

Prefeitura de Fortaleza – CE

IV Semana Municipal da Qualidade do Ar

“Preservar o futuro, cuidando no presente”

**Apresentação da Estação de Monitoramento da
Qualidade do Ar – EMQAr Móvel, adquirida
pela SEUMA junto à empresa Contratada
JCTM Comercio e Tecnologia Ltda / RJ
Jose Claudio da R. Souza**



REPRESENTADAS:



Qualidade do Ar



Meteorologia



Hidrologia



Monitoramento Ambiental

O Monitoramento ambiental é a avaliação qualitativa e quantitativa, contínua e/ou periódica, da presença de poluentes no meio ambiente. Apresenta informações sobre a qualidade da água, solo ou ar e avalia os impactos e riscos ambientais, a partir de levantamentos e medições realizadas. Estas informações, além de direcionar as ações de licenciamento ambiental, têm também a finalidade de informar a qualidade atual do meio ambiente e servir como base para ações mitigadoras.



Poluição

Poluição é a introdução pelo homem, direta ou indiretamente de substâncias ou energia no ambiente, provocando um efeito negativo no seu equilíbrio, causando assim danos à saúde humana, aos seres vivos e aos ecossistemas.

Tipos de Poluição:

- Sonora;
- Visual;
- Atmosférica;
- Hídrica;
- Dos solos;

Poluição dos rios



Poluição do solo



Poluição do solo

As principais fontes de poluição do solo são:

- **Uso de fertilizantes;**
- **Uso de pesticidas, herbicidas e inseticidas;**
- **Despejo incorreto de resíduos sólidos;**
- **Desmatamento.**

Outras causas para a poluição do solo são:

- **Água poluída lançada pelas indústrias;**
- **Vazamento de petróleo;**
- **Esgoto lançado em rios e no solo;**
- **Cemitérios;**
- **Infiltração de fossas sépticas;**
- **Mineração.**

Poluição atmosférica



Monitoramento da Qualidade do Ar

O controle e a prevenção da poluição do ar até um dos maiores desafios enfrentados pela sociedade moderna. Enfrentar este desafio é especialmente importante para milhões de pessoas que vivem e trabalham em áreas urbanas, onde a queima de combustíveis fósseis libera muitos poluentes que causam danos a saúde, formam o smog, colaboram para o aquecimento global, etc.

Monitoramento da Qualidade do Ar

Classificação dos poluentes do ar

- Primário – emitidos diretamente para a atmosfera
- Secundário – formados pela reação envolvendo os poluentes primário e outros componentes dentro da atmosfera.

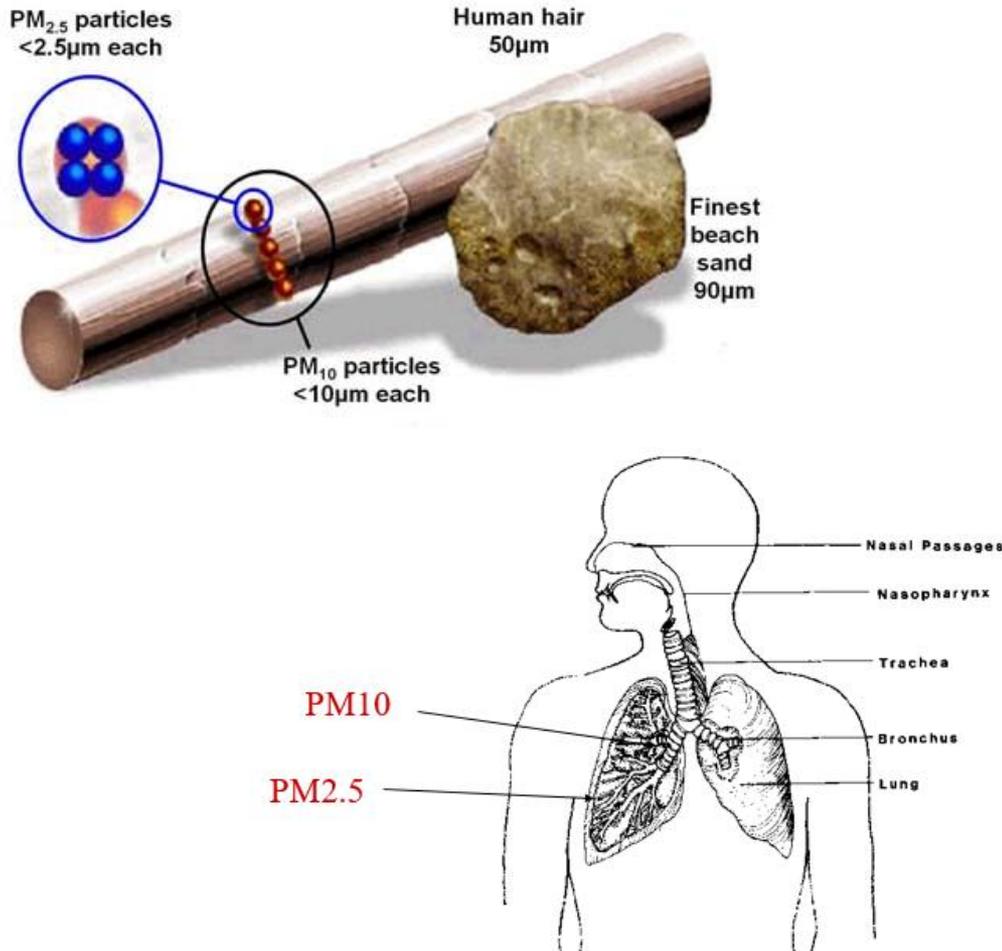
Classificação das fontes dos poluentes do ar

- Fontes estacionárias
- Fontes móveis

Fontes dos poluentes do ar

- Fontes naturais
- Fontes antropogênicas

Alguns Tipos e Efeitos do material particulado



Source: Air Quality, Godish, 1991, p. 143

Fraction	Size range
PM ₁₀ (thoracic fraction)	$\leq 10 \mu\text{m}$
PM _{2.5} (respirable fraction)	$\leq 2.5 \mu\text{m}$
PM _{2.5} - PM ₁₀ (coarse fraction)	2.5 - 10 μm
PM ₁ (fine fraction)	$\leq 1 \mu\text{m}$
Ultrafine (UFP or UP)	$\leq 0.1 \mu\text{m}$

Uma equipe científica de Taiwan recentemente descobriu que a exposição por longo tempo a material particulado fino (PM2.5) pode provocar cancer no fígado através da inflamação crônica de acordo com a Academia Sinica (05/01/2016)

(Fonte: CNA – Jan/2016)



As 10 cidades com a pior qualidade do ar

10. Lucknow, India - 96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM 2.5
9. Ahmedabad, India - 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM 2.5
8. Khorramabad, Iran - 102 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM 2.5
7. Rawalpindi, Pakistan - 107 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM 2.5
6. Peshawar, Pakistan - 111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM 2.5
5. Karachi, Pakistan - 117 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM 2.5
4. Raipur, India - 134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM 2.5
3. Gwalior, India - 144 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM 2.5
2. Patna, India - 149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM 2.5
1. Delhi, India - 153 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM 2.5

Monitoramento da Qualidade do Ar

Poluentes do Ar Padrão – US EPA

A US EPA define os poluentes abaixo como poluentes do ar padrão e define os limites a exposição com base nos mesmos.

Ozônio (O₃)

Monóxido de Carbono (CO)

Dióxido de Nitrogênio (NO₂)

Dióxido de Enxofre (SO₂)

Material Particulado (PM)

Chumbo (Pb)

Métodos de Referência para Medição

SO₂	Fluorescence in ultraviolet
NO+NO₂	Chemiluminescence
Particulate Matter (PM₁₀)	Collection of PM ₁₀ on filters and mass measurement (gravimetric) or TEOM method
Lead	Collection of lead on filters and AAS
Benzene	Aspiration on a filter cartridge and gas chromatography
CO	Nondispersive infrared spectrophotometry (NDIR)
Ozone	UV photometry

Quatro pontos importantes para se levar em consideração no monitoramento da qualidade do ar

- Escolher o instrumento correto;
- Verificar e assegurar que está operando de acordo através da manutenção periódica e calibração;
- Fazer uso adequado;
- Interpretar de forma correta os resultados.

Resolução CONAMA 491

Estabelece padrões de qualidade do ar, análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar, visando providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública.

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ppm
Material Particulado - MP ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Material Particulado - MP _{2,5}	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual ¹	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO ₂	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual ¹	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO ₂	1 hora ²	260	240	220	200	-
	Anual ¹	60	50	45	40	-
Ozônio - O ₃	8 horas ³	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas ³	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁴	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb ⁵	Anual ¹	-	-	-	0,5	-

¹ - média aritmética anual

² - média horária

³ - máxima média móvel obtida no dia

⁴ - média geométrica anual

⁵ - medido nas partículas totais em suspensão

IQA – Índice da Qualidade do Ar

Os índices de qualidade do ar são uma tradução qualitativa dos valores de concentrações dos poluentes monitorados.

ESTRUTURA DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR							
QUALIDADE	ÍNDICE	FAIXAS DAS CONCENTRAÇÕES					
		PM10	PM2,5 (µg/m³)	O3 (µg/m³)	CO (ppm)	NO2 (µg/m³)	SO2 (µg/m³)
		24h	24h	8h	8h	1h	24h
N1 – Boa	0 – 40	0 – 50	0 – 25	0 – 100	0 – 9	0 – 200	0 – 20
N2 – Moderada	41 – 80	>50 – 100	>25 – 50	>100 – 130	>9 – 11	>200 – 240	>20 – 40
N3 – Ruim	81 – 120	>100 – 150	>50 – 75	>130 – 160	>11 – 13	>240 – 320	>40 – 365
N4 – Muito Ruim	121 – 200	>150 – 250	>75 – 125	>160 – 200	>13 – 15	>320 – 1130	>365 – 800
N5 – Péssima	>200	>250	>125	>200	>15	>1130	>800

Fonte: CETESB

Qualidade do ar e efeitos à saúde		
Qualidade	Índice	Significado
N1 – Boa	0 – 40	
N2 – Moderada	41 – 80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
N3 – Ruim	81 – 120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
N4 – Muito Ruim	121 – 200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
N5 – Péssima	>200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: CETESB

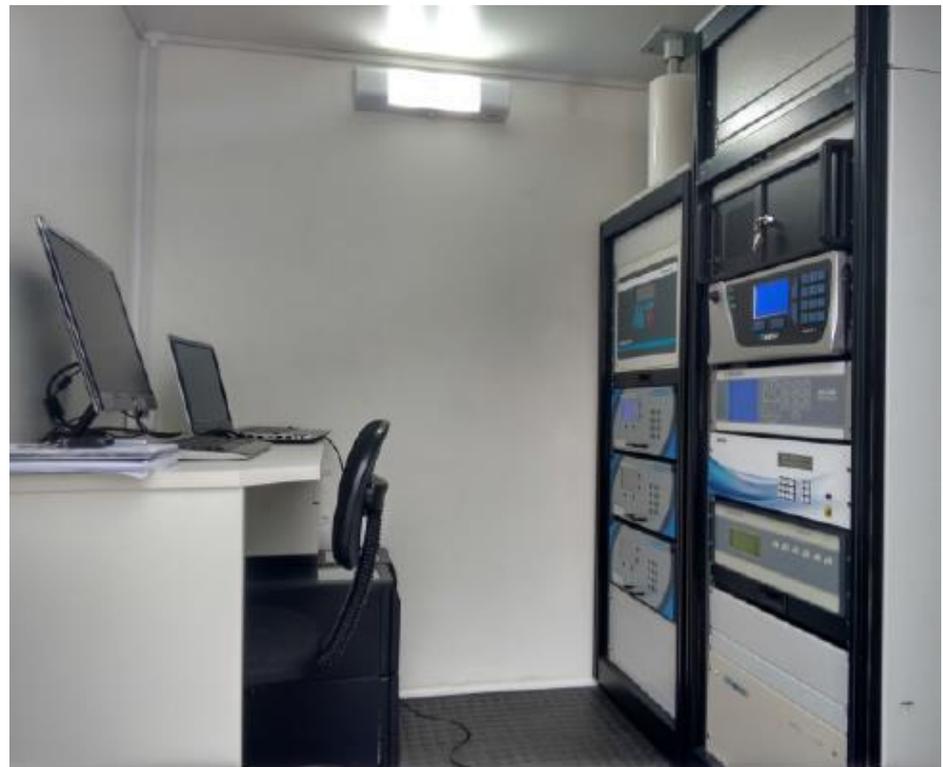
Localização de uma EMQAr do tipo Movel ou Fixa (exemplos: RNEST e SEMACE)



Fotos Ilustrativas de EMQAr Moveel adquirida pela SEUMA



Fotos ilustrativas de uma EMQAr Movei fornecida ao IAP pela JCTM



Parâmetros que serao monitorados pela EMQAr Movei – PMF/SEUMA

Gases monitorados:

- Ozônio (O₃)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Óxido Nítrico (NO)
- Dióxido de Nitrogênio (NO₂)
- Óxidos de Nitrogênio (NO_x)
- Dióxido de Enxofre (SO₂)

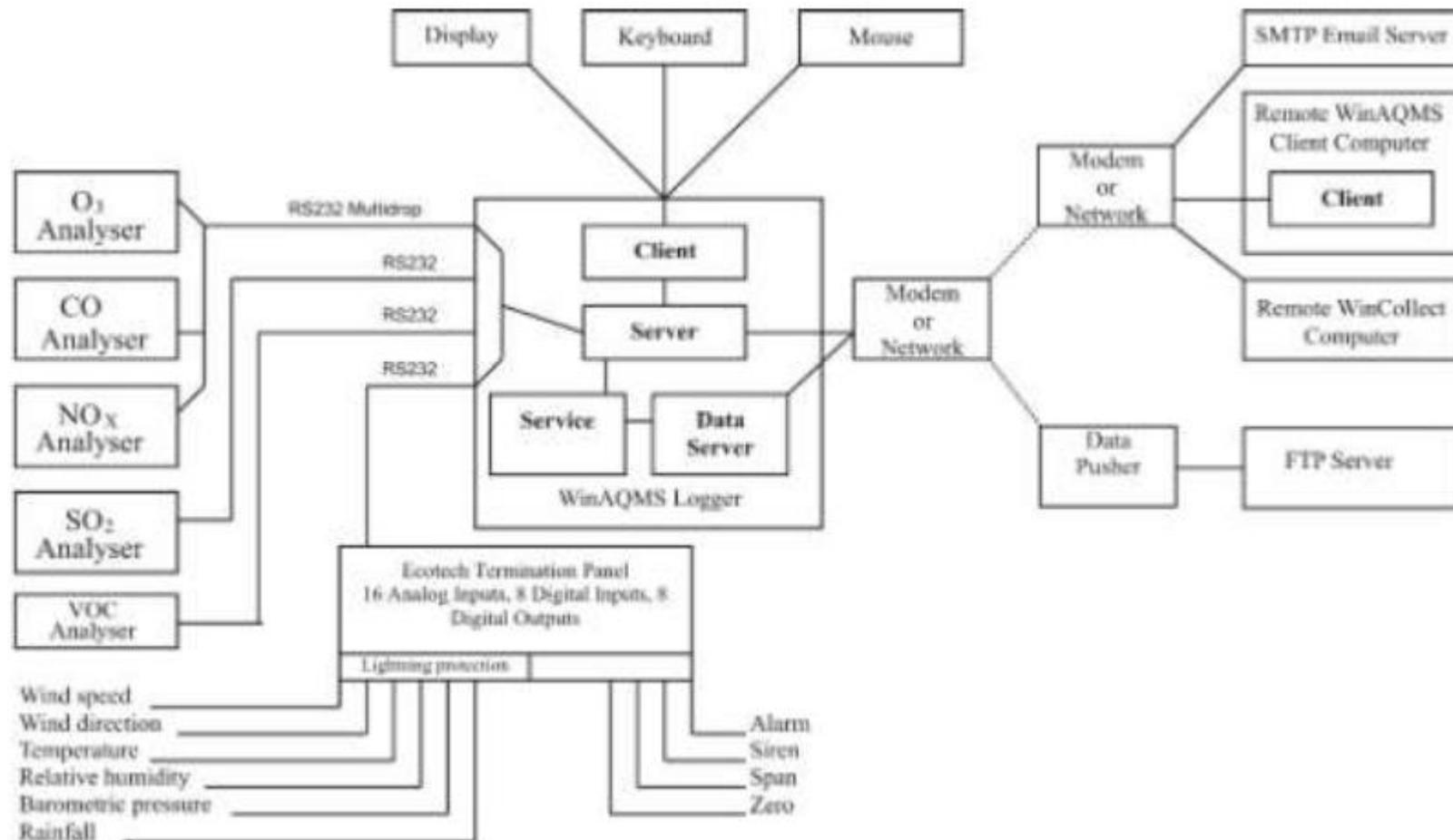
Particulados:

- Partículas Inaláveis (PM₁₀)
- Partículas

Meteorológicos:

- Temperatura Ambiente
- Umidade Relativa
- Pressão Atmosférica
- Radiação Solar
- Precipitação Pluviométrica
- Velocidade do Vento
- Direção do Vento

Diagrama do sistema de monitoramento



Software Datalogger WinAqms

O datalogger WinAqms é composto de um computador do tipo PC com portas seriais e USB para a comunicação com os analisadores e com o painel de terminação (Termination Panel).

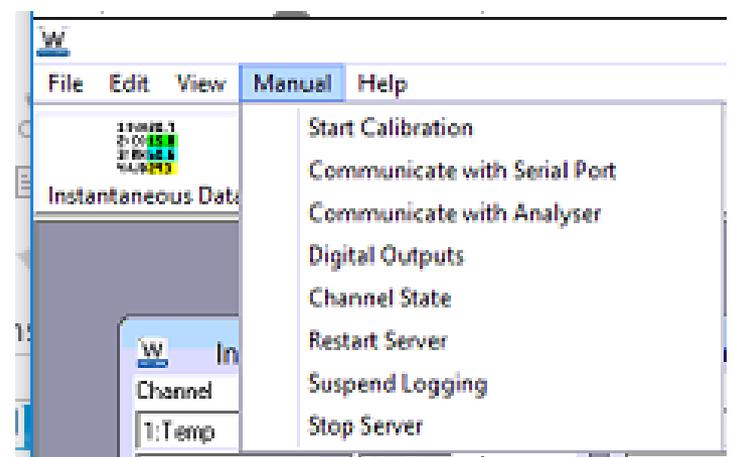
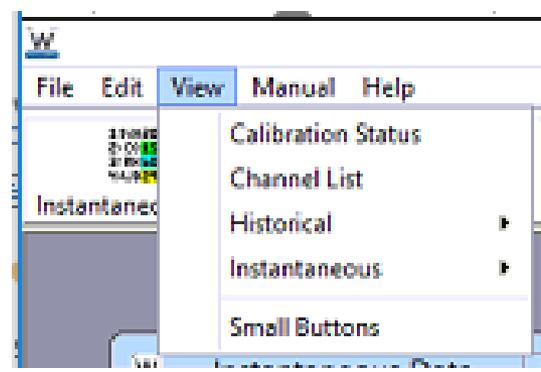
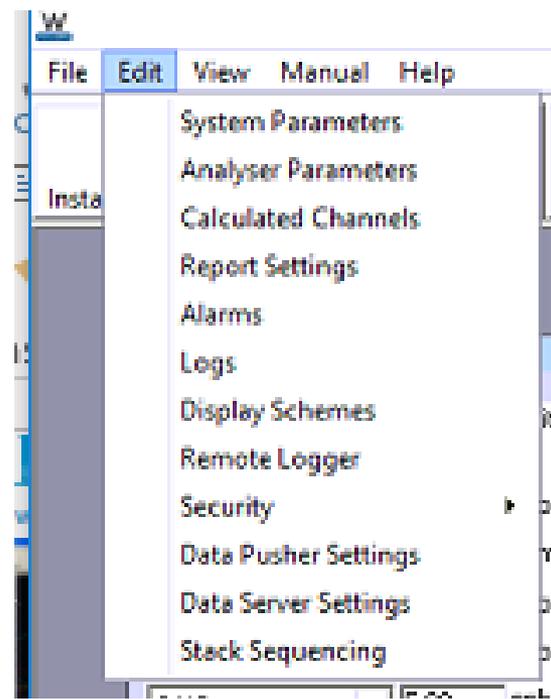
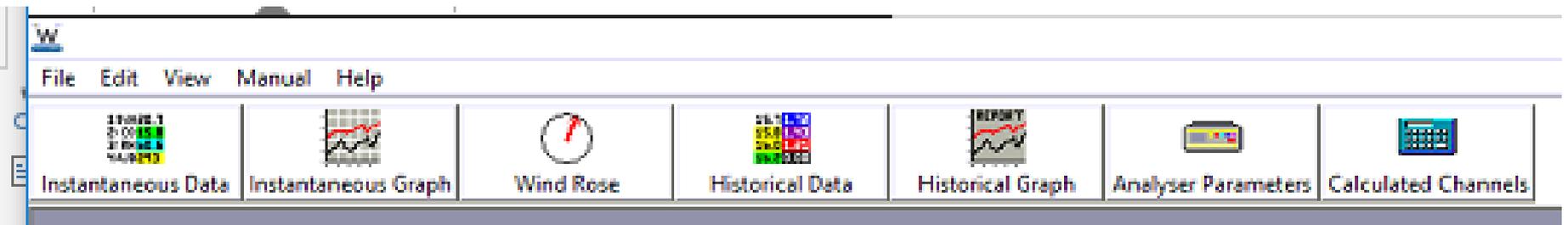
Os dados sobre os parâmetros selecionados são armazenados em intervalos de tempo selecionáveis pelo usuário.

Os arquivos gerados são em formato txt, o que facilita a sua visualização e o torna compatível até mesmo com softwares de modelagem de outros desenvolvedores de sistema.

É possível acessar os dados remotamente via linha discada, conexão Ethernet ou 3G.

Por rodar perfeitamente no ambiente Windows, alguns programas adicionais podem ser instalados oferecendo ainda mais recursos ao sistema, como é o caso do acesso remoto via logmein.

Software Datalogger Winaqms



Software Datalogger Winaqms

W WinAQMS

File Edit View Manual Help

Instantaneous Data Instantaneous Graph Wind Rose Historical Data Historical Graph Analyser Parameters Calculated Channels

W Instantaneous Data

Channel	Data	Units
1:Temp	32.0	°C
2:O3	25.95	ppb
3:CO	0.42	ppm
4:NO	1.88	ppb
5:NO2	1.28	ppb
6:NOx	3.16	ppb
7:SO2	2.56	ppb
8:CH4	1.80	ppm
9:NMHC	0.42	ppm
10:THC	2.22	ppm

Display Scheme: 1

W Instantaneous Data

Channel	Data	Units
11:Ben	0.0	µg/m³
12:Tol	0.0	µg/m³
13:Ebe	0.0	µg/m³
14:Xl	0.2	µg/m³
15:PTS	47	µg/m³
16:PM10	22	µg/m³
17:AT	30.0	°C
18:RH	80.5	%
19:BP	1010.6	mBar
20:SR	204	W/m²

Display Scheme: 2

W Instantaneous Data

Channel	Data	Units
21:WS	5.39	m/s
22:WD	109.1	°
23:Rain	0.00	mm
24:PG	0.1	µg/m³
25:MG	0.0	µg/m³
26:OG	0.0	µg/m³

W Wind Speed and Direction

Channel: 21: WS Data: 5.39

Wind Speed: 21: WS Data: 5.39

Wind Direction: 22: WD Data: 109.1

Settings

Software Datalogger Winaqms

Historical Data

Start Date/Time: 12/1/2016 End Date/Time: 12/02/2016 Report: RPT1 Find

ot	Date/Time	1.Temp	2.O3	3.CO	4.NO	5.NO2	6.NOx	7.SO2	8.CH4	9.NMHC	10.THC	11.Ben	12.Tol	13.Ebe	14.Xl	15.PTS	16.PM10	17.AT	18.RH	19.8P	20.5R	21.W/S	22.W/D	23.Ran
T1	12/1/2016 1:00:00	28.0	13.00	0.29	0.19	0.69	0.88	3.24	1.75	0.69	2.45	0.0	0.1	0.0	0.1	21	21	-54.9	-25.0	1008.2	-374	0.30	23.4	0.00
T1	12/1/2016 2:00:00	27.9	13.89	0.28	0.06	0.93	0.99	3.53	1.75	0.68	2.43	0.0	0.1	0.0	0.1	34	31	-54.9	-25.0	1007.7	-374	0.30	21.9	0.00
T1	12/1/2016 3:00:00	27.9	14.48	0.27	-0.01	0.64	0.63	3.44	1.75	0.67	2.42	0.0	0.1	0.0	0.1	31	30	-54.9	-25.0	1007.8	-374	0.30	22.8	0.00
T1	12/1/2016 4:00:00	27.9	14.43	0.27	0.10	0.95	0.65	2.97	1.76	0.68	2.44	0.0	0.0	0.0	0.1	16	24	-54.9	-25.0	1008.1	-374	0.30	23.7	0.00
T1	12/1/2016 5:00:00	27.8	15.37	0.25	0.08	0.95	0.63	3.01	1.76	0.65	2.41	0.0	0.1	0.0	0.1	22	23	-54.9	-25.0	1008.5	-374	0.30	22.1	0.00
T1	12/1/2016 6:00:00	27.9	15.58	0.26	0.72	0.81	1.53	3.36	1.77	0.65	2.42	0.0	0.1	0.0	0.1	17	27	-54.9	-25.0	1009.2	-374	0.30	20.4	0.00
T1	12/1/2016 7:00:00	28.0	15.76	0.26	1.47	1.44	2.91	3.51	1.76	0.66	2.42	0.0	0.1	0.0	0.1	29	29	-54.9	-25.0	1009.9	-374	0.30	16.4	0.00
T1	12/1/2016 8:00:00	28.1	16.05	0.31	2.20	1.79	3.97	3.62	1.77	0.65	2.42	0.0	0.1	0.0	0.1	45	37	-54.9	-25.0	1010.6	-374	0.30	14.4	0.00
T1	12/1/2016 9:00:00	28.3	16.72	0.31	1.33	1.45	2.78	3.62	1.76	0.66	2.43	0.0	0.1	0.0	0.1	51	36	-54.9	-25.0	1011.0	-374	0.30	11.9	0.00
T1	12/1/2016 10:00:00	29.2	15.98	0.35	2.11	1.61	3.72	4.03	1.23	0.48	1.70	0.0	0.1	0.0	0.1	70	52	-54.9	-25.0	1011.1	-374	0.30	11.7	0.00
T1	12/1/2016 11:00:00	29.4	16.77	0.33	1.59	1.24	2.83	4.04	0.05	0.30	0.36	0.0	0.1	0.0	0.1	77	53	-54.9	-25.0	1010.8	-374	0.30	11.6	0.00
T1	12/1/2016 12:00:00	29.5	16.46	0.33	1.83	1.42	3.24	3.88	3.08	3.07	6.14	0.0	0.1	0.0	0.1	76	51	-54.9	-25.0	1010.2	-374	0.30	11.9	0.00
T1	12/1/2016 1:00:00	28.2	16.38	0.27	1.62	1.19	2.79	3.96	1.78	0.63	2.41	0.0	0.1	0.0	0.1	68	43	-54.9	-25.0	1009.3	-374	0.30	10.4	0.00
T1	12/1/2016 2:00:00	27.6	15.93	0.26	2.02	1.52	3.53	3.51	1.79	0.62	2.40	0.0	0.1	0.0	0.1	49	39	-54.9	-25.0	1008.4	-374	0.30	10.1	0.00
T1	12/1/2016 3:00:00	28.2	15.20	0.28	0.84	0.91	1.75	3.73	1.77	0.64	2.41	0.0	0.1	0.0	0.1	52	39	-54.9	-25.0	1007.7	-374	0.30	11.1	0.00
T1	12/1/2016 4:00:00	28.5	14.84	0.29	1.70	1.24	2.93	3.68	1.77	0.65	2.42	0.0	0.1	0.0	0.1	43	37	-12.9	21.3	1008.3	-97	0.25	39.8	0.00
T1	12/1/2016 5:00:00	28.5	15.21	0.32	2.28	1.95	3.83	3.71	1.77	0.65	2.41	0.0	0.0	0.0	0.1	29	32	29.9	72.6	1009.9	189	5.67	132.8	11.20
T1	12/1/2016 6:00:00	28.6	14.49	0.34	2.18	1.98	4.16	3.77	1.77	0.77	2.53	0.0	0.1	0.0	0.1	27		29.1	75.5	1010.3	33	5.02	130.3	0.00
T1	12/1/2016 7:00:00	27.9	14.49	0.30	1.66	1.71	3.37	3.87	1.78	0.66	2.44	0.0	0.0	0.0	0.1	985	985	28.9	76.8	1010.6	20	4.77	127.2	0.00
T1	12/1/2016 8:00:00	27.5	15.32	0.25	1.28	1.35	2.64	3.59	1.79	0.66	2.45	0.0	0.1	0.0	0.1	23	26	28.8	77.6	1011.3	21	5.41	130.1	0.00
T1	12/1/2016 9:00:00	27.6	15.92	0.24	0.53	1.01	1.54	3.45	1.79	0.64	2.43	0.0	0.1	0.0	0.1	23	21	28.8	78.0	1011.9	21	5.36	128.4	0.00
T1	12/1/2016 10:00:00	27.6	16.34	0.25	1.00	0.99	1.99	3.41	1.77	0.65	2.42	0.0	0.1	0.0	0.1	24	21	28.7	78.6	1012.3	20	5.38	129.0	0.00
T1	12/1/2016 11:00:00	27.6	16.28	0.22	0.43	0.74	1.17	3.41	1.79	0.65	2.44	0.0	0.0	0.0	0.1	36	26	28.7	77.7	1012.3	20	5.74	130.1	0.00
T1	12/2/2016	27.6	17.37	0.24	0.29	0.78	1.07	3.47	1.78	0.63	2.42	0.0	0.1	0.0	0.1	19	18	28.6	77.3	1012.0	21	6.24	135.6	0.00

Data Good - all OK Data Bad - Not Enough Samples Data Bad - Out of Service Print
Data Good - High Alarm Data Bad - No Samples Data Bad - Power Failure Export to HTML
Data Good - Low Alarm Data Bad - Data in Calibration Data Bad - Instrument Fault Export to Text

Diálogo Submenu 1

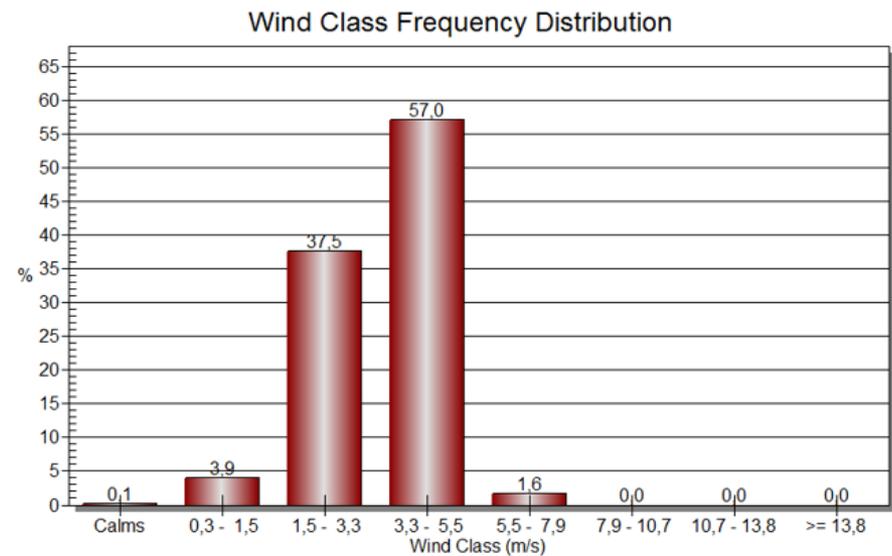
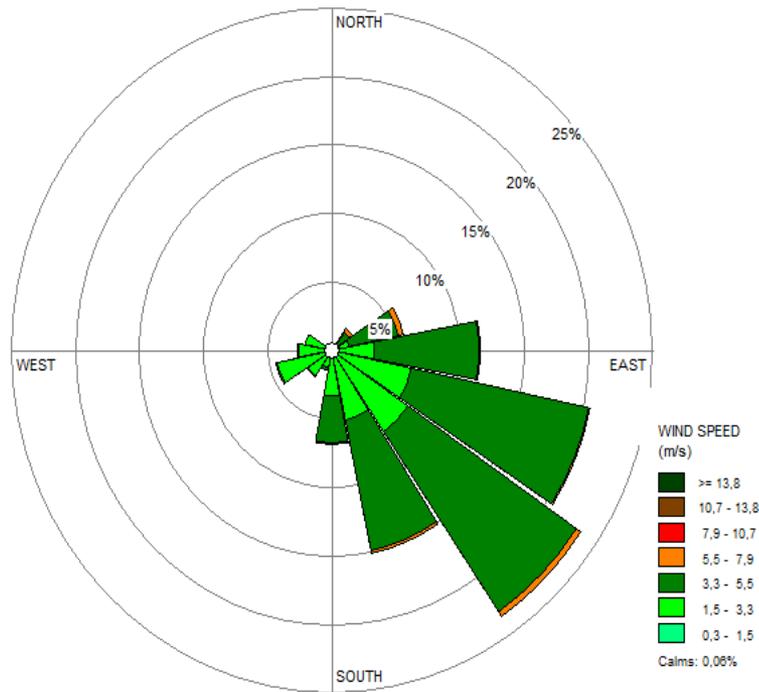
Software datalogger WinAQMS

The screenshot displays the WinAQMS software interface with the following components:

- Instantaneous Data Graph:** A line graph showing multiple data channels over a 30-minute period. The Y-axis ranges from 0.0 to 100.0. A red line shows a significant spike from approximately 25.0 to 100.0.
- Channel List:**
 - 3 Temp Rack: 23.3 °C
 - 4 Temp Nala: 21.9 °C
 - 5 RH Nala: 31.5 %
 - 6 Pressure: NULL nBar
 - 70 TT: 893.3 °C
 - 430 43 NO: 0.37195 ppm
 - 431 43 NO2: 0.00231 ppm
 - 432 43 NOx: 0.36325 ppm
 - 1000 v/s: 0.0 m/s
 - 1001 v/d: 215 °
- Wind Speed and Direction:** A circular wind rose diagram showing wind direction and speed. The wind is blowing from the West-Northwest (WNW) at approximately 3.8 m/s.
- Historical Data Table:**

R#	Date/Time	3 Temp Rack	4 Temp Nala	5 RH Nala	7 Min RH	8 Max RH	6 Pressure	69 Baromete	70 TT	71 T/FH	81 New Channel	BE
1	2003/10/22 18:08:08	24.09	22.166	29.15	29.045	29.204	1001.9	751.46	1001.2	-44.214	0	10
1	2003/10/22 18:01:08	24.392	22.144	30.024	30.089	29.129	1001.9	751.47	1001.2	-44.149	0	10
1	2003/10/22 18:02:08	24.353	22.151	30.956	30.918	29.099	1001.9	751.46	1001.3	-43.725	0	10
1	2003/10/22 18:03:08	24.306	22.143	30.968	30.050	29.031	1001.9	751.47	1001.2	-44.541	0	10
1	2003/10/22 18:04:08	24.394	22.133	30.844	30.748	29.527	1001.9	751.49	1001.3	-44.275	0	10
1	2003/10/22 18:05:08	24.376	22.186	30.800	30.673	29.032	1002	751.52	1001.4	-44.212	0	10
1	2003/10/22 18:06:08	24.874	22.143	30.738	30.684	29.799	1002	751.52	1001.3	-43.508	0	10
1	2003/10/22 18:07:08	24.308	22.189	30.601	30.428	29.796	1002	751.56	1001.3	-44.658	0	10
1	2003/10/22 18:08:08	24.322	22.132	30.417	30.268	29.626	1002	751.56	1001.4	-43.564	0	10
- Status Legend:**
 - Data Good - all OK
 - Data Good - High Alarm
 - Data Good - Low Alarm
 - Data Bad - Not Enough Samples
 - Data Bad - No Samples
 - Data Bad - Out of Service
 - Data Bad - Power Failure
 - Data Bad - Instrument Fault
- Footer:** ECOTECH logo and "PS on Client Count: 2 2003/10/22 15:57".

Rosa dos Ventos / Vetorial



Termination Panel TP9400

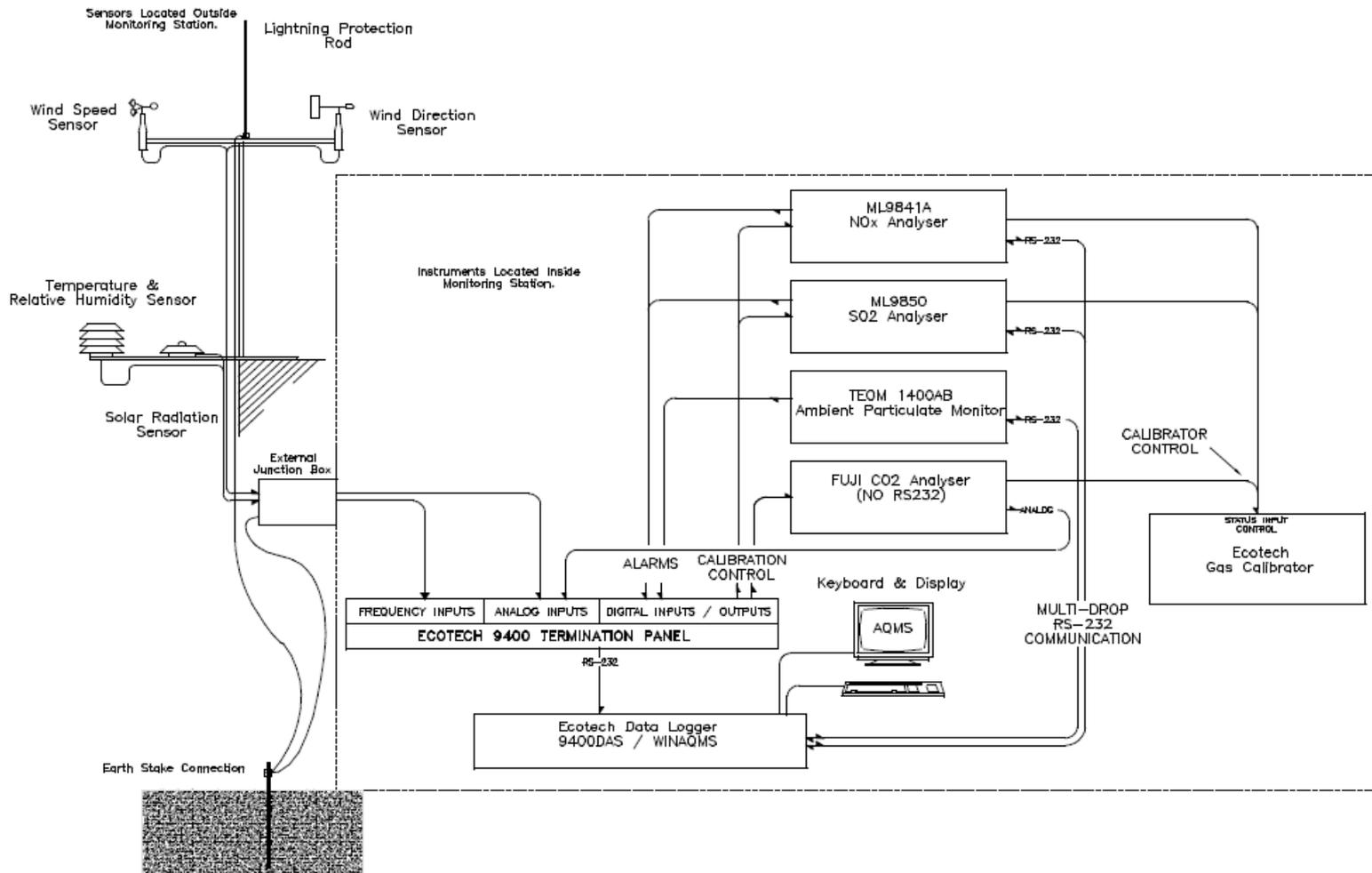
O Termination Panel serve de interface entre o datalogger WinAqms e sensores, por exemplo. A maior parte dos sensores possui saída seja em forma de pulso, corrente ou voltagem.



Sendo assim, o 9400 TP torna possível acrescentar diversos sensores ao sistema WinAqms com a utilização de uma única porta de comunicação serial.

Também é possível efetuar conexões de alarmes dos monitores e outros equipamentos, bem como utilizar de suas saídas digitais para enviar comandos aos mesmos.

Termination Panel TP9400



Gases Monitorados - Ozônio (O₃)

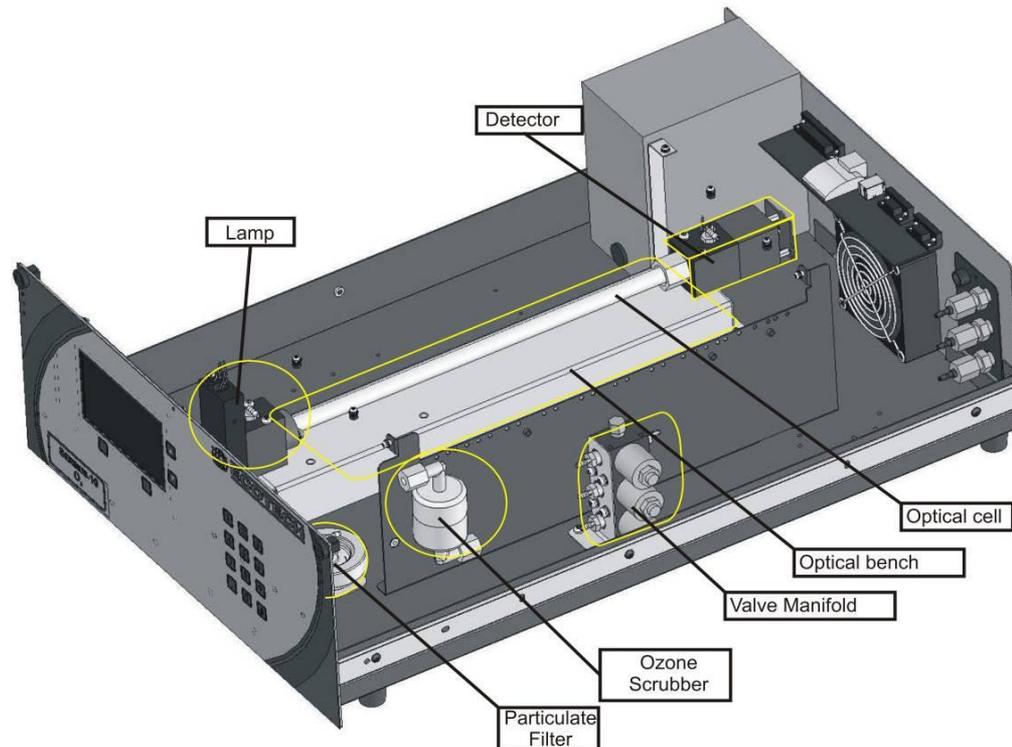
O Ozônio ocorre tanto na camada superior da atmosfera quanto ao nível do solo, podendo ser útil ou nocivo dependendo de onde for encontrado.

Ozônio Bom – Ozônio estratosférico. Forma uma camada protetora de raios solares UV.

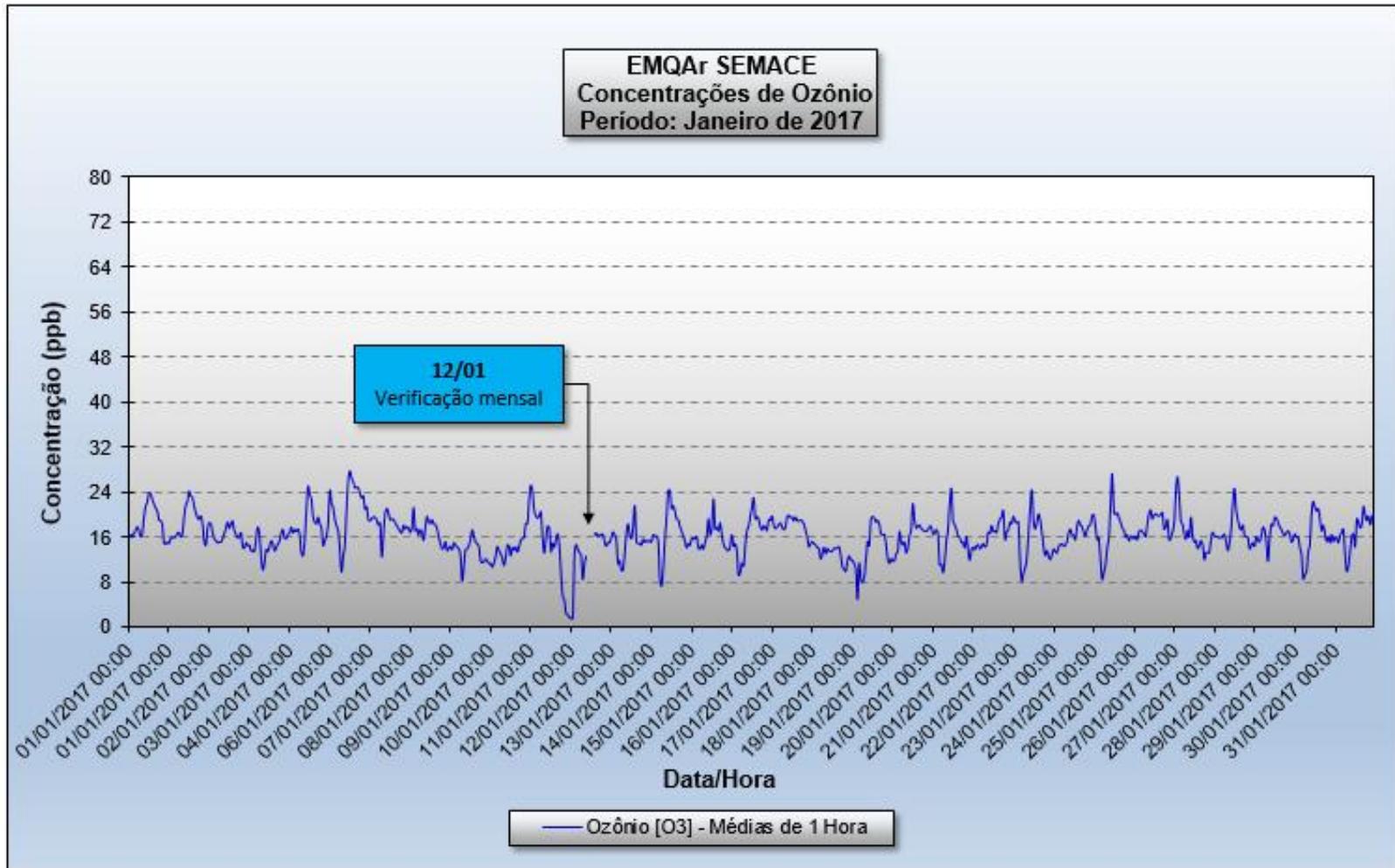
Ozônio Ruim – Ozônio ao nível do solo. Criado pela reação química entre NO_x e VOCs.

Serinus 10 - Ozônio

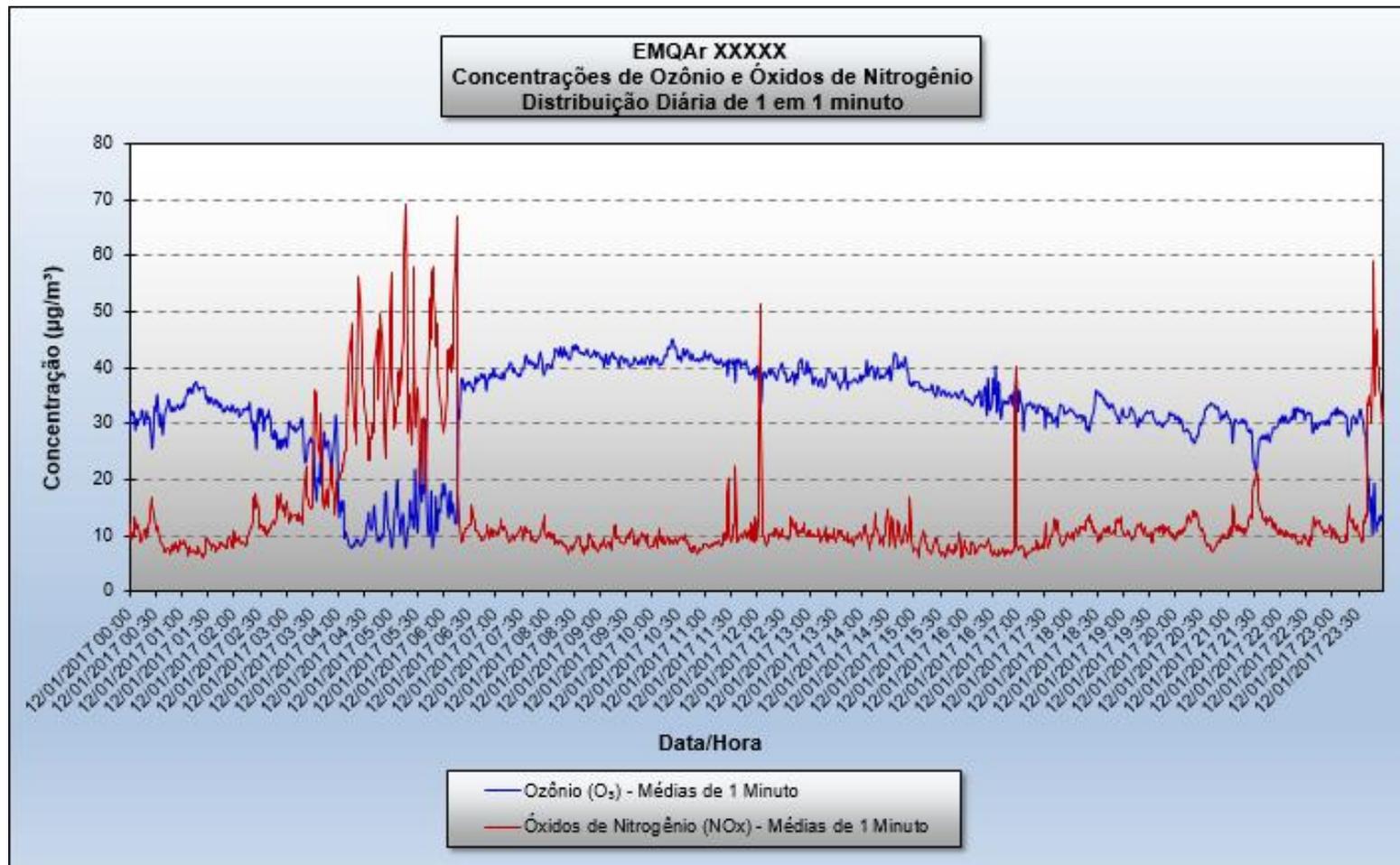
- Absorção de Luz UV de 254 nm
- Livre da interferência de SO₂ e compostos aromáticos através de filtro interno de ozônio



Série de Dados de Ozônio

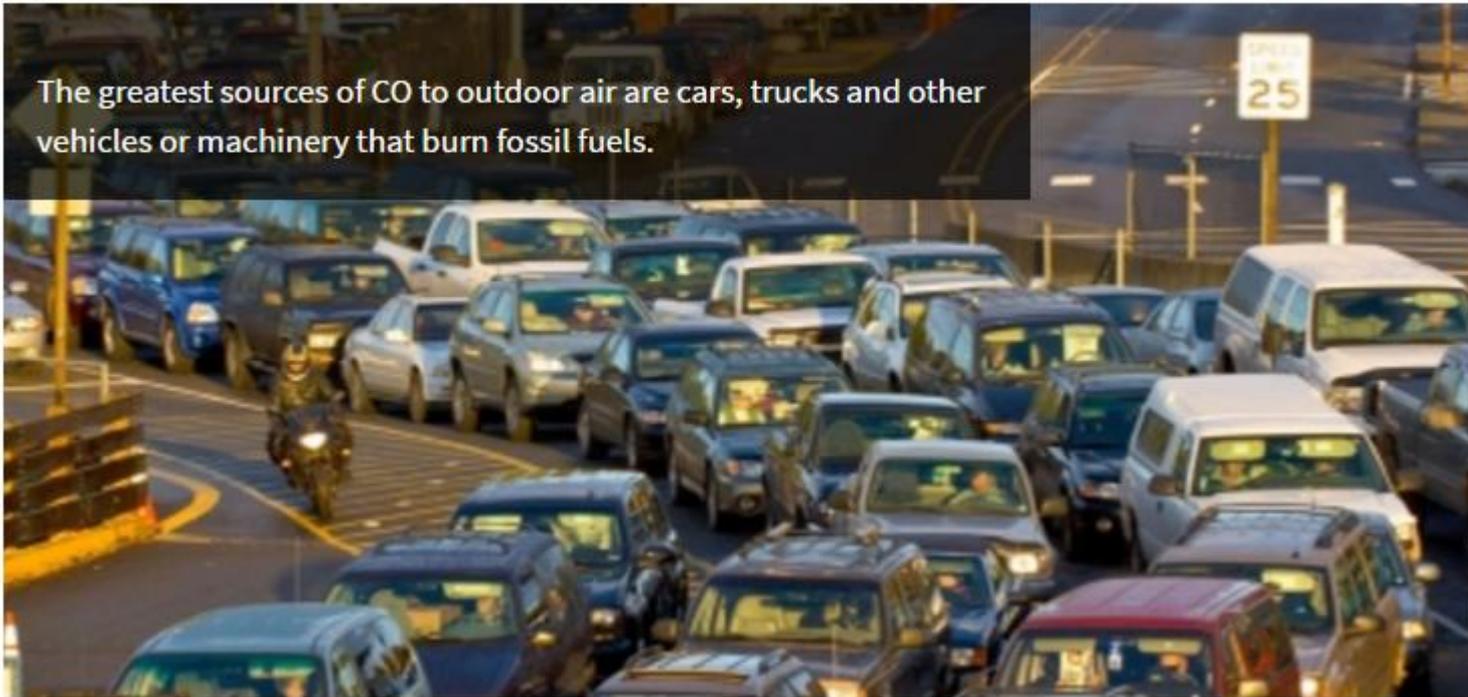


Comportamento do Ozônio e NOx



Gases Monitorados – Monóxido de Carbono (CO)

The greatest sources of CO to outdoor air are cars, trucks and other vehicles or machinery that burn fossil fuels.



Gases Monitorados – Monóxido de Carbono (CO)

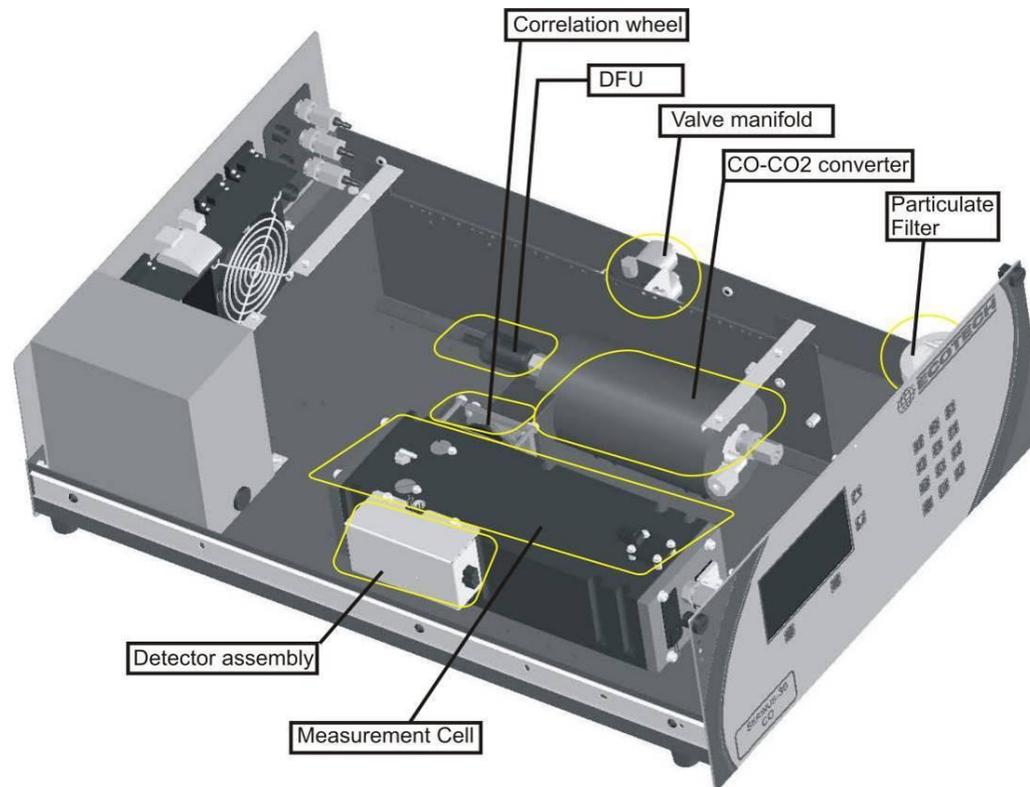
O CO é um gás incolor, inodoro e que pode ser prejudicial a saúde se inalado em grande quantidade. O CO é liberado quando algo é queimado. As principais fontes de CO para a atmosfera são os carros, caminhões e outros veículos ou equipamentos que queimem combustíveis fósseis. Existem equipamentos que também produzem CO, mas em ambiente indoor tal como o aquecedor a gás, dentre outros.

Quais são os efeitos nocivos do CO?

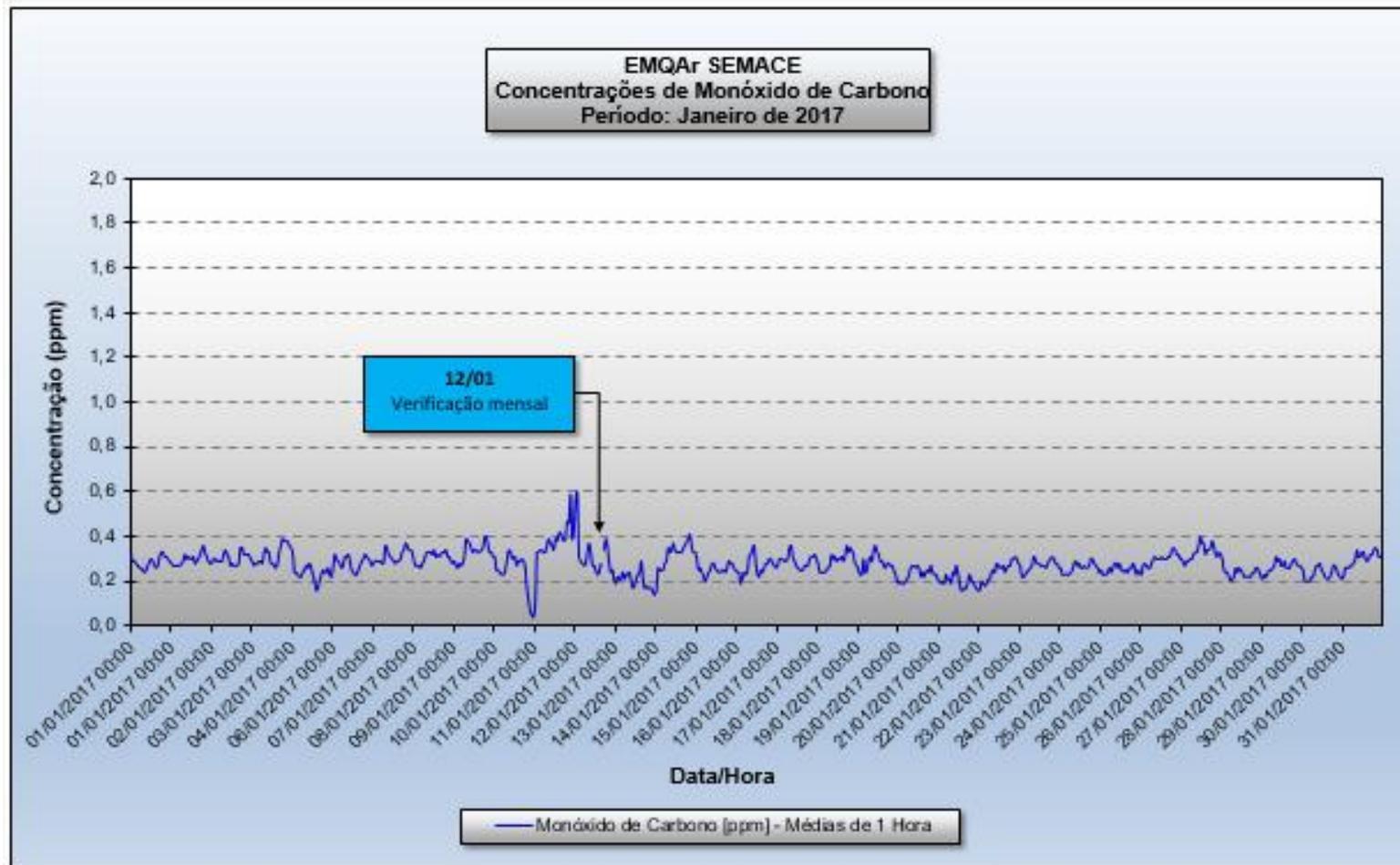
Respirar ar com alta concentração de CO reduz a quantidade de oxigênio que pode ser transportado pelo Sistema sanguíneo para órgãos críticos como o coração e o cérebro. Em níveis muito altos, o que pode ser possível em ambiente indoor ou em outros ambientes fechados, o CO pode causar vertigem, confusão, inconsciência e morte.

Serinus 30 - Monóxido de Carbono

- Absorção de Radiação IR no comprimento de onda de $4,7 \mu\text{m}$
- Conversor de CO-CO₂ para ajuste diário de zero



Série de Dados de Monóxido de Carbono



Gases Monitorados – Óxidos de Nitrogênio (NO_x)

ÓXIDO NÍTRICO (NO)

O Óxido Nítrico é produzido em sua maioria pela compressão em altas temperaturas do Nitrogênio e Oxigênio. A maior produção natural está no relâmpago. A atividade humana aumentou drasticamente a produção de óxido nítrico em câmaras de combustão. Uma proposta de conversores catalíticos nos automóveis reverte parcialmente esta reação.

O óxido nítrico no ar pode converter-se mais tarde em ácido nítrico, um dos implicados nas chuvas ácidas, ou reagir formando ozônio nas metrópoles poluídas smog fotoquímico.

Gases Monitorados – Óxidos de Nitrogênio (NO_x)



DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO₂)

O Dióxido de Nitrogênio é parte de um grupo de gases altamente reativo conhecido como Nox. O NO₂ aparece na atmosfera basicamente devido a queima de combustíveis fósseis. Suas formas de formação partem das emissões veiculares, plantas de energia e equipamentos off-road.

Gases Monitorados – Óxidos de Nitrogênio (NO_x)

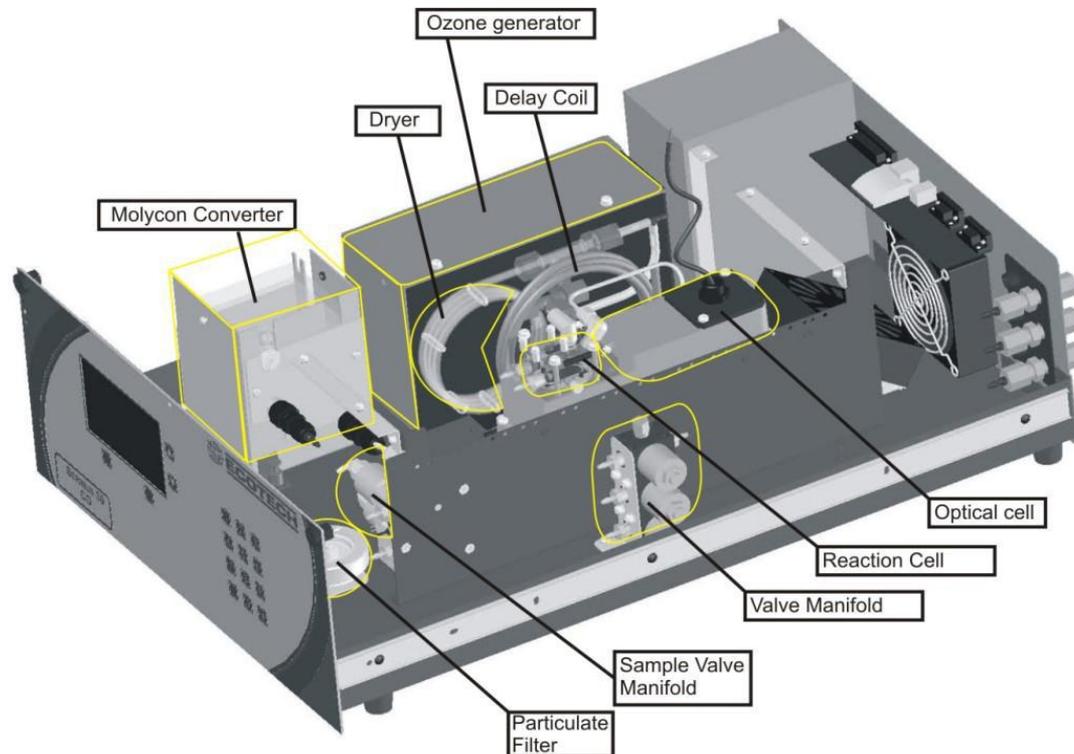
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO₂)

Respirar ar com altas concentrações de NO₂ pode irritar as vias aéreas no Sistema respiratório humano. Exposição por período curto de tempo pode agravar doenças respiratórias, particularmente asma, levando a sintomas respiratórios (como tosse e dificuldade de respirar), admissões hospitalares e visitas a emergências. Exposição por longo tempo a concentrações elevadas de NO₂ pode contribuir para o desenvolvimento de asma e aumentar potencialmente a susceptibilidade a infecções respiratórias.

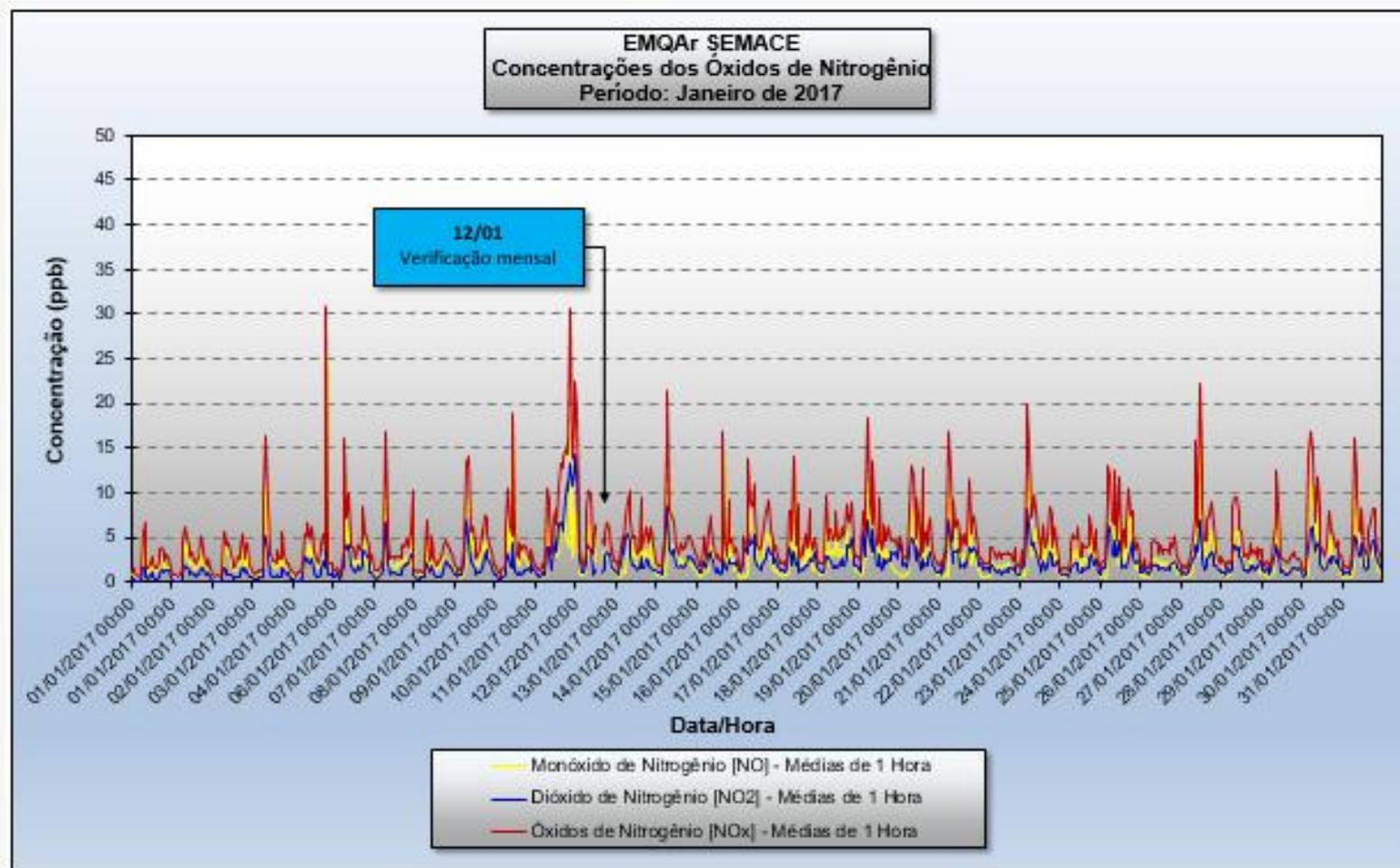
O NO₂ dentre outros NO_x reage com outros compostos químicos no ar para formar o material particulado e Ozônio.

Serinus 40 - Óxidos de Nitrogênio

- Detecção por meio de Quimilunescência na fase gás para executar medições contínuas de NO, NOx e NO2.



Série de Dados de Óxidos de Nitrogênio



Gases Monitorados – Dióxido de Enxofre (SO₂)

O Dióxido de Enxofre é um componente de grande preocupação e é utilizado como indicador para um grande grupo de gases de óxidos sulfurosos (SO_x). As maiores emissões de SO₂ tem como origem a queima de combustíveis fósseis em termoelétricas e outras instalações industriais.

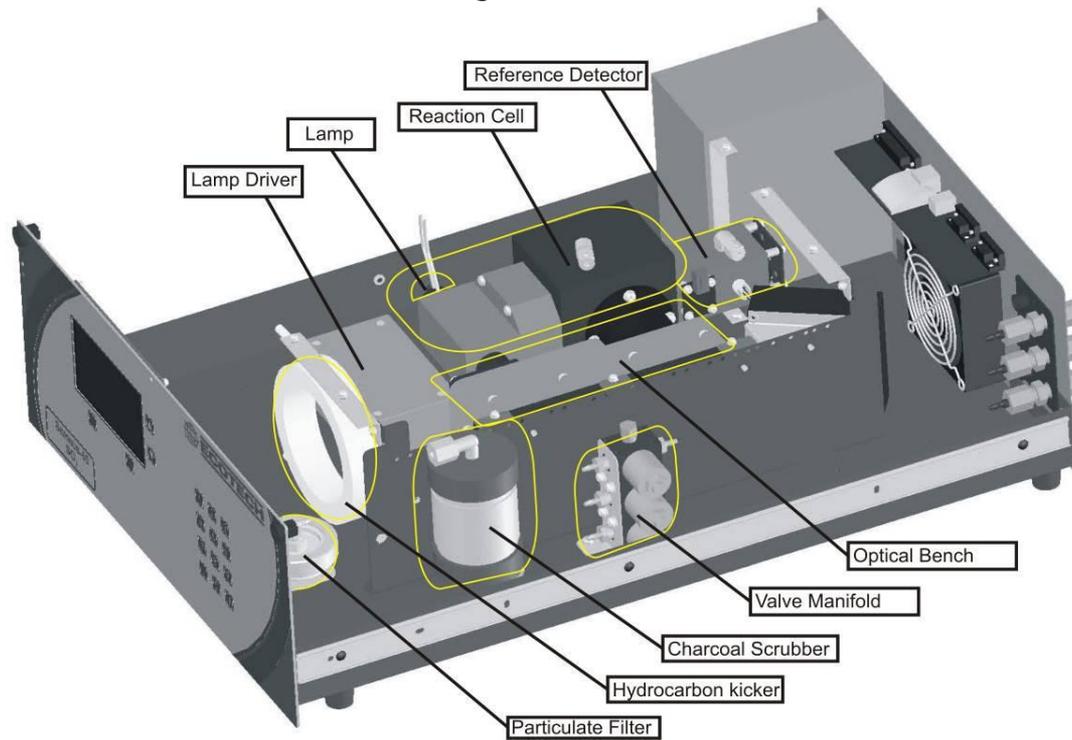
Os vulcões são exemplos de fontes naturais de emissões de SO₂.

Nota: Nosso óleo cru é rico em enxofre. E graças a todo avanço tecnológico, temos baixas emissões a partir dos veículos movidos a diesel.

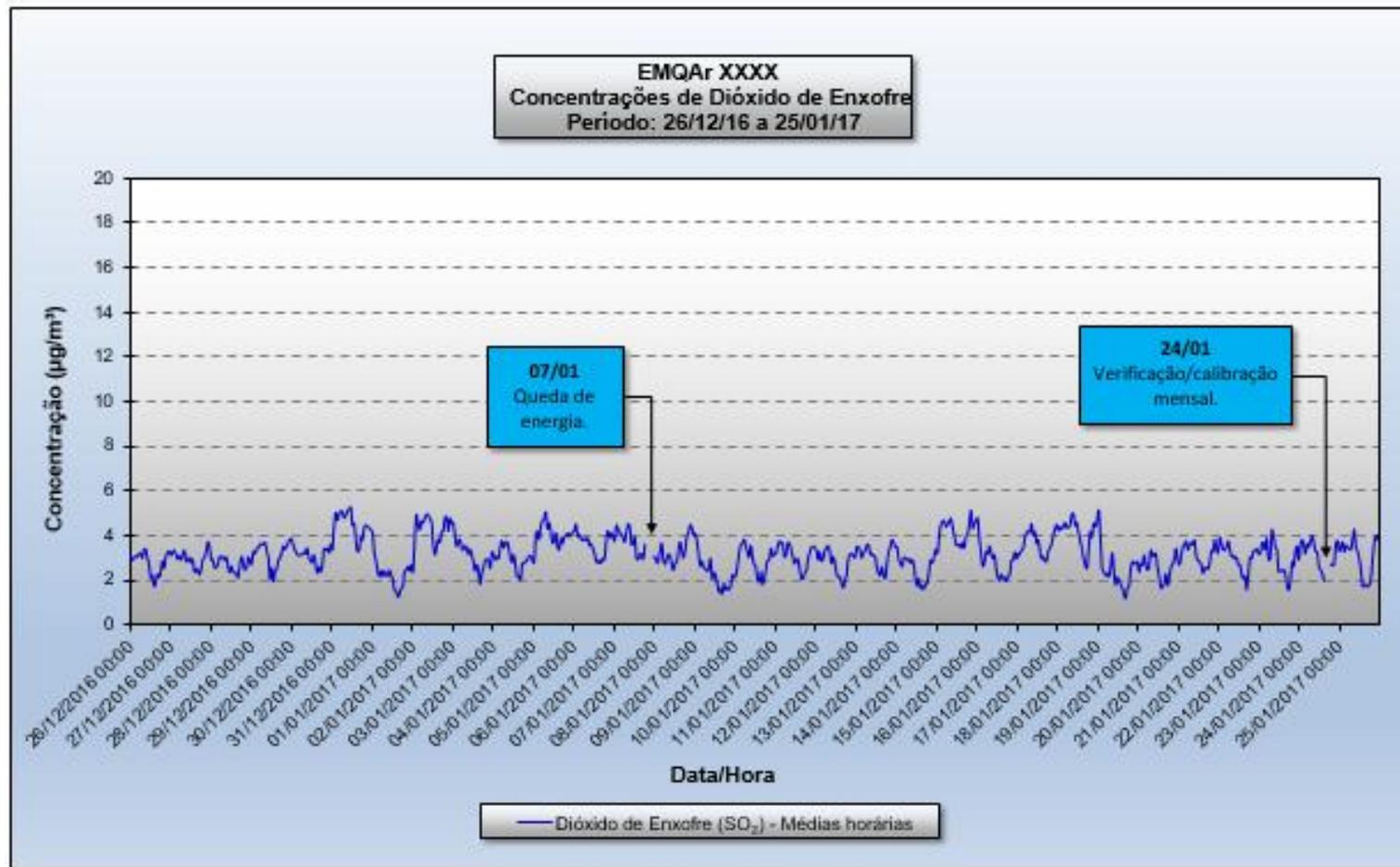
Em altas concentrações, o SO_x pode afetar as árvores e plantas danificando a folhagem e diminuindo seu crescimento. O SO₂ pode colaborar para a chuva ácida, causando danos ao ecossistema e ao patrimônio com danos as estruturas metálicas, por exemplo.

Serinus 50 - Dióxido de Enxofre

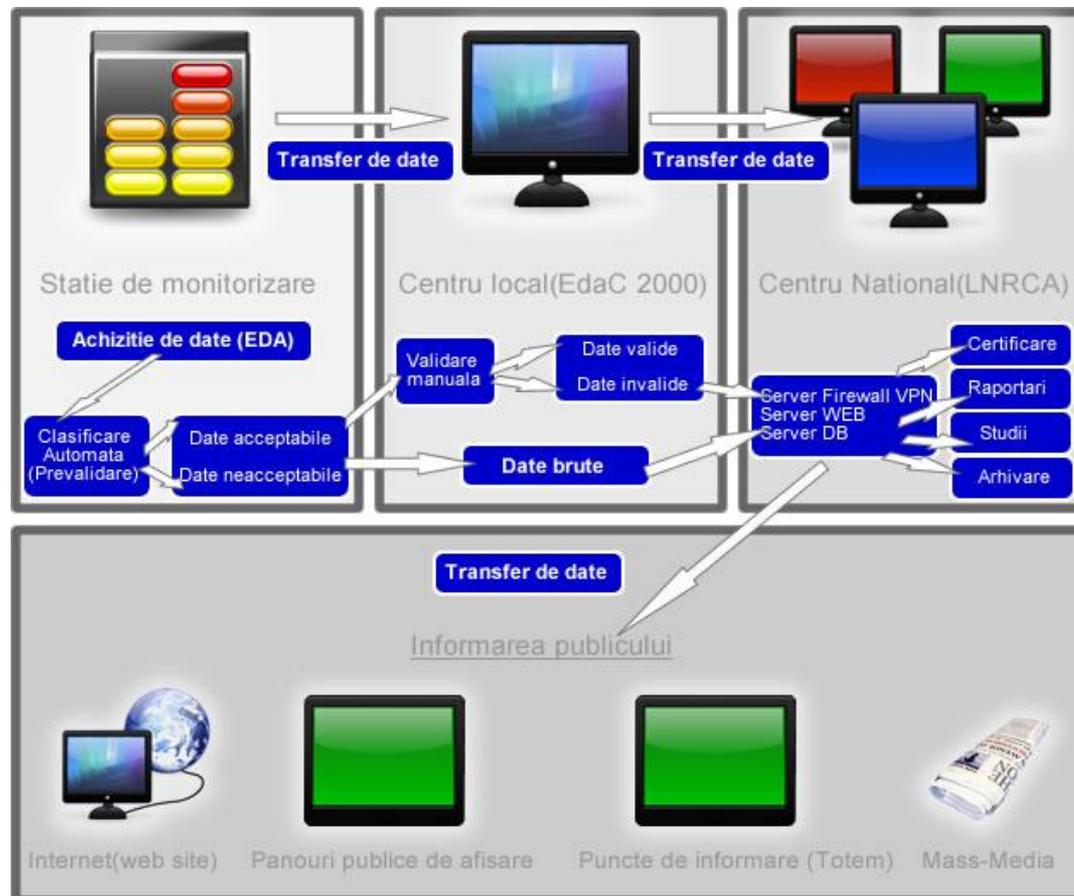
- Usa a tecnologia de radiação fluorescente UV para detectar SO₂
- Grande absorção de luz UV entre 200 – 240nm e emissão de fótons entre 300 – 400 nm
- Remoção de altas concentrações de hidrocarbonetos



Série de Dados de Dióxido de Enxofre



Estrutura do Monitoramento da Qualidade do Ar



Software SIAM Troposfera

As etapas para a consulta de dados consistem em: seleção da estação, seleção dos parâmetros, seleção do período, integração e estatística dos dados e representação dos dados.

Selecione Estação

Estação CIPP

Selecione Parâmetro

Qualidade do Ar

Dióxido de Enxofre
 Particulados em Suspensão Totais
 Monóxido de carbono
 Monóxido de nitrogênio
 Dióxido de nitrogênio
 Partículas PM10
 Óxidos de nitrogênio totais
 Ozônio
 Tolueno
 Benzeno
 Xilenos
 Etilbenzeno
 HC totais como hexano
 Metano
 HC não metânicos como hexano
 Partículas PM10 Gravimetria Diário

Meteorologia

Velocidade do vento
 Direção do vento
 Temperatura média
 Umidade relativa
 Pressão barométrica
 Radiação solar
 Precipitação

Selecione um Período

Hoje
 Último mês
 Últimos 12 (doze) meses

Desde: 2017-02-09
 Até: 2017-02-10

Integração de Dados

Médias Horárias
 Médias de 8 (oito) horas (Somente para CO)
 Médias de 24 (vinte e quatro) horas ou Diárias

Estatística

Média
 Percentil 50
 Máxima
 Mínima

Representação de dados

Tabela de Dados (+ exportação CSV format)
 Calendário da Poluição do Ar
 Gráfico da Série Temporal
 Rosa dos Ventos
 Gráfico Polar Bivariado
 Rosa de Poluição
 Distribuição Temporal (Hora, Dia de Semana e Mês)
 Gráfica de Correlação

Consultar Informação

Software SIAM Troposfera

troposfera.es/referencias/siam-estado-de-ceara/indice-de-qualidade-do-ar.html

sexta, 10 de fevereiro de 2017

Troposfera

TROPOSFERA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SEMACE

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria do Meio Ambiente

Índice de Qualidade do Ar

Consulta de Dados

Informações Básicas

Legislação

Rede de Monitoramento

Relatórios de Violações

Twitter

RSS

Índice de Qualidade do Ar

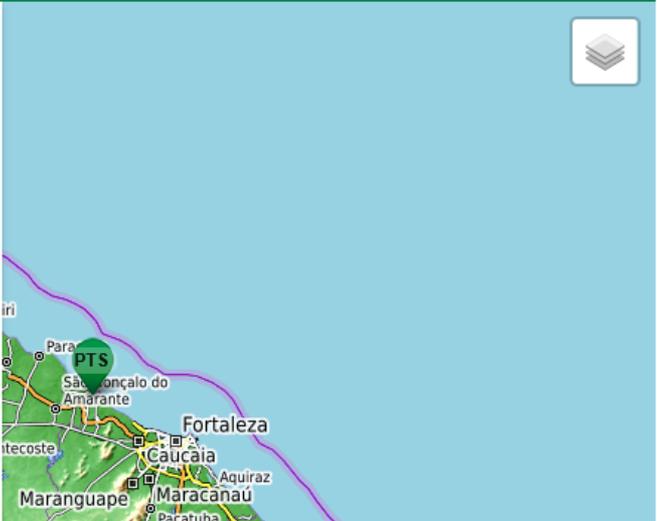
-INFO

Estação CIPP
Lat: -3,5560 / Lon: -38,8367

Poluente	Concentração	IQA Parcial
SO2	4,48 µg/m³	2,8
NO2	9,54 µg/m³	4,8
CO	483,00 µg/m³	5,4
O3	47,32 µg/m³	29,6
PTS	53,83 µg/m³	33,6
PM10	21,00 µg/m³	21,0

A qualidade do ar é: **BOA**

Última atualização: 2017-02-10 07:00



DADOS MAIS RECENTES

HC totais como hexano (HCT):
2.2 ppm (2017-02-10 07:00:00)

Benzeno (C6H6):
0.0 µg/m3 (2017-02-10 07:00:00)

Tolueno (C6H5-CH3):
0.1 µg/m3 (2017-02-10 07:00:00)

Etilbenzeno (C6H5-CH2-CH3):
0.0 µg/m3 (2017-02-10 07:00:00)

Xilenos (CH3-C6H5-CH3):
0.1 µg/m3 (2017-02-10 07:00:00)

Partículas PM10 (PM10):
22.0 µg/m3 (2017-02-10 07:00:00)

Temperatura média (TMP):
32.0 °C (2017-02-10 07:00:00)

Umidade relativa (HR):
83.6 % (2017-02-10 07:00:00)

Software SIAM Troposfera



Índice de Qualidade do Ar

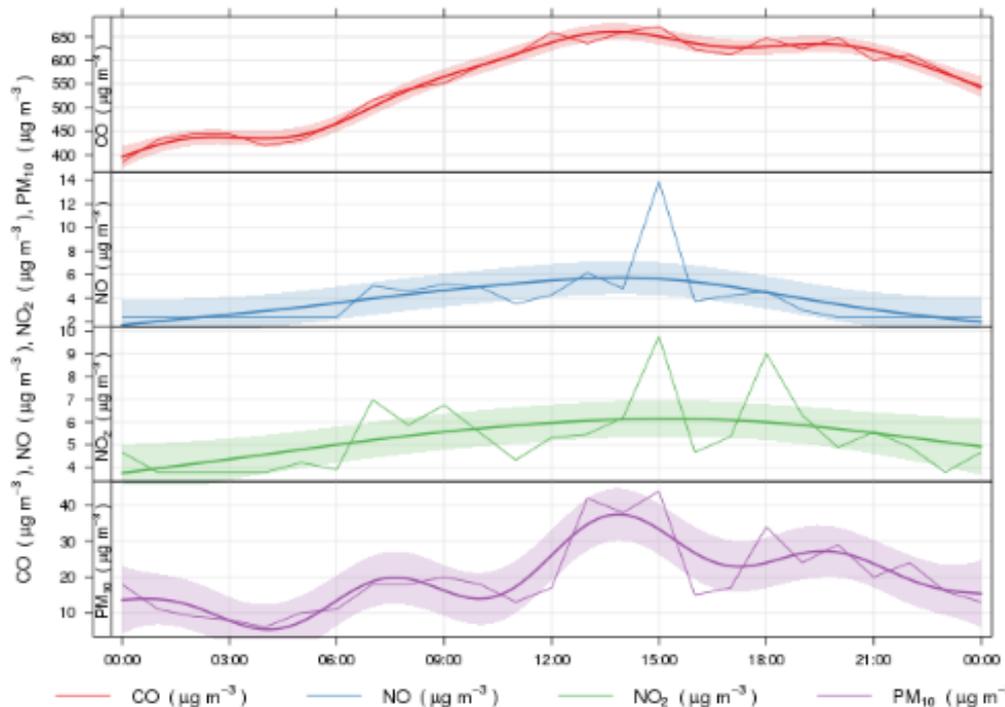
Consulta de Dados

Informações Básicas

Legislação

Rede de Monitoramento

Relatórios de Violações



Consulta de dados com representação gráfica.

Representação de dados

- Tabela de Dados (+ exportação CSV format)
- Calendário da Poluição do Ar
- Gráfico da Série Temporal
- Rosa dos Ventos
- Gráfico Polar Bivariado
- Rosa de Poluição
- Distribuição Temporal (Hora, Dia de Semana e Mês)
- Gráfica de Correlação

Consultar Informação

Processo de manutenção periódica da EMQAr



Estação da Qualidade do Ar



Estação da Qualidade do Ar



Estação da Qualidade do Ar



Pontos a serem observados

- **Data de substituição do filtro do BAM-1020**
- **Troca dos insumos dos *scrubbers***
- **Acompanhamento diário dos dados no WinAQMS
DataLogger**
- **Verificação e calibração dos analisadores**
- **Limpeza dos *Inlets* e tubos de amostragens**
- **Verificação da pressão interna dos cilindros**
- **Teste e limpeza nos sistemas de condicionamento de ar**



Obrigado.