade angular do motor tem um tempo de resposta máximo de 0,5 seg e uma precisão de ± 50 rpm. Dotado com opacímetro correlacionável com opacímetro de fluxo parcial, com tempo de resposta físico de no máximo 0,4 seg., tempo de resposta total de 0,9 a 1,1 seg. e câmara de medição de 430 mm de comprimento efetivo da trajetória da luz através do gás.

2.5 Equipamento utilizado na inspeção

O BEA 734, de fabricação da Bosch consiste de um sistema de análise de emissões veiculares, que atende à legislação vigente e está em conformidade com os parâmetros estabelecidos pelas normas regulamentadoras.



BEA 734 - Bosch



3 - VEÍCULOS INSPECIONADOS

3.1 – Veículos leves – Motores Ciclo Otto



3.2 – Veículos pesados – Motores Diesel



3.3 – Tabelas dos Resultados dos Veículos Inspeccionados na Campanha de Junho, Julho, e Agosto de 2012

TABELA 01: Veículos Inspeccionados em 26/06/2012

VEÍCULOS LEVES- 26/06/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	BAV-8618	VOLKSWAGEN	GOL	2012
OK	2	EWO-7946	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	3	EYN-9513	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	4	BAV-1896	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	5	EWO-9075	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	6	EWO-7926	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	7	BAV-5167	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	8	GZM-3825	VOLKSWAGEN	DOBLO EL	2011
OK	9	BAV-4357	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES- 26/06/12					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
Não Houve Monitoramento em caminhões					
TOTAL DE INSPEÇÃO					9



TABELA 02: Veículos Inspeccionados em 02/07/2012

VEÍCULOS LEVES- 02/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EWO-8867	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	BAV-3563	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011
OK	3	EWO-6586	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	4	HIX-0475	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2010
OK	5	EWO-7948	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	6	LLG-9196	RENAULT	FURGÃO	2010
CAMINHÕES- 02/07/12					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
Não Houve Monitoramento em caminhões					
TOTAL DE INSPEÇÃO					6



TABELA 03: Veículos Inspeccionados em 03/07/2012

VEÍCULOS LEVES- 03/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	HNF-6200	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	HOI-9215	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011
OK	3	HMU-7898	FIAT	DOBLO HLX	2010
OK	4	EWO-6614	VOLKSWAGEN	GOL	2012
CAMINHÕES- 03/07/12					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
Não Houve Monitoramento em caminhões					
TOTAL DE INSPEÇÃO					4



TABELA 04: Veículos Inspeccionados em 04/07/2012

VEÍCULOS LEVES- 04/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EYN-9556	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	BAV-1384	VOLKSWAGEN	GOL	2012
OK	3	GUP-8963	FIAT	DOBLO ELX	2011
OK	4	FEG-3036	VOLKSWAGEN	GOL	2012
OK	5	HHS-3281	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2011
OK	6	BAV-4393	VOLKSWAGEN	POLO	2012
OK	7	EWO-7613	VOLKSWAGEN	GOL	2012
OK	8	BAV-1348	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES- 04/07/12					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
Não Houve Monitoramento em caminhões					
TOTAL DE INSPEÇÃO					8
REPROVADO					



TABELA 05: Veículos Inspeccionados em 09/07/2012

VEÍCULOS LEVES- 09/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
REPROVADO	1	EYN-9674	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	BAV-4405	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	3	BAV-9215	VOLKSWAGEN	GOL	2012
OK	4	EWO-7647	VOLKSWAGEN	POLO SEDA	2011
OK	5	GOV-1283	FIAT	DOBLO EL	2011
OK	6	NXY-4437	FIAT	DOBLO CARO	2012
CAMINHÕES- 09/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EYD-7483	SCANIA	P420 A6x4	2011
OK	2	JMY-7605	MERCEDES	1618 M	1995
OK	3	EWX-4145	FORD	ARGO 171	2011
OK	4	JNM-7461	SCANIA	P93H4X225	1997
OK	5	EDC9493	VOLKSWAGEN	31.260 E	2007
OK	6	EDC-9491	VOLKSWAGEN	21.260 E	2007
TOTAL DE INSPEÇÃO					12
REPROVADO					



TABELA 06: Veículos Inspeccionados em 10/07/2012

VEÍCULOS LEVES- 10/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	BAV-1673	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES- 10/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EYD-7457	SCANIA	P420 - B6x4	2011
OK	2	EYD-7451	SCANIA	P420 - B6x4	2011
OK	3	EYD-7447	SCANIA	P420 - B6x4	2001
OK	4	EYD-7450	SCANIA	P420 - B6x4	2011
OK	5	EYD-7452	SCANIA	P420 - B6x4	2011
OK	6	EYD-7444	SCANIA	P420 - B6x4	2011
OK	7	ETL-1706	SCANIA	P420 - B6x4	2010
OK	8	EPZ-1979	SCANIA	P420 - B6x4	2010
OK	9	DKX-7851	VOLKSWAGEN	15.180 E (Short Cab)	2005
OK	10	EVY-0990	CARGO 2628 E	CARGO 2628 M	2011
OK	11	ETL-2008	SCANIA	P420 - B6x4	2010
OK	12	ETL-4645	SCANIA	P420 - B6x4	2010
OK	13	EYD-7458	SCANIA	P420 - B6x4	2011
OK	14	ETL-4641	SCANIA	P420 - B6x4	2011
OK	15	EYD-7453	SCANIA	P420 - B6x4	2011
OK	16	EYD-7459	SCANIA	P420 - B6x4	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					17
REPROVADOS					



TABELA 07: Veículos Inspeccionados em 11/07/2012

VEÍCULOS LEVES- 11/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	BAV-3475	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	BAV-3396	VOLKSWAGEN	GOL	2012
OK	3	HLN-2133	FIAT	DOBLO	2010
OK	4	HDP-0698	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES- 11/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EYD-7454	SCANIA	P420 6X4	2011
OK	2	EYD-7440	SCANIA	P420 6X4	2011
OK	3	EYD-7455	SCANIA	P420 6X4	2011
OK	4	ETL 4630	SCANIA	P420 6X4	2011
OK	5	ETL-4676	SCANIA	P420 6X4	2010
OK	6	EYD-7482	SCANIA	P420 6X4	2011
OK	7	ETL-4668	SCANIA	P420 6X4	2010
OK	8	LPK-0163	MERCEDES BENS	SPRINTER	2003
OK	9	ETL-4642	SCANIA	P420 6X4	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					13



TABELA 08: Veículos Inspeccionados em 12/07/2012

VEÍCULOS LEVES- 12/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	BAV-1464	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES- 12/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EYD-7442	SCANIA	P420 6X4	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					2

TABELA 09: Veículos Inspeccionados em 16/07/2012

VEÍCULOS LEVES- 16/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	BAV-4416	VOLKSWAGEN	GOL	2012
OK	2	BAV-4464	VOLKSWAGEN	GOL	2012
CAMINHÕES- 16/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	DQB-0939	VOLKSWAGEM	15.180E	2005
OK	2	EYI-1858	FORD	CARGO 1717 E	2011
OK	3	DQB-1871	MERCEDES BENZ	LS 2638	2005
OK	4	DQB-7072	FORD	CARGO 1717 E	2008
TOTAL DE INSPEÇÃO					6



TABELA 10: Veículos Inspeccionados em 17/07/2012

VEÍCULOS LEVES- 17/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
NÃO HOUE MONITORAMENTO DE VEÍCULOS DO CICLO OTTO					
CAMINHÕES- 17/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EIM-7370	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	2	ETL-4615	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	3	ETL-4628	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	4	ETL 4605	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	5	ETL-3997	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	6	EYI-4321	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	7	EYI-4320	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	8	ETL-4607	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	9	EGS-5022	FORD	CARGO 1717 E	2008
OK	10	ETL-1629	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	11	ETL-4639	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	12	EYI-4316	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	13	EYI-4319	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	14	EYI-4318	FORD	CARGO 2628 E	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					14



TABELA 11: Veículos Inspeccionados em 18/07/2012

VEÍCULOS LEVES- 18/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
NÃO HOUVE MONITORAMENTO DE VEÍCULOS DO CICLO OTTO					
CAMINHÕES- 18/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	ETL-4618	FORD	CARGO 2628 E	2011
OK	2	ETL-4637	FORD	CARGO 2628 E	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					2



TABELA 12: Veículos Inspeccionados em 19/07/2012

VEÍCULOS LEVES- 19/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	BAV-1503	VOLKSWAGEN	GOL	2012
OK	2	BAV-3653	VOLKSWAGEN	GOL	2012
OK	3	BAV-92134	VOLKSWAGEN	GOL	2012
CAMINHÕES- 19/07/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	ETL-1807	SCANIA	P 420 B6x4	2010
OK	2	ETL-1787	SCANIA	P 420 B6x4	2010
OK	3	ETL-4667	SCANIA	P 420 B6x4	2010
OK	4	ETL-4688	SCANIA	P 420 B6x4	2010
OK	5	ETL-4606	SCANIA	P 420 B6x4	2010
OK	6	EYI-4317	FORD	CARGO 2628 E	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					9



TABELA 13: Veículos Inspeccionados em 13/08/2012

VEÍCULOS LEVES- 13/08/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	BAV-5238	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	EVQ-0333	VOLKSWAGEN	POLO	2011
OK	3	EWO-7628	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	4	EWO-7635	VOLKSWAGEN	POLO	2011
OK	5	EWO-7938	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	6	EYN-8685	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	7	EYN-9645	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	8	GSR-0835	FIAT	DOBLO	2011
OK	9	HED-6825	FIAT	DOBLO	2010
OK	10	HGZ-0343	FIAT	DOBLO	2010
OK	11	HLQ-7840	VOLKSWAGEN	SAVEIRO	2012
CAMINHÕES- 13/08/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
Não houve monitoramento de caminhões					
TOTAL DE INSPEÇÃO					11



TABELA 14: Veículos Inspeccionados em 15/08/2012

VEÍCULOS LEVES- 15/08/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EWO-7918	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	GYP-6622	FIAT	DOBLO	2011
OK	3	HBI-8950	FIAT	DOBLO	2011
CAMINHÕES- 15/08/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
Não houve monitoramento de caminhões					
TOTAL DE INSPEÇÃO					3

TABELA 15: Veículos Inspeccionados em 16/08/2012

VEÍCULOS LEVES- 16/08/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	BAV-4354	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	BAV-5233	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	3	BAV-6614	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	4	BAV-9643	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES- 16/08/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	EYD-7442	SCANIA	P 420 B6x4	2011
OK	2	EYD-7444	SCANIA	P 420 B6x4	2011
TOTAL DE INSPEÇÃO					6



TABELA 16: Veículos Inspeccionados em 17/08/2012

VEÍCULOS LEVES- 17/08/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
OK	1	BAV-1393	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	2	BAV-1348	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	3	BAV-3384	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	4	BAV-4407	VOLKSWAGEN	GOL	2011
OK	5	GYG-7856	VOLKSWAGEN	GOL	2011
CAMINHÕES- 17/08/2012					
Vistoriado	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano
Não houve monitoramento de caminhões					
TOTAL DE INSPEÇÃO					5
REPROVADO					



4 – Conclusões e Recomendações

4.1 Conclusão

Nesta campanha bimestral realizada em Junho/Julho/2012, foram inspecionados 128 (cento e vinte e oito) veículos, sendo, 68 (sessenta e oito) do tipo Ciclo Otto e 60 (sessenta) do tipo diesel. Apenas 03 (três) veículos do tipo Ciclo Otto e 02 (dois) veículos do tipo diesel não foram aprovados.

Veículos Reprovados:

Tipo Ciclo Otto:

Data	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano	Resultado
04/07	3	GUP-8963	FIAT	DOBLO ELX	2011	Reprovado
09/07	1	EYN-9674	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Reprovado
17/08	1	BAV-1393	VOLKSWAGEN	GOL	2011	Reprovado

Motivos: Os valores medidos de CO não atenderem aos limites estabelecidos, conforme exigências do Anexo I, Resolução CONAMA 418/09.

Tipo Diesel:

Data	Nº	Placa	Montadora	Modelo	Ano	Resultado
10/07	11	ETL-2008	SCANIA	P420 - B6x4	2010	Reprovado
10/07	12	ETL-4645	SCANIA	P420 - B6x4	2010	Reprovado

Motivos: Rotação de marcha lenta fora da faixa conforme exigências do Anexo I, Resolução CONAMA 418/09. A velocidade angular de marcha lenta devera estar na faixa de 600 a 1200 rpm e ser estável dentro de ± 100 rpm.

4.2 Recomendações

Recomenda-se a manutenção e regulagem do motor mencionado acima e o mesmo deverá ser reinspecionado na próxima campanha semestral.



5 - ANEXOS

**Anexo 01: Laudos de Análises;
Anexo 02: Certificado de Calibração dos Equipamentos.**

Rio de Janeiro, 28 de agosto de 2012

Atenciosamente,



Eliezer Bastos
Quím.Ind./Eng^o Sanit. e Ambiental
CRQ 03251302 / RJ 3^a Região
CTA – Engenharia Ambiental Ltda





MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO
E QUALIDADE INDUSTRIAL
CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

DOC	EXECUTOR	Nº DO CERTIFICADO	DV
19	00700	14900867	
METROL	SERVICO	RESUL	DATA DA VERIFICAÇÃO
942	0226	41	25/06/12

MEDIDOR DE GASES

MARCA DE VERIFICAÇÃO
11321120

ESTE CERTIFICADO DEVE PERMANECER NO ESTABELECIMENTO SENDO OBRIGATORIA SUA EXIBIÇÃO SEMPRE QUE SOLICITADA

MARCA	MODELO	Nº DO INMETRO	Nº DA GUIA	VALOR
BOSCH	BEO 734	271836		R\$305,80
Nº DE SÉRIE	OUTRAS CARACTERÍSTICAS		C.N.P.J. OU CPF	
100176	PEF : 0.493		03 826 691/0001-75	

NOME OU RAZÃO SOCIAL			
CTA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA			
ENDEREÇO			
R. VISTULA, Nº 131			
CÓDIGO GEOGRÁFICO	BARRIO / DISTRITO	CIDADE / MUNICÍPIO	UF
21931-510	JD CARIOCA	RIO DE JANEIRO	RJ

INSTRUMENTO OU MEDIDA
VALIDADE 06 (SEIS) MESES PORTARIA INMETRO 155/2005 Nº SELO C 59097244

ESTE INSTRUMENTO OU MEDIDA FOI EXAMINADO PELO IPEN SENDO

P provado

PARA USO DO ORGÃO EMISSOR

Sérgio Luiz da Silva
Metrologista
Mat. 811.942-2

ESTA VIA NÃO VALE COMO RECIBO



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO
E QUALIDADE INDUSTRIAL
CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

DOC.	EXECUTOR	Nº DO CERTIFICADO		DV
19	700	13810453		
METROL.	SERVIÇO	RESUL.	DATA DA VERIFICAÇÃO	
942	0225	41	13/12/2011	

OPACIMETRO

MARCA	MODELO	Nº DO INMETRO	Nº DA GUIA	VALOR
BOSCH	BE0724	271839		203,90
Nº DE SÉRIE	OUTRAS CARACTERÍSTICAS		CNPJ / CPF	
100174	N.º SÉRIE B60 0710.1714/11		03826691/0001-75	

NOME OU RAZÃO SOCIAL				
CTA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.				
ENDEREÇO				
RUA VISTULA 131				
CÓDIGO GEOGRÁFICO	BAIRRO / DISTRITO	CIDADE / MUNICÍPIO	UF	
	JARDIM COLMOCA	ILHOS DO GOVERNADOR	RS	

INSTRUMENTO OU MEDIDA
VALIDADE 05 (HUM) ANOS. PORTAM. INMETRO 060/2008.
N.º MANCA VERIFICAÇÃO: 20840901 N.º MANCA SÉRIE: C59097864

ESTE INSTRUMENTO OU MEDIDA FOI EXAMINADO PELO INMETRO SENDO APROVADO

PARA USO DO ÓRGÃO EMISSOR

Jerônimo Luiz da Silva
Metrologista
Mat. 811.942-2

ESTA VIA NÃO VALE COMO RECIBO

ESTE CERTIFICADO DEVE PERMANECER NO ESTABELECIMENTO SENDO OBRIGATORIA SUA EXIBIÇÃO SEMPRE QUE SOLICITADA