QUALIDADE DO AR EM CUBATÃO - SÃO PAULO : BOLETIM ESTATÍSTICO MENSAL

MINUTA PARA ANÁLISE

COMPANHIA DE TECNOLOGIA
DE SANEAMENTO AMBIENTAL
DIRETORIA DE ENGENHARIA

BOLETIM ESTATÍSTICO MENSAL

QUALIDADE DO AR EM CUBATÃO – SÃO PAULO

JANEIRO 1983

CETESB

SUMÁRIO

E. ESTUDO ESTATÍSTICO E DESCRITIVO DOS POLUENTES MEDIDOS

a. Objetivo
b. Padrões Nacionais e internacionais da Qualidade do Ar
c. Resultados

F. CORRELAÇÃO ENTRE ELEMENTOS METEOROLÓGICOS E POLUENTES

G. RESULTADO GERAL DO MÊS

MINUTA PARA ANÁLISE

INTRODUÇÃO

De alguns anos para cá, a Região de Cubatão vem cada vez mais se destacando nas primeiras páginas dos periódicos nacionais e internacionais, como sendo a região mais poluída do mundo. A CETESB sempre esteve presente, assumindo seu dever, quanto ao controle, instalando estações de amostragem da qualidade do ar e estações meteorológicas para efeito de controle, acompanhamento evolutivo da situação e pesquisa.

Até a presente data, quase todos os estudos da região, realizados pela CETESB, ficaram restritos ao âmbito interno, exceto aqueles publicados em congressos e os boletins diários que informam a qualidade do ar e que se encontram na Biblioteca da CETESB.

Com a mudança da política da Companhia, permitindo maior participação da população e das comunidades industriais, cientistas e políticos, decidiu-se implantar os canais de comunicação entre seus órgãos e toda a comunidade, que por isto pode se interessar, através do "Boletim Estatístico Mensal" sobre a poluição atmosférica em Cubatão, que, futuramente, poderá abranger toda a área da Grande São Paulo.

A. TOPOGRAFIA DA REGIÃO DE CUBATÃO

a. COORDENADAS GEOGRÁFICAS

O Município de Cubatão é localizado no Estado de São Paulo, entre as latitudes Sul 28°47'20" e 29°56"25' e as longitudes Oeste, entre 46°18'00" e 46°29'30", formando uma área cuja extensão é de aproximadamente 160 km^2. As altitudes nesta área variam do nível do mar atingindo às vezes 1.000 m.

b. DELIMITAÇÃO REFERENCIAL

O município integra a região da Baixada Santista, confinando com os municípios de São Vicente - a Sudoeste (SW) e Oeste (W); de Santos - ao Sul (S), Sudeste (SE) e Leste (E), em pleno domínio dos manguezais do Estuário Santista, e parte dos esporões da Serra do Mar - a Nordeste (NE), Norte (N), Noroeste (NW) e Oeste (W); o topo desta serra marca o limite do município com o Planalto Paulistano, no trecho deste, drenado pelos Rios Grande e Pequeno, formadores da Represa Billings.

c. RELEVO

O município apresenta um relevo constituído de três macro-compartimentos:

- A "Serra" do Mar ou, na verdade, escarpas do planalto paulistano, de terrenos pré-cambrianos, cujas declividades são sempre superiores a 30°.

  Dispõe-se ao Norte (N), Nordeste (NE) e Noroeste (NW)

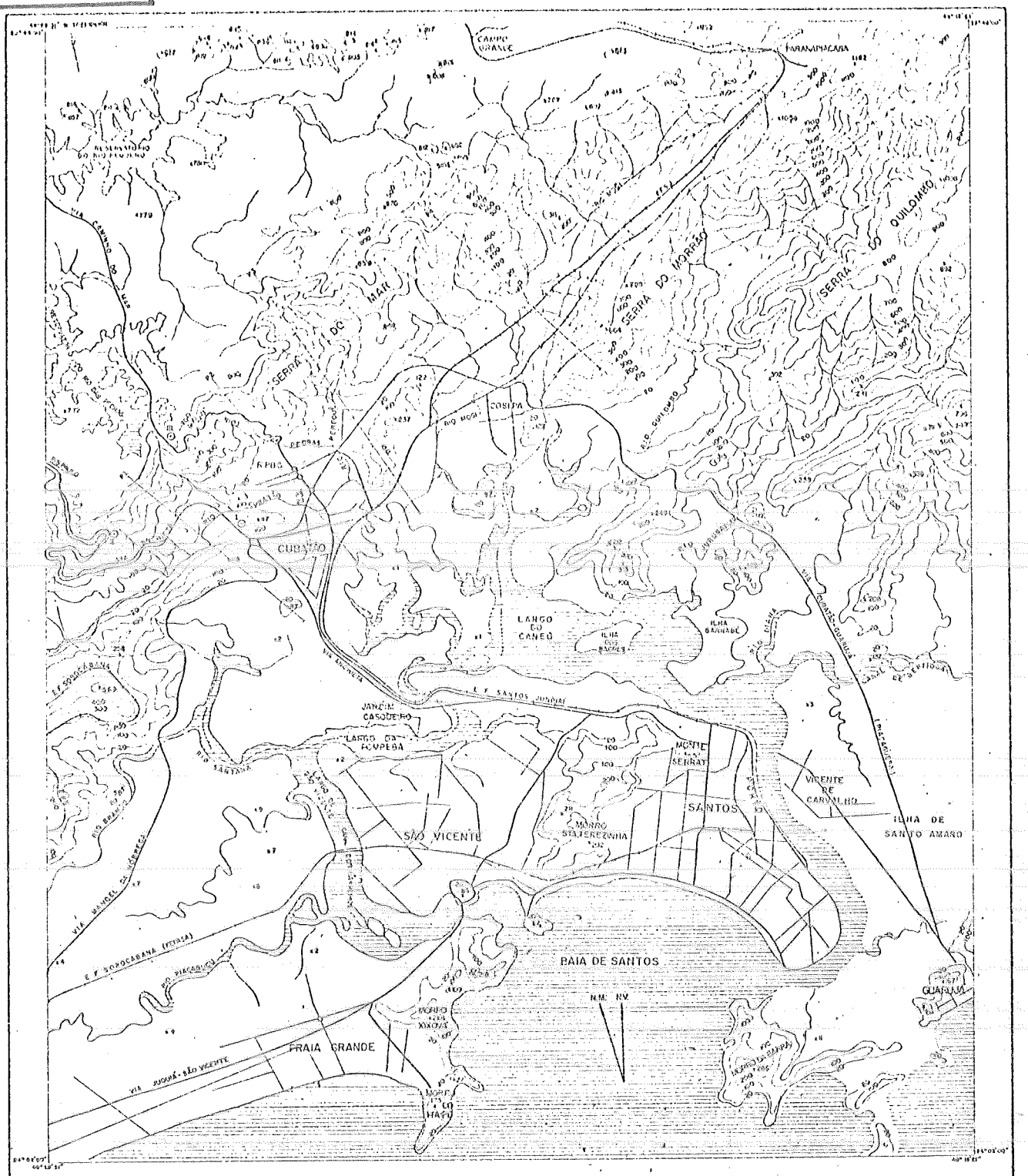
do território, sendo profundamente dissecada no sentido Sudoeste (SW) e Nordeste (NE) por dois vales principais - o do Rio Cubatão a Sudoeste e o do Moji, afluente daquele, desenvolvidos em direções diametralmente opostas, em vales fechados, até a confluência de ambos ao Sul da área urbana e industrial, a partir de onde se abrem para a planície estuarina de Santos de uma distância de 12 km do mar.

- As planícies, terciárias e quaternárias, constituídas de depósitos sedimentares, dispostos no piemonte da serra e no fundo dos vales principais, a jusante da cota 20, bem como de mangues aterrados artificialmente.

- Os manguezais, planícies em processo de formação, que se estendem pelos Municípios de Santos, São Vicente e Guarujá, ocupam toda a porção Sudoeste (SW), Sul (S) e Sudeste (SE) do município, ligados ao Oceano Atlântico, a poucos quilômetros, através dos estuários de Santos e São Vicente.

obs Retirar os limites municipais

MINUTA PARA ANÁLISE



SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CUBATÃO NA BAIXADA SANTISTA

— L E G E N D A —

COTA

CURVAS DE NÍVEL

TRAÇADO DE PERFIL TOPOGRÁFICO

CURSO D'ÁGUA

REPRESA, CANAL, OCEANO

ARRUAMENTO

RODOVIA

ESTRADA DE FERRO

LIMITE DE MUNICÍPIO

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

ESCALA 1:100 000

0 1 2 3 4 5 km

BASE CARTOGRÁFICA:
CARTA IGG. - FOLHA "SANTOS" 1 972
DRO M EUGÊNIA FERREIRA
DES FAULINO

MAPA 2

MAPA Nº 1

B. LOCALIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS E IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE POLUENTES

a. NÚMERO DAS INDÚSTRIAS EXISTENTES NA ÁREA E SUA LOCALIZAÇÃO

Existem vinte e três indústrias que formam todo o chamado "Polo Industrial de Cubatão", considerado um dos maiores da América Latina. Essas indústrias se localizam, aglomeradas, na planície entre os manguezais e a Serra do Mar, ocupando uma área de aproximadamente 20 km^2, 1/8 da área total do município.

b. SUAS CARACTERÍSTICAS

Essa aglomeração industrial na planície forma uma bacia aérea, que é dividida em duas sub-bacias por dois fatores principais:

Primeiro: Topográfico e Meteorológico

Existe no meio da planície ou bacia um morro de 237 m de altitude máxima, que divide a bacia, separando os dois centros urbanos: o de Cubatão residencial e o da Vila Parisi, impedindo a passagem parcial do fluxo de ar que acompanha o direcionamento do vale, de Sudoeste para Nordeste e vice-versa.

Segundo: Emissão

As indústrias que cercam o centro urbano de Cubatão residencial de todas as direções, menos as do Sul, Sudeste e Leste, formam uma sub-bacia caracterizada pela sua grande emissão de poluentes gasosos, especialmente o dióxido de enxofre (SO_2).

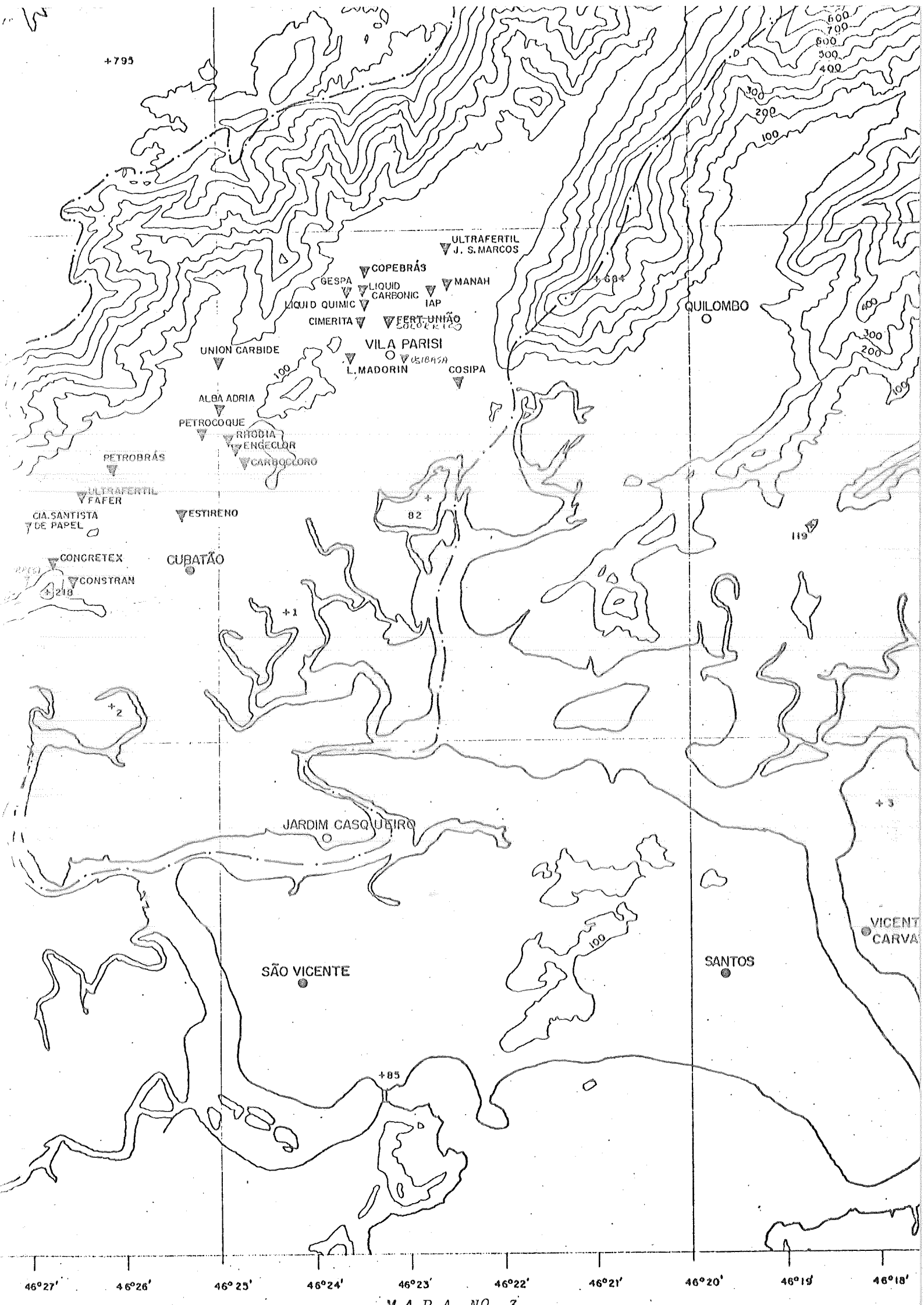
O restante das indústrias cerca o núcleo urbano de Vila Parisi, também de todas as direções, menos duas - a do Sul e a do Leste, formando uma segunda bacia, caracterizada pela sua grande emissão de material particulado, especialmente o da rocha fosfática.

c. OS POLUENTES EMITIDOS E OS POLUENTES MEDIDOS

O número de poluentes emitidos na área é muito grande devido às diferentes atividades industriais; é praticamente impossível citar todos os poluentes e seus derivados através das reações químicas e outras. Para evitar essa complexidade, nesse Boletim, serão analisados apenas os poluentes que, nos estudos realizados na CETESB, foram considerados principais, pela sua quantidade emitida e seu grau de periculosidade sobre a saúde humana, a fauna e a flora.

Os poluentes medidos:

1. Poeira ou material particulado (MP)	$\mu g/m^3$
2. Dióxido de enxôfre (SO_2)	ppm
3. Óxido de nitrogênio (NO)	ppm
4. Dióxido de nitrogênio (NO_2)	ppm
5. Óxidos de nitrogênio (NO_x)	ppm
6. Monóxido de carbono (CO)	ppm
7. Metano (CH_4)	ppm
8. Hidrocarbonetos não metano (NMH_c)	ppm
9. Ozona (O_3)	ppm


+795
600
700
800
500
400
300
200
100
ULTRAFERTIL
J. S. MARCOS
COPEBRÁS
GESPA
LIQUID
CARBONIC
MANAH
IAP
LIQUID QUIMIC
CIMERITA
FERT. UNIÃO
VILA PARISI
UNION CARBIDE
L. MADORIN
COSIPA
QUILOMBO
ALBA ADRIA
PETROCOQUE
RHODIA
ENGECLOR
CARBOCLORO
PETROBRÁS
ULTRAFERTIL
FAFER
CIA. SANTISTA
DE PAPEL
ESTIRENO
82
119
CONCRETEX
CUBATÃO
CONSTRAN
+218
+1
+2
+3
JARDIM CASQUEIRO
VICENT
CARVA
SÃO VICENTE
SANTOS
+85
46°27'
46°26'
46°25'
46°24'
46°23'
46°22'
46°21'
46°20'
46°19'
46°18'

MAPA NO 3

C. ESTAÇÕES MEDIDORAS

a. NÚMERO DAS ESTAÇÕES EXISTENTES

Existem no Município de Cubatão duas estações fixas e um laboratório volante que é colocado em funcionamento para certos estudos específicos de curta duração, como outros equipamentos, que não será o caso de citá-los nesse boletim, senão ficarão fora do objetivo principal.

b. COORDENADAS GEOGRÁFICAS E DATA DO INÍCIO DE FUNCIONAMENTO

A primeira estação fixa, chamada estação de Cubatão Residencial, faz parte das 27 estações da rede telemétrica da CETESB. Tem como código de identificação no processamento dos dados 026 e se localiza no seguinte endereço:

As coordenadas geográficas:

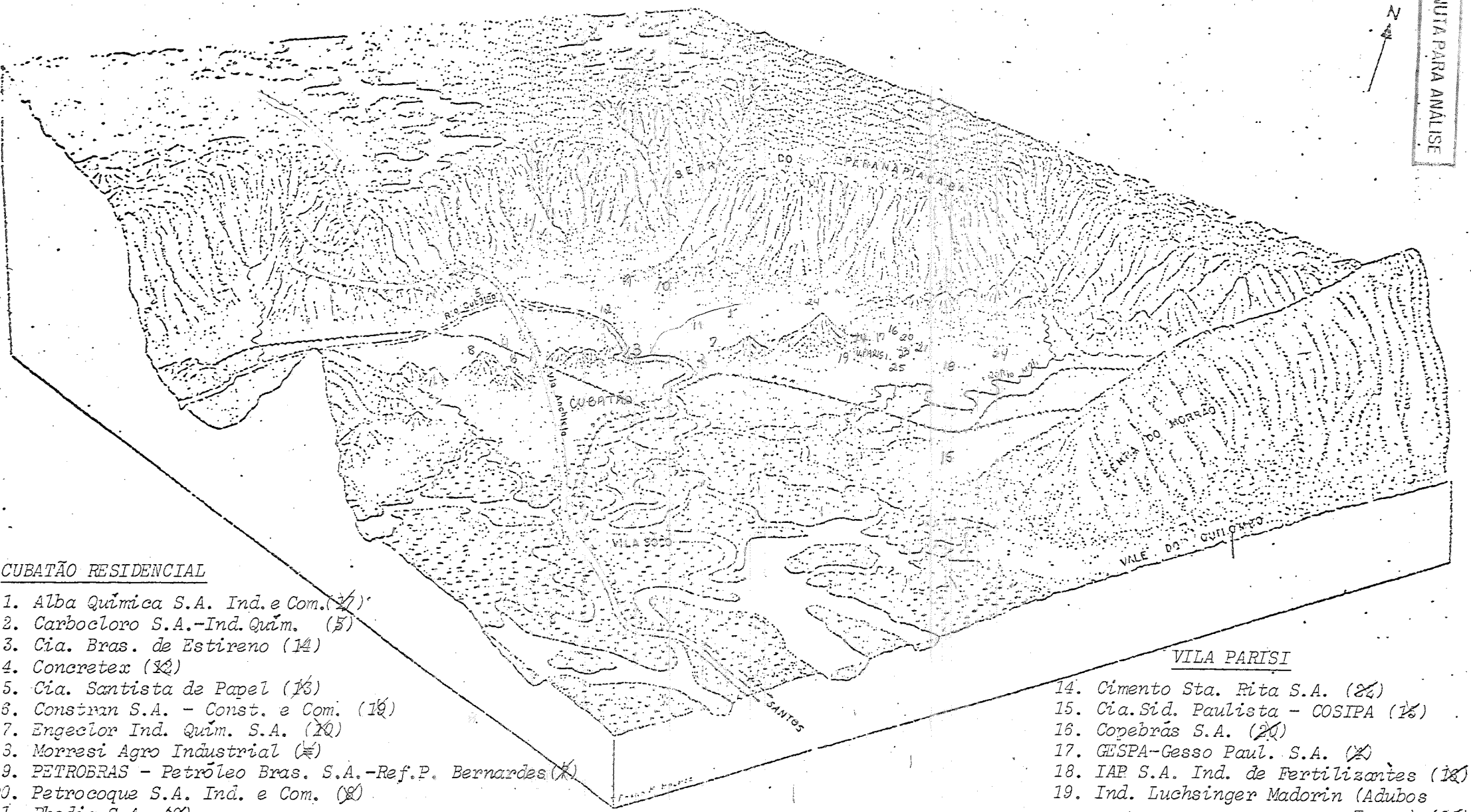
Latitude Sul 23°53'25"
Longitude Oeste 46°25'20"
Altitude ao nível do mar 20m

Após uma fase experimental, iniciou o seu funcionamento efetivo no mês de abril do ano de 1982.

A segunda estação fixa, chamada estação de Vila Parisi, também faz parte da rede telemétrica, seu código de processamento é 027 e se localiza no seguinte endereço:

As coordenadas geográficas:

Latitude Sul 23°51'10"
Longitude Oeste 46°23'15"
Altitude ao nível do mar 20m



CUBATÃO RESIDENCIAL

1. Alba Química S.A. Ind. e Com. (1)
2. Carbocloro S.A.-Ind. Quím. (5)
3. Cia. Bras. de Estireno (14)
4. Concretex (12)
5. Cia. Santista de Papel (13)
6. Constran S.A. - Const. e Com. (19)
7. Engeclor Ind. Quím. S.A. (10)
8. Morresi Agro Industrial (4)
9. PETROBRAS - Petróleo Bras. S.A.-Ref.P. Bernardes (7)
10. Petrocoque S.A. Ind. e Com. (8)
11. Rhodia S.A. (9)
12. Ultrafértil S.A. Ind. e Com. de Fertilizantes - FAFER (11)
13. Union Carbide do Brasil Ltda. (3)

VILA PARISI

14. Cimento Sta. Rita S.A. (22)
15. Cia. Sid. Paulista - COSIPA (15)
16. Copebrás S.A. (20)
17. GESPA-Gesso Paul. S.A. (21)
18. IAP S.A. Ind. de Fertilizantes (18)
19. Ind. Luchsinger Madorin (Adubos Trevo) (23)
20. Liquid Carbonic Ind. S.A. (6)
21. Luiquid Química S.A. (24)
22. Manah S.A. (17)
23. Solorrico S.A. Ind. e Com. (16)
24. Ultrafértil S,A.-Ind.e Com. Fert. (18)
25. Usibasa-Usinagem Industrial S.A. (25)

MAPA N. 2

Após uma fase experimental, iniciou seu funcionamento efetivo no mês de abril do ano de 1982.

c. TIPO DE EQUIPAMENTO

Monitor de SO_2 - Método Coulométrico

Princípio de Operação

O método para determinação da concentração de SO_2 é o coulométrico, um dos métodos eletroquímicos, baseado no princípio de determinações sob voltagem constante.

O detetor contém 4 eletrodos (um par indicador - referência e um outro par gerador-auxiliar) imersos numa solução de ácido sulfúrico, contendo Bromo (Br_2) Íons Brometo (Br^-).

De uma forma simplificada, o potencial da célula será dado por:

$$E = E_0 + \frac{0,063}{2} \log \frac{[Br_2]}{[Br^-]}, \text{ onde,} \qquad (I)$$

$[Br_2]$ = concentração do Bromo livre
$[Br^-]$ = concentração dos Íons Brometo
E = potencial de equilíbrio
E_0 = potencial de equilíbrio quando

$$[Br_2] = [Br^-]$$

e por onde se vê que o potencial E variará, se variarem, por exemplo, quaisquer uma das concentrações de Bromo ou de Brometo.

O SO_2, borbulhado no detetor, reagirá conforme a equação:

$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2\ Br^- + SO_4^{2-} + 4H^+ \qquad (II)$$

De acordo com a equação (II), a concentração de Bromo (Br_2) diminui, aumentando-se a de Brometo (Br^-). Conseqüentemente, o potencial E dado em (I) diminuirá.

Para se restabelecer esse potencial, o sistema, através do par de eletrodos (gerador-auxiliar) reagirá de forma contrária, de modo a restabelecer as concentrações originais de Bromo (Br_2) e Brometo (Br^-). Assim, pela equação seguinte:

$$2\ Br^- \rightarrow Br_2 + 2\ e$$

vê-se que as concentrações de Brometo (Br^-), aumentadas conforme a equação (II), serão diminuídas e que as concentrações de Bromo (Br_2), diminuídas de acordo com a reação (II), serão novamente aumentadas.

Esta corrente elétrica, usada para gerar o Bromo (equação III), é proporcional à massa de Bromo consumido e, portanto, à massa de SO_2 introduzida no monitor. Esta corrente é convertida no monitor e usada para fornecer um sinal padrão de saída de 0 - 20 mA, sinal este que indica a massa de SO_2 que penetra no detector.

As leis de Faraday, da eletrólise, correlacionam a quantidade de eletricidade (coulombs) à massa de SO_2, reagida conforme a equação:

$$Q = \int i dt = \frac{nF}{M} G, \quad \text{onde}$$

F = constante de Faraday (96.500 coulombs)
G = massa de substância reagida
i = corrente usada
M = massa molecular de SO_2 (64)
n = número de elétrons envolvidos por molécula de SO_2 (II)

Padronizada a vazão de ar e determinados Q e/ou G (um, função do outro), concentração em partes por milhão (volume por volume) ou em microgramas por metro cúbico (massa por volume) é fornecida pelo aparelho.

Principais Parâmetros de Operação

Período de operação:	3 meses (sem manutenção)
Escalas nominais:	0,3 ppm - (800 µg/m^3 STP)
	1,0 ppm - (2700 µg/m^3 STP)
	3,0 ppm - (800 µg/m^3 STP)
	STP = (20°C e 760 mmHg)
Linearidade:	± 2% do valor indicado
Concentração mínima detectável:	± 2 ppb (5,3 µg/m^3 STP)
Desvio de zero:	± 6 ppb (16 µg/m^3)
Desvio de Span:	± 2% de Span em 24 horas
Sinal de zero:	3 a 150 ppb (8 a 400 µg/m^3 STP)
Tempo de resposta:	± 40 segundos
Tempo de estabilização:	± 5 h após 24 h de interrupção da força
Vazão nominal do monitor:	300 mℓ /min
Vazão nominal da célula:	150 mℓ /min
Interferências:	H_2S, O_3, NO, NO_2; $HC\ell$, NH_3, $C\ell_2$ e Mercaptana em concentrações normalmente existentes no ar atmosférico não causam interferência para pontos de orvalho inferiores a 30°C.

Parâmetros de Calibração

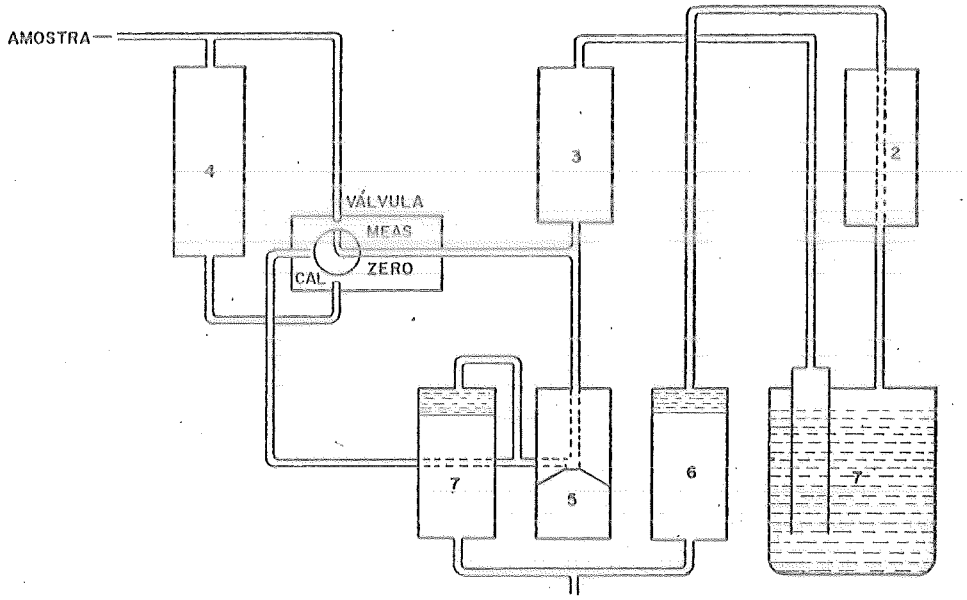
A calibração em operação normal é efetuada, automaticamente, por controle remoto, de 24 em 24 horas.

Sendo linear a função que correlaciona os estímulos fornecidos e as respostas correspondentes obtidas, é suficiente uma calibração através de dois pontos apenas: um ponto corresponde a concentração nula de SO_2, obtida com gás zero, e um outro, obtido com o gás "Span", de calibração, obtido através de uma fonte-padrão, ou seja, um tubo de permeação.

A permeação é função da temperatura e pressão, mas todo tubo de permeação é fornecido com sua vazão já pré-determinada.

O tubo que vem sendo utilizado tem uma vazão de 0,08 μg/min.

MINUTA PARA ANÁLISE



F I G U R A Nº 1

Diagrama de fluxo do monitor de SO_2

Legenda: 1) Célula eletrolítica detetora; 2) PELTIER (Condensador); 3) SCRUBBER (filtro seletivo, não removedor de SO_2; 4) Filtro Zero; 5) Fonte de SO_2; 6) Orifício de Medida; 7) Orifício Removedor (Filtro Removedor de SO_2)

Monitor de Poeira - Método de Absorção da Radiação Beta

Princípio de Operação

Fazendo-se passar um determinado volume de ar através de um filtro e comparando-se o nível de radiação beta absorvido pelo papel de filtro, mais a mancha de poeira com o nível de radiação absorvida pelo papel de filtro limpo, determina-se a massa de poeira depositada no filtro.

Conhecendo-se o volume de ar amostrado, o resultado é facilmente expresso em massa de poeira por unidade de volume ($\mu g/m^3$).

Quando os raios beta passam através das substâncias, alguns são absorvidos e outros refletidos, fazendo com que a intensidade de radiação detectada, após a passagem dos raios pelas substâncias, seja menor do que a intensidade original da fonte.

A equação básica dessa atenuação é a seguinte:

$$I = I_0 \cdot e^{-K \cdot \Delta mT} \qquad \text{onde,}$$

I = intensidade da radiação beta no detector

I_0 = intensidade da radiação beta na fonte

K = coeficiente de absorção da massa do par fonte-detector

ΔmT = massa total (poeira + papel), por unidade de área

Através de uma série de considerações e substituições, chega-se à fórmula:

$$C = \frac{A.V}{B.K.Q.T_{AC}.T_S}, \quad \text{onde}$$

C = concentração da poeira na atmosfera
A = área da camada de poeira sobre a fita-filtro
V = voltagem analógica
B = constante
K = coeficiente de absorção da massa do par fonte-detector
Q = vazão da bomba
T_{AC} = período de amostragem
T_S = período de contagem

Interferências

Pode-se dizer que não existem interferências, pois este método independe das características físicas, químicas e ópticas das substâncias, normalmente presentes na atmosfera.

Acrescente-se o fato de que as radiações beta, emitidas pela fonte radioativa, têm baixa energia; sendo a máxima de 224 kev, insuficiente para provocar outras emissões radioativas, a partir do bombardeamento das substâncias, normalmente presentes no ar, por aquelas radiações beta, do promécio 147 (Pm 147), presentes na fonte radioativa na forma de carbonato de promécio.

Principais Parâmetros de Operação

Período de operação: 3 meses contínuos (sem atenção)

Escalas nominais:	concentração mínima 70 $\mu g/m^3$ do fundo da escala
	concentração máxima 1.080 $\mu g/m^3$ do fundo da escala
Concentração mínima detectável:	mínimo absoluto 5 $\mu g/m^3$
Desvio de zero:	parâmetro não aplicável
Desvio de Span:	parâmetro não aplicável
Fonte de radiação beta:	elemento radioativo: Promécio (nº de massa 147) na forma de carbonato de promécio
	energia máxima das radiações: 224 kev ou 0,22 mev
	meia vida: 2,7 anos
	tempo estimado de uso operacional: 3 anos

Parâmetros de Calibração

Recomenda-se efetuar trimestralmente uma verificação da vazão da bomba de vácuo e ajuste da tensão, compatível com a tensão calculada para uma mancha teórica de poeira de 0,82 mg/cm^2 que para a padronização apresenta os mesmos efeitos de atenuação das radiações beta produzidas pela utilização de uma lâmina padrão.

Anualmente são efetuados ajustes da posição da fonte radioativa, a fim de compensar a diminuição da radioatividade.

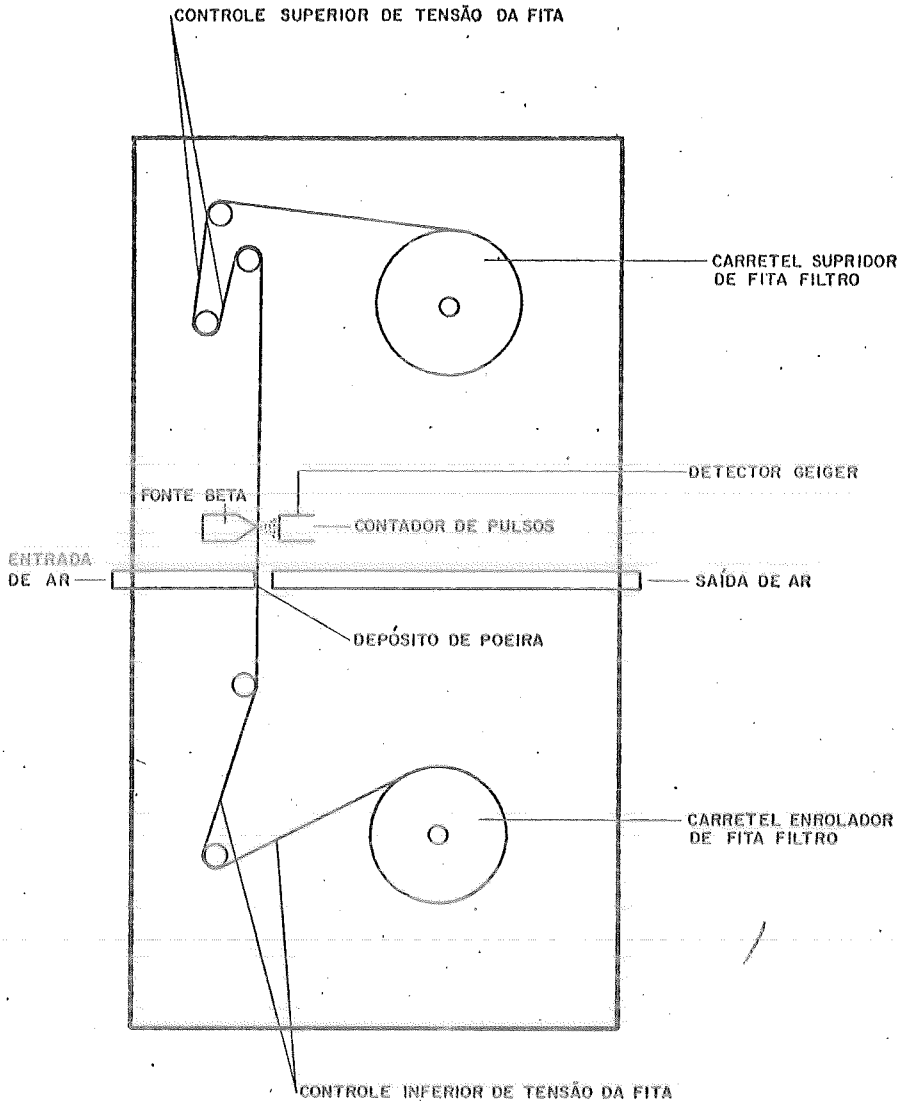


FIGURA Nº 2

Unidade de medida do monitor de poeira

MINUTA PARA ANÁLISE

Monitor de CO - Infra-Vermelho não Desprezível

Princípio de Operação

Este método é baseado na absorção de radiação infra-vermelha pelo monóxido de carbono.

As radiações emitidas por duas fontes iguais passam através de duas células: uma de referência, contendo ar isento de monóxido de carbono e a outra contendo a amostra a ser analisada, conforme ilustração anexa.

Após passar pelas duas células acima, os fois feixes são dirigidos para uma câmara detectora, dividida em dois compartimentos, contendo monóxido de carbono, separados por um diafragma, mas antes sendo filtrados por filtros seletivos, interpostos entre as células de referência e de amostragem e a câmara detectora para eliminação de possíveis interferências.

O monóxido de carbono nos dois compartimentos da câmara detectora absorverá apenas radiações infra-vermelhas correspondentes às suas frequências características.

Inexistindo gás absorvente na célula de referência e nem monóxido de carbono na célula de amostragem, o diafragma não se moverá.

Desde que haja monóxido de carbono na célula de amostragem, parte da radiação infra-vermelha será absorvida pelo monóxido de carbono aí existente, e a diferença na quantidade de radiação transmitida aos dois compartimentos da câmara detectora fará com que a temperatura e pressão de um dos compartimentos sejam diferentes das do outro compartimento.

Essas diferenças ocasionarão um movimento do diafragma, movimento esse que é detectado eletronicamente e amplificado de modo a fornecer um sinal, proporcional à quantidade de monóxido de carbono detectado.

Principais Parâmetros de Operação

Período de operação:	2 semanas (sem manutenção)
Escala nominal:	0 a 100 ppm de CO
Precisão:	0,2 ppm
Linearidade:	± 5%
Desvio de zero:	± 0,5 ppm
Desvio de Span:	± 1% do fundo de escala em 24 horas
Tempo de resposta:	13 segundos
Vazão nominal do monitor:	470 mℓ/min
Limite de temperatura ambiental:	0 a 50ºC

Parâmetros de Calibração

Um dispositivo de zeragem automática e de calibração do "Span" efetua uma padronização periódica e automática do sistema.

Em operação automática, normal, a cada 24 horas, se estabelece uma seqüência completa de zeragem e de calibração do "Span", seqüência esta que dura aproximadamente 6 minutos.

Além dessa seqüência completa de zeragem e de calibração "Span", é efetuado, a cada 4 horas, um ajuste de zero.

A zeragem é efetuada com "ar zero", isento de CO, e a calibração do "Span" é efetuada com gás padrão, contendo

uma solução gasosa de cerca de 70 ppm de monóxido de carbono em nitrogênio.

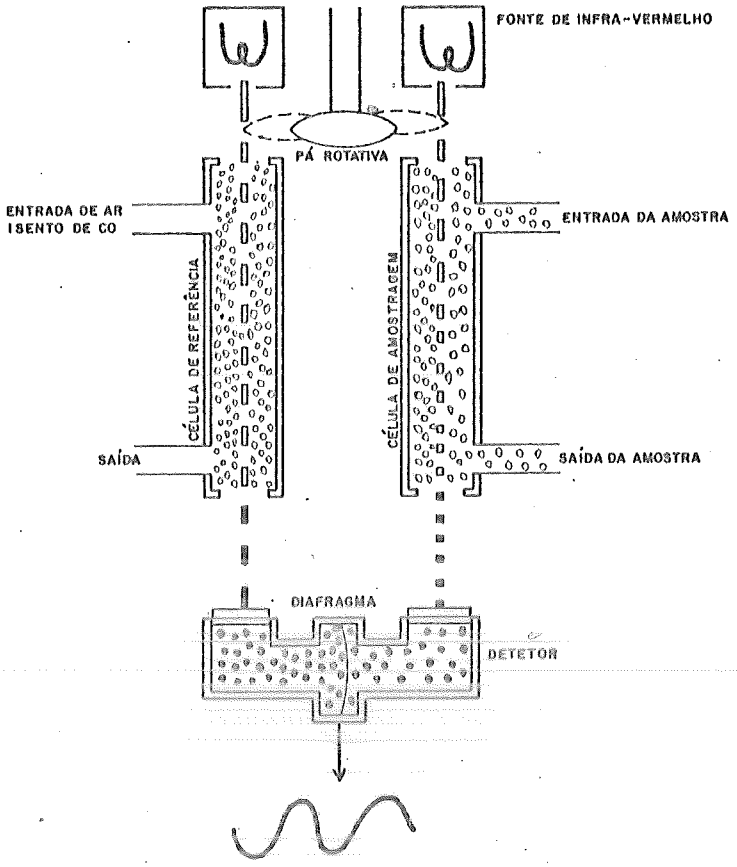


FIG. Nº 3

Sistema de detecção do analisador CO

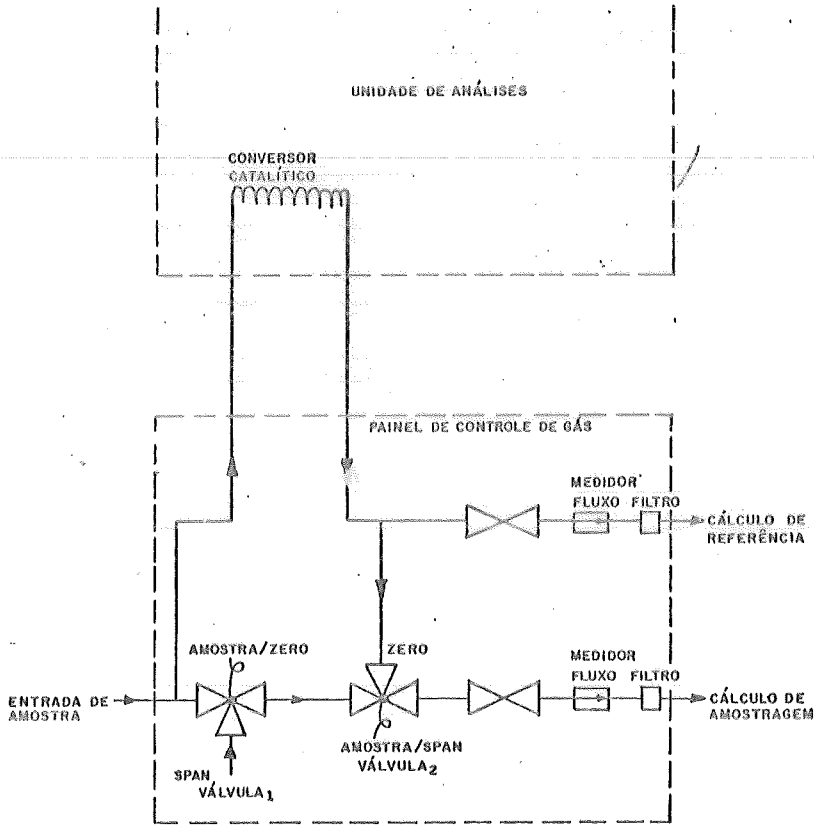


FIG. Nº 4

Diagrama de fluxo e painel de controle de gás

Anemógrafo

Constitui-se, para fins práticos, de um anemômetro de 3 "cups" (conchas ou superfície côncavas, semi-esféricas), para determinação da velocidade dos ventos, e de um anemoscópio (catavento indicativo da direção dos ventos).

Características

Anemômetro:

Faixa de medição: 0 a 35 m/s podendo atingir o máximo de 60 m/s

Sistema de medição: foto-transistorizado sem contatos móveis

Anemoscópio:

Alcance de medição: 0 a 360°C

Saída: 3 x 120°, 2.000 ohms

Comprimento da pá: 24 cm

Higrotermógrafo (Sensor de Temperatura e Umidade Relativa)

Este sensor, protegido das intempéries atmosféricas, por um "Shiel" ou invólucro protetor (figura anexa) se constitui de:

- um termômetro de resistência interna de platina (Pt 100 de acordo com as normas DIN 43760), para a transmissão elétrica dos valores de temperatura, na faixa de 0 a 50°C;
- um higrômetro, para umidade relativa entre 10 a 100%, fio de cabelo humano, com transmissor interno de resistência para transmissão elétrica dos valores da umidade, podendo atuar na faixa de - 35 a + 70°C.

Pluviógrafo

Construído conforme normas da Organização Mundial de

Meteorologia (WMO), contém uma câmara de flutuação com dispositivo de sifão, indicador de nível de superfície coletora de 200 cm^2, utilizando um papel-gráfico graduado para precipitações de 0 a 10 mm, com divisões de 0,1 mm e velocidade de 10 mm/hora.

OBS.: O item (c) faz parte de um trabalho da CETESB apresentado no 10º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - Volume I - Nº 8.

d. ÁREA (KM^2) QUE AS ESTAÇÕES MEDIDORAS REPRESENTAM

A delimitação da área representada por cada estação medidora foi feita considerando-se os seguintes critérios:

1. Critério Populacional - é o critério que prevaleceu na localização e instalação das duas estações: de Cubatão Residencial e de Vila Parisi, onde se situam os dois mais importantes núcleos urbanos do município. Este critério visa abranger a maior parte possível da população.

   Quanto à delimitação da área, somente poderá ser definida com o segundo critério que é:

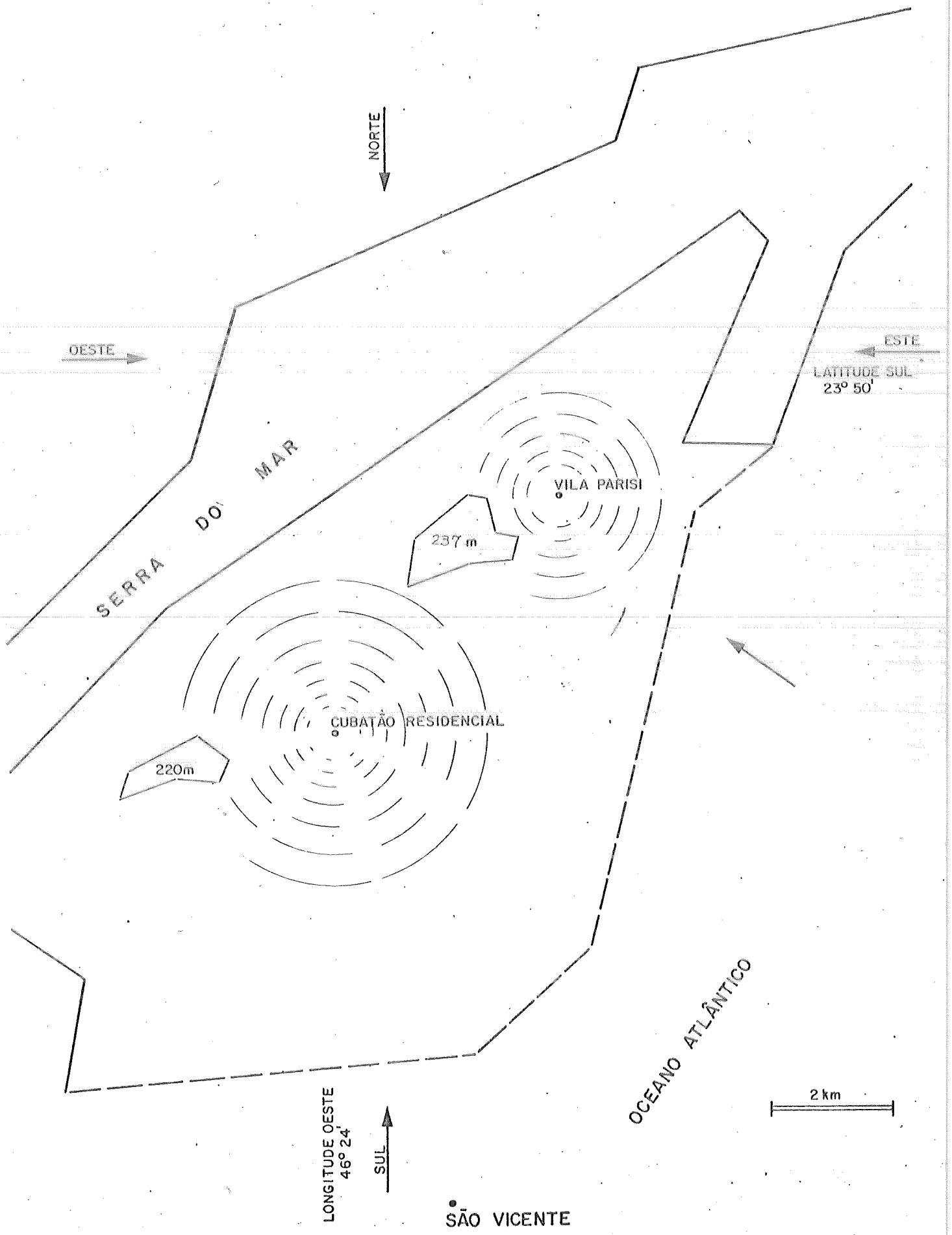
2. Critério Topográfico e Climático - na realidade, são dois critérios bem diferentes um do outro. O primeiro é estático e pode sofrer pequenas modificações, mas muito mais lentas ao longo de um período prolongado; quanto ao segundo, ele é dinâmico, bem variável e complexo.

   Na delimitação de uma área através de uma estação medidora, para o estudo da poluição do ar, estes dois critérios se integram numa relação funcional que, por sua vez, define a expansão da área.

Dos resultados das análises topográficas do município, que mostraram uma alta irregularidade nos terrenos, e as leis físico-meteorológicas interrelacionadas com a topografia, podemos concluir que as áreas representadas pelas duas estações ficaram muito pequenas e restritas ao vale.

MINUTA PARA ANÁLISE

CUBATÃO



D. ESTUDO ESTATÍSTICO E DESCRITIVO DOS DADOS METEOROLÓGICOS

a. OBJETIVO

Os elementos meteorológicos são importantes no estudo da poluição do ar; eles fazem parte do diagrama " Dinâmica da Poluição Atmosférica " que é composto de três fases.

- Primeira fase: emissão
- Segunda fase: potencial de dispersão (elementos meteorológicos)
- Terceira fase: concentração

Esta relação funcional apresentada pelo diagrama, onde a concentração depende da emissão e do potencial de dispersão, nos conduz à necessidade de determinar este potencial, que, além de ser dinâmico, varia de uma área para outra.

A determinação deste potencial é complexa; ela envolve o estudo de inúmeros elementos meteorológicos no plano bidimensional, com equipamento bem sofisticado e durante um período de alguns anos.

b. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS EM FUNÇÃO DA POLUIÇÃO DO AR

Vento

O vento é um elemento físico, definido pela sua direção e velocidade da massa do ar, provocada pela diferença da pressão atmosférica e, conseqüentemente, da temperatura.

O vento é o meio de transporte dos poluentes das fontes até seu destino; por este motivo, foi estudado separadamente e associado às concentrações, neste Boletim.

Todo elemento físico é estreitamente ligado ao seu espaço e ao seu tempo; foi este critério adotado no estudo do vento das duas estações de Cubatão Residencial e Vila Parisi no mês de janeiro do ano de 1983.

Também foi necessário resumir as causas do vento para melhor entender as análises estatísticas e suas descrições.

As causas são de três escalas:

Primeira - Micro-escala:

A topografia junto com o ciclo diurno da temperatura influem diretamente no comportamento do vento.

Segunda - Meso-escala:

A posição geográfica da área em estudo poderá estar sob influência de uma alta freqüência de fenômenos meteorológicos como brisa marítima ou brisa terrestre. Isto significa que em determinado momento haverá uma mudança meteorológica geral durante algumas horas do dia.

Terceira - Macro-escala:

Quanto a área em estudo é submetida a um sistema anticiclônico (alta pressão), ciclônico (baixa pressão), frentes quentes ou frias e linhas de instabilidade, o vento se comporta em função do sistema dominante.

Temperatura

A temperatura é o segundo elemento meteorológico de grande importância no estudo da poluição do ar. Como foi mencionado anteriormente, ela é a complementação do vento para formar a segunda fase do diagrama "Dinâmica da Poluição Atmosférica".

A temperatura é também um meio indireto de transporte dos poluentes, especialmente os gasosos. Isto acontece da seguinte maneira: a massa de ar que transporta os poluentes possui uma certa temperatura naquele momento e local. Se esta massa entra em contato com outra de temperatura mais elevada, ela se aquece e se torna mais instável, deslocando-se rapidamente nos planos vertical e horizontal.

É de grande importância medir a temperatura no seu ciclo diurno (24 h) nos dois planos: horizontal e, especialmente, vertical, para poder determinar o grau de instabilidade ou estabilidade térmica da atmosfera. Em função disto, depende o comportamento dos poluentes gasosos.

Chuva

A chuva é um elemento meteorológico altamente favorável à redução dos poluentes na atmosfera. A redução é quase total para o material particulado, mas essa redução também acontece com os demais poluentes devido ao sistema meteorológico que provoca a chuva, que é geralmente um sistema frontal ou linhas de instabilidade.

O que é importante destacar no estudo da chuva em função da poluição do ar é a sua intensidade. Isto significa sua quantidade em relação ao tempo: como a emis-

são dos poluentes das grandes indústrias é geralmente contínua, é preferível ter uma chuva moderada de longa duração que uma chuva torrencial de curta direção.

c. RESULTADOS

Vento

As análises estatísticas do vento, do mês de janeiro do ano de 1983, nas duas estações de Cubatão Residencial e Vila Parisi, apresentaram os seguintes resultados:

Primeiro, considerando-se todas as velocidades, nas dezesseis direções, correspondentes a 696 observações mensais (94% do total), as direções que mais se destacaram foram as seguintes:

Freqüência horária mensal das direções predominantes e suas velocidades médias na Estação de Cubatão Residencial, durante o mês de janeiro do ano de 1983.

DIREÇÃO		FREQUÊNCIA (hora)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	FREQ. RELATIVA (%)
Norte	(N)	178	0,7	26
Sudoeste	(SW)	106	1,9	15
Su -Sudoeste	(SSW)	83	1,6	12
Sul	(S)	71	1,7	10
				63

Freqüência horária mensal das direções predominantes e suas velocidades médias na Estação de Vila Parisi, durante o mês de janeiro do ano de 1983. (694 observações, 93% do total)

DIREÇÃO		FREQUÊNCIA (hora)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	FREQ. RELATIVA (%)
Norte	(N)	105	1,7	15
Nordeste	(NE)	82	2,4	12
Oeste Sudoeste	(WSW)	144	1,6	21
Sudoeste	(SW)	87	1,8	13
				61

Quatro direções das dezesseis apresentam uma alta porcentagem, 63 e 61%, respectivamente, nas duas estações de Cubatão Residencial e Vila Parisi.

O quadro acima é resultante das duas tabelas - nºs. 1 e 2.

Tabela nº 1 – [illegible]

HORA	1-N FR	1-N VM M/S	2-NNE FR	2-NNE VM M/S	3-NE FR	3-NE VM M/S	4-ENE FR	4-ENE VM M/S	5-E FR	5-E VM M/S	6-ESE FR	6-ESE VM M/S	7-SE FR	7-SE VM M/S	8-SSE FR	8-SSE VM M/S	9-S FR	9-S VM M/S	10-SSW FR	10-SSW VM M/S	11-SW FR	11-SW VM M/S	12-WSW FR	12-WSW VM M/S	13-W FR	13-W VM M/S	14-WNW FR	14-WNW VM M/S	15-NW FR	15-NW VM M/S	16-NNW FR	16-NNW VM M/S
1	11	.5	3	.5					1	2.7	1	1.6	1	.5	2	.3	1	2.1			2	.5	3	1.1					3	.2	1	.3
2	11	.6	4	.4	2	.5			2	3.2							2	1.2	1	.4	1	2.7			2	.4			2	.2		
3	11	.4	5	.4	1	.3			1	.1	3	2.2			1	.7	2	.6	1	.4	1	.3			1	.3			1	.4	1	.1
4	16	.4			1	.4					1	4.0	1	1.0	1	.1			4	.8	1	.8					1	.4	3	.3		
5	12	.6	3	.4	1	.1			1	3.4	1	2.5	1	.7	1	.1			2	.3	1	1.1			1	.3	1	.1	2	.6	1	.4
6	14	.5	3	.5	3	2.9					1	2.6					1	.3	1	.4	3	.9	1	.5			1	.3				
7	11	.3	4	2.0					1	3.0	1	.1					2	.8			2	1.0	2	.5			2	.5	1	.3		
8	9	.3			1	.1			1	2.2	2	4.2	2	.3	1	.8	2	1.6	4	.6	1	.1	3	.2					1	.4	2	.1
9	1	.1					2	3.8					4	1.3	3	.5	6	.9	4	.7	5	1.2	2	2.1	1	1.0			1	1.2		
10	2	2.3							1	2.9			1	2.1	1	.5	2	1.2	13	1.3	6	1.7	1	.7			1	.8				
11	2	2.5	1	5.8			1	2.5							2	1.2	4	1.6	6	1.9	9	2.0	2	1.0			1	.8				
12	2	3.2			1	5.8	1	2.9							1	2.2	2	2.5	9	2.1	11	2.1	2	1.0	1	1.4						
13	2	4.1	2	5.1	1	2.1	1	2.2									4	2.9	8	1.8	12	2.8			1	1.4						
14	2	3.8			2	3.5			1	2.6							4	3.4	5	2.9	13	2.3	1	.6					2	1.8		
15	2	2.9	2	2.9	1	.8							1	1.0			4	3.3	5	1.9	9	2.5	2	1.6	2	2.7	2	1.2				
16	3	2.1	1	.4							1	1.8	1	1.2	1	1.1	6	2.2	6	2.4	5	3.0	2	1.7	1	.7	1	.3	1	1.8		
17	2	.3	1	.4	1	4.1	1	1.8							1	.8	6	2.0	2	2.1	7	2.4	2	2.7	2	1.0	1	1.5			1	1.0
18	1	.4	1	3.7			1	2.1					2	.8	3	1.7	7	1.4	4	2.1	4	1.5	1	.7	1	.4	1	1.5	2	1.2		
19	2	.7	1	.5	2	1.5					2	1.8			1	1.0	3	1.3	5	.9	4	1.4	2	.6	1	1.2			1	.7		
20	8	.6	1	.3	1	3.0			1	1.5					1	.4	4	.8	2	.6	5	1.1			1	1.4	2	.6	3	.5		
21	10	.6			2	.5	1	3.2					1	2.6			1	1.2			3	.4	1	.5	3	.5	3	1.3	4	.6		
22	18	.5	2	.4	2	.5	1	2.5			1	2.7					1	.8							2	.4	1	.5	1	1.0		
23	13	.5	4	.4							3	2.1					2	1.0									5	.7	1	.4	1	.4
24	13	.4	2	.3			2	1.2			2	2.5							1	2.1	1	.8	1	1.6	1	1.2	1	1.0	2	.5	2	.2
TOT	170	.7	40	1.1	22	1.8	11	2.5	10	2.5	19	2.4	15	1.1	20	.9	71	1.7	83	1.6	106	1.9	28	1.1	21	.9	24	.8	31	.7	9	.3
PORC	26		6		3		2		1		3		2		3		10		12		15		4		3		3		4		1	

NOMENCLATURA – FR FREQUÊNCIA VM VELOCIDADE MEDIA

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 696 OBSERVAÇÕES, CORRESPONDENTES A 94. PORCENTO DAS OCORRÊNCIAS DO PERÍODO
OCORRERAM NO PERÍODO 8 OBSERVAÇÕES SEM DIREÇÃO DO VENTO PREFERENCIAL

Tabela nº 2 – DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA HORÁRIA DOS VENTOS (DIREÇÃO,VELOCIDADE) EM VILA PARISI
NO PERÍODO DE 1- 1-85 A 31- 1-85

HORA	1-N FR	1-N VM M/S	2-NNE FR	2-NNE VM M/S	3-NE FR	3-NE VM M/S	4-ENE FR	4-ENE VM M/S	5-E FR	5-E VM M/S	6-ESE FR	6-ESE VM M/S	7-SE FR	7-SE VM M/S	8-SSE FR	8-SSE VM M/S	9-S FR	9-S VM M/S	10-SSW FR	10-SSW VM M/S	11-SW FR	11-SW VM M/S	12-WSW FR	12-WSW VM M/S	13-W FR	13-W VM M/S	14-WNW FR	14-WNW VM M/S	15-NW FR	15-NW VM M/S	16-NNW FR	16-NNW VM M/S
1	6	1.2			6	1.2	2	.5	3	.5	2	2.0			1	3.0			1	.6	1	1.9	4	1.6	2	.4			1	.5		
2	6	.7	3	3.2	5	1.0	2	.8							1	2.9			3	.6	2	1.6	4	1.3	1	.5						
3	5	1.5	2	.4	6	.9	1	1.5					2	2.3				.3	3	.6	5	1.1	1	.5	1	.4						
4	8	1.1	1	4.5	4	.7	2	.4	3	.4			1	3.2	1	1.0	1	.4			4	.9	2	1.6							1	.5
5	9	1.3			6	.6	3	.5	1	2.7							1	1.2			3	1.1	3	.7	1	1.2					1	.8
6	6	.6	3	4.0	6	.8	4	.9	1	2.7											4	1.2	3	1.0							1	.7
7	10	1.2	1	4.5	2	1.6			2	1.2	1	2.9			1	.3	1	.3	1	.4	1	1.4	5	.5			1	1.1			2	.4
8	2	1.2	2	3.6	3	3.0	2	3.2	2	.9	1	1.6					3	.5	2	.9	4	.9	4	.8					1	.3	1	1.9
9	3	2.7	1	3.6	2	3.6	1	1.1	1	3.0			2	1.1	2	.7	2	1.2			6	1.2	5	1.5								
10	3	5.3			1	4.1			2	3.0			1	1.0			2	1.6	3	1.8	5	2.1	9	1.4	1	1.2						
11	3	5.2			1	4.0			1	3.2					1	1.0	3	2.7	2	3.1	3	2.2	13	1.8	1	1.5						
12	3	4.0					1	2.3	1	3.6							2	2.6	2	2.3	9	2.7	9	1.9	1	1.4	1	1.5				
13	2	3.3	1	4.5	1	4.3	1	2.6					1	2.6			2	2.8	3	2.9	6	3.3	11	2.4			1	1.6			1	2.1
14	4	3.2			2	3.4											4	3.3	3	3.0	6	3.0	11	2.4								
15	3	3.5			2	2.0			1	1.5	1	1.0					2	2.3	3	3.1	3	1.9	8	2.6							1	1.4
16	1	3.2							2	2.4			1	1.0	1	1.6	3	2.6	4	3.1	5	2.1	7	2.0	2	1.3			2	1.7		
17	2	2.3					1	3.3	3	2.2					1	3.2	3	2.7	3	3.1	3	2.7	9	1.6			2	1.6	1	1.5	2	.8
18	1	2.2			1	1.8	1	4.7	2	1.7			1	1.2	2	2.3	2	1.9	5	2.7	3	1.8	6	1.5	3	1.9	1	1.5	1	2.3	1	.5
19			1	.5			1	2.9	2	3.1			1	1.2			3	1.8	2	1.9	2	2.1	8	1.3	3	1.2	1	1.6	5	1.3		
20	5	1.2	1	1.2	3	.7			2	2.7									1	2.1	3	1.2	9	1.0	2	.9	3	1.6	1	1.1		
21	5	.6	1	2.5	4	.7	1	3.3	1	3.0	1	1.2					1	.1			4	.9	5	.9	1	.7	3	.8	3	.5		
22	6	.5	2	1.7	9	1.1	1	.7	4	1.4	2	3.2					1	.8			1	.3	2	.5	1	.8					1	1.6
23	2	2.5	4	.6	11	1.1			2	2.0	1	3.2	2	1.6					1	.6	1	.7	3	.7			1	.7	2	.8		
24	8	1.2	1	.6	5	1.0	2	2.0	4	1.4	1	3.2			1	2.7			1	1.6	1	.7	3	.8			2	.3	1	.1		
TOT	105	1.7	24	2.4	82	1.4	26	1.6	41	1.9	10	2.4	12	1.7	12	1.8	37	1.9	48	2.3	87	1.8	144	1.6	20	1.1	16	1.2	18	1.0	12	1.0
PORC	15		3		12		4		6		1		2		2		5		7		13		21		3		2		3		2	

NOMENCLATURA – FR FREQUENCIA VM VELOCIDADE MEDIA

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 694 OBSERVAÇÕES, CORRESPONDENTES A 93. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO
OCORRERAM NO PERIODO 0 OBSERVAÇÕES SEM DIREÇÃO DE VENTO PREFERENCIAL

Segundo, considerando-se que toda direção com uma velocidade inferior a 0,5 m/s é calmaria.

Freqüência horária mensal das direções predominantes com velocidades maiores que 0,5 m/s e das calmarias (direções com velocidades < 0,5 m/s) na Estação de Cubatão Residencial, durante o mês de janeiro do ano de 1983.

DIREÇÃO		FREQUÊNCIA (hora)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	FREQ. RELATIVA (%)
Calmaria		211	< 0,5	30
Norte	(N)	84	1,1	12
Sudoeste	(SW)	98	2,1	14
Su -Sudoeste	(SSW)	73	1,7	10
Sul	(S)	67	1,8	10

Freqüência horária mensal das direções predominantes com velocidades maiores que 0,5 m/s e das calmarias (direções com velocidades < 0,5 m/s) na Estação de Vila Parisi, durante o mês de janeiro do ano de 1983.

DIREÇÃO		FREQUÊNCIA (hora)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	FREQ. RELATIVA (%)
Calmaria		82	< 0,5	12
Norte	(N)	81	2,1	12
Nordeste	(NE)	74	1,5	11
Oeste-Sudoeste	(WSW)	134	1,7	19
Sudoeste	(SW)	83	1,9	12

Este quadro mostra que a calmaria em Cubatão Residencial foi de 30% da freqüência total do mês e 2,5 maior que a calmaria de Vila Parisi. Além desta diferença, o atual quadro, que é resultante das tabelas nºs. 3 e 4, não apresentou modificação notável na mudança das direções; apenas uma, relativa à redução nas freqüências devido às calmarias.

Tabela nº 3 – DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA HORÁRIA DOS VENTOS (DIREÇÃO, VELOCIDADE) EM CUBATÃO RESIDENCIAL
NO PERÍODO DE 1-1-83 A 31-1-83

HORA	1-N FR	1-N VM M/S	2-NNE FR	2-NNE VM M/S	3-NE FR	3-NE VM M/S	4-ENE FR	4-ENE VM M/S	5-E FR	5-E VM M/S	6-ESE FR	6-ESE VM M/S	7-SE FR	7-SE VM M/S	8-SSE FR	8-SSE VM M/S	9-S FR	9-S VM M/S	10-SSW FR	10-SSW VM M/S	11-SW FR	11-SW VM M/S	12-WSW FR	12-WSW VM M/S	13-W FR	13-W VM M/S	14-WNW FR	14-WNW VM M/S	15-NW FR	15-NW VM M/S	16-NNW FR	16-NNW VM M/S	CALMARIA FR	TOTAL FR
1	6	.7	1	.5					1	2.7	1	1.8	1	.5			1	2.1			1	.8	2	1.4									15	29
2	7	.7	1	.7	1	.8			2	2.2							2	1.2			1	2.7											15	29
3	4	.8	2	.8							3	2.2			1	.7	2	.6															17	29
4	4	.7									1	4.0	1	1.0					3	1.0	1	.8											19	29
5	6	.8							1	3.4	1	2.5	1	.7							1	1.1							1	1.0			18	29
6	4	.8	1	.8	3	2.9					1	2.8									2	1.2	1	.5									17	29
7	3	.8	3	2.5					1	3.0							2	.8			1	1.8	1	.7			1	.5					17	29
8	2	.8							1	2.2	2	4.2	1	.5	1	.8	2	1.6	2	1.1													18	29
9							2	3.8					4	1.3	3	.5	5	1.0	3	.8	5	1.2	2	2.1	1	1.0			1	1.2			3	29
10	2	2.3							1	2.9			1	2.1	1	.5	2	1.2	12	1.4	6	1.7	1	.7			1	.8					1	28
11	2	2.5	1	5.8			1	2.5							2	1.2	4	1.6	6	1.9	9	2.0	2	1.0			1	.8						28
12	2	3.2			1	5.8	1	2.9							1	2.2	2	2.5	9	2.1	11	2.1	2	1.0	1	1.4								30
13	2	4.1	2	5.1	1	2.1	1	2.2									4	2.9	8	1.8	12	2.8			1	1.4								31
14	2	3.0			2	3.5			1	2.6							4	3.4	5	2.9	13	2.3	1	.8					2	1.8				30
15	2	2.9	2	2.9	1	.8							1	1.0			4	3.3	5	1.9	9	2.5	2	1.6	2	2.7	2	1.2						30
16	3	2.1									1	1.8	1	1.2	1	1.1	6	2.2	6	2.4	5	3.0	2	1.7	1	.7			1	1.8			2	29
17					1	4.1	1	1.8							1	.8	6	2.0	2	2.1	7	2.4	2	2.7	2	1.0	1	1.5			1	1.0	3	27
18			1	3.7			1	2.1					2	.8	3	1.7	6	1.5	4	2.1	4	1.5	1	.7			1	1.5	1	2.1			4	28
19	2	.7	1	.5	1	2.0					2	1.8			1	1.0	8	1.3	5	.9	3	1.7	2	.6	1	1.2			1	.7			2	29
20	5	.8			1	3.0			1	1.5							4	.8	2	.6	5	1.1			1	1.4	2	.6	1	.8			7	29
21	6	.8			1	.8	1	3.2					1	2.6			1	1.2			1	.5	1	.5	2	.6	2	1.7	2	1.0			11	29
22	8	.8			1	.5	1	2.5			1	2.7					1	.8									1	.5	1	1.0			15	29
23	7	.7	1	.5							3	2.1					1	1.6									5	.7					12	29
24	5	.6					1	2.1			2	2.5							1	2.1	1	.8	1	1.6	1	1.2	1	1.0	1	.8			15	29
TOT	64	1.1	16	2.3	14	2.6	10	2.7	9	2.7	18	2.5	14	1.2	15	1.1	67	1.8	73	1.7	98	2.1	23	1.3	13	1.3	18	1.0	12	1.2	1	1.0	211	696
PORC	12		2		2		1		1		3		2		2		10		10		14		3		2		3		2		0		30	

NOMENCLATURA – FR FREQUÊNCIA VM VELOCIDADE MÉDIA
FORAM CONSIDERADAS CALMARIA AS MEDIDAS DE VELOCIDADE INFERIORES A 0.5 M/S
E AS QUE NÃO APRESENTAVAM DIREÇÃO DE VENTO PREFERENCIAL

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 696 OBSERVAÇÕES, CORRESPONDENTES A 94. PORCENTO DAS OCORRÊNCIAS DO PERÍODO

Tabela nº 4 — DISTRIBUICAO DA FREQUENCIA HORARIA DOS VENTOS (DIRECAO,VELOCIDADE) EM VILA PARISI
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83

HORA	1-N FR	1-N VM M/S	2-NNE FR	2-NNE VM M/S	3-NE FR	3-NE VM M/S	4-ENE FR	4-ENE VM M/S	5-E FR	5-E VM M/S	6-ESE FR	6-ESE VM M/S	7-SE FR	7-SE VM M/S	8-SSE FR	8-SSE VM M/S	9-S FR	9-S VM M/S	10-SSW FR	10-SSW VM M/S	11-SW FR	11-SW VM M/S	12-WSW FR	12-WSW VM M/S	13-W FR	13-W VM M/S	14-WNW FR	14-WNW VM M/S	15-NW FR	15-NW VM M/S	16-NNW FR	16-NNW VM M/S	CALMARIA FR	TOTAL FR
1	6	1.2			6	1.2	1	.7	2	.6	1	3.0			1	3.0			1	.8	1	1.9	5	2.0	1	.7			1	.5			5	29
2	6	.8	3	3.2	5	1.0	2	.8							1	2.9			2	1.0	2	1.0	4	1.3	1	.5							3	29
3	3	2.2	1	.5	5	1.2	1	1.5					2	2.3					2	.3	5	1.1	1	.5									9	29
4	4	1.0	1	4.5	3	.0			1	.7			1	3.2	2	4.0					4	.9	2	1.6							1	.5	10	28
5	5	2.1			4	.0	1	1.0	1	2.7							1	1.2			3	1.1	2	1.0	1	1.2					1	.8	9	28
6	5	.0	3	4.0	3	1.0	3	1.1	1	2.7											3	1.5	3	1.0							1	.7	4	28
7	7	1.0	1	4.5	2	1.0			2	1.2	1	2.9									1	1.4	3	.7			1	1.1			1	.5	9	28
8	2	1.2	2	3.6	3	3.0	2	3.2	2	.9	1	1.6					1	.8	1	1.4	3	1.1	3	.9							1	1.9	6	27
9	3	2.7	1	3.8	2	5.0	1	1.1	1	3.0			2	1.1	1	1.0	2	1.2			7	1.4	5	1.5									2	27
10	3	5.3			1	4.1			2	3.0			1	1.0			2	1.5	3	1.8	5	2.1	5	1.4	1	1.2								27
11	3	5.2			1	4.0			1	3.2					1	1.0	3	2.7	2	3.1	3	2.2	13	1.8	1	1.5								28
12	3	4.0					1	2.3	1	3.6							2	2.0	2	2.3	9	2.7	5	1.9	1	1.4	1	1.5						29
13	2	3.3	1	4.5	1	4.3	1	2.6					1	2.6			2	2.8	3	2.9	6	3.3	11	2.4			1	1.6			1	2.1		30
14	4	3.2			2	3.4											4	3.3	3	3.0	6	3.0	11	2.4										30
15	3	3.5			2	2.0			1	1.5	1	1.0					2	2.5	8	3.1	3	1.9	8	2.6							1	1.4		29
16	1	3.2							3	2.4			1	1.0	1	1.0	3	2.6	4	3.1	5	2.1	7	2.0	2	1.3			2	1.7				29
17	2	2.3					1	3.3	3	2.2					1	3.2	3	2.7	3	3.1	3	2.7	9	1.6			2	1.6	1	1.5	1	1.2	1	30
18	1	2.2			1	1.8	1	4.7	2	1.7			1	1.2	2	2.5	2	1.9	5	2.7	3	1.8	6	1.5	3	1.9	1	1.5	1	2.3	1	.5		30
19			1	.5			1	2.9	2	3.1			1	1.2			3	1.8	2	1.9	2	2.1	5	1.3	3	1.2	1	1.6	5	1.3				29
20	5	1.2	1	1.2	3	.7			2	2.7									1	2.1	3	1.2	5	1.1	2	.9	3	1.6	1	1.1			1	30
21	3	.7	1	2.5	4	.7	1	3.3	1	3.0	1	1.2									4	.9	5	.9	1	.7	2	1.0	1	.7			6	30
22	4	.6	2	1.7	5	1.1	1	.7	3	1.7	2	3.2					1	.8					1	.5	1	.8					1	1.6	5	30
23	1	4.5	4	.8	11	1.1			2	2.0	1	3.2	2	1.6					1	.8	1	.7	2	.9			1	.7	2	.8			2	30
24	5	1.7	1	.8	4	1.1	2	2.0	3	1.8	1	3.2			1	2.7			1	1.6	1	.7	1	1.5									10	30
TOT	81	2.1	23	2.5	74	1.5	20	2.0	36	2.1	9	2.6	12	1.7	10	2.1	31	2.3	44	2.5	83	1.9	134	1.7	19	1.2	13	1.4	14	1.2	10	1.1	82	694
PERC	12		3		11		3		5		1		2		1		4		6		12		19		3		2		2		1		12	

NOMENCLATURA — FR FREQUENCIA VM VELOCIDADE MEDIA
FORAM CONSIDERADAS CALMARIA AS MEDIDAS DE VELOCIDADE INFERIORES A 0.5 M/S
E AS QUE NAO APRESENTAVAM DIRECAO DE VENTO PREFERENCIAL

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 694 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 93. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

Terceiro, classificando-se as mesmas direções, consideradas predominantes, por período (dia e noite), obteremos os quadros que caracterizam mais detalhadamente o comportamento do vento nas duas localidades.

Freqüência horária mensal e periódica (dia e noite) das direções predominantes com todas as velocidades e das calmarias, na Estação de Cubatão Residencial, durante o mês de janeiro do ano de 1983.

DIREÇÃO		FREQÜÊNCIA (hora)	PERÍODO DO DIA (das 8-19 h)	PERÍODO DA NOITE (das 20-7 h)
Calmaria		211	33	178
Norte	(N)	178	30	148
Sudoeste	(SW)	106	86	20
Sud-Sudoeste	(SSW)	83	71	12
Sul	(S)	71	55	16

Freqüência horária mensal e periódica (dia e noite) das direções predominantes com todas as velocidades e das calmarias, na Estação de Vila Parisi, durante o mês de janeiro do ano de 1983.

DIREÇÃO		FREQÜÊNCIA (hora)	PERÍODO DO DIA (das 8-19 h)	PERÍODO DA NOITE (das 20-7 h)
Calmaria		82	9	73
Norte	(N)	105	27	78
Nordeste	(NE)	82	13	69
Oeste-Sudoeste	(WSW)	144	100	44
Sudoeste	(SW)	87	87	30

Obs.: Foram consideradas para as direções todas as velocidades.

Temperatura e Umidade Relativa

As análises estatísticas da temperatura e da umidade relativa foram realizadas somente para os dados da Estação de Vila Parisi, com uma porcentagem respectiva de 93 e 76 das ocorrências no período. Quanto à Estação de Cubatão Residencial, não houve registros, devido a um defeito no equipamento.

Mesmo com uma distância de apenas 5 km de uma estação para outra, meteorologicamente não é viável assumir os dados da Vila Parisi como se fossem iguais aos de Cubatão Residencial por três razões: a) trata-se de uma análise micrometeorológica; b) a posição geográfica em termos topográficos é diferente; c) a interferência de processos industriais, no que se refere ao consumo de combustível.

Numa classificação de faixa em relação ao ciclo diário, a temperatura durante o mês de janeiro do ano de 1983, na Estação de Vila Parisi, oscilou entre 18 e 34°C, com uma freqüência máxima de 315 observações horárias na faixa entre 22 e 26°C. Esta ocorrência, na sua maior parte, se verifica durante o período da noite, entre 20 e 7 horas. A segunda maior freqüência é de 266 observações, que ocorreu na faixa entre 26 e 30°C. A maior parte desta ocorrência se verificou no período do dia entre 8 e 19 horas. A terceira maior freqüência ocorreu num curto período do dia, entre 10 e 14 horas, com 79 observações na faixa de 30 e 34°C.

Umidade Relativa

O mesmo método, classe de intervalo, aplicado para a análise da temperatura, foi também utilizado para a umidade relativa.

A maior freqüência - 182 observações horárias - ocorreu na faixa de 80 a 90, na sua grande parte, no período da noite. A segunda maior freqüência - 168 observações - classificou-se na faixa de 90 a 100, no período da noite também. A terceira e a quarta frequências - 111 e 92 observações - ocorreram, respectivamente, nas faixas de 70 a 80 e 60 a 70, no período do dia.

Tabela nº 5 – DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA HORÁRIA EM CADA CLASSE DA TEMPERATURA DO AR E DA UMIDADE RELATIVA NO PERÍODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM CUIABÁ RESIDENCIAL

HORA	TEMPERATURA DO AR						UMIDADE RELATIVA				
	10-14	14-18	18-22	22-26	26-30	30-34	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
TOTAL												

AS FAIXAS DE TEMPERATURA FORAM DADAS EM GRAUS CENTIGRADOS E AS DE UMIDADE RELATIVA EM PORCENTAGEM
A TABELA DE TEMPERATURA FOI BASEADA EM 0 OBSERVAÇÕES CORRESPONDENDO A 0 PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO
A TABELA DE UMIDADE FOI BASEADA EM 0 OBSERVAÇÕES CORRESPONDENDO A 0 PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

Tabela nº 6 — DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA HORÁRIA EM CADA CLASSE DA TEMPERATURA DO AR E DA UMIDADE RELATIVA NO PERÍODO DE 1- 1-63 A 31- 1-63 EM VILA PARISI

HORA	TEMPERATURA DO AR					UMIDADE RELATIVA					
	10-14	14-18	18-22	22-26	26-30	30-34	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
1			2	22	5			1		1	9	12
2			4	22	3					1	10	12
3			5	20	4			1		1	9	13
4			5	19	4			2			9	12
5			6	19	3					2	9	12
6			6	17	5					3	8	12
7			2	20	6			1		2	10	10
8				13	14		1	3		4	13	2
9				5	19	3			1	5	7	3
10				4	14	9			2	6	11	2	1
11				1	16	11			2	13	5	3	1
12				2	14	13			2	13	6	4
13				4	14	12	1		1	11	5	7	1
14				4	17	9	1		1	11	7	4	3
15				5	18	6			2	5	11	4	4
16				4	19	6			1	4	10	6	3
17				8	16	6				4	12	4	4
18				9	17	4				4	9	6	5
19				11	18					2	7	9	6
20				18	12					1	2	13	7
21			1	20	9					1	1	12	10
22			1	21	8					1	2	10	10
23			1	24	5					2	1	7	13
24			1	23	6				1		3	7	12
TOTAL			34	315	266	79		3	13	92	111	182	108

AS FAIXAS DE TEMPERATURA FORAM DADAS EM GRAUS CENTIGRADOS E AS DE UMIDADE RELATIVA EM PORCENTAGEM
A TABELA DE TEMPERATURA FOI BASEADA EM 694 OBSERVAÇÕES CORRESPONDENDO A 93 PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO
A TABELA DE UMIDADE FOI BASEADA EM 569 OBSERVAÇÕES CORRESPONDENDO A 76 PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

Situação Meteorológica Geral do Mês

Através das análises estatísticas dos três elementos meteorológicos medidos: vento, temperatura e umidade relativa, podemos concluir que:

- Tanto na Estação de Cubatão Residencial como na Estação de Vila Parisi, houve o que podemos até chamar de troca de massa entre a direção norte com seus setores norte em Cubatão Residencial e norte, nordeste em Vila Parisi no período da noite e a direção sul com seus setores; sudoeste, su -sudoeste e sul em Cubatão Residencial e oeste-sudoeste, sudoeste em Vila Parisi no período do dia.

- Durante 30% do período do mês, o vento esteve calmo na Estação de Cubatão Residencial, duas vezes e meia maior que a Estação de Vila Parisi e esta calmaria, nas duas estações, ocorreu, na sua maior parte, no período da noite.

- Durante mais da metade do período do mês, registrou-se uma temperatura acima de 26°C, da qual 10% acima de 30°C. Com estes dados, podemos considerar que o mês de janeiro foi de temperatura moderada a alta.

- Quanto à umidade relativa do ar, no mês de janeiro registraram-se 350 observações horárias das 569 nas faixas de 80 a 100%, 168 observações na faixa entre 90 a 100%. Assim podemos concluir que as noites foram úmidas até altamente úmidas e o resto do período que ocorreu durante o dia se considera moderado.

d. Sugestões

Quanto menor a amplitude entre o que deve ser e o que está sendo feito, maior será a objetividade dos resultados.

Estudos tais como o dos elementos meteorológicos em função da poluição do ar, apresentam complexidade diretamente relacionada ao grau de heterogeneidade topográfica da área de estudo, que determina a necessidade de maior ou menor número de estações medidoras, envolvendo equipamentos sofisticados e caros, com operação e manutenção durante um período de alguns anos.

Aplicando aquele princípio à região de Cubatão, que, em termos de superfície, é considerada relativamente pequena, mas de alta irregularidade topográfica, uma cobertura total, para otimização de resultados, implicaria em investimento muito grande em equipamento. A CETESB empregou seu equipamento disponível, dando prioridade às áreas mais populosas: a de Cubatão Residencial e a de Vila Parisi, os dois centros urbanos que apresentam 1/6 da área total do município.

Isto resulta uma grande necessidade de tornar o problema não apenas de responsabilidade da CETESB, mas também de toda a comunidade a ele ligada direta ou indiretamente, como cientistas, pesquisadores, estudantes, industriais e outros.

MINUTA PARA ANÁLISE

E. ESTUDO ESTATÍSTICO E DESCRITIVO DOS POLUENTES MEDIDOS

a. OBJETIVO

Considerando a estimativa da quantidade emitida e seu grau de periculosidade, seis dos nove poluentes medidos serão analisados neste boletim e no quarto que, além das análises do mês, será um resumo geral do período de quatro meses (jan-abr) com tabelas e gráficos dos três poluentes restantes.

Os poluentes analisados são:

- dióxido de enxôfre (SO_2)
- material particulado (MP)
- monóxido de carbono (CO)
- ozona (O_3)
- [illegible]
- [illegible]
- óxidos de nitrogênio (NO_x)
- hidro-carbonetos (HC) não metano e metano

O estudo destes poluentes se limitou apenas à distribuição das concentrações horárias durante o mês, em função de um ciclo diário (24 horas), com objetivo de verificar o horário das altas concentrações, facilitando a identificação das causas.

b. PADRÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS DA QUALIDADE DO AR

1. PADRÕES NACIONAIS DE QUALIDADE DO AR

Decreto nº 8.468 - de 08 de setembro de 1976

Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31.05, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente

Capítulo II Dos Padrões
Seção I Dos Padrões de Qualidade
Art. 29 Ficam estabelecidos para todo o território do Estado de São Paulo os seguintes padrões de qualidade do ar

I. PARA PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO:

a) 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico, ou valor inferior - concentração média geométrica anual; ou

b) 240 (duzentos e quarenta) microgramas por metro cúbico, ou valor inferior - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas consecutivas não podendo ser ultrapassada mais de uma vez por ano.

II. PARA DIÓXIDO DE ENXÔFRE:

a) 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico, ou valor inferior - concentração média aritmética anual; ou

b) 365 (trezentos e sessenta e cinco) microgramas por metro cúbico, ou valor inferior - concentração média de 24 (vinte e quatro) horas consecutivas, não podendo ser ultrapassada mais de uma vez por ano.

III. PARA MONÓXIDO DE CARBONO:

a) 10.000 (dez mil) microgramas por metro cúbico, ou valor inferior - concentração da máxima média de 8 (oito) horas consecutivas, não podendo ser ultrapassada mais de uma vez por ano; ou

b) 40.000 (quarenta mil) microgramas por metro cúbico, ou valor inferior - concentrações da máxima média de 1 (uma) hora, não podendo ser ultrapassada mais de uma vez por ano.

IV. PARA OXIDANTES FOTOQUÍMICOS: 160 (cento e sessenta) microgramas por metro cúbico, ou valor inferior - concentração da máxima média de 1 (uma) hora, não podendo ser ultrapassada mais de uma vez por ano.

1º Todas as medidas devem ser corrigidas para a temperatura de 25°C (vinte e cinco graus Celsius) e pressão de 760 mm Hg (setecentos e sessenta milímetros) de mercúrio.

2º Para a determinação de concentrações das diferentes formas de matéria, objetivando compará-las com os padrões de qualidade do ar, deverão ser utilizados os métodos de análises de amostragem definidos neste regulamento ou normas dele decorrentes, bem como estações medidoras localizadas adequadamente de acordo com critérios da CETESB.

3º A frequência de amostragem deverá ser efetuada no mínimo por um período de 24 (vinte e quatro) horas a cada 6 (seis) dias, para dióxido de enxôfre e partículas em suspensão, e continuamente para monóxido de carbono e oxidantes fotoquímicos.

4º Os padrões de qualidade do ar, para outras formas de matéria, serão fixados por Decreto.

Art. 30 Para os fins do 2º do artigo anterior, ficam estabelecidos os seguintes métodos:

I. PARA PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO: método de amostrador de grandes volumes, ou equivalente.

II. PARA DIÓXIDO DE ENXÔFRE: método de paraposanilina, ou equivalente.

III. PARA MONÓXIDO DE CARBONO: método de absorção de radiação infravermelho não dispersivo, ou equivalente.

IV. PARA OXIDANTES FOTOQUÍMICOS: (como ozona): método de luminescência química, ou equivalente.

2. PADRÕES INTERNACIONAIS DE QUALIDADE DO AR

Substância	País	LONGO PERÍODO mg/m³	LONGO PERÍODO ppm	LONGO PERÍODO $\bar{t}$ h	CURTO PERÍODO mg/m³	CURTO PERÍODO ppm	CURTO PERÍODO $\bar{t}$ min.
Dióxido de enxôfre (SO_2)	Argentina	0,07	0,03	30 dias			
	Bélgica e Espanha	0,15	0,06	1 ano			
	Bulgária e USSR	0,05	0,02	24	0,5	0,2	30
	Canadá	0,06	0,02	1 ano			
	Colômbia	0,07	0,03	1 ano			
	Tchekoslováquia, Alemanha Oriental, Alemanha Ocidental, Yugoslávia	0,15	0,06	24	0,5	0,2	30
	França	1,0	0,38	24			
	Itália	0,38	0,15	24	0,75	0,3	30
	Japão	0,1	0,04	24	0,26	0,1	60
	USA	0,08	0,03	1 ano			
Partículas em Suspensão	Turquia, USA, Argentina	0,15		24			
	Canadá	0,12		24			
	Israel, USA	0,075		1 ano			
	Japão	0,1		24	0,2		60
	USSR, Alemanha Oriental, Bulgária, Romênia	0,15		24	0,5		30
	Itália	0,3		24	0,75		120
	Holanda	0,2		24	0,6		20
	Espanha	0,13		1 ano			
		0,3		24	0,6		30

2. PADRÕES INTERNACIONAIS DE QUALIDADE DO AR (continuação)

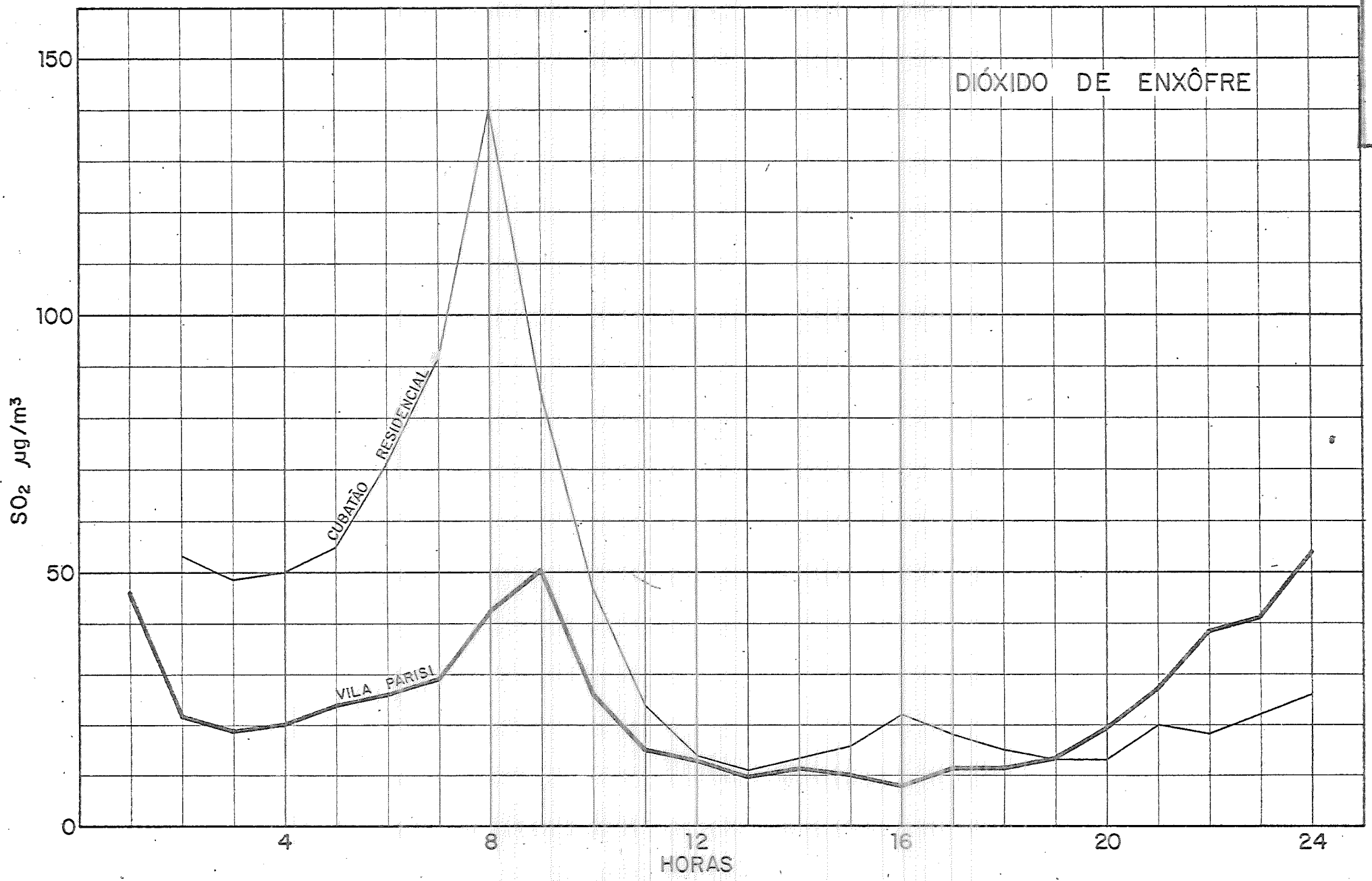
Substância	País	LONGO PERÍODO			CURTO PERÍODO		
		mg/m^3	ppm	$\bar{t}$ h	mg/m^3	ppm	$\bar{t}$ min.
Monóxido de Carbono	Argentina	11,5	10,0	8	57,7	50,0	60
	Bulgária, Alemanha Oriental	1,0	0,9	24	3,0	2,7	30
	Hungria, USSR, Yugoslávia, Canadá	15,0	13,0	8	35,0	30,0	60
	Tchekoslováquia	1,0	0,9	24	6,0	5,4	30
	Israel	11,5	10,0	8	35,0	30,0	30
	Itália	23,0	20,0	8	57,7	50,0	30
	Japão	11,5 23,0	10,0 20,0	24 8			
	Alemanha Ocidental, USA	10,0	8,6	8	40,0	35,0	60
Hidro Carbonatos (total)	Israel	2,0	3,0	24	5,0	7,5	30
	Itália	26,6	40,0	24	53,3	80,0	30
	USA	0,16	0,24	3			
Monóxido de Nitrogênio	Alemanha Ocidental	0,4		1/2	0,8		30
Dióxido de Nitrogênio	Argentina				0,85	0,45	60
	Bulgária, USSR, Yugoslávia	0,085	0,045	24	0,085	0,045	30
	Japão	0,04	0,02	24			
Oxidos de Nitrogênio	Argentina	0,9	0,45	1			
	Alemanha Oriental	0,004	0,002	24	0,1	0,5	30
	Israel	0,6	0,3	24	1,0	0,5	30
	USSR	0,01	0,0026	24	0,01	0,0026	20
	Alemanha Ocidental	0,2	0,05	1/1	0,6	0,15	30

c. RESULTADOS

Dióxido de Enxôfre (SO_2)

O gráfico nº 1 mostra claramente a distribuição das concentrações médias de todo o mês, num ciclo diário, nas duas estações: Cubatão Residencial e Vila Parisi. A primeira destacou-se com seus valores altos, mais que o dobro dos valores da segunda, começando no horário das duas da manhã para atingir seu máximo, às oito, com um valor de três vezes e meia maior que o da Vila Parisi. Esta curva de concentração inicia seu declínio às oito horas em Cubatão Residencial e, uma hora depois, em Vila Parisi, até que os valores das duas estações se igualem praticamente das doze até dezenove horas onde o processo se inverte de novo para um início de concentrações mais elevadas em Vila Parisi, atingindo o dobro, às vinte e quatro horas, das concentrações de Cubatão Residencial.

Podemos concluir que o gráfico, além de nos fornecer o comportamento do poluente dióxido de enxôfre (SO_2) no seu ciclo diário do mês de janeiro do ano de 1983, ele destacou o período crítico, que é das sete, oito e nove horas, considerado, por seus valores, prejudicial à saúde da população que habita a área representada pela Estação de Cubatão Residencial, facilitando, assim, o controle e verificação das causas.



DISTRIBUIÇÃO DE SO_2 COMO POR DIA E POR HORA E VALORES
MÉDIOS, MÍNIMOS E MÁXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORÁRIO E PARA CADA DIA
NO PERÍODO DE 1-1-83 A 31-1-83 EM CUBATÃO RESIDENCIAL

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2	31	144	123	41	31	123	72	10	41	21	10	10		62	21	51	62
3	41	113	72	41	62	113	62	0	51	62	31	21		41	10	72	62
4	93	103	62	21	41	103	21	0	51	72	41	21		51	0	62	62
5	103	185	93	10	72	62	41	0	62	51	31	21		31	0	51	41
6	216	123	103	21	134	82	123	10	62	41	72	31		31	10	185	62
7	72	257	360	21	123	62	175	41	21	51	134	103		82	10	82	62
8	360	331	216	154	72	62	123	62	10	175	257	144		329	10	41	72
9	113	134	62	82	93	72	62	62	0	82	200	123		165	10	51	72
10	10	41	31	51	103	134	0	21	0	62	62	144		41	10	62	62
11		10	10	10	21	21	0	10	0	62	41	62		21	0	41	82
12	10	10	10	10	0	0	0	0	0	31	10	21	10	10	0	31	62
13	0	10	10	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	0	10	31	72
14	0	10	0	103	0	0	0	0	0	10	10	0	10	0	31	21	62
15	0	21	0	21	0	0	0	0	0	0	0		0	0	21	51	72
16	0	31	0	31	0	0	0	0	0	0	0		0	0	10	51	21
17	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	10		21	0	10	31	10
18	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0		41	0	0	31	10
19	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10		10	0	10	51	10
20	0	10	41	10	10	21	0	0	0	0	0		21	0	10	51	0
21	82	21	21	51	10	21	0	0	10	0	0		41	0	10	51	0
22	62	62	93	41	0	82	0	0	21	0	0		21	0	0	62	0
23	62	51	72	21	21	41	0	10	21	0	0		10	10	10	72	0
24	10	103	62	21	41	31	0	21	21	10	0		31	10	41	62	0
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0
MED	56	80	66	34	37	46	30	11	17	32	42	55	17	38	11	56	42
MAX	360	331	360	154	134	165	175	62	82	175	257	144	41	329	41	185	82

DISTRIBUICAO DE SO2 UG/M3 POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MAXIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTAGEMS

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1																	
2	10	134	31	21	93	51	21	10	123	51	41	41	21		10	53	165
3	0	72	0	93	41	31	62	21	51	51	62	62	31		0	49	113
4	0	21	0	154	21	31	62	62	51	31	103	72	21		0	50	154
5	0	10	62	72	31	51	51	51	103	51	72	103	41		0	55	185
6	0	31	123	31	41	31	31	41	93	72	62	134	41		0	71	216
7	0	10	113	51	165	41	31	41	82	134	103	103	113		0	92	360
8	0	10	62	31	216	134	216	154	134	144	257		103		0	140	381
9	0	0	93	21	51	154	62	165	144	103	103	82	51		0	85	206
10	0	0	93	21	10	10	31	31	72	62	72	72			0	47	144
11	0	0	21	0	0	10	10	10	41	31	82	41	21		0	24	82
12	0	0	10	0	0	0	21	10	41	21	41	21	41		0	14	62
13	0	0	0	62	0	0	10	10	21	10	21	21	10		0	11	72
14	0	0	0	31	0	0	0	0	10	10	21	10		31	0	13	103
15	0	0	0	82	0	0	0	0	10	123	21	10		41	0	16	123
16	0	72	21	103	0	0	0	0	82	154	21	10		31	0	22	154
17	0	62	62	31	0	0	0	0	82	123		10			0	18	123
18	0	31	72	31	0	0	0	0	82	31	10	10		21	0	15	82
19	21	62	62	21	0	0	0	0	72	10	21	10		10	0	13	72
20	62	31	62	31	0	0	0	0	82	10	21	21		10	0	19	82
21	41	31	51	51	0	0	0	10	82	51	21	72		41	0	27	82
22	41	21	103	21	10	10	10	10	134	82	21	51		123	0	38	134
23	31	51	103	21	31	21	21	41	103	62	21	196		82	0	41	196
24	0	165	165	41	21	31	41	206	154	93	10	72		72	0	54	206
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	0		
MED	9	37	39	46	33	28	30	39	81	67	55	56	45	46		42	
MAX	62	165	165	154	216	154	216	206	154	154	257	196	113	123			381

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 665 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 89. PORCENTO DAS OCURRENCIAS DO PERIODO

DISTRIBUIÇÃO DE SO2 UG/M3 POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31-'1-83 EM VILA/PARISI

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1					21	62											
2			10	10	21	41	10	10	10	0	10	10	10	10	10	0	31
3			0	0	31	21	21	0	10	0	0	10	10	10	10	0	21
4			10		21	21	41	0	10	0	10	10	10	10	0	0	10
5			10		21	10	93	0	10	0	10	10	10	10	0	0	21
6			10		21	10	103	10	10	0	10	10	10	10	0	0	21
7			21		10	10	62	10	0	10	10	10	10	10	0	0	21
8			31				31	0		0	10	10	10	10	0	0	41
9			10		21	10	10	0		0	10	10	10	0	0	0	51
10			0		10	10	10	0		0	0	0	10	0	0	0	41
11			0		21	21	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	41
12			10		21	21	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	41
13		10	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	41
14		0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	71
15		0	0	0	10	10	0	0	0	0	0		0	0	0	31	21
16		0	0	21	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	10
17		0	0	21	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	10
18		0	0	21	10	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	31	10
19		0	0	21	10	10	0	0	0	0	0		0	0	0	31	10
20		0	0	21	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0
21		0	0	31	21	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	31	0
22		0	0	31	31	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	10
23		0	0	31	41	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	10
24		0	0	51	41	21	0	0	0	0	10	10	0	0	0	41	0
MIN		0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MED		1	5	18	20	17	17	1	3	0	4	5	4	3	1	16	23
MAX		10	31	51	41	62	103	10	10	10	10	10	10	10	10	41	71

DISTRIBUICAO DE SO2 COMO POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTINUACAO

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1															31	46	62
2	10	0		72	41	31	10	41	41	93	41	0	10	31	0	22	93
3	0	0		72	41	41	10	41	51	51	51	0	10	31	0	19	72
4	0	0		103	41	21	10	31	31	41	62	10	0	41	0	20	103
5	0	0		123	41	21	21	31	41	51	51	10	10	51	0	24	123
6	0	0		144	51	31	10	41	51	51	51	10	10	31	0	26	144
7	0	0		72	62	72	31	51	31	82	103	21	21	41	0	29	103
8	0	10		41	51	206	113	72	51	144	51	10	51	62	0	42	206
9	0			41	62	329	237	113	62	113	62	0	41	62	0	50	329
10	0			41	10	51	113	31	72	82	51	0	41	62	0	26	113
11	0			21	10	10	10	0	51	51	41	0	31	62	0	15	62
12	10			10	10	10	10	0	31	42	10	0	41	72	0	13	72
13	10			31	0	0	10	0	21	21	0	0	51	62	0	10	62
14	0			21	0	0	10	0	21	0	0	0	51	72	0	11	72
15	0			10	0	0	31	0	10	0	21	0	51	72	0	10	72
16	0			10	0	10	0	0		0	10	0	21	72	0	8	72
17	0		0	10	0	31	41	10	31	52	0	0	21	51	0	11	52
18	0		10	10	0	21	10	0	31	42	0	0	31	72	0	11	72
19	0		10	31	0	41	0	10	41	10	0	0	21	113	0	13	113
20	0		41	41	0	21	0	0	51	0	0	0	93	51	0	13	93
21	21		103	51	21	0	0	21	51	10	0	0	62	123	0	20	123
22	41		82	31	10	10	41	31	41	21	0	0	21	51	0	18	82
23	41		134	51	31	10	62	31	62	10	0	0	31	21	0	22	134
24	21		103	41	31	10	31	51	93	52	0	0	134	21	0	26	134
MIN	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	21	0		
MED	7	1	60	48	22	43	35	26	43	45	26	3	37	58		20	
MAX	41	10	134	144	62	329	237	113	93	144	103	21	134	123			329

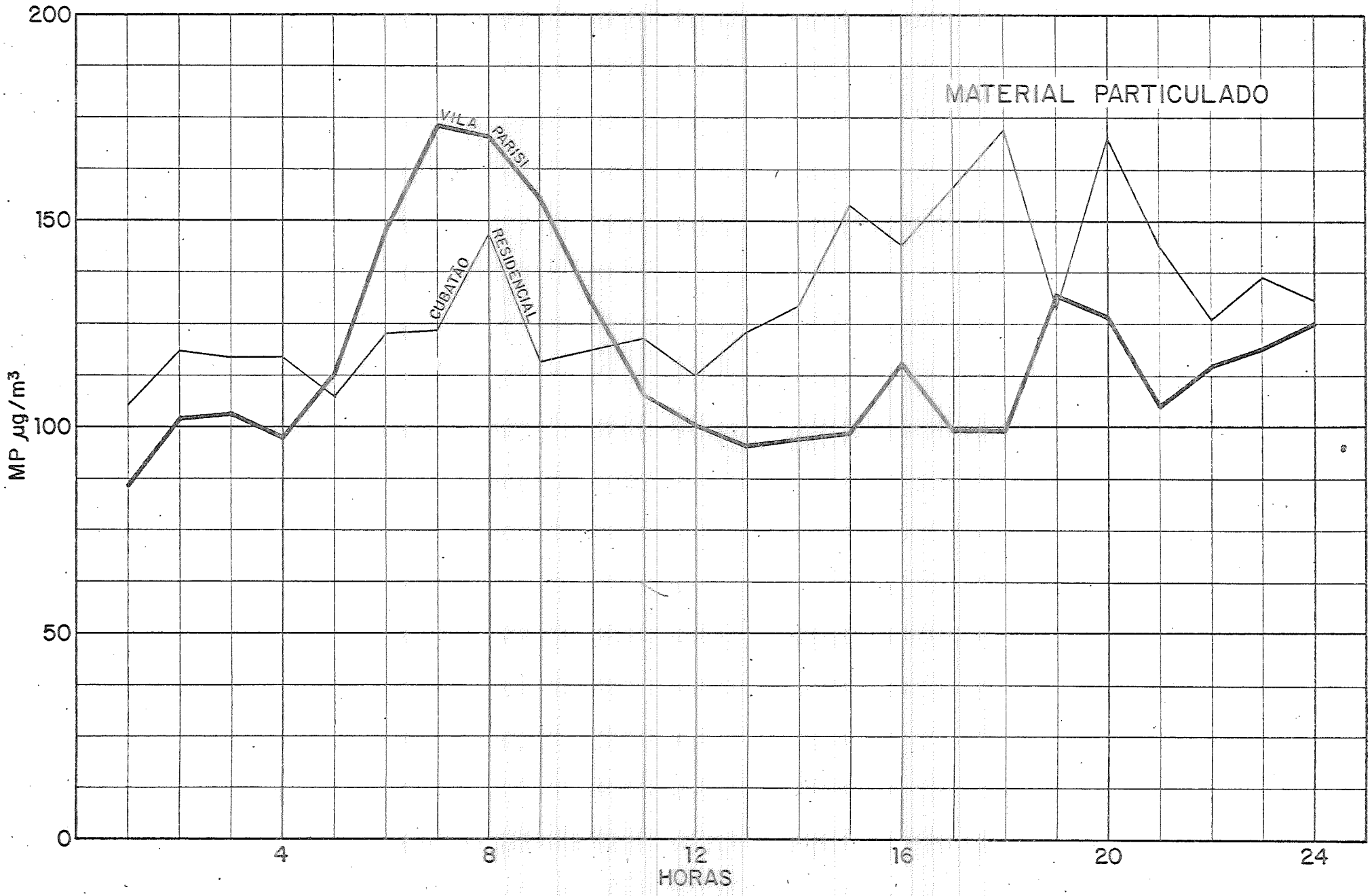
ESTA TABELA FOI BASEADA EM 633 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 85. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

Material Particulado (MP)

O gráfico nº 2 define, através do ciclo diário das concentrações, as características do processo industrial nas duas localidades: Cubatão Residencial e Vila Parisi.

Em Cubatão Residencial, existe um "background" bem definido pelos valores mínimos das concentrações, e que é considerado alto e perigoso à saúde. Quanto à concentração média horária do mês, ela é moderada, passa a alta, causando perigo devido também ao seu período, que se prolonga das 15 às 21 horas.

Devido à diferença de atividade industrial entre Cubatão Residencial e Vila Parisi, o "background" quase desaparece com os inúmeros registros mínimos de zero, o que significa ausência total do poluente material particulado. Quanto ao comportamento deste poluente, no seu ciclo diário, ele mostra dois picos de concentração; o primeiro, devido a sua alta concentração e a longa duração de quatro horas, das 6 às 10 horas, a qual apresenta uma certa periculosidade à saúde humana; o segundo pico é moderado e de curta duração, sem grandes consequências prejudiciais à saúde.



DISTRIBUICAO DE MATERIAL PARTICULADO UG/M3 POR DIA E POR HORA E VALORES MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM COBAIAS RESIDENCIAL

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	35	47	75	66	55	71	102	105	90	86	39	122		47	39	133	153
2	102	110	51	71	55	63	173	55	133	125	78	118		153	71	96	204
3	125	106	82	67	63	133	75	39	125	86	105	86		94	114	153	82
4	101	59	20	86	62	51	118	94	102	122	67	90		133	137	125	153
5	75	55	39	43	35	114	141	90	43	173	149	106		125	82	82	102
6	106	82	71	51	129	67	118	82	82	78	165	98		0	67	196	63
7	27	94	155	98	39	137	157	63	55	141	118	98		231	90	165	125
8	63	125	133	67	176	87	173	204	47	82	173	184		314	118	106	192
9	114	27	75	96	102	51	68	102	71	110	165	90		153	90	137	165
10	55	75	141	0	102	149	98	67	63	114	153	157		94	110	212	165
11	94	94	114	82	102	90	90	51	63	133	141	173		78	94	94	145
12	102	43	62	133	78	0	82	94	24	82	106	106		86	63	122	169
13	66	82	118	18	12	0	118	75	90	169	90	122		82	149	98	110
14	16	82	67	141	55	149	82	55	125	31	116	122	4	82	90	106	188
15	149	47	160	133	94	82	133	90	51	118	169	188	35	204	75	149	141
16	94	82	141	47	20	86		149	59		106		63		141	98	153
17	101	141	175	63	63	133		122	169		110		137		180	180	133
18	160	216	102	55	27	90	78	129	106		153		20	137	212	114	184
19	133	220	67	125	129	125	149	129	8	78			53	125	192	102	141
20	160	125	73	83	157	118	169	192	110	94			106	153	216	149	98
21	75	204	155	71	39	47	110	133	75	129	78		75	106	173	145	141
22	67	129	65	47	90	145	94	67	35	94	98		51	149	129	137	118
23	86	118	35	118	78	71	149	145	73	118	94		39	47	255	180	122
24	51	114	63	27	39	86	169	133	59	106	137		71	169	122	157	94
MIN	16	27	20	0	12	0	63	35	8	31	39	86	4	0	39	82	63
MED	96	103	95	75	75	89	120	102	78	108	119	124	60	126	125	135	139
MAX	160	220	180	141	176	149	173	204	169	173	173	188	137	314	255	212	204

DISTRIBUICAO DE MATERIAL PARTICULADO(UG/M3) POR DIA E POR HORA E VALORES MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA CONTINUACAO

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1	59	87	102	181	118	185	114	114	94	227	180	180	165		35	105	227
2	116	78	100	137	200	102	149	114	106	141	164	200	153		35	118	204
3	102	90	100	137	153	80	235	165	206	188	181	98	96		39	116	235
4	100	51	116	157	192	181	178	153	153	169	141	200	24		20	116	200
5	100	82	164	114	87	122	114	116	133	149	165	161	137		35	107	184
6	157	87	204	141	116	133	271	102	231	153	188	169	145		0	122	271
7	125	100	90	157	98	153	63	149	176	153	173	188	153		27	123	231
8	55	55	157	87	165	90	227	176	224	204	224	259	153		47	147	314
9	125	125	59	157	94	98	196	196	169	196	133	98	82		27	115	196
10	149	125	82	157	88	71	51	141	224	137	180	161			0	118	224
11	116	129	164	133	90	153	153	94	149	176	282	106	106		51	121	282
12	155	88	165	153	116	71	157	169	161	137	204	204	129		0	112	204
13	94	192	160	165	116	196	176	180	266	90	186	141	137		0	123	286
14	100	125	183	161	133	192	204	153	259	196	247	196			4	129	247
15	90	212	216	186	165	180	224	196	263	247	216	224			35	154	263
16	106	145		192	259	192	176	208	267	322	224	239		31	20	144	322
17	75	196			196	227	200	227		275					63	158	275
18	141	129	80		231	231	224	200	514	267		467			20	172	514
19	102	141	161	157	204	180	208	180	243	141	129	200		39	6	138	243
20	137	169	224	235	235	271	204	220	188	235	239	275		137	63	170	275
21	122	90	216	267	133	141	169	180	173	243	247	208		192	39	143	267
22	129	78	149	216	133	133	161	173	145	239	200	184		196	35	126	239
23	125	145	118	180	153	149	169	137	145	227	247	235		192	35	136	255
24	129	101	149	231	101	192	122	184	169	224	165	122		161	27	130	231
MIN	55	51	59	67	87	71	51	94	94	90	129	98	24	31	0		
MED	116	119	147	166	151	154	172	163	203	197	196	196	124	136		130	
MAX	188	212	224	267	259	271	271	227	514	322	282	467	165	196			514

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 676 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 90. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

93

DISTRIBUICAO DE MATERIAL PARTICULADO(UG/M3) POR DIA E POR HORA E VALORES MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM VILA PARISI

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1			78	47	8	31	47	40	85	71	157	165	71	125	173	24	110
2			8	141	24	86	235	240	110	180	175	102	55	133	133	0	31
3			47	86	133	55	220	90	141	141	141	165	47	118	63	31	118
4			85		86	47	165	10	110	125	85	165	71	110	78	63	71
5			55		86	55	424	10	78	133	188	78	86	149	0	141	94
6			94		78	118	322	180	102	180	529	243	110	369	71	76	110
7			55		78	125	196	420	157	212	196	424	149	518	78	125	102
8			31		204	180	0	250		180	357	627	180	220	227	71	94
9			165		157	322	86	250		165	235	431	361	0	133	118	102
10			31		227	125	125	100		102	188	267	86	55	86	196	39
11			63		141	71	110	180	94	71	306	275	0	86	133	71	39
12			0		78	55	110	50	63	157	71	133	39	71	63	31	110
13			133		0	86	50	130	31	63	133	188	133	102	110	55	24
14			212	31	94	141	170	110	102	157	125	63	47	125	0	0	30
15			78	94	0	31	130	50	39	165	259		24	173	31	71	100
16			133	63	94	157	80	180	133	196	282	71	31	94	118	118	50
17		133	102	0	0	141	30	110	102	102	24	235	0	16	94	133	70
18		102	141	63	118	125	70	20	55	47	63	118		31	141	118	40
19		63	133	180	110	94	90	90		141	173		8	63	110	110	90
20		133	118	78	180	47	80	70		39	141	180	24	71	125	125	20
21		125	31	71	71	39	80	50	31	94	102	298	31	0	31	149	20
22		141	0	180	94	110	70	120	31	94	149	173	71	133	149	31	20
23		55	16	149	0	180	200	130	39	259	180	31	0	212	71	0	160
24		31	31	133	63	173	180	50	31	173	188	220	86	71	94	16	110
MIN		31	0	0	0	31	0	10	31	39	24	31	0	0	0	0	20
MED		98	77	94	89	108	134	117	80	135	175	211	74	127	96	78	73
MAX		141	212	180	227	322	424	420	157	259	357	627	361	518	227	196	160

DISTRIBUICAO DE MATERIAL PARTICULADO UG/M3 POR DIA E POR HORA E VALORES MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA CONTINUADAS

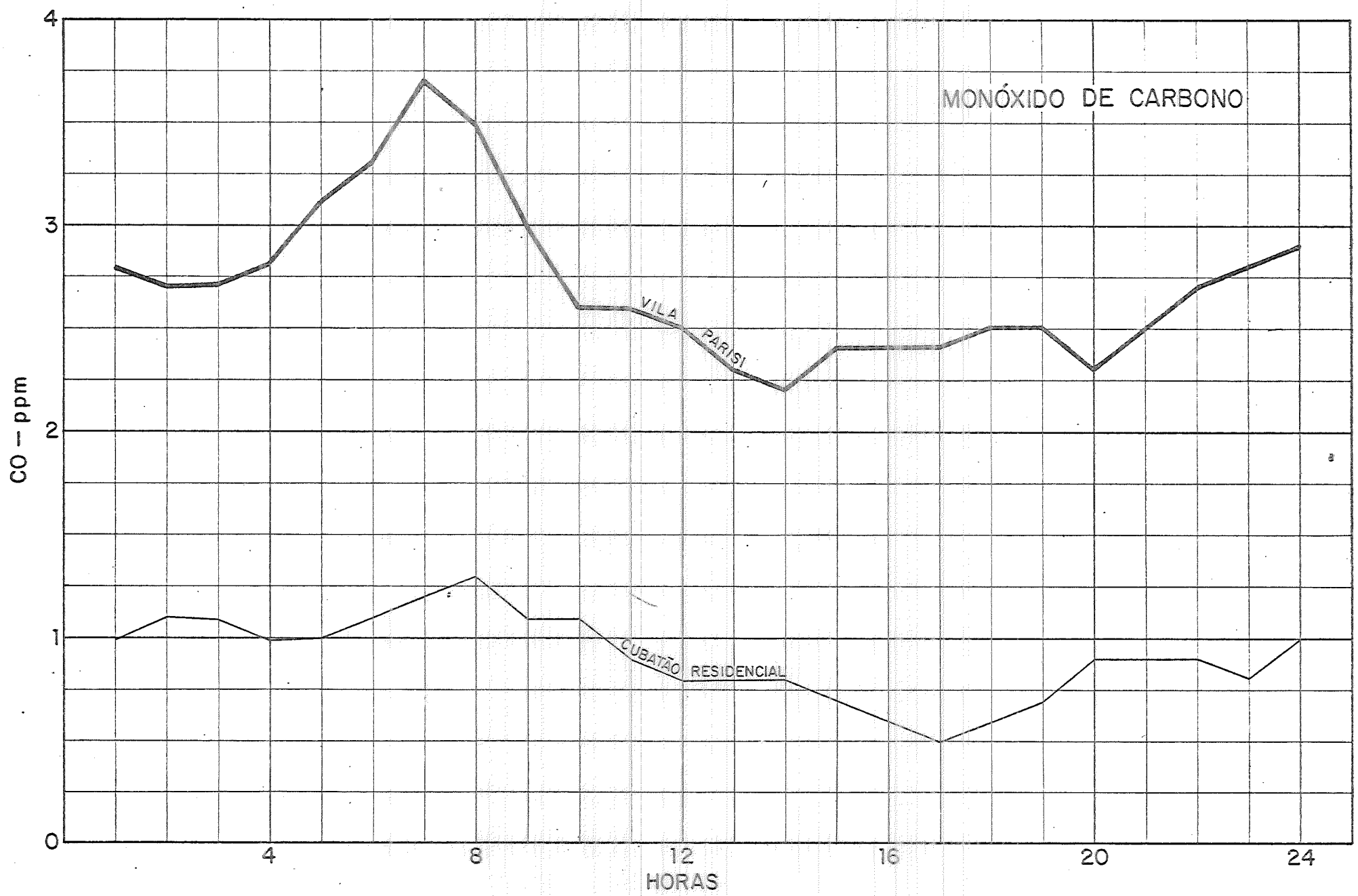
HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1	24	16	3	125	251	39	8	47	188	125	212	71	157	0	0	85	251
2	165	24	71	71	173	31	31	173	227	118	110	86	0	47	0	101	240
3	157	63	0	55	86	133	110	165	259	31	39	94	31	165	0	102	259
4	102	24	63	160	94	102	118	149	110	71	227	94	16	110	10	97	227
5	55	8	118	212	47	118	24	110	306	31	173	125	173	71	0	112	424
6	8	31	118	259	47	157	220		259	110	63	133	31	118	8	146	369
7	31	149	204	71	94	196	110	165	306	86	188	204	173	71	31	173	518
8	0	0	24	71	188	251	306	180	345	0	180	227	180	55	0	170	627
9	47	0	204	47	149	157	173	125	71	63	255	180	180	55	0	155	431
10	24	16	118	8	71	125	71	125	180	71	165	149	196	549	8	129	549
11	0	0	39	94	47	71	24	125	173	0	345	149	24	290	0	107	345
12	55	39	0	71	71	55	133	165	47	20	141	141	133	706	0	100	706
13	39	63	0	118	118	31	102	118	118	30	190	275	133	94	0	95	275
14	78	0	141	212	0	0	78	55	0	260	245	133	0	204	0	97	260
15	55	31	55	235	24	16	110	71	125	140	227	235	8	157	0	98	259
16	0	86	160	204	86	63	24	31	125	200	259	110	78	125	0	115	282
17	78	133	125	102	78	133	125	149	196	150	71	118	94	133	0	99	235
18	0	94	188	141	110	0	55		173	180	200	71	110	196	0	99	200
19	71	118	220	78	94	306	188	55	196	220	102	118	102	306	8	130	306
20	196	173	110	282	118	180	63	165	165	270	86	212	102	133	20	126	282
21	165	141	165	94	63	125	31	94	235	420	31	149	55	180	0	105	420
22	110	141	31	306	157	125	102	188	118	30	196	141	78	118	0	114	306
23	125	125	110	212	94	24	259	196	102	300	188	141	0	16	0	119	300
24	71	31	149	102	188	94	259	204	220	230	235	165	94	78	16	125	259
MIN	0	0	0	8	0	0	8	31	0	0	31	71	0	0	0		
MED	69	63	101	140	102	106	113	125	177	131	171	147	90	166		116	
MAX	196	173	220	306	251	306	306	204	345	420	345	275	196	706			706

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 664 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 91. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

Monóxido de Carbono (CO)

Em Cubatão Residencial, o poluente monóxido de carbono (CO) não mostrou, em nunhum dos horários, valores críticos que prejudicam a saúde, o que o gráfico nº 3 destacou, uma ligeira máxima, no período da manhã, entre 7 e 9 horas, em relação ao período todo.

Em Vila Parisi, o poluente monóxido de carbono (CO) é considerado relativamente grave, apresentando um problema de ordem crônica devido a sua presença permanente com seus valores médios acima de 2,5 ppm; isto sem estar no período crítico das 5 às 9 horas.



DISTRIBUICAO DE CO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM LOCALIZAC RESIDENCIAL

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1.2	.4	1.2	.4	.8	.8	1.2	.8	1.2	.8	.4	1.2		.8	1.2	.8	.4
2	1.2	1.6	1.2	.4	.8	.8	1.2	.4	.8	1.2	1.2	2.0		1.2	1.2	.4	.4
3	1.2	.8	.8	.4	1.2	.8	1.2	.0	1.6	1.2	1.2	2.0		.8	1.2	.4	.4
4	1.2	.8	.8	.4	.4	.8	1.2	.4	1.2	.8	.4	1.6		.4	.8	.0	.4
5	1.2	.8	.8	.0	.8	.8	1.2	.4	.8	.8	.4	1.2		.8	.8	.4	.4
6	.8	.4	.8	.4	1.2	1.2	2.4	.8	.4	.8	2.4	1.6		1.2	.8	.4	.4
7	.8	1.2	1.6	.8	.8	1.6	2.7	.8	.4	1.2	1.2	2.4		2.0	.8	.4	.4
8	1.2	2.0	1.0	1.2	.8	1.6	1.6	1.2	.4	.8	.8	.8		3.5	1.2	.4	.4
9	1.2	1.6	1.2	1.2	.8	1.2	1.2	1.2	.4	.8	.8	1.2		1.6	.8	.4	.4
10	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.4	1.2	1.2	.8	1.2	1.2	1.2		.4	.8	.4	.4
11		.8	.8	.8	.8	.8	.8	.8	.4	1.2	.8	1.2		.4	.4	.4	.8
12	.8	.8	.8	.8	.8		.8	.8	.8	.8	.4	.8	1.2	1.2	.4	.4	.8
13	.8	.4	.8	1.2	.8	2.0	.8	.8	.8	.8	.4	.0		1.2	.4	.8	.8
14	.4	.4	.8	.8	.8	1.6	.8	.8	.8	1.2	.8	.0	1.2	1.2	.4	.4	.8
15	.4	.8	.8	.4	.8	1.2	.8	.4	.8	.4	.4	.4	.8	.8	.4	.4	
16	.8	.8	1.2	.4	.8	.8		.4	.0		.0		.4		.4	.4	.4
17	.8	.8	1.2	.4	.8	1.2	.4	.4	.0	.0	.0		.8	.4	.0	.4	.4
18		.8	1.2	.4	.8	1.2	.8	.4	.0	.4	.0		.8	.8	.4	.4	.4
19	.8	.4	.8	.4	.4	.8	.4	.4	.4	.4			1.2	.8	.8	.4	.8
20	1.2	.4	.4	.4	.8	.8	.4	.4	.8	.4			1.6	1.2	.8	.8	.8
21	1.2	.4	.8	.8	.8	.4	.4	.8	1.2	.4	1.6		2.0	1.2	.8	.4	.8
22	.8	.4	.8	.8	.4	.4	.4	.8	1.2	.4	1.6		1.2	1.2	.8	.4	.4
23	.8	.4	.4	.8	.4	.4	.8	.8	1.2	.4	1.2		1.2	1.2	.8	.4	.4
24	.8	1.2	.4	.8	.8	.8	1.2	1.2	1.2	.8	.8		.8	1.2	.4	.4	1.2
MIN	.4	.4	.4	.0	.4	.4	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.4	.4	.0	.0	.4
MED	.9	.8	.9	.8	.8	1.0	1.0	.7	.7	.7	.8	1.2	1.1	1.1	.7	.4	.5
MAX	1.2	2.0	1.6	1.2	1.2	2.4	2.7	1.2	1.6	1.2	2.4	2.4	2.0	3.5	1.2	.8	1.2

MINUTA PARA ANÁLISE

DISTRIBUICAO DE CO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTINUADAS

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1	1.6	.4	1.2	.8	1.2	.8	1.2	1.2	1.2	1.6	1.2	1.2	1.2		.4	1.0	1.6
2	1.6	.8	1.2	.8	1.2	.8	1.6	1.2	1.6	1.2	.8	1.2	1.6		.4	1.1	2.0
3	1.6	.8	.8	1.2	1.2	.8	2.4	1.2	1.6	1.6	1.2	1.2	1.6		.0	1.1	2.4
4	1.6	.8	.8	.8	1.2	.4	2.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.2	1.6		.0	1.0	2.0
5	1.6	.8	3.1	.8	1.2	.4	1.6	1.6	1.2	1.6	1.2	1.2	1.6		.0	1.0	3.1
6	1.6	.8	1.6	.8	1.2	.8	.8	1.2	1.6	1.2	1.6	2.4	1.2		.4	1.1	2.4
7	1.2	.8	.8	.8	2.0	.8	.8	1.2	1.2	1.2	2.0	2.0	1.2		.4	1.2	2.7
8	1.6	.4	.4	.8	3.1	.8	2.0	2.0	1.2	1.6	2.0	2.4	1.2		.4	1.3	3.5
9	1.2	.4	.8	.8	1.2	1.2	1.6	2.0	1.2	.8	1.6	1.6	.8		.4	1.1	2.0
10	1.2	.4	.8	1.2	1.2	.8	1.6	.8	1.6	1.2	2.0	2.0			.4	1.1	2.4
11	.8	.4	1.2	.8	.8	.8	1.2	1.2	.8	1.2	2.4	1.2	.8		.4	.9	2.4
12	.4	.8	1.2	.8	.8	.8	1.2	1.2	.8	.8	1.2	1.2	.8		.4	.8	1.2
13	.4	.8	.8	.4	.8	.8	1.2	1.2	.8	.8	1.2	1.2	.8	.8	.0	.8	2.0
14	.4	.8	.8	1.2	.8	.8	.8	1.2	.8	.8	1.2	.8		.8	.0	.8	1.6
15	.4	.8	.8	2.4	.8	.4	.8	.8	.8	.4	.8	.8		.8	.4	.7	2.4
16	.4	.8		1.2	.8	.4	.8	.4	.8	.0	.4	.8		.8	.0	.6	1.2
17	.8	.8	.4		.4	.0	.8	.4		.0					.0	.5	1.2
18	.8	.8	1.2		.8	.0	.8	.4		.0					.0	.6	1.2
19	.8	.8	.8	1.2	.8	.4	.8	.4	2.0	.8	.8	.8		.8	.4	.7	2.0
20	1.2	.8	1.2	2.0	.8	.8	.8	.4	1.6	1.2	.8	1.2		.8	.4	.9	2.0
21	.8	.8	.4	2.4	.8	.8	.8	.4	1.2	1.2	1.2	1.2		.8	.4	.9	2.4
22	.8	.8	.4	1.6	.8	.8	1.2	.8	1.2	1.6	.8	1.2		1.2	.4	.9	1.6
23	.4	1.2	.4	1.2	1.2	1.2	.8	.8	1.2	1.2	.8	.8		.8	.4	.8	1.2
24	.4	1.6	.4	1.2	.8	1.6	1.2	1.6	1.6	1.2	.8	1.2		.8	.4	1.0	1.6
MIN	.4	.4	.4	.4	.4	.0	.8	.4	.8	.0	.4	.8	.8	.8	.0		
MED	.9	.8	.9	1.1	1.1	.7	1.2	1.0	1.2	1.0	1.2	1.3	1.2	.8		.9	
MAX	1.6	1.6	3.1	2.4	3.1	1.6	2.4	2.0	2.0	1.6	2.4	2.4	1.6	1.2			3.5

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 679 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 91. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

DISTRIBUICAO DE CO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MAXIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM VILA PARISI

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1			2.4	2.4	2.4	2.4	3.1	2.4	2.7	3.1	2.4	2.7	2.7	2.7	3.1	2.4	2.4
2			2.4	3.1	2.7	2.4	3.1	2.4	2.7	2.7	2.7	2.4	2.7	3.1	3.1	3.1	2.0
3			2.0	3.1	2.4	2.4	3.1	2.4	3.1	2.4	2.4	2.7	3.1	3.5	2.7	3.1	1.6
4			2.7		3.1	3.1	3.5	2.0	2.7	2.4	3.1	2.4	3.1	3.5	3.1	2.7	1.6
5			3.1		2.7	2.7	4.7	2.0	3.1	3.1	3.5	2.7	2.7	3.1	2.7	2.7	2.4
6			2.7		3.1	4.7	3.1	2.4	2.7	3.9	5.1	3.5	2.7	3.1	2.7	3.1	2.7
7			2.4		3.1	5.5	4.7	3.1	3.5	3.9	5.1	5.5	3.9	5.5	3.1	2.7	3.1
8			2.0		3.1	3.5	3.5	2.7		3.9	5.5	6.3	3.9	3.5	3.1	2.4	3.9
9			2.0		3.9	4.3	3.5	2.4		2.7	3.1	2.4	3.5	2.7	2.4	2.4	3.5
10			2.0		3.1	3.1	2.7	2.4		2.7	3.1	1.6	2.0	2.7	2.7	3.1	3.1
11			2.4		2.4	2.4	2.7	2.4	2.4	3.1	2.7	1.6	2.0	2.4	2.0	3.5	3.1
12			2.4		2.4	2.7	2.4	2.0	2.4	3.1	2.7	1.2		2.7	.8	3.1	3.1
13		1.2	2.0	.0	2.4	2.0	2.0	2.4	2.4	2.7	2.4	2.0	2.7	2.7	2.4	2.7	2.4
14		2.0	2.4	.4	2.0	2.0	1.6	2.0	2.0	2.0	2.4	2.0	2.7	2.4	3.1	2.4	
15		2.0	2.4	.0	2.4	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4	2.4		2.7	2.4	3.9	2.7	3.5
16		2.0	2.4	.0	2.4	2.0	1.2	2.7	2.0	2.4	2.4	2.0	2.4	2.4	4.7	3.1	3.1
17		2.0	2.4	.0	2.0	2.0	1.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.0	2.4	2.4	3.9	3.1	3.9
18		1.6	2.4	.0	2.4	2.0	1.6	2.0	1.6	2.4	3.1	2.4		2.4	3.9	3.1	3.5
19		2.0	2.4	.0	2.0	2.0	1.6	2.0		2.7	3.1		.8	2.7	3.9	2.7	3.9
20		2.4	2.4	.0	2.0	2.0	1.6	2.0	3.9	2.0	2.4	2.0	.4	2.7	3.9	2.4	3.9
21		2.4	2.0	1.6	2.7	2.7	2.0	2.4	2.7	2.0	2.4	2.4	2.0	2.4	2.7	2.4	3.1
22		2.0	2.0	2.7	1.6	2.7	2.4	2.7	2.7	2.4	3.9	2.7	3.1	2.7	2.0	2.7	2.7
23		2.4	2.0	2.4	2.0	3.5	2.4	2.7	3.5	2.4	3.1	3.1	3.1	2.7	2.0	2.7	2.7
24		2.4	1.6	2.4	2.0	3.5	2.4	2.7	3.5	2.0	3.5	3.1	3.1	2.7	1.6	2.7	2.7
MIN		1.2	1.6	.0	1.6	2.0	1.2	2.0	1.6	2.0	2.4	1.2	.4	2.4	.8	2.4	1.6
MED		2.0	2.3	1.2	2.5	2.8	2.7	2.4	2.7	2.7	3.1	2.7	2.6	2.9	2.9	2.8	3.0
MAX		2.4	3.1	3.1	3.9	5.9	5.1	3.1	3.9	3.9	5.5	6.3	3.9	5.5	4.7	3.5	3.9

MINUTA PARA ANÁLISE

DISTRIBUICAO DE CO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTROLADAS

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1	2.4	2.4	2.4	2.7	3.1	2.7	2.7	3.3	3.5	3.9	3.5	3.1	3.5	2.4	2.4	2.8	3.9
2	2.7	1.6	2.4	2.0	2.0	3.1	2.4	3.1	3.5	3.5	3.1	2.4	2.7	2.7	1.6	2.7	3.5
3	2.7	1.6	2.7	2.0	2.4	3.1	2.4	3.1	3.9	3.5	3.1	2.7	2.4	2.7	1.6	2.7	3.9
4	2.4	1.6	3.1	2.0	2.4	2.7	2.4	3.1	3.9	3.5	3.1	2.7	2.4	2.7	1.6	2.8	3.9
5	2.7	1.6	3.5	2.7	3.5	3.5	3.5	3.5	4.3	2.7	2.7	2.7	3.1	3.9	1.6	3.1	4.7
6	2.7	2.4	3.9	4.7	3.1	3.5	3.1		4.3	2.7	3.5	2.7	2.7	2.7	2.4	3.3	5.1
7	3.5	2.7	3.5	3.9	3.9	4.7	3.3	1.2	4.3	2.7	3.9	3.5	2.7	2.4	1.2	3.7	5.9
8	3.1	2.7	2.7	3.5	3.1	5.9	4.7	1.2	3.9	3.1	3.5	3.1	2.7	3.5	1.2	3.5	6.3
9	2.7	2.4	3.1	3.1	2.4	4.7	5.5	2.7	2.7	2.7	3.1	2.7	2.4	2.7	2.0	3.0	5.5
10	2.0	2.4	3.5	2.7	1.6	2.4	3.1	2.7	3.5	2.7	2.4	3.1	2.4	2.4	1.6	2.6	3.5
11	2.4	2.7	3.5	2.7	1.6	2.7	3.1	2.4	3.5	2.7	2.7	2.7	2.4	2.4	1.6	2.6	3.5
12	2.4	2.7	3.1	2.7	2.0	2.7	2.7	2.4	3.1	3.5	2.4	2.7	2.4	1.6	.8	2.5	3.5
13	2.7	2.7	2.7	2.7	2.0	2.7	2.7	2.0	2.7	3.1	2.7	2.7	2.0	2.0	.0	2.3	3.1
14	2.7	2.7	2.4	2.4	2.0	2.7	2.4	1.6	2.4	3.1	2.7	2.4	2.0	2.4	.4	2.2	3.1
15	2.7	2.7	2.0	2.0	2.4	2.7	3.1	1.6	2.4	2.8	3.5	2.4	2.4	2.0	.0	2.4	3.9
16	2.7	2.7	2.4	2.0	2.4	2.7	2.4	2.0		3.1	3.1	2.4	2.4	2.0	.0	2.4	4.7
17	2.7	2.7	2.4	2.4	2.7	3.1	3.5	2.4	2.4	2.7	2.7	2.4	2.4	1.6	.0	2.4	3.9
18	2.7	2.7	2.7	2.4	2.4	3.9	2.7		2.4	3.5	2.7	2.7	2.4	2.0	.0	2.5	3.9
19	2.4	2.4	3.5	3.1	2.0	4.3	2.4	1.2	2.4	3.5	2.7	2.7	2.4	2.7	.0	2.5	4.3
20	3.1	2.7	2.7	3.1	1.6	3.1	2.0	.8	2.4	2.7	2.7	2.7	3.5	1.2	.0	2.3	3.9
21	3.9	3.5	3.5	3.1	2.0	2.4	2.0	2.0	2.4	3.1	2.7	3.1	3.1	2.0	1.6	2.5	3.9
22	3.1	3.1	3.9	4.3	2.4	2.0	3.1	2.4	2.7		3.1	3.5	1.6	2.0	1.6	2.7	4.3
23	3.5	3.5	4.3	4.3	2.7	2.0	3.1	2.4	2.7	2.4	3.9	3.9	1.6	2.4	1.6	2.6	4.3
24	2.7	2.4	3.9	3.9	3.1	2.4	3.5	3.1	3.9	2.7	3.5	3.9	3.1	2.4	1.6	2.9	3.9
MIN	2.0	1.6	2.0	2.0	1.6	2.0	2.0	.8	2.4	2.4	2.4	2.4	1.6	1.2	.0		
MED	2.8	2.5	3.1	2.9	2.4	3.2	3.0	2.3	3.2	3.1	3.1	2.9	2.5	2.4		2.7	
MAX	3.9	3.5	4.3	4.7	3.9	5.9	5.5	3.5	4.3	3.9	3.9	3.9	3.5	3.9			6.3

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 688 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 92. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

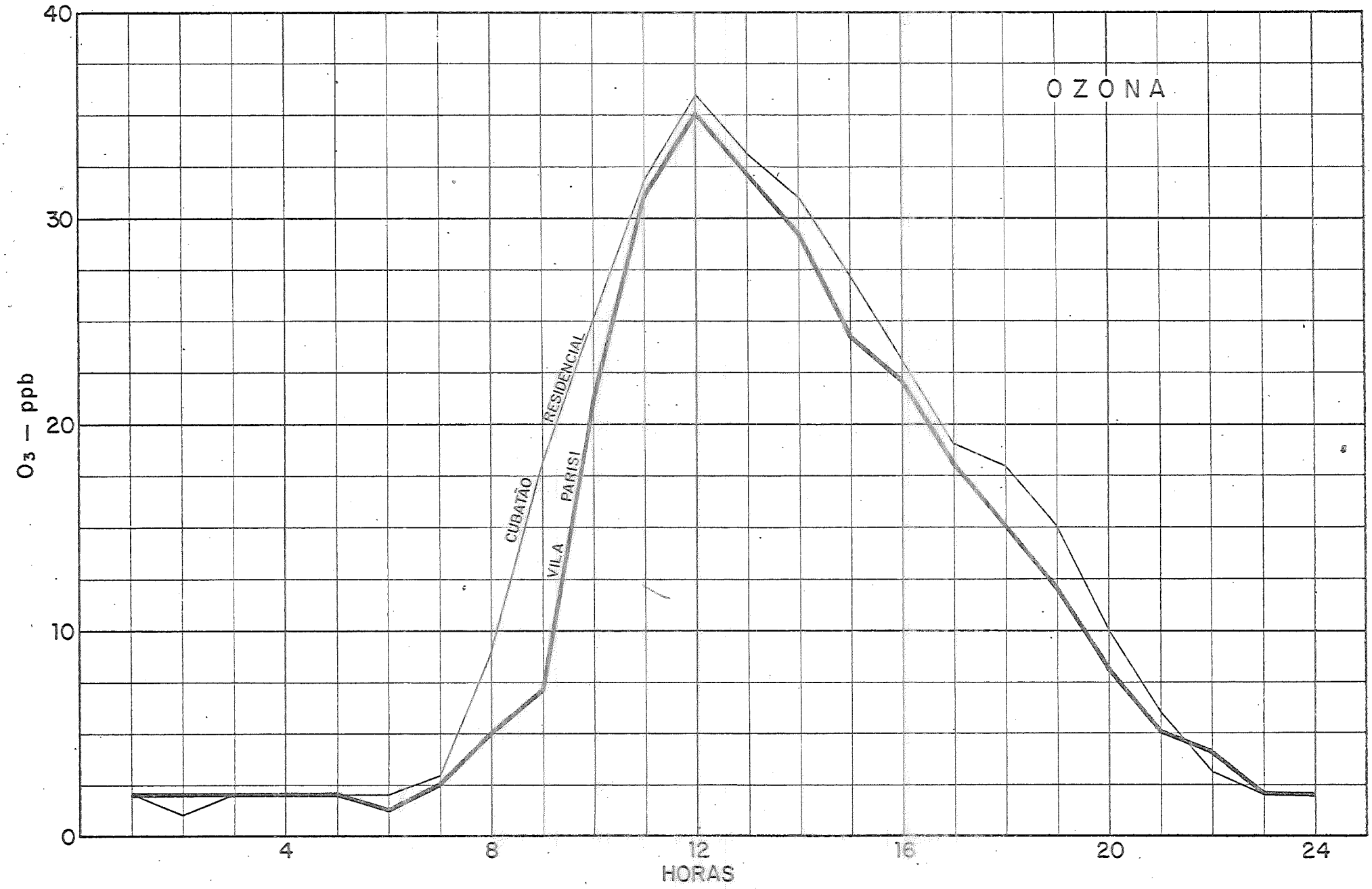
MINUTA PARA ANÁLISE

Ozona (O_3)

O gráfico nº 4, que é a concentração média horária do mês, mostra a semelhança do comportamento das concentrações nas duas estações, Cubatão Residencial e Vila Parisi. Esta concentração iniciou sua alta às 7 horas, atingindo seu ponto máximo às 12 horas, para terminar seu declínio linear às 23 horas. Quanto ao valor da concentração que, no seu máximo, foi de 0,1 e 0,09 ppm, respectivamente, em Cubatão Residencial e Vila Parisi (tabelas nºs. 11, 11_2, 11_3 e 11_4), está abaixo do padrão de qualidade do ar, que é 0,1 ppm ou 0,2 mg/m^3, concentração média de 8 horas por dia.

OBS.: Padrões estabelecidos pelo TWA (Threshold Limit Values)
0,1 ppm ou 0,2 mg/m^3.

Padrões estabelecidos pelo STEL (Short-Term Exposure Limit)
0,3 ppm ou 0,6 mg/m^3.



DISTRIBUICAO DE OZONA PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM OCEATAO RESIDENCIAL

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	.000	.008	.000	.000	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.008	.008
2	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.008	.008
3	.000	.002	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.008	.008
4	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.012	.008
5	.000	.000	.000	.016	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.018	.012
6	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.016	.010
7	.008	.004	.002	.008	.000	.000	.002	.002	.010	.000	.000	.000		.000	.000	.016	.012
8	.014	.016	.008	.008	.002	.000	.010	.000	.012	.010	.010	.002		.000	.000	.016	.012
9	.037	.022	.016	.010	.012	.004	.020	.010	.016	.022	.033	.018		.002	.010	.018	.012
10	.031	.025	.025	.018	.016	.016	.024	.022	.018	.031	.035	.027		.010	.020	.020	.018
11		.024	.020	.024	.018	.022	.024	.033	.022	.047	.033	.043		.018	.025	.025	.020
12	.024	.024	.020	.025	.016	.020	.024	.035	.022	.045	.033	.043	.006	.025	.029	.027	.033
13	.024	.020	.016	.020	.016	.025	.027	.033	.020	.047	.037	.025	.008	.029	.029	.029	.033
14	.022	.018	.018	.012	.016	.025	.029	.025	.024	.065	.049	.027	.018	.035	.031	.027	.027
15	.022	.016	.016	.020	.018	.020	.024	.025	.025	.039	.051	.020	.016	.025	.031	.025	.031
16	.020	.018	.018	.018	.016	.022	.022	.029	.018	.022	.045		.016	.024	.022	.025	.025
17	.020	.018	.016	.018	.018	.016	.022	.035	.020	.020	.031		.002	.024	.020	.022	.016
18		.018	.016	.016	.014	.008	.022	.027	.018	.022	.024		.006	.024	.014	.020	.014
19	.016	.016	.012	.018	.014	.008	.016	.025	.010	.024	.020		.004	.014	.004	.016	.008
20	.014	.010	.002	.010	.004	.002	.014	.024	.004	.020	.016		.002	.006	.006	.012	.004
21	.010	.006	.002	.000	.002	.002	.004	.012	.000	.018	.016		.000	.002	.006	.010	.002
22	.002	.000	.000	.004	.004	.000	.004	.004	.000	.004	.018		.000	.000	.008	.008	.006
23	.000	.000	.000	.012	.006	.000	.004	.000	.000	.000	.006		.002	.000	.008	.008	.000
24	.008	.000	.000	.008	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.008	.006	.002
MIN	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.006	.000
MED	.012	.011	.009	.011	.008	.008	.012	.015	.010	.018	.019	.014	.006	.010	.011	.017	.014
MAX	.037	.025	.025	.025	.018	.025	.029	.035	.025	.065	.051	.043	.018	.035	.031	.029	.033

DISTRIBUICAO DE OZONA PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTINUACAO

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1	.002	.010	.003	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.002	.010
2	.000	.002	.010	.012	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.001	.012
3	.002	.000	.018	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.002	.016
4	.002	.008	.013	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.002	.018
5	.002	.010	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.002	.013
6	.002	.002	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.002	.016
7	.002	.008	.004	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.004	.000	.002	.000		.000	.003	.016
8	.004	.004	.010	.010	.022	.010	.004	.018	.008	.008	.020	.022	.008		.000	.009	.022
9	.008	.012	.024	.025	.020	.024	.020	.027	.029	.010	.024	.039	.012		.002	.018	.039
10	.020	.014	.027	.051	.033	.031	.024	.031	.031	.016	.029	.043			.010	.025	.051
11	.045	.018	.025	.033	.033	.053	.039	.051	.045	.035	.047	.047	.025		.016	.032	.053
12	.057	.024	.039	.024	.031	.055	.057	.053	.069	.043	.096	.049	.025		.006	.036	.096
13	.025	.025	.051	.020	.031	.049	.045	.047	.063	.057	.076	.043	.025	.027	.008	.033	.078
14	.016	.016	.025	.022	.031	.037	.022	.045	.067	.045	.067	.033		.024	.012	.031	.067
15	.010	.014	.020	.018	.033	.027	.022	.039	.061	.025	.055	.031		.027	.010	.027	.061
16	.010	.008	.020	.018	.031	.024	.024	.027	.018	.016	.051	.033		.027	.006	.023	.051
17	.008	.004	.010	.024	.027	.020	.020	.025	.000	.033		.029			.000	.019	.035
18	.008	.008	.004	.022	.024	.018	.018	.024	.004	.039	.041	.027		.018	.004	.018	.041
19	.002	.000	.014	.018	.020	.016	.018	.022	.004	.025	.027	.024		.014	.000	.015	.027
20	.000	.000	.004	.004	.020	.014	.018	.020	.000	.014	.012	.014		.012	.000	.010	.024
21	.000	.000	.012	.000	.018	.014	.010	.010	.000	.000	.004	.002		.004	.000	.006	.018
22	.000	.000	.014	.000	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.002	.000		.000	.000	.003	.018
23	.000	.000	.010	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.002	.000	.002	.012
24	.000	.000	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.006	.000	.002	.008
MIN	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
MED	.009	.007	.015	.013	.016	.017	.014	.018	.017	.015	.024	.018	.008	.015		.013	
MAX	.057	.025	.051	.051	.033	.055	.057	.053	.069	.057	.096	.049	.025	.027			.096

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 696 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 93. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

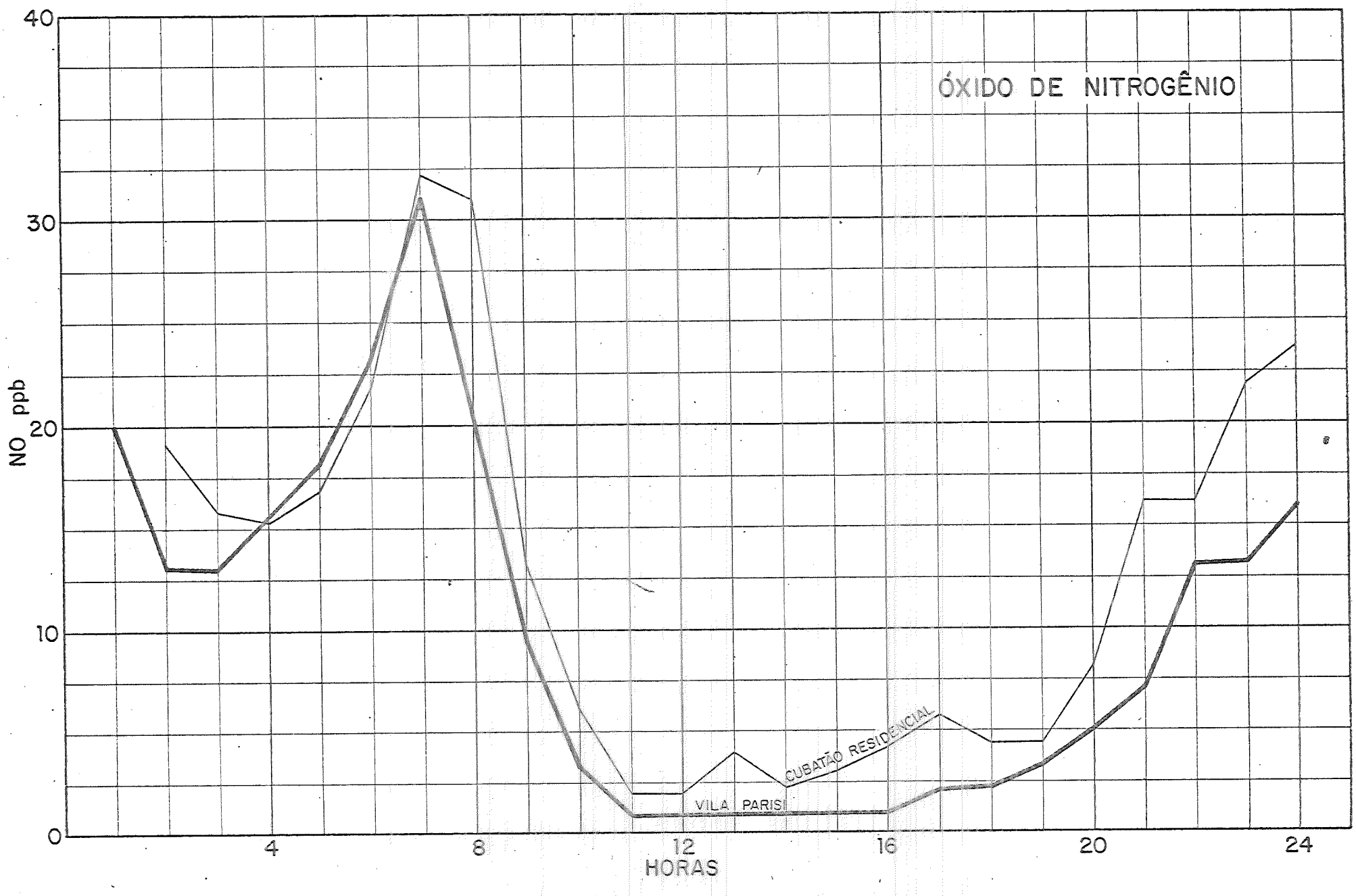
DISTRIBUICAO DE OZONA PPM POR DIA E POR HORA E VALORES MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA AO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM VILA PARISI

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1			.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.006	.004
2			.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.010	.006
3			.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.006
4			.000		.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.008
5			.000		.000	.000	.000	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.010	.008
6			.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.010	.006
7			.000		.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.010	.008
8			.004		.002	.000	.006	.006		.008	.000	.000	.000	.000	.002	.012	.008
9			.012		.012	.002	.020	.006		.022	.016	.016	.000	.002	.006	.016	.010
10			.027		.012	.012	.029	.025		.029	.037	.035	.008	.006	.012	.018	.016
11			.027		.012	.022	.025	.033	.022	.051	.035	.055	.010	.014	.012	.020	.016
12		.033	.024		.014	.022	.027	.049	.025	.076	.037	.051	.010	.012	.014	.020	.018
13		.024	.020	.024	.012	.022	.031	.049	.024	.076	.035	.025	.010	.024	.018	.018	.022
14		.020	.020	.018	.018	.024	.037	.029	.024	.063	.043	.027	.016	.027	.020	.020	.014
15		.020	.018	.014	.018	.022	.031	.025	.027	.033	.047		.014	.027	.027	.018	.008
16		.020	.018	.010	.014	.022	.027	.033	.020	.024	.043	.014	.012	.022	.018	.018	.020
17		.020	.016	.008	.016	.020	.029	.033	.014	.024	.035	.008	.006	.029	.014	.016	.012
18		.018	.018	.010	.010	.010	.022	.029	.016	.027	.022	.002	.004	.020	.008	.012	.010
19		.016	.014	.008	.008	.008	.014	.025	.008	.022	.016		.002	.010	.002	.010	.010
20		.012	.008	.006	.002	.004	.012	.014	.014	.018	.018	.006	.004	.004	.004	.008	.008
21		.008	.004	.006	.000	.000	.006	.012	.012	.006	.016	.000	.002	.002	.006	.008	.000
22		.000	.002	.006	.004	.000	.002	.002	.002	.000	.010	.006	.000	.000	.006	.006	.002
23		.000	.000	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.006	.002	.000	.000	.006	.006	.002
24		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.006	.006	.000
MIN		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.006	.000
MED		.014	.010	.008	.006	.008	.013	.017	.010	.020	.017	.011	.004	.008	.008	.012	.009
MAX		.033	.027	.024	.018	.024	.037	.033	.027	.076	.047	.055	.016	.029	.027	.020	.022

DISTRIBUICAO DE OZONO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTINUACAO

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1	.000	.012	.010	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.002	.016
2	.000	.012	.008	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.010	.000	.002	.012
3	.000	.010	.016	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.010	.000	.002	.018
4	.000	.004	.012	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.012	.000	.002	.012
5	.002	.006	.008	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.010	.000	.002	.010
6	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.002	.012	.000	.001	.012
7	.002	.002	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.002	.000	.004	.008	.000	.002	.010
8	.006	.006	.006	.010	.004	.004	.000	.000	.004	.008	.010	.012	.006	.010	.000	.005	.012
9	.010	.012	.014	.020	.010	.010	.008	.008	.010	.010	.022	.035	.010	.014	.000	.012	.035
10	.016	.014	.022	.041	.031	.025	.010	.022	.018	.016	.029	.029	.020	.016	.006	.021	.041
11	.041	.016	.027	.041	.029	.043	.025	.035	.057	.024	.075	.041	.020	.020	.010	.031	.075
12	.063	.024	.043	.027	.037	.047	.037	.045	.063	.027	.102	.041	.020	.020	.010	.035	.102
13	.031	.025	.037	.016	.027	.043	.029	.045	.065	.053	.076	.035	.020	.022	.010	.032	.076
14	.016	.016	.033	.010	.037	.035	.018	.037	.071	.027	.063	.035	.016	.020	.014	.029	.071
15	.014	.008	.020	.016	.033	.024	.014	.031	.065	.029	.025	.041	.016	.022	.008	.024	.065
16	.012	.012	.010	.022	.033	.018	.020	.027		.029	.051	.037	.016	.018	.010	.022	.051
17	.010	.010	.010	.022	.027	.010	.010	.016	.010	.024	.033	.033	.022	.016	.006	.018	.035
18	.008	.008	.010	.018	.022	.010	.014	.022	.010	.035	.035	.024	.016	.004	.002	.015	.035
19	.004	.004	.012	.006	.020	.008	.014	.014	.004	.020	.029	.022	.014	.002	.002	.012	.029
20	.000	.000	.008	.000	.016	.006	.016	.010	.002	.010	.020	.008	.002	.006	.000	.008	.020
21	.000	.000	.006	.002	.006	.006	.016	.004	.000	.002	.016	.000	.002	.002	.000	.005	.016
22	.000	.000	.010	.000	.004	.002	.000	.000	.000	.043	.000	.000	.008	.008	.000	.004	.043
23	.000	.002	.010	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.006	.008	.000	.002	.010
24	.002	.016	.012	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.000	.002	.018
MIN	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000		
MED	.010	.009	.015	.011	.015	.012	.010	.013	.016	.015	.024	.016	.009	.012		.012	
MAX	.063	.025	.037	.041	.039	.047	.037	.045	.071	.043	.102	.041	.022	.022			.102

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 694 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 93. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO



DISTRIBUICAO DE NO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM OCOAIAO RESIDENCIAL

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2	.012	.004	.047	.004	.004	.016	.035	.004	.003	.024	.016	.020		.027	.031	.000	.004
3	.016	.008	.024	.008	.012	.012	.024	.000	.027	.020	.020	.008		.031	.020	.000	.000
4	.024	.012	.024	.000	.000	.008	.020	.000	.012	.012	.020	.004		.027	.024	.000	.000
5	.012	.020	.023	.000	.004	.004	.024	.003	.016	.008	.012	.016		.020	.016	.000	.000
6	.016	.012	.020	.004	.020	.016	.007	.012	.004	.004	.043	.031		.031	.024	.004	.000
7	.004	.024	.033	.004	.031	.039	.055	.012	.008	.035	.003	.071		.075	.047	.004	.004
8	.039	.020	.043	.012	.039	.071	.024	.016	.000	.027	.047	.035		.098	.031	.000	.004
9	.004	.012	.012	.024	.020	.035	.012	.016	.004	.004	.012	.016		.031	.012	.004	.004
10	.000	.000	.004	.008	.016	.024	.004	.003	.004	.004	.004	.008		.008	.008	.004	.004
11	.000	.000	.000	.004	.004	.004	.000	.000	.000	.004	.000	.004		.004	.000	.000	.004
12	.000	.000	.004	.008	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.012	.000	.004	.000	.004
13	.000	.000	.000	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.082	.008	.000	.004	.000	.004
14	.000	.000	.000	.043	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.004
15	.000	.008	.000	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.004	.004	.000	.000	.004
16	.000	.004	.000	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.004
17	.000	.000	.004	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.047	.004	.000	.000	.004
18	.000	.000	.000	.004	.004	.008	.000	.000	.000	.000	.000		.008	.000	.000	.000	.004
19	.000	.000	.004	.004	.004	.008	.000	.000	.000	.000	.004		.004	.004	.008	.004	.004
20	.000	.000	.008	.004	.020	.020	.000	.000	.008	.000	.004		.012	.008	.008	.000	.012
21	.008	.008	.000	.024	.012	.016	.008	.000	.016	.000	.004		.035	.043	.004	.004	.020
22	.016	.020	.012	.008	.016	.024	.004	.008	.024	.020	.000		.012	.024	.004	.004	.004
23	.008	.043	.008	.000	.000	.024	.024	.012	.024	.012	.008		.012	.055	.004	.004	.016
24	.008	.043	.016	.000	.008	.024	.031	.020	.027	.020	.008		.016	.031	.000	.004	.012
MIN	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
MED	.007	.010	.015	.008	.010	.015	.014	.005	.008	.008	.011	.023	.013	.023	.011	.002	.005
MAX	.039	.043	.047	.043	.039	.071	.067	.020	.027	.035	.043	.082	.047	.098	.047	.004	.020

DISTRIBUICAO DE NO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTINUACAO

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1																	
2	.008	.008	.004	.000	.039	.016	.020	.016	.102	.031	.012	.012	.031		.000	.019	.102
3	.004	.004	.004	.004	.020	.012	.027	.012	.035	.031	.024	.020	.031		.000	.016	.035
4	.000	.004	.000	.004	.008	.016	.031	.043	.027	.027	.027	.024	.027		.000	.015	.043
5	.000	.000	.016	.004	.012	.024	.027	.024	.059	.027	.024	.075	.031		.000	.017	.075
6	.000	.020	.035	.008	.027	.016	.020	.020	.055	.031	.020	.051	.031		.000	.022	.067
7	.008	.008	.031	.035	.047	.020	.039	.047	.047	.020	.035	.047	.047		.004	.032	.075
8	.012	.016	.012	.016	.020	.027	.067	.035	.051	.031	.031		.024		.000	.031	.098
9	.012	.004	.008	.008	.012	.020	.020	.020	.016	.016	.008	.004	.004		.004	.013	.035
10	.008	.004	.008	.004	.004	.000	.008	.004	.012	.012	.008	.004			.000	.006	.024
11	.004	.004	.008	.000	.000	.000	.004	.000	.004	.004	.008	.004	.000		.000	.002	.008
12	.000	.004	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.002	.012
13	.000	.000	.000	.012	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.004	.082
14	.000	.004	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.004	.000	.002	.043
15	.004	.004	.000	.008	.000	.000	.000	.000	.000	.035	.000	.000		.000	.000	.003	.035
16	.004	.024	.004	.016	.000	.000	.000	.000	.012	.024	.000	.000		.004	.000	.004	.024
17	.016	.016	.008	.024	.000	.000	.004	.000	.027	.012	.000	.000			.000	.006	.047
18	.012	.008	.024	.008	.000	.000	.004	.000	.024	.004	.000	.000		.004	.000	.004	.024
19	.012	.020	.004	.004	.000	.000	.004	.000	.027	.000	.004	.000		.004	.000	.004	.027
20	.027	.035	.016	.016	.000	.000	.000	.000	.020	.000	.004	.004		.004	.000	.008	.035
21	.035	.043	.008	.035	.000	.004	.012	.004	.024	.020	.024	.012		.008	.000	.016	.055
22	.020	.020	.004	.027	.004	.008	.027	.024	.027	.039	.016	.047		.020	.000	.018	.047
23	.008	.027	.004	.031	.012	.027	.024	.035	.035	.016	.027	.090		.020	.000	.022	.090
24	.004	.043	.008	.027	.020	.047	.027	.137	.047	.035	.012	.020		.004	.000	.024	.137
MIN	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
MED	.009	.014	.009	.014	.010	.010	.016	.020	.028	.018	.012	.019	.021	.007		.012	
MAX	.035	.043	.035	.055	.047	.047	.067	.137	.102	.039	.035	.090	.047	.020			.137

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 667 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 89. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

MINUTA PARA ANÁLISE

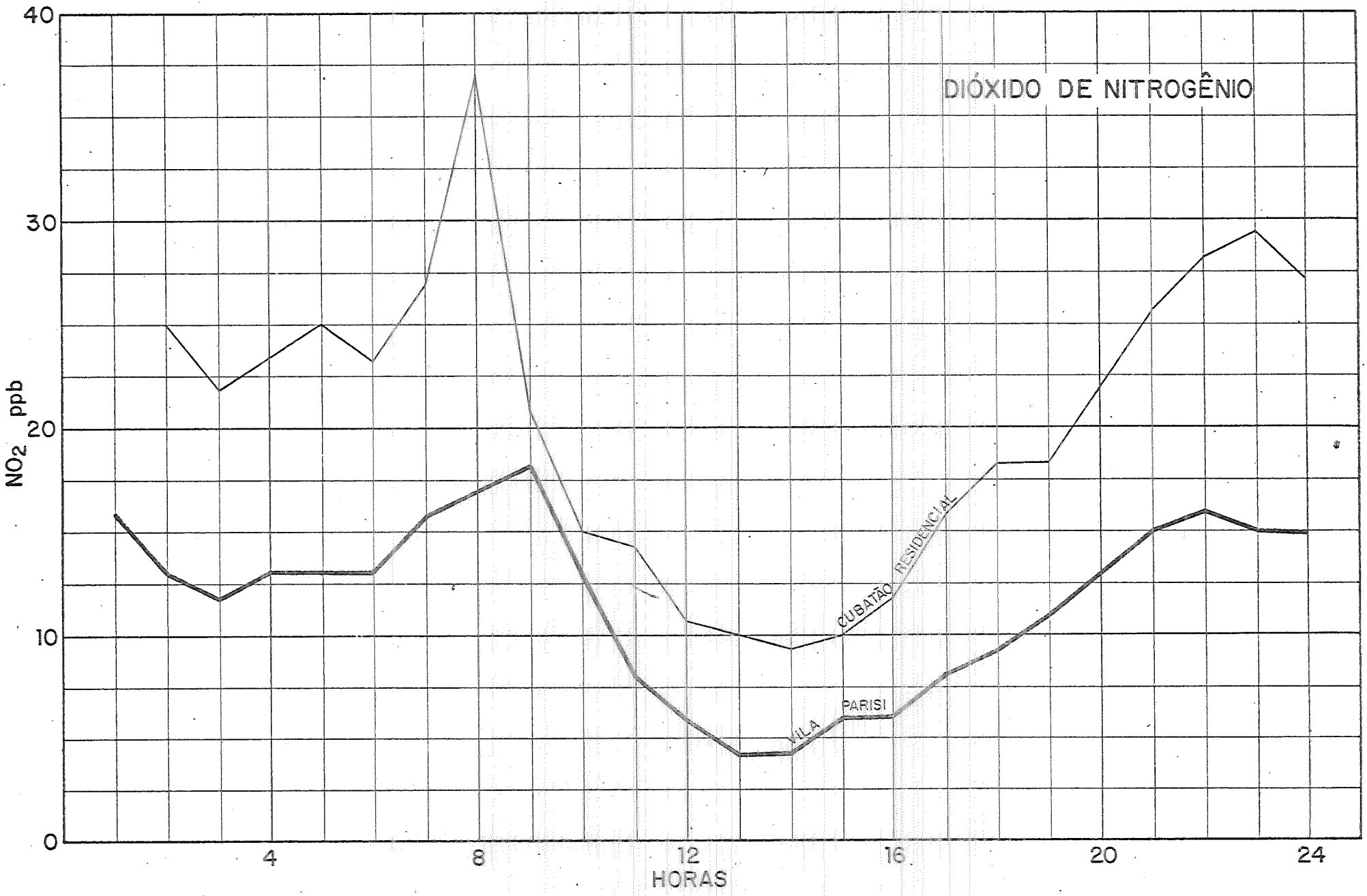
DISTRIBUICAO DE NO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM VILA PARISI

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1					.020	.020											
2			.024	.008	.024	.016	.035	.004	.020	.027	.020	.008	.012	.020	.027	.000	.000
3			.008	.004	.016	.008	.043	.000	.027	.020	.012	.016	.012	.020	.020	.004	.000
4			.016		.016	.012	.063	.000	.027	.024	.020	.024	.016	.020	.043	.000	.000
5			.020		.024	.020	.071	.000	.020	.027	.020	.039	.012	.020	.008	.000	.000
6			.020		.035	.016	.062	.020	.016	.035	.047	.027	.020	.035	.004	.000	.000
7			.031		.039	.027	.063	.035	.004	.035	.063	.086	.031	.063	.012	.000	.004
8			.020				.020	.012		.020	.059	.075	.027	.027	.008	.000	.004
9			.008		.016	.043	.004	.024		.000	.008	.008	.024	.004	.000	.000	.004
10			.000		.008	.020	.000	.000		.000	.000	.000	.004	.004	.000	.000	.000
11			.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.012	.000	.000
12			.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.020	.000	.004
13		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.004	.004
14		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004
15		.000	.000	.004	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.004
16		.000	.000	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.008	.000	.000	.000	.000
18		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.027	.000	.012	.000	.000
19		.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.004	.004	.004		.008	.000	.004	.004	.000
20		.000	.000	.000	.008	.000	.000	.008	.000	.000	.000	.008	.004	.012	.004	.000	.000
21		.000	.000	.004	.012	.024	.000	.000	.000	.000	.000	.016	.008	.000	.008	.004	.000
22		.012	.008	.004	.000	.024	.012	.004	.012	.012	.000	.000	.024	.012	.004	.000	.000
23		.012	.004	.000	.012	.043	.016	.004	.016	.016	.004	.016	.016	.024	.004	.000	.000
24		.016	.012	.012	.020	.031	.016	.012	.020	.016	.027	.020	.016	.024	.004	.000	.012
MIN		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
MED		.003	.007	.003	.011	.013	.018	.006	.008	.010	.012	.017	.012	.013	.008	.001	.002
MAX		.016	.031	.012	.039	.043	.062	.035	.027	.035	.063	.086	.031	.063	.043	.004	.012

DISTRIBUICAO DE NO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTINUACAO

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1															.020	.020	.020
2	.004	.000	.000	.004	.008	.024	.012	.012	.031	.024	.000	.004	.016	.000	.000	.013	.035
3	.004	.000	.000	.000	.016	.020	.004	.020	.071	.016	.012	.008	.006	.000	.000	.013	.071
4	.000	.004	.000	.000	.004	.008	.012	.012	.067	.012	.008	.016	.004	.000	.000	.015	.067
5	.000	.000	.000	.012	.016	.020	.020	.024	.086	.004	.004	.020	.008	.000	.000	.018	.086
6	.000	.004	.020	.031	.031	.020	.020	.027	.090	.004	.016	.024	.000	.000	.000	.023	.090
7	.004	.024	.027	.008	.027	.051	.039	.031	.067	.008	.035	.035	.004	.000	.000	.031	.086
8	.004	.000	.004	.000	.016	.027	.031	.039	.055	.031	.008	.012	.008	.004	.000	.021	.075
9	.000	.000	.004	.000	.004	.020	.035	.016	.008	.012	.000	.000	.004	.004	.000	.009	.043
10	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.012	.000	.012	.008	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.020
11	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.012
12	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.020
13	.000	.000	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004
14	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.004	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004
15	.000	.004	.000	.004	.000	.000	.008	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.001	.008
16	.000	.000	.004	.004	.000	.004	.000	.004		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004
17	.000	.000	.004	.000	.000	.008	.008	.004	.004	.004	.000	.000	.000	.004	.000	.002	.008
18	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.000	.000	.000	.000	.012	.000	.002	.027
19	.004	.000	.004	.004	.000	.008	.000	.004	.016	.000	.000	.000	.000	.012	.000	.003	.016
20	.016	.008	.012	.039	.000	.000	.008	.000	.024	.000	.000	.004	.004	.000	.000	.005	.039
21	.008	.024	.004	.031	.000	.004	.000	.012	.012	.008	.004	.004	.004	.008	.000	.007	.031
22	.016	.027	.004	.043	.008	.008	.024	.027	.016	.043	.024	.012	.000	.004	.000	.013	.043
23	.008	.016	.000	.039	.012	.012	.020	.020	.020	.016	.031	.020	.004	.000	.000	.013	.043
24	.000	.000	.000	.027	.016	.012	.012	.031	.043	.024	.016	.020	.020	.000	.000	.016	.043
MIN	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
MED	.003	.005	.003	.011	.007	.011	.013	.013	.029	.010	.007	.008	.004	.002		.009	
MAX	.016	.027	.027	.043	.031	.051	.051	.031	.090	.043	.035	.035	.020	.012			.090

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 664 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 69. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO



DISTRIBUICAO DE NO2 PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM COBATAO RESIDENCIAL

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2	.020	.024	.024		.016	.016	.020							.035	.027	.012	.012
3	.027	.016	.020		.012	.016	.020							.035	.024	.012	.012
4	.027	.027	.024		.016	.012	.016							.035	.024	.012	.012
5	.027	.031	.020		.012	.016	.020							.027	.024	.008	.012
6	.031	.024	.024		.020	.012	.020							.027	.020	.008	.012
7	.012	.039	.031		.020	.020	.039							.035	.020	.008	.012
8	.039	.043	.020		.031	.024	.027							.039	.031	.008	.012
9	.012	.020	.012		.020	.027	.020							.031	.016	.012	.016
10	.004	.004	.008		.016	.031	.012							.008	.012	.008	.020
11	.003	.004	.004		.012	.008	.004							.004	.012	.008	.020
12	.004	.004	.004		.008	.008	.004						.020	.008	.012	.004	.020
13	.004	.004	.004		.008	.004	.004						.020	.008	.012	.008	.020
14	.004	.004	.004		.012	.004	.004						.020	.012	.012	.004	.016
15	.004	.004	.004		.008	.004	.004						.012	.024	.008	.008	.016
16	.004	.008	.004		.004	.004	.004						.008	.012	.004	.008	.012
17	.004	.004	.008		.004	.012	.004						.055	.012	.008	.008	.012
18	.003	.004	.008		.012	.016	.008						.027	.016	.012	.012	.012
19	.004	.008	.012		.012	.020	.016						.024	.020	.027	.012	.020
20	.008	.012			.024	.027	.016						.031	.027	.024	.012	.031
21	.016	.016			.024	.024	.020						.031	.031	.016	.012	.039
22	.024	.020			.020	.027	.020						.027	.031	.012	.012	.031
23	.020	.024			.016	.024	.020						.024	.035	.012	.012	.035
24	.012	.024			.020	.024	.027						.027	.027	.012	.012	.039
MIN	.004	.004	.004		.004	.004	.004						.008	.004	.004	.004	.012
MED	.019	.016	.013		.015	.016	.015						.025	.024	.016	.009	.019
MAX	.003	.043	.031		.031	.031	.039						.055	.039	.031	.012	.039

DISTRIBUICAO DE NO2 PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTINUACAO

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1																	
2	.031	.024	.012	.012	.035	.027	.020	.031	.067	.024	.024	.024	.031		.012	.025	.067
3	.024	.024	.008	.031	.024	.024	.020	.024	.027	.024	.031	.027	.027		.008	.022	.035
4	.020	.016	.004	.031	.016	.024	.024	.047	.027	.024	.027	.027	.027		.004	.023	.047
5	.020	.008	.027	.020	.024	.035	.024	.031	.051	.020	.024	.063	.027		.008	.025	.063
6	.016	.020	.039	.024	.024	.024	.024	.027	.039	.024	.024	.035	.024		.008	.023	.039
7	.016	.016	.031	.027	.039	.027	.031	.035	.035	.027	.031	.035	.031		.008	.027	.039
8	.016	.020	.016	.024	.043	.035	.075	.071	.075	.027	.082		.035		.008	.037	.082
9	.012	.008	.024	.020	.016	.031	.031	.031	.035	.016	.035	.024	.008		.008	.021	.051
10	.012	.008	.024	.031	.008	.008	.016	.012	.027	.016	.020	.024			.004	.015	.031
11	.016	.012	.024	.012	.008	.012	.012	.016	.016	.012	.031	.012	.008		.004	.014	.063
12	.020	.008	.012	.012	.008	.012	.016	.012	.016	.012	.020	.012	.008		.004	.011	.020
13	.008	.008	.012	.024	.008	.008	.012	.008	.016	.012	.012	.008	.008		.004	.010	.024
14	.008	.008	.008	.020	.004	.004	.008	.008	.012	.008	.012	.004		.012	.004	.009	.020
15	.012	.012	.008	.024	.004	.004	.004	.008	.016	.024	.020	.004		.012	.004	.010	.024
16	.012	.035	.016	.031	.004	.004	.008	.008	.031	.043	.016	.004		.012	.004	.012	.043
17	.027	.027	.024	.031	.004	.004	.008	.008	.055	.031	.004	.008			.004	.016	.055
18	.024	.016	.035	.024	.008	.004	.008	.012	.047	.024	.012	.012		.012	.004	.018	.063
19	.039	.020	.024	.031	.008	.004	.012	.008	.055	.020	.016	.012		.016	.004	.018	.055
20	.043	.024	.035	.035	.008	.008	.012	.008	.055	.016	.024	.016		.020	.008	.022	.055
21	.047	.024	.020	.039	.008	.008	.020	.020	.043	.047	.035	.035		.031	.008	.026	.047
22	.035	.020	.020	.031	.024	.016	.031	.031	.047	.047	.039	.051		.035	.012	.028	.051
23	.027	.020	.027	.035	.024	.016	.027	.039	.043	.031	.039	.086		.024	.012	.029	.086
24	.016	.027	.035	.031	.020	.020	.035	.071	.039	.039	.024	.031		.012	.012	.027	.071
MIN	.008	.008	.004	.012	.004	.004	.004	.008	.012	.008	.004	.004	.008	.012	.004		
MED	.022	.017	.021	.026	.017	.016	.021	.026	.038	.025	.026	.025	.021	.018		.020	
MAX	.047	.035	.039	.039	.043	.035	.075	.071	.075	.047	.082	.086	.035	.035			.086

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 534 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 71. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

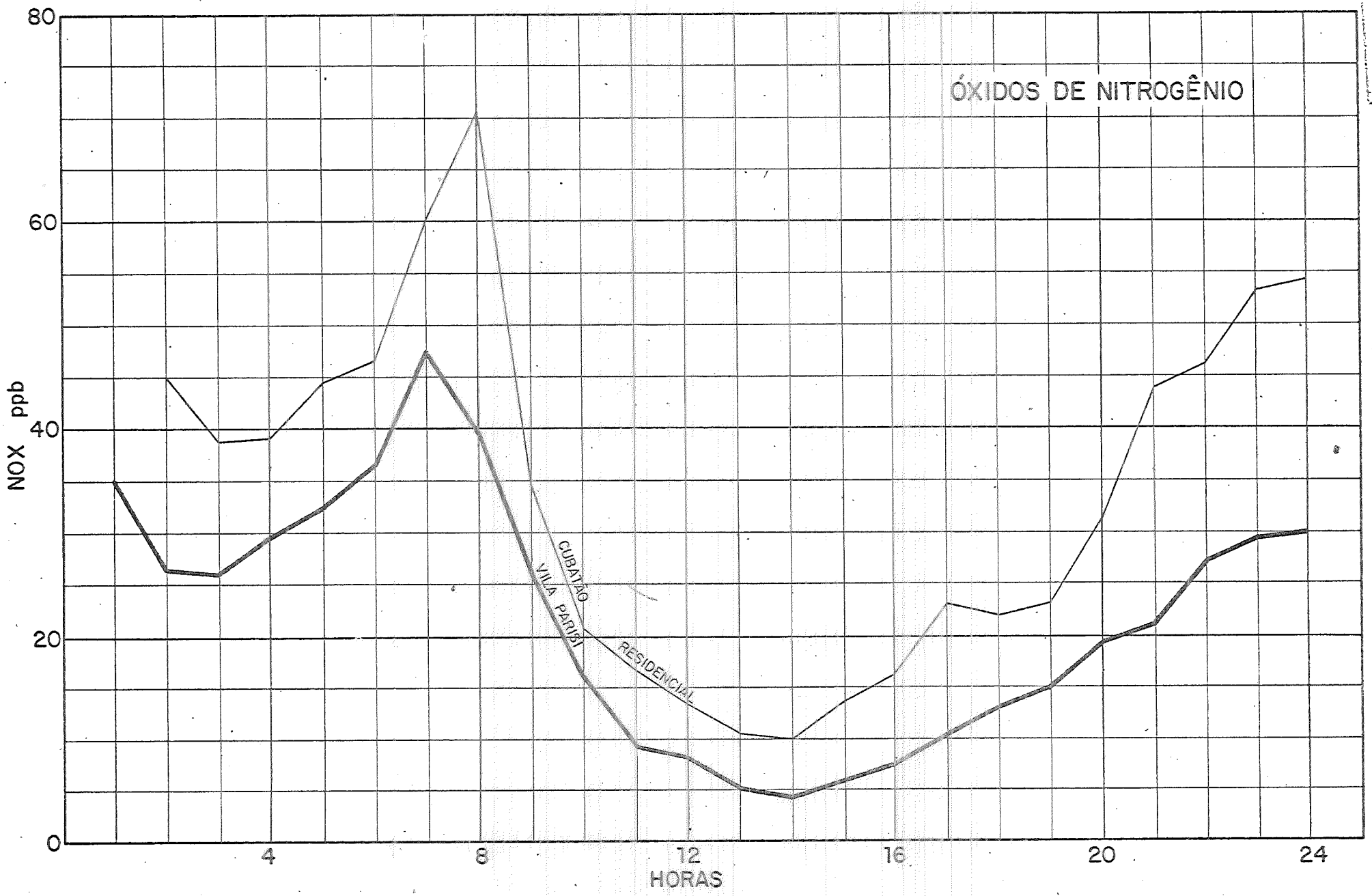
DISTRIBUICAO DE NO2 PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM VILA PARISI

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1					.012	.020											
2			.012	.012	.016	.012	.012	.020	.020	.012	.012	.012	.012	.020	.016	.012	.008
3			.012	.012	.012	.012	.012	.004	.020	.012	.008	.012	.012	.016	.024	.004	.008
4			.008		.016	.008	.012	.008	.020	.012	.016	.012	.020	.016	.027	.004	.004
5			.008		.012	.012	.016	.004	.016	.012	.020	.012	.016	.020	.016	.004	.008
6			.012		.012	.012	.016	.012	.016	.008	.012	.012	.016	.016	.012	.004	.008
7			.012		.012	.016	.012	.016	.016	.016	.016	.020	.016	.020	.012	.004	.012
8			.008				.016	.016		.024	.027	.035	.020	.016	.016	.004	.016
9			.008		.039	.039	.012	.027		.020	.020	.027	.027	.016	.008	.004	.016
10			.004		.027	.035	.000	.012		.020	.020	.020	.020	.012	.004	.004	.020
11			.000		.020	.012	.000	.012	.000	.016	.016	.020	.004	.004	.016	.004	.016
12			.000		.016	.008	.000	.000	.000	.012	.004	.008	.008	.020	.020	.008	.016
13		.000	.000	.000	.008	.000	.000	.000	.000	.004	.004	.004	.020	.008	.012	.008	.016
14		.000	.000	.008	.004	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.012	.008	.016	.004	.016
15		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.004		.008	.004	.020	.004	.020
16		.000	.000	.012	.008	.004	.000	.000	.000	.004	.004	.008	.008	.000	.020	.004	.004
17		.000	.000	.012	.004	.000	.000	.000	.008	.000	.000	.016	.020	.012	.004	.008	.000
18		.000	.000	.008	.012	.008	.000	.000	.008	.000	.004	.024	.027	.000	.012	.008	.004
19		.000	.004	.008	.016	.012	.008	.000	.012	.004	.008		.024	.020	.012	.008	.008
20		.000	.008	.012	.020	.012	.008	.012	.000	.004	.000	.012	.020	.024	.016	.012	.012
21		.004	.012	.008	.024	.024	.012	.012	.004	.012	.004	.024	.016	.020	.016	.008	.024
22		.016	.016	.012	.016	.024	.016	.024	.016	.016	.012	.012	.020	.020	.012	.008	.020
23		.012	.008	.008	.020	.024	.012	.020	.016	.012	.016	.020	.016	.024	.012	.008	.020
24		.012	.012	.016	.016	.016	.012	.020	.020	.016	.020	.016	.020	.027	.012	.004	.020
MIN		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.004	.004	.000
MED		.004	.006	.010	.015	.015	.008	.011	.009	.010	.011	.015	.016	.015	.014	.006	.013
MAX		.016	.016	.016	.039	.039	.016	.027	.020	.024	.027	.035	.027	.027	.027	.012	.024

DISTRIBUICAO DE NO2 PPM POR DIA E POR HORA E VALORES MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTINUACAO

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1															.012	.016	.020
2	.016	.000	.000	.016	.016	.016	.000	.012	.012	.016	.016	.016	.024	.000	.000	.013	.024
3	.016	.000	.000	.020	.016	.016	.000	.016	.035	.012	.016	.012	.012	.000	.000	.012	.035
4	.004	.012	.004	.020	.016	.016	.000	.012	.043	.008	.016	.012	.012	.000	.000	.013	.043
5	.004	.004	.020	.020	.012	.000	.000	.012	.035	.012	.016	.012	.020	.004	.004	.013	.035
6	.004	.016	.016	.020	.016	.016	.000	.012	.027	.012	.016	.016	.016	.000	.000	.013	.027
7	.008	.024	.020	.020	.016	.020	.012	.020	.024	.012	.020	.024	.016	.008	.004	.016	.024
8	.016	.012	.012	.016	.012	.027	.016	.020	.024	.008	.016	.027	.016	.012	.004	.017	.035
9	.016	.000	.016	.016	.012	.039	.027	.020	.016	.012	.016	.020	.012	.008	.000	.018	.039
10	.004	.004	.020	.020	.000	.004	.016	.008	.020	.012	.020	.016	.004	.008	.000	.013	.035
11	.008	.000	.012	.008	.000	.000	.000	.000	.012	.016	.020	.008	.004	.008	.000	.008	.020
12	.004	.000	.008	.000	.000	.000	.004	.000	.004	.012	.008	.000	.004	.008	.000	.006	.020
13	.000	.000	.004	.016	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.008	.004	.004	.000	.004	.020
14	.000	.000	.008	.020	.000	.000	.004	.004	.000	.012	.004	.000	.004	.012	.000	.004	.020
15	.000	.008	.000	.024	.000	.000	.008	.000	.000	.000	.031	.000	.004	.012	.000	.006	.031
16	.004	.004	.020	.016	.000	.004	.000	.000		.012	.016	.000	.004	.016	.000	.006	.020
17	.012	.004	.016	.012	.000	.008	.008	.008	.027	.020	.008	.000	.004	.012	.000	.008	.027
18	.020	.008	.024	.012	.000	.008	.004	.004	.027	.012	.004	.008	.004	.020	.000	.009	.027
19	.020	.012	.020	.024	.000	.012	.004	.008	.027	.016	.000	.008	.004	.020	.000	.011	.027
20	.035	.016	.024	.027	.004	.008	.004	.012	.027	.012	.004	.016	.012	.016	.000	.013	.035
21	.027	.016	.020	.020	.012	.004	.004	.016	.020	.020	.004	.020	.012	.024	.004	.015	.027
22	.020	.012	.016	.024	.012	.012	.016	.020	.020	.020	.016	.020	.004	.004	.004	.016	.024
23	.020	.012	.020	.024	.016	.008	.012	.016	.020	.020	.016	.016	.012	.000	.000	.015	.024
24	.012	.000	.016	.020	.012	.012	.008	.016	.024	.020	.016	.020	.012	.004	.000	.015	.027
MIN	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000		
MED	.012	.007	.015	.018	.007	.010	.006	.010	.020	.013	.013	.012	.009	.009		.011	
MAX	.035	.024	.024	.027	.016	.039	.027	.020	.043	.020	.031	.027	.024	.024			.043

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 664 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 89. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO



DISTRIBUIÇÃO DE NOX PPM POR DIA E POR HORA E VALORES MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA CONTINUADAS

HORA/DIA	16	17	18	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1															.031	.035	.039
2	.020	.000	.000	.020	.024	.039	.020	.024	.043	.039	.016	.020	.039	.000	.000	.026	.047
3	.020	.000	.000	.020	.031	.035	.012	.031	.106	.027	.027	.020	.020	.000	.000	.026	.106
4	.004	.016	.004	.020	.020	.024	.020	.027	.110	.020	.024	.027	.016	.000	.000	.029	.110
5	.004	.004	.027	.031	.027	.027	.027	.035	.122	.016	.020	.031	.027	.004	.004	.032	.122
6	.004	.020	.031	.031	.047	.035	.027	.039	.118	.016	.031	.039	.016	.000	.000	.036	.118
7	.012	.047	.047	.027	.043	.071	.031	.071	.090	.020	.055	.059	.020	.008	.004	.047	.106
8	.020	.012	.016	.016	.027	.035	.027	.039	.075	.039	.024	.039	.024	.016	.004	.039	.110
9	.016	.000	.020	.016	.016	.039	.008	.035	.024	.024	.016	.020	.016	.012	.000	.026	.082
10	.004	.004	.024	.020	.000	.004	.027	.008	.031	.020	.020	.016	.004	.008	.000	.016	.055
11	.000	.000	.012	.008	.000	.000	.000	.000	.012	.020	.020	.008	.004	.008	.000	.009	.027
12	.004	.000	.008	.000	.000	.000	.008	.000	.004			.000	.004	.008	.000	.008	.039
13	.000	.000	.000	.020	.000	.000	.000	.000	.000			.008	.004	.004	.000	.005	.020
14	.000	.000	.000	.024	.000	.000	.008	.004	.000		.004	.000	.004	.012	.000	.004	.024
15	.000	.012	.000	.027	.000	.000	.016	.000	.000		.035	.000	.004	.012	.000	.006	.035
16	.004	.004	.024	.020	.000	.008	.000	.004			.016	.000	.004	.016	.000	.007	.024
17	.012	.004	.020	.012	.000	.016	.016	.012	.031			.000	.004	.016	.000	.010	.031
18	.020	.008	.031	.012	.000	.008	.004	.004	.055			.008	.004	.031	.000	.013	.055
19	.024	.012	.024	.027	.000	.020	.004	.012	.043		.000	.008	.004	.031	.000	.015	.043
20	.031	.024	.035	.007	.004	.008	.012	.012	.051		.004	.020	.016	.016	.000	.019	.067
21	.035	.039	.024	.031	.012	.008	.004	.027	.031		.008	.024	.016	.031	.004	.021	.051
22	.035	.039	.020	.067	.020	.020	.039	.047	.035		.039	.031	.004	.008	.004	.027	.067
23	.027	.027	.020	.063	.027	.020	.031	.035	.039		.047	.035	.016	.000	.000	.029	.067
24	.012	.000	.016	.047	.027	.024	.020	.047	.067		.031	.039	.031	.004	.000	.030	.067
MIN	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.016	.000	.000	.004	.000	.000		
MED	.014	.012	.016	.029	.014	.021	.021	.023	.049	.024	.023	.020	.013	.011		.021	
MAX	.051	.047	.047	.067	.047	.071	.067	.071	.122	.039	.055	.059	.039	.031			.122

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 606 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 80. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

DISTRIBUICAO DE NOX PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM VILA PARISI

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1					.031	.039											
2			.035	.020	.035	.027	.047		.039	.039	.031	.020	.024	.039	.043	.012	.008
3			.020	.016	.027	.020	.055		.047	.031	.020	.027	.024	.035	.043	.008	.008
4			.024		.031	.020	.075		.047	.035	.035	.035	.035	.035	.071	.004	.004
5			.027		.023	.031	.080		.035	.039	.039	.051	.027	.039	.024	.004	.008
6			.031		.047	.027	.098		.031	.043	.039	.039	.035	.051	.016	.004	.008
7			.043		.051	.043	.075		.020	.051	.078	.106	.047	.082	.024	.004	.016
8			.027				.035			.043	.086	.110	.047	.043	.024	.004	.020
9			.016		.035	.082	.016			.020	.027	.035	.051	.020	.008	.004	.020
10			.004		.023	.035	.000			.020	.020	.020	.024	.016	.004	.004	.020
11			.000		.020	.012	.000		.000	.016	.016	.020	.004	.004	.027	.004	.016
12			.000		.016	.008			.000	.012	.004	.008	.008	.027	.039	.008	.020
13		.000	.000	.000	.008	.000			.000	.004	.004	.004	.020	.012	.012	.012	.020
14		.000	.000	.008	.004	.000			.000	.004	.000	.000	.012	.008	.016	.004	
15		.000	.000	.012	.000	.000			.000	.004	.004		.008	.004	.020	.004	
16		.000	.000	.016	.012	.004			.000	.004	.004	.008	.008	.000	.020	.004	
17		.000	.000	.012	.004	.000			.008	.000	.000	.024	.027	.012	.004	.008	
18		.000	.000	.008	.012	.008			.008	.000	.004	.031	.055	.000	.024	.008	
19		.000	.004	.008	.016	.016			.016	.008	.012		.031	.020	.016	.012	
20		.000	.008	.012	.027	.012			.000	.004	.000	.020	.024	.035	.020	.012	
21		.004	.012	.012	.035	.047			.004	.012	.004	.039	.024	.020	.024	.012	
22		.027	.024	.016	.016	.047			.027	.027	.012	.012	.043	.031	.016	.008	
23		.024	.012	.008	.031	.067			.031	.027	.020	.035	.031	.047	.016	.008	
24		.027	.024	.027	.035	.047			.039	.031	.047	.035	.035	.051	.016	.004	
MIN		.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.004	.000	.004	.004	.004
MED		.007	.013	.012	.026	.027	.049		.018	.021	.023	.032	.028	.027	.023	.007	.014
MAX		.027	.043	.027	.055	.082	.098		.047	.051	.086	.110	.055	.082	.071	.012	.020

DISTRIBUICAO DE NOX PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM LOCALIDADE RESIDENCIAL

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2	.031	.027	.071		.020	.031	.035							.063	.059	.012	.016
3	.043	.024	.043		.024	.027	.043							.067	.043	.012	.012
4	.051	.039	.047		.016	.020	.039							.063	.047	.012	.012
5	.039	.051	.039		.016	.020	.043							.047	.039	.008	.012
6	.047	.035	.043		.019	.027	.030							.059	.043	.012	.012
7	.016	.063	.067		.031	.039	.094							.110	.067	.012	.016
8	.078	.063	.063		.071	.094	.031							.137	.063	.008	.016
9	.016	.031	.024		.035	.063	.031							.063	.027	.016	.020
10	.004	.004	.012		.031	.035	.016							.016	.020	.012	.024
11	.003	.004	.004		.016	.012	.004							.008	.012	.008	.024
12	.004	.004	.008		.012	.012	.004						.031	.008	.016	.004	.024
13	.004	.004	.004		.012	.004	.004						.027	.008	.016	.008	.024
14	.004	.004	.004		.016	.004	.004						.024	.012	.012	.004	.020
15	.004	.012	.004		.012	.004	.004						.016	.027	.008	.008	.020
16	.004	.012	.004		.008	.004	.004						.008	.012	.004	.008	.016
17	.004	.004	.012		.008	.012	.004						.102	.016	.008	.008	.016
18	.003	.004	.008		.016	.024	.008						.035	.016	.012	.012	.016
19	.004	.008	.016		.016	.027	.016						.027	.024	.035	.016	.024
20	.008	.012			.043	.047	.016						.043	.035	.031	.012	.043
21	.024	.024			.035	.039	.027						.067	.075	.020	.016	.059
22	.039	.039			.027	.051	.024						.039	.055	.016	.016	.035
23	.027	.067			.016	.047	.043						.035	.090	.016	.016	.051
24	.020	.067			.027	.047	.039						.043	.059	.012	.016	.051
MIN	.004	.004	.004		.008	.004	.004						.008	.008	.004	.004	.012
MED	.026	.026	.026		.025	.032	.029						.038	.046	.027	.011	.024
MAX	.078	.067	.071		.071	.094	.094						.102	.137	.067	.016	.059

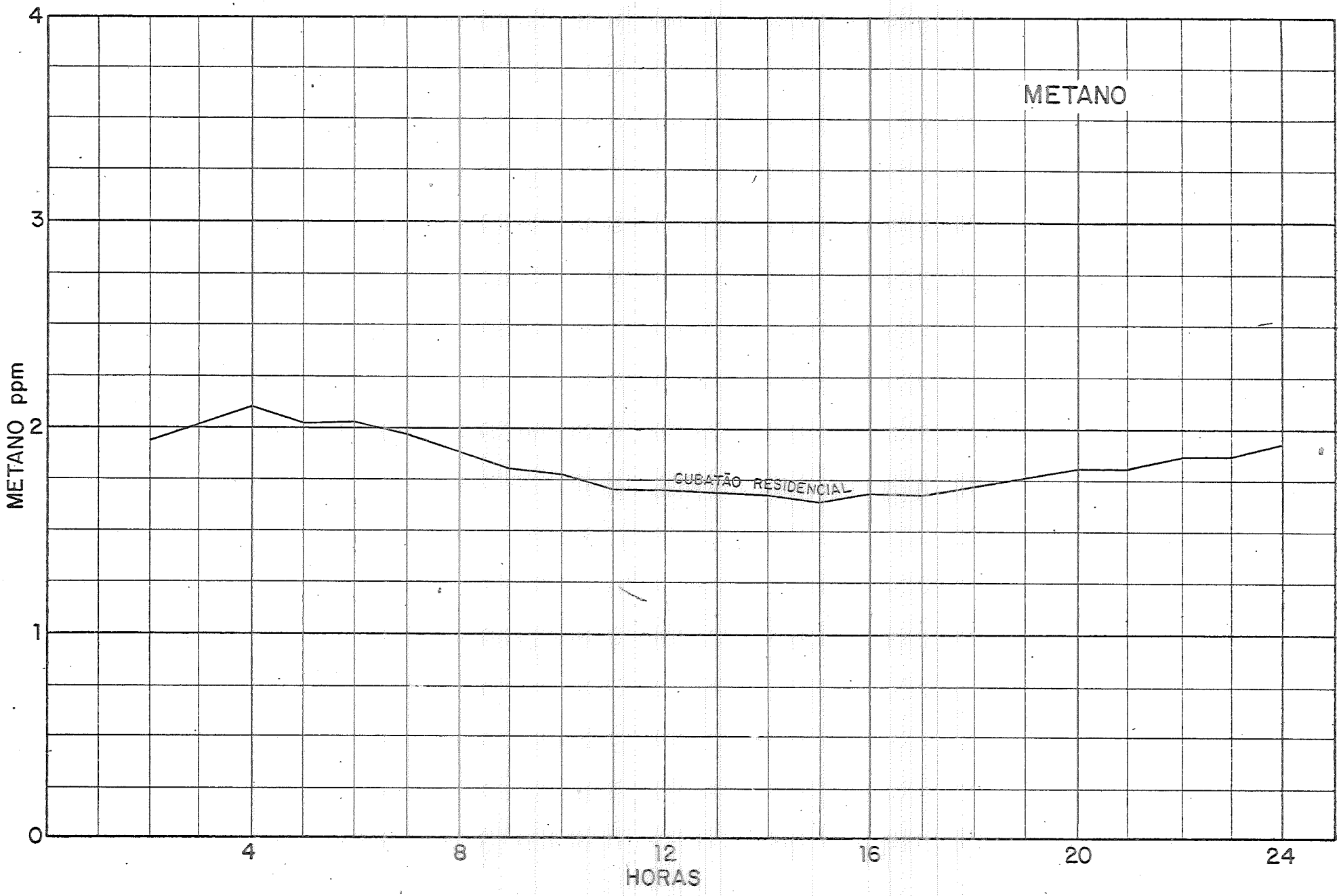
MINUTA PARA ANÁLISE

DISTRIBUICAO DE NOX PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTINUACAO

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1																	
2	.039	.031	.016	.012	.075	.043	.039	.047	.169	.055	.035	.035	.063		.012	.045	.169
3	.027	.027	.012	.035	.043	.035	.047	.055	.063	.055	.055	.047	.059		.012	.038	.067
4	.020	.020	.004	.023	.024	.039	.035	.090	.055	.051	.055	.051	.055		.004	.039	.090
5	.020	.008	.043	.024	.035	.059	.051	.055	.110	.047	.047	.137	.059		.008	.044	.137
6	.016	.039	.075	.031	.051	.039	.043	.047	.094	.055	.043	.086	.055		.012	.047	.094
7	.024	.024	.063	.063	.063	.047	.071	.082	.082	.047	.067	.082	.078		.012	.060	.110
8	.027	.035	.027	.039	.082	.063	.141	.125	.125	.059	.114		.059		.008	.070	.141
9	.024	.012	.031	.027	.027	.031	.051	.071	.051	.031	.043	.027	.012		.012	.034	.071
10	.020	.012	.031	.035	.012	.008	.024	.016	.039	.027	.027	.027			.004	.021	.055
11	.020	.016	.031	.012	.008	.012	.016	.016	.020	.016	.039	.016	.008		.004	.017	.063
12	.020	.012	.016	.016	.008	.012	.016	.012	.016	.012	.020	.012	.008		.004	.013	.031
13	.008	.008	.012	.035	.008	.008	.012	.008	.016	.012	.012	.008	.008		.004	.011	.035
14	.008	.012	.008	.024	.004	.004	.008	.008	.012	.008	.012	.004		.016	.004	.010	.024
15	.016	.016	.008	.031	.004	.004	.004	.008	.016	.059	.020	.004		.012	.004	.013	.059
16	.016	.059	.020	.047	.004	.004	.008	.008	.043	.067	.016	.004		.016	.004	.016	.067
17	.043	.043	.031	.035	.004	.004	.012	.008	.082	.043	.004	.008			.004	.023	.102
18	.035	.024	.059	.031	.008	.004	.012	.012	.071	.027	.012	.012		.016	.004	.022	.071
19	.051	.039	.027	.035	.008	.004	.016	.008	.082	.020	.020	.012		.020	.004	.023	.082
20	.071	.059	.051	.051	.008	.008	.012	.008	.075	.016	.027	.020		.024	.008	.031	.075
21	.082	.067	.027	.094	.008	.012	.031	.024	.067	.067	.059	.047		.039	.008	.044	.094
22	.055	.059	.024	.059	.027	.024	.059	.055	.075	.086	.055	.098		.055	.016	.046	.098
23	.055	.047	.031	.067	.035	.043	.051	.094	.078	.047	.067	.176		.043	.016	.053	.176
24	.020	.071	.043	.059	.059	.067	.063	.208	.086	.075	.035	.051		.016	.012	.054	.208
MIN	.008	.008	.004	.012	.004	.004	.004	.008	.012	.008	.004	.004	.008	.012	.004		
MED	.030	.031	.030	.040	.026	.026	.036	.045	.066	.043	.038	.044	.042	.025		.033	
MAX	.082	.071	.075	.094	.080	.067	.141	.208	.169	.086	.114	.176	.078	.055			.208

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 534 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 71. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

MINUTA PARA ANÁLISE



DISTRIBUICAO DE METANO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM COCATAU RESIDENCIAL

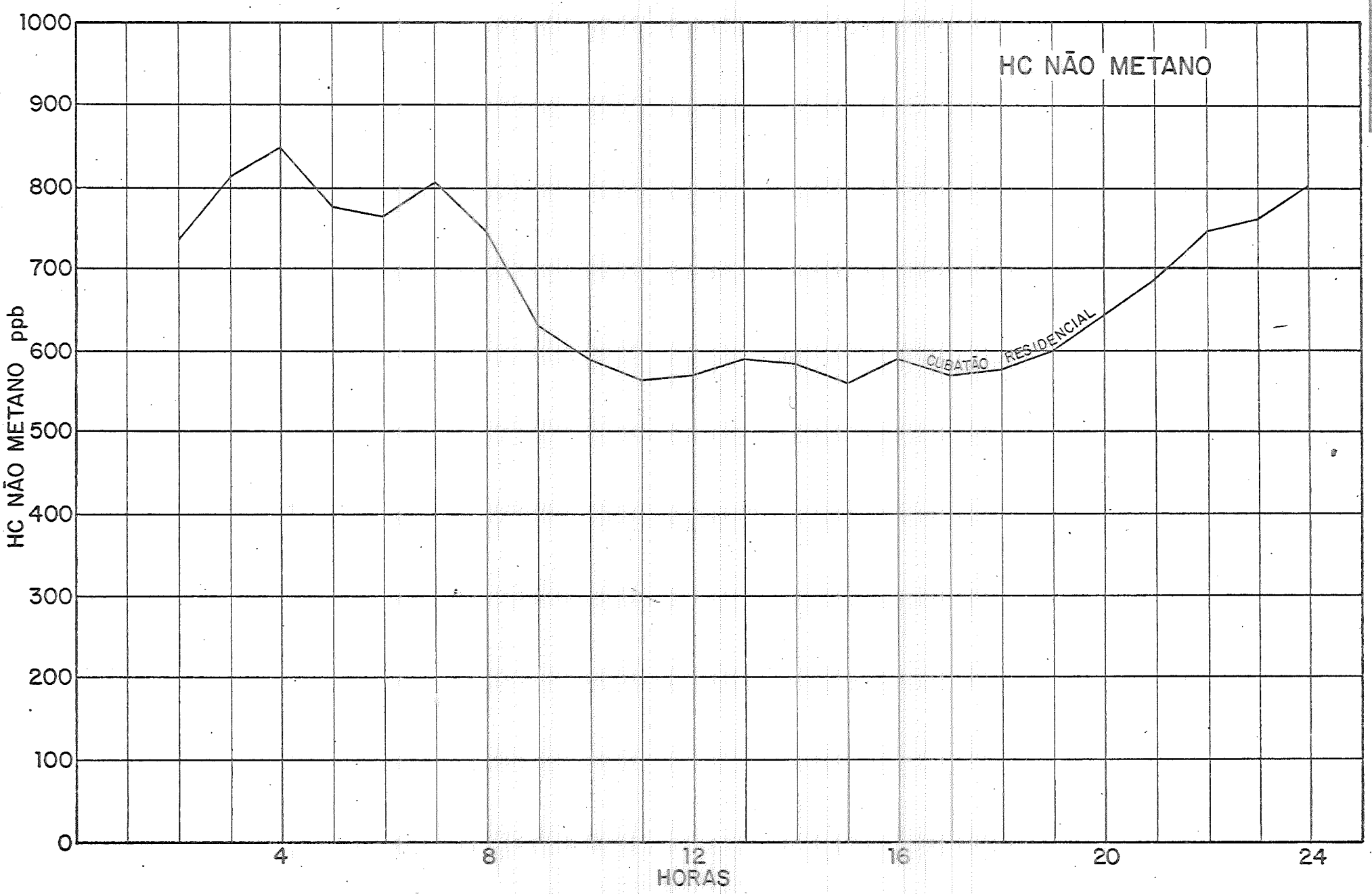
HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2				1.920	1.790	1.855	2.049	2.069	1.964	1.747	2.114	1.920			2.006	1.704	1.704
3				1.898	1.855	1.898	2.071	2.027	2.200	1.941	2.222	2.092			2.545	1.704	1.725
4				1.941	1.747	1.833	2.135	2.025	2.155	2.049	2.394	2.178			2.933	1.639	1.704
5				1.812	1.812	1.790	2.157	2.157	2.027	2.027	2.157	2.416			2.696	1.639	1.704
6				1.747	1.855	1.920	2.265	2.302	1.941	1.963	2.265	2.243			2.437	1.639	1.725
7				1.682	1.725	2.092	2.265	2.265	1.833	1.812	2.200	2.200			2.437	1.661	1.661
8				1.639	1.725	1.769	1.964	1.963	1.747	1.747	1.984	1.941			2.075	1.704	1.682
9				1.639	1.747	1.725	1.920	1.898	1.769	1.682	1.855	1.769			1.941	1.639	1.769
10				1.639	1.661	1.790	1.725	1.855	1.725	1.920	1.790	1.747			1.725	1.725	1.661
11				1.639	1.618	1.639	1.639	1.812	1.704	1.812	1.747	1.769			1.661	1.682	1.704
12				1.639	1.596		1.682	1.747	1.704		1.704	1.725			1.661	1.639	1.682
13			1.575	1.639	1.618	1.618	1.639	1.704	1.682	1.769	1.725	1.661			1.639	1.639	1.704
14			1.575	1.661	1.618	1.639	1.639	1.682	1.682	1.790	1.747	1.725		1.661	1.682	1.618	1.682
15			1.596	1.618	1.704	1.682	1.618	1.790	1.769	1.661	1.769	.388		1.725	1.661	1.639	1.725
16			1.618	1.618	1.618	1.661		1.682	1.964	1.531	1.704				1.704	1.618	1.725
17			1.596	1.618	1.618	1.639	1.618	1.790	1.769	1.639	1.747			1.661	1.661	1.639	1.682
18			1.661	1.618	1.639	1.639	1.661	1.725	1.855	1.747	1.769			1.704	1.661	1.661	1.704
19			1.639	1.618	1.639	1.639	1.661	1.747	1.704	1.920	2.049			1.682	1.725	1.682	1.725
20			1.682	1.682	1.682	1.704	1.661	1.747	1.704	1.876	2.092			1.812	1.747	1.682	1.747
21			1.661	1.682	1.790	1.747	1.682	2.222	1.661	1.747	1.747			1.963	1.747	1.682	1.790
22			1.769	1.704	1.790	1.769	1.725	2.006	1.833	1.833	1.769			2.135	1.704	1.682	1.812
23			1.790	1.661	1.682	1.876	1.790	1.920	1.769	1.898	1.984			2.049	1.725	1.704	1.920
24			1.876	1.682	1.790	1.876	1.876	2.092	1.769	2.049	1.941			2.071	1.725	1.725	2.178
MIN			1.575	1.618	1.596	1.618	1.618	1.682	1.661	1.531	1.704	.388		1.661	1.639	1.618	1.661
MED			1.670	1.695	1.710	1.764	1.839	2.013	1.828	1.825	1.934	1.841		1.846	1.961	1.667	1.744
MAX			1.876	1.941	1.855	2.092	2.265	2.069	2.200	2.049	2.394	2.416		2.135	2.933	1.725	2.178

DISTRIBUICAO DE METANO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
CONTINUACAO

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1																	
2	1.964	1.769	1.769	1.876	2.000	1.790	1.833	1.964	2.027	2.178					1.704	1.949	2.869
3	2.027	1.769	1.704	1.855	2.157	1.812	1.920	2.027	2.373	2.243					1.704	2.007	2.545
4	2.329	1.747	1.964	1.941	2.071	2.049	1.963	2.049	2.178	2.329					1.639	2.098	2.933
5	2.155	1.747	1.855	2.027	2.092	1.898	2.373	2.092	2.243	2.502					1.639	2.074	2.696
6	1.964	1.882	2.092	2.222	2.288	2.000		1.920	2.265	2.265					1.639	2.058	2.502
7	1.855	1.790	1.920	2.178	2.000	1.898		1.876	2.265	1.812					1.661	1.973	2.437
8	1.790	1.747	1.769	2.178	2.071	1.704		1.876	2.114	1.876					1.639	1.890	2.675
9	2.027	1.882	1.790	1.898	1.704	1.661		1.920	1.855	1.704					1.639	1.790	2.027
10	1.769	1.882	1.855	2.373	1.882	1.882		1.747	1.876	1.725					1.639	1.778	2.373
11	1.769	1.881	1.898	1.704	1.839	1.725		1.725	1.747	1.704					1.618	1.714	1.898
12	1.790		1.812	1.882	1.839	1.882		1.704	1.790						1.596	1.699	1.812
13	1.881		1.769	1.725	1.839	1.881	1.881	1.725	1.769						1.575	1.677	1.769
14	1.881	1.839	1.704	1.704	1.704	1.618	1.618	1.882	1.769						1.575	1.674	1.790
15	1.881	1.725	1.882	1.725	1.747	1.618	1.596	1.839	1.725						.388	1.629	1.790
16	1.769	1.881	1.769	1.882	1.882	1.881	1.618	1.839	1.725						1.531	1.683	1.984
17	1.790	1.881	1.704	1.839	1.839	1.881	1.881	1.704							1.596	1.673	1.790
18	1.882	1.881	1.790	1.839	1.839	1.881	1.881	1.704	1.963						1.618	1.702	1.963
19	1.747	1.747	1.769	1.882	1.882	1.881	1.704	1.876	1.984						1.618	1.740	2.049
20	1.812	1.812	1.876	1.790	1.704	1.882	1.882	1.963	2.049						1.661	1.781	2.092
21	1.833	1.876	1.704	2.008	1.704	1.618	1.812	1.855	1.833						1.618	1.769	2.222
22	2.092	1.812	1.704	1.920	2.222	1.725	1.898	1.920	1.920						1.682	1.852	2.222
23	1.963	1.855	1.725	1.920	1.855	1.812	1.920	1.790	1.876						1.661	1.840	2.049
24	1.725	1.920	1.747	2.049	1.941	1.876	1.984	1.941	2.243						1.682	1.913	2.243
MIN	1.881	1.839	1.882	1.839	1.839	1.618	1.596	1.839	1.725	1.704					.388		
MED	1.863	1.745	1.798	1.888	1.848	1.746	1.800	1.842	1.981	2.034						1.827	
MAX	2.329	1.920	2.092	2.373	2.288	2.049	2.373	2.092	2.373	2.502							2.933

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 493 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 66. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

MINUTA PARA ANÁLISE



DISTRIBUICAO DE FC NAL METANO PPM POR DIA E POR HORA E VALORES
MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM COBATAO RESIDENCIAL

HORA/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1				.961	.765	1.118	.902	.549	.686	.706	.706	.745			1.118	.529	.510
2				1.118	.961	1.451	.980	.569	.804	1.706	.784	.902			.706	.549	.510
3				.941	.824	1.922	.824	.549	.882	1.784	1.431	1.059			.667	.451	.471
4				.667	.863	.784	.882	.686	.882	.765	.824	1.902			.627	.431	.431
5				.667	.902	.863	1.235	.706	.647	.647	.961	1.137			.765	.490	.510
6				.667	.784	.843	1.569	.647	.529	.725	1.647	1.294			.784	.373	.451
7				.686	.784	.765	.765	.667	.569	.706	1.275	1.333			.627	.235	.471
8				.706	.667	.784	.647	.627	.549	.549	.804	.667			.608	.608	.529
9				.686	.608	.725	.627	.569	.510	.627	.588	.588			.529	.353	.490
10				.608	.549	.588	.569	.588	.471	.588	.569	.569			.471	.490	.529
11				.608	.569		.588	.608	.549		.529	.608			.510	.569	.549
12			.627	.608	.569	.569	.569	.569	.569	.569	.549	.569			.490	.569	.608
13			.647	.745	.608	.569	.569	.569	.549	.588	.549	.549		.490	.588	.490	.608
14			.608	.608	.608	.608	.549	.569	.549	.549	.549	.314		.569	.510	.490	.627
15			.608	.667	.588	.588	.510	.608	.569	.529	.529			.569	.412	.471	.725
16			.608	.608	.608	.608	.569	.627	.569	.549	.471			.549	.373	.510	.627
17			.627	.608	.608	.647	.529	.569	.549	.588	.490			.549	.569	.471	.569
18			.686	.608	.608	.608	.569	.569	.549	.569	.529			.627	.647	.529	.686
19			.843	.627	.647	.706	.569	.627	.686	.569	.569			.686	.608	.471	.608
20			.843	.745	.608	.765	.745	.647	.569	.549	.549			.706	.529	.471	.725
21			.902	.784	.627	.882	.608	.784	.725	.765	.569			.843	.529	.588	.725
22			.824	.824	.725	.784	.784	.706	.725	.686	.706			1.118	.471	.471	.863
23			1.078	.745	.765	.784	.863	.765	.706	.706	1.451			.902	.549	.451	.843
24			.608	.608	.549	.569	.510	.549	.471	.529	.471	.314		.490	.373	.235	.431
MIN			.742	.717	.692	.816	.740	.625	.626	.728	.766	.874		.692	.595	.481	.594
MED			1.078	1.118	.961	1.922	1.569	.784	.882	1.784	1.647	1.902		1.118	1.118	.608	.863

MINUTA PARA ANÁLISE

DISTRIBUICAO DE FC NAC METANO PPM - POR DIA E POR HORA E VALORES MEDIOS, MINIMOS E MAXIMOS VERIFICADOS PARA CADA HORARIO E PARA CADA DIA CONTINUACAO

HORA/DIA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MIN	MED	MAX
1																	
2	.708	.725	.549	.569	.804	.708	.667	.569	.824						.510	.734	1.118
3	.688	.647	.529	.627	.745	.588	.784	.708	.745						.510	.814	1.706
4	.549	.627	.529	.688	.608	.549	.824	.708	.843						.451	.844	1.922
5	.549	.667	.588	.627	.765	.667	.922	.843	.922						.431	.776	1.902
6	.471	.529	.803	.725	.824	.745		.824	.804						.471	.766	1.235
7	.529	.608	.784	.708	.980	.784		.627	.804						.373	.807	1.647
8	.608	.588	.569	.588	.922	.725		.882	1.076						.235	.742	1.333
9	.510	.510	.647	.608	.569	.667		.667	.647						.510	.628	.804
10	.549	.569	.725	.708	.588	.549		.529	.608						.353	.586	.725
11	.588	.549	.647	.549	.510	.569		.627	.627						.471	.563	.647
12	.627		.608	.569	.471	.510		.608	.588						.471	.569	.627
13	.510		.588	.784	.588	.569	.627	.608	.627						.490	.587	.784
14	.608	.549	.569	.627	.549	.549	.569	.608	.608						.490	.581	.745
15	.529	.549	.608	.667	.588	.529	.549	.549	.608						.314	.560	.667
16	.510	.688	.627	.667	.569	.608	.569	.569	.745						.412	.587	.745
17	.647	.647	.569	.490	.569	.549	.549	.588							.373	.567	.647
18	.569	.569	.647	.510	.549	.549	.549	.588	.686						.471	.572	.686
19	.549	.608	.667	.588	.588	.529	.510	.588	.647						.510	.594	.686
20	.745	.765	.745	.688	.627	.529	.549	.588	.882						.471	.652	.882
21	.824	.765	.569	.922	.588	.588	.608	.608	1.059						.471	.684	1.039
22	.804	.843	.608	.647	.765	.627	.784	.667	1.294						.529	.744	1.294
23	.843	.824	.667	.784	.725	.745	.804	.627	1.098						.471	.764	1.118
24	.569	.941	.863	.863	.688	.824	.708	.745	.980						.451	.808	1.451
MIN	.471	.510	.529	.490	.471	.510	.510	.529	.588						.235		
MED	.612	.655	.642	.661	.660	.621	.661	.649	.805							.675	
MAX	.843	.941	.863	.922	.980	.824	.922	.882	1.294								1.922

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 465 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 65. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

F. CORRELAÇÃO ENTRE ELEMENTOS METEOROLÓGICOS E POLUENTES

O objetivo principal desta correlação é detectar o potencial poluidor de cada setor geográfico na área em estudo, onde se localiza a estação medidora. Com os resultados, será mais fácil para a área de controle, avaliar a participação de cada indústria na poluição, tornando sua atuação na fiscalização mais eficiente.

O segundo objetivo é informar, mensalmente, à área de pesquisa, o potencial de dispersão que será determinado indiretamente e que revelará um fator básico para grandes decisões técnicas.

A correlação foi estudada apenas com um elemento meteorológico que é o vento (direção e velocidade). Quanto aos outros, como temperatura, umidade e chuva, que sem dúvida têm suas influências diretas sobre os poluentes, não foi possível, devido à inconfiabilidade e insuficiência nos dados, que estão ainda em fase experimental.

O estudo estatístico desta correlação foi dividido em três etapas:

A primeira - é a distribuição mensal das freqüências (concentrações horárias), em classes, visando, como limites referenciais, os próprios padrões de qualidade do ar de cada poluente.

A segunda - é correlacionar com o vento da mesma hora.

A terceira - é a persistência do vento (mesma direção) e sua concentração média.

Assim, das tabelas, resulta uma rosa de concentração que, além de determinar a freqüência de cada direção, caracteriza também seu potencial poluidor.

RESULTADOS

Dióxido de Enxôfre (SO_2) em Vila Parisi

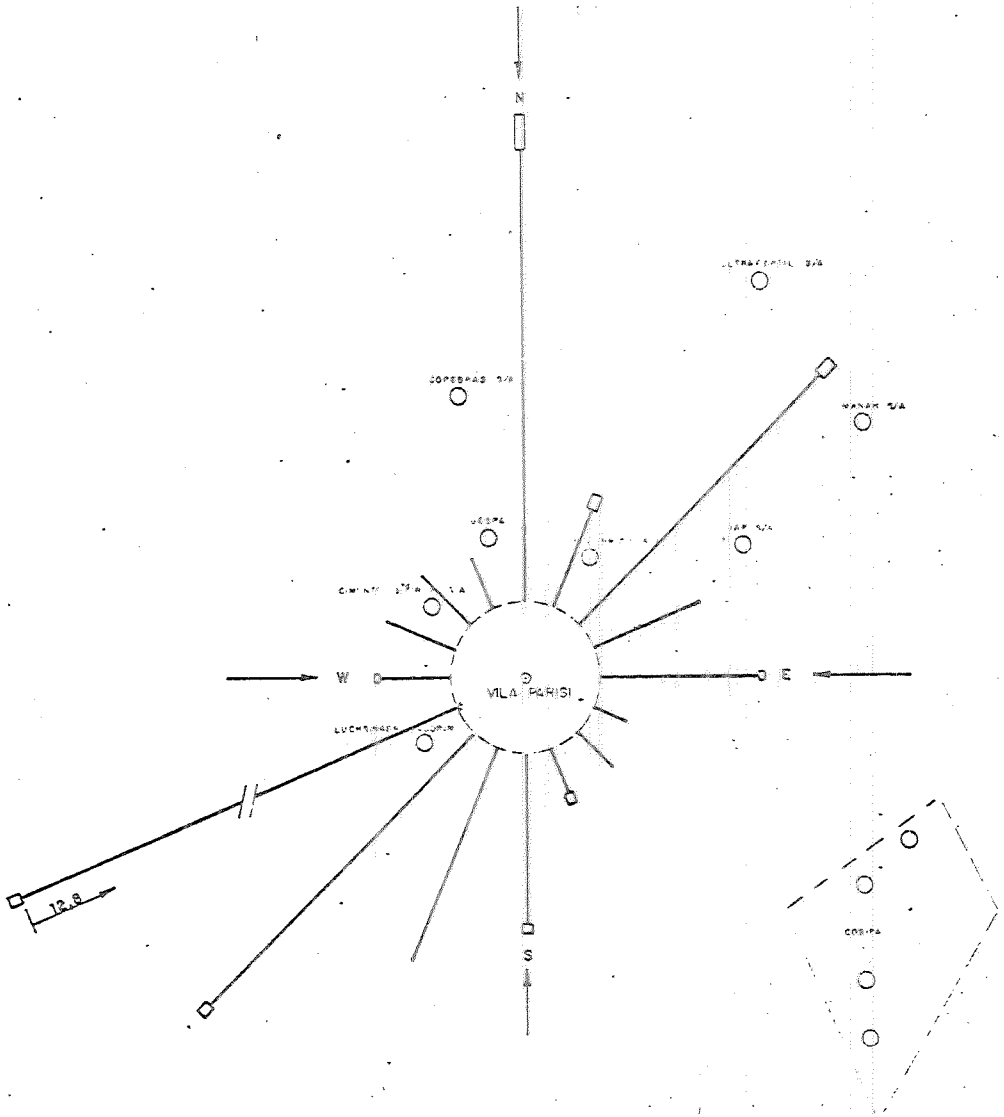
A concentração do poluente dióxido de enxôfre foi, durante 43% do tempo em Vila Parisi, entre 0 e 1 $\mu g/m^3$ e, 96% do período, abaixo do padrão anual que é 80 $\mu g/m^3$. Apenas 23 horas, que representam 4% do período do mês, esteve oscilando entre 80 e 160 $\mu g/m^3$, mas, mesmo assim, não ultrapassou o padrão de qualidade diário, que é 365 $\mu g/m^3$, média de 24 horas.

Esta situação boa, é resultante de dois fatores que lhe foram favoráveis:

O primeiro fator é o vento, que registrou maior freqüência dos setores Sul, Su -Sudoeste, Sudoeste e Oeste- Sudoeste, onde não existe indústria ; assim, a estação ficou fora do eixo da predominância do vento, sentido indústria- estação medidora.

O segundo fator é o potencial de dispersão: todo o campo da termo-dinâmica da atmosfera, não somente o vento mas também a temperatura (ausência ou presença dos diferentes tipos de inversões térmicas), umidade relativa do ar (transformações químicas), e chuva (redução do poluente na atmosfera). Estes elementos, no mês de janeiro, formam condições favoráveis para dispersão dos poluentes.

MINUTA PARA ANÁLISE



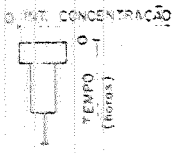
LEGENDA

- INTERVALOS DE CONCENTRAÇÃO (MÉDIA HORÁRIA EXPRESSO EM $\mu g/m^3$)

	$Ci \leq 80$
	$80 < Ci \leq 365$
	$365 < Ci \leq 1300$
	$1300 < Ci \leq 1600$
	$1600 < Ci \leq 2100$

- ESCALA DE TEMPO

1 cm = 10 horas



CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

DIRETORIA DE ENGENHARIA E AÇÃO REGIONAL

DISTRIBUIÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO_2) ASSOCIADAS ÀS DIREÇÕES DE VENTO

VILA PARISI (ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM EP - 27)
PERÍODO JANEIRO /83 - (MÉTODO DE MEDIÇÃO COULOMÉTRICO).

CETESB

DISTRIBUICAO DAS FREQUENCIAS DE CADA CLASSE DE CONCENTRACAO DO POLUENTE
E DAS RESPECTIVAS VELOCIDADES MEDIAS DO VENTO EM RELACAO A CADA DIRECAO DO VENTO
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM VILA PARISI
POLUENTE - SO2

SETOR	DIRECAO		0- 1.	40.	80.	160.	360.	1300.	1600.	2100.	2100.	TOTAL	PERCT	DIRECAO	SETOR
1	N	FR	22	43	25	7						97	15	N	1
		VM	2.2	1.1	2.3	2.0						1.7			
2	NNE	FR	9	7	5	3						24	4	NNE	2
		VM	2.2	1.8	3.2	3.3						2.4			
3	NE	FR	25	20	19	4						74	12	NE	3
		VM	1.4	1.0	1.5	3.0						1.4			
4	ENE	FR	5	12	7							24	4	ENE	4
		VM	2.6	1.2	1.9							1.7			
5	E	FR	5	18	10	1						34	5	E	5
		VM	1.0	2.0	2.5	2.2						2.0			
6	ESE	FR		6	2							8	1	ESE	6
		VM		2.8	1.4							2.4			
7	SE	FR	1	4	4							9	1	SE	7
		VM	1.2	2.6	1.5							2.0			
8	SSE	FR	2	5	2	1	1					11	2	SSE	8
		VM	1.3	1.8	3.0	.3	1.0					1.7			
9	S	FR	14	13	7	2						36	6	S	9
		VM	2.1	2.2	1.5	.8						1.9			
10	SSW	FR	34	9	3							46	7	SSW	10
		VM	2.0	1.6	1.5							2.3			
11	SW	FR	43	27	8	2	1					79	12	SW	11
		VM	2.1	1.6	1.5	.8	.7					1.8			
12	WSW	FR	70	43	9	2	1					131	21	WSW	12
		VM	1.7	1.5	1.0	.8	.3					1.5			
13	W	FR	11	4	1	1						17	3	W	13
		VM	1.1	1.3	1.2	1.8						1.2			
14	WNW	FR	8	7	1							16	3	WNW	14
		VM	1.3	.9	2.3							1.2			
15	NW	FR	11	4								15	2	NW	15
		VM	1.1	1.1								1.1			
16	NNW	FR	4	5	3							12	2	NNW	16
		VM	1.2	1.1	.6							1.0			
SEM DIRECAO														SEM DIRECAO	
TOTAL		FR	270	233	104	23	3					633			
		VM	1.8	1.5	1.9	2.0	.0								
PERCT			43	37	16	4						100			
PERCT ACUM.			43	79	96	100	100	100	100	100	100	100			

NOMENCLATURA FR-FREQUENCIA VM-VELOCIDADE MEDIA DO VENTO (M/S)

AS FAIXAS FORAM DADAS EM UG/M3

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 633.OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 85. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

MINUTA PARA ANÁLISE

FREQUENCIA DA PERSISTENCIA HORARIA CONSECUTIVA DO VENTO EM CADA DIRECAO E SUA CONCENTRACAO MEDIA DO POLUENTE NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM VILA PARISI
POLUENTE - SO2

SETOR	DIRECAO	P3	CM	P4	CM	P5	CM	P6	CM	PM6	CM
1	N	3	57	1	64	1	0			1	18
2	NNE										
3	NE	2	19	1	5						
4	ENE										
5	E	2	21	2	27						
6	ESE										
7	SE										
8	SSE										
9	S	1	0	1	13						
10	SSW	1	0			1	0				
11	SW	5	3			1	0				
12	WSW	6	17	5	6	1	0	1	0		
13	W										
14	WNW										
15	NW										
16	NNW										
SEM DIRECAO											

NOMENCLATURA -
PN - PERSISTENCIA CONSECUTIVA DE N HORAS
CM - CONCENTRACAO MEDIA DO POLUENTE NESSA PERSISTENCIA EM UG/M3

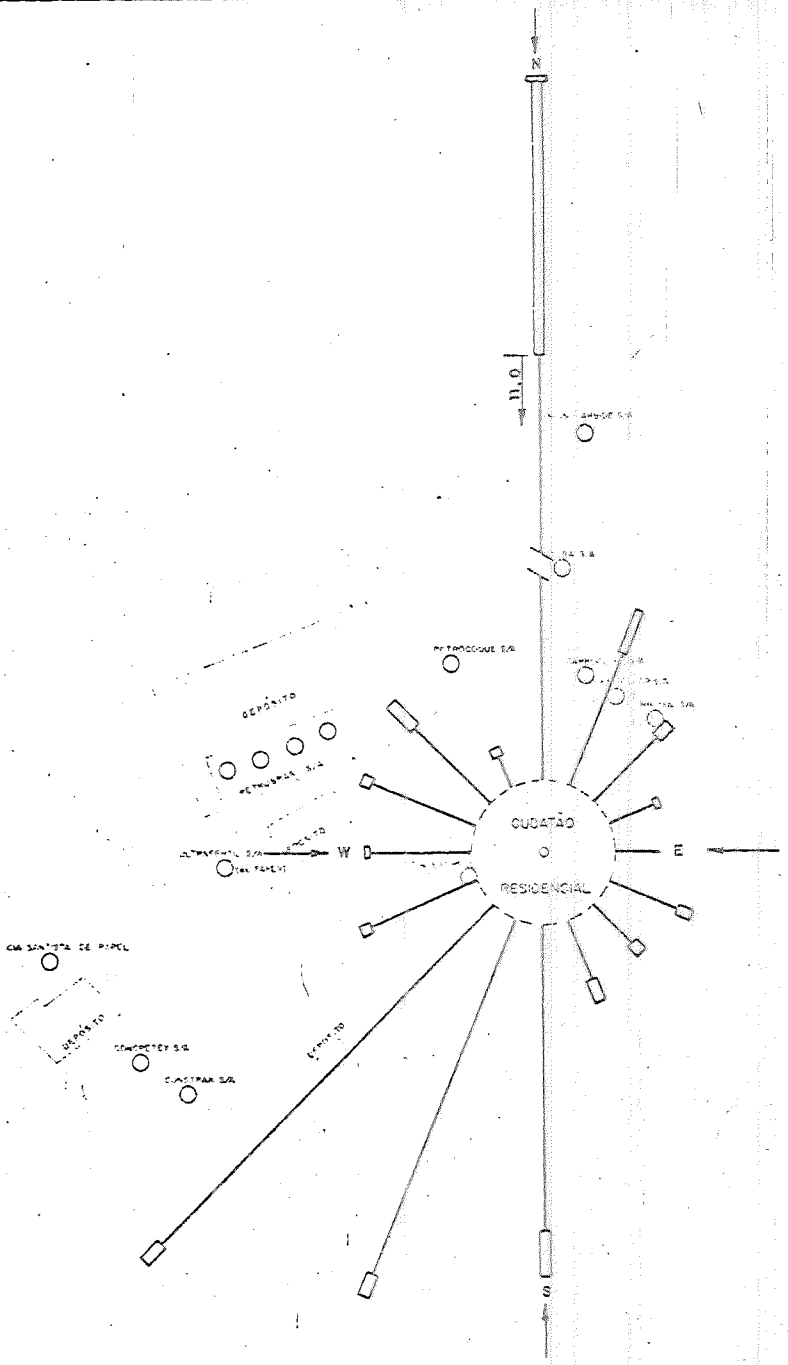
ESTA TABELA FOI BASEADA EM 433 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 85. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO.

MINUTA PARA ANÁLISE

Dióxido de Enxôfre (SO_2) em Cubatão Residencial

O processo industrial em Cubatão Residencial, que favorece mais a presença do poluente dióxido de enxôfre, e o fenômeno meteorológico calmaria, que foi marcante com uma porcentagem de 30% do tempo total, caracterizaram o local com uma concentração entre 80 e 365 $\mu g/m^3$, elevada de 17%, dos quais 4% equivalentes a 23 horas, com concentrações iguais às do padrão de qualidade do ar: 365 $\mu g/m^3$ média de 24 horas.

Mesmo com este alto índice de calmaria, no mês de janeiro, que é considerado o mais favorável do ano em termos de condições para dispersão dos poluentes, as concentrações permaneceram baixas, devido à predominância dos ventos em direções fora do eixo indústrias de alto potencial poluidor-estação medidora.



LEGENDA

- INTERVALOS DE CONCENTRAÇÃO (MÉDIA HORÁRIA EXPRESSO EM $\mu g/m^3$)

	$C_i \leq 80$
	$80 < C_i \leq 365$
	$365 < C_i \leq 1300$
	$1300 < C_i \leq 1600$
	$1600 < C_i \leq 2100$

- ESCALA DE TEMPO

1 cm = 10 horas

O INT CONCENTRAÇÃO

TEMPO (horas)

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

DIRETORIA DE ENGENHARIA E AÇÃO REGIONAL

DISTRIBUIÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO_2) ASSOCIADAS ÀS DIREÇÕES DE VENTO

CUBATÃO — (ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM ER - 26)

PERÍODO: JANEIRO /83 - (MÉTODO DE MEDIÇÃO: COULOMÉTRICO)

CE TE 08

MINUTA PARA ANÁLISE

DISTRIBUICAO DAS FREQUENCIAS DE CADA CLASSE DE CONCENTRACAO DO POLUENTE
E DAS RESPECTIVAS VELOCIDADES MEDIAS DO VENTO EM RELACAO A CADA DIRECAO DO VENTO
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM CUBATAO RESIDENCIAL
POLUENTE — SO2

SETOR	DIRECAO		0- 1.	40.	80.	160.	365.	1300.	1800.	2100.	2100.	TOTAL	PORCT	DIRECAO	SETOR
1	N	FR	11	41	58	44	11	1				166	25	N	1
		VM	.9	.7	.7	.6	.4	.1				.7			
2	NNE	FR	1	14	13	9						37	6	NNE	2
		VM	.5	1.5	1.0	1.1						1.2			
3	NE	FR		10	8	3	1					22	3	NE	3
		VM		1.9	1.3	.6	7.3					1.8			
4	ENE	FR	1	2	7	1						11	2	ENE	4
		VM	2.1	1.2	2.9	2.5						2.5			
5	E	FR		2	7							9	1	E	5
		VM		.6	2.9							2.5			
6	ESE	FR	1	3	11	3						18	3	ESE	6
		VM	2.7	2.0	3.0	.7						2.4			
7	SE	FR	1	3	7	3						14	2	SE	7
		VM	1.0	1.3	1.3	.9						1.2			
8	SSE	FR	4	7	2	3	2					18	3	SSE	8
		VM	1.5	.9	.8	.5	.7					1.0			
9	S	FR	30	25	6	7	2					70	11	S	9
		VM	1.7	2.0	1.0	1.5	.5					1.7			
10	SSW	FR	39	23	14	4	1					81	12	SSW	10
		VM	1.7	1.6	1.0	.8	2.1					1.6			
11	SW	FR	61	34	4	3	2					104	16	SW	11
		VM	2.1	2.0	1.3	1.0	.5					2.0			
12	WSW	FR	11	7	5	1	1					25	4	WSW	12
		VM	1.2	1.3	.9	1.2	.1					1.1			
13	W	FR	8	6	6	1						21	3	W	13
		VM	1.1	1.3	.4	1.0						.9			
14	WNW	FR	6	12	3	2						24	4	WNW	14
		VM	.7	.7	1.3	1.0						.8			
15	NW	FR	6	13	2	6	1					28	4	NW	15
		VM	.8	.5	.3	1.1	.8					.7			
16	NNW	FR	2	3	1	1	1					8	1.	NNW	16
		VM	.4	.5	.1	.1	.1					.3			
SEM DIRECAO				1	4	2	1					.8	1	SEM DIRECAO	
TOTAL		FR	182	207	156	93	23	1				664			
		VM	1.6	1.4	1.2	.8	.8	.1							
PORCT			27	31	24	14	3					100			
PORCT ACUM.			27	59	82	96	100	100	100	100	100	100			

NOMENCLATURA FR-FREQUENCIA VM-VELOCIDADE MEDIA DO VENTO (M/S)

AS FAIXAS FORAM DADAS EM UG/M3

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 664 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 89. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

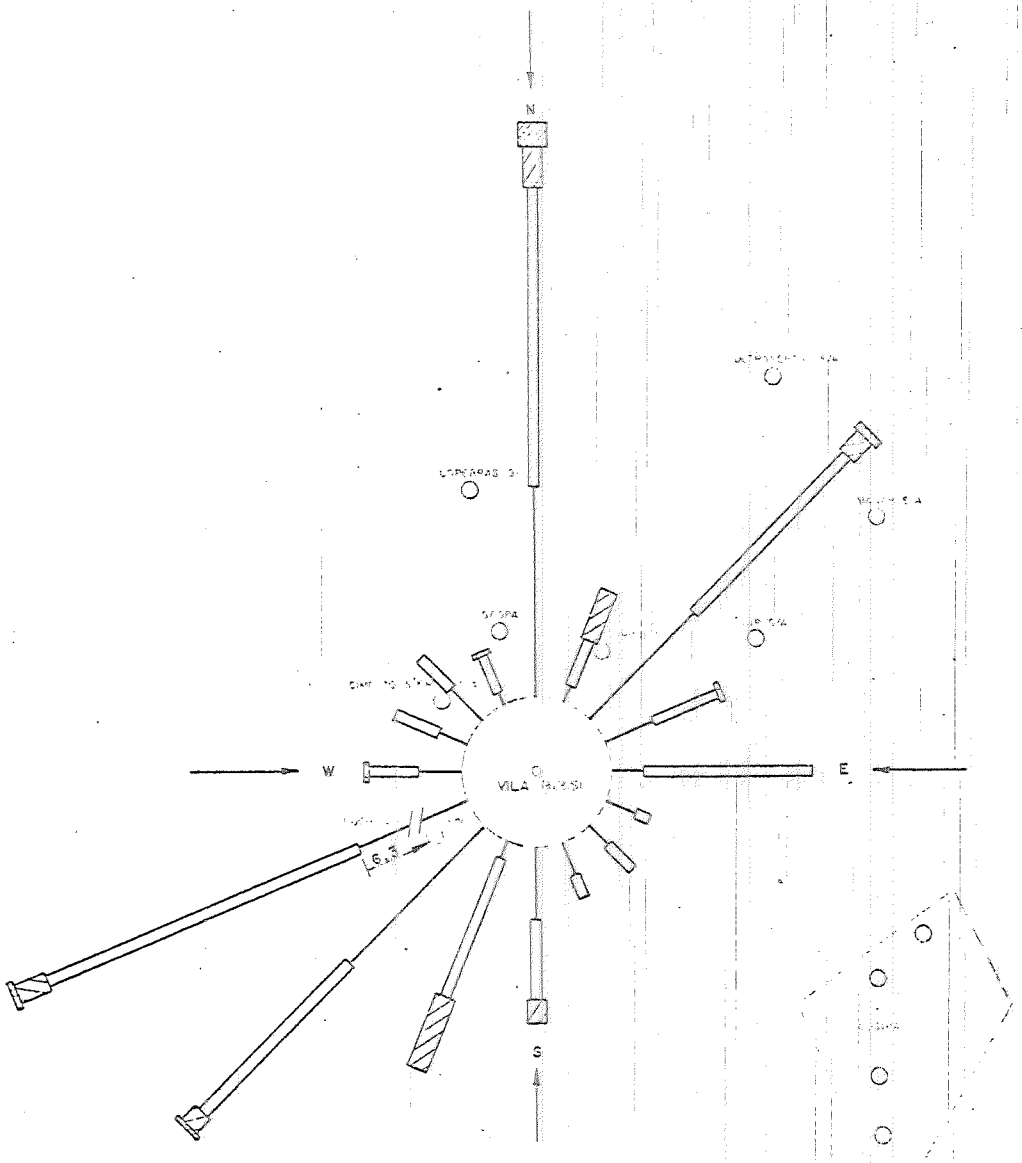
FREQUENCIA DA PERSISTENCIA HORARIA CONSECUTIVA DO VENTO EM CADA
DIRECAO E SUA CONCENTRACAO MEDIA DO POLUENTE NO PERIODO DE
1- 1-83 A 31- 1-83 EM CUBATAO RESIDENCIAL
POLUENTE - SO2 1

SETOR	DIRECAO	P3	CM	P4	CM	P5	CM	P6	CM	P16	CM
1	N	8	61	6	72	1	21	3	91	2	139
2	NNE										
3	NE	1	65								
4	ENE										
5	E										
6	ESE										
7	SE										
8	SSE										
9	S	3	10	1	0	3	21				
10	SSW	3	42	1	0						
11	SW	10	4	1	0	1	14				
12	WSW										
13	W										
14	WNW										
15	NW	1	7								
16	NNW										
SEM DIRECAO											

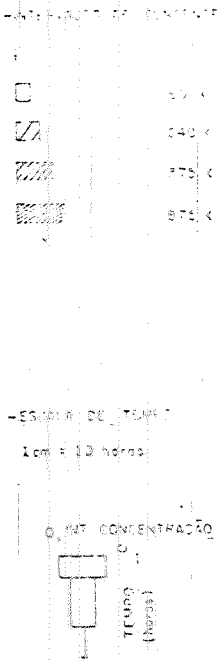
NOMENCLATURA -
PN - PERSISTENCIA CONSECUTIVA DE N HORAS
CM - CONCENTRACAO MEDIA DO POLUENTE NESSA PERSISTENCIA EM UG/M3

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 664 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 89. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

MINUTA PARA ANÁLISE



LEGENDA



CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

DIRETORIA DE ENGENHARIA E AÇÃO REGIONAL

DISTRIBUIÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE MATERIAL PARTICULADO ASSOCIADAS ÀS DIREÇÕES DE VENTO

VILA PARISI (ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM EP - 27)

PERÍODO: JANEIRO /83 - (MÉTODO DE MEDAÇÃO : β - ATTENUATION)

CETESB

DISTRIBUICAO DAS FREQUENCIAS DE CADA CLASSE DE CONCENTRACAO DO POLUENTE
E DAS RESPECTIVAS VELOCIDADES MEDIAS DO VENTO EM RELACAO A CADA DIRECAO DO VENTO
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM VILA PARISI
POLUENTE - MATERIAL PARTICULADO 5

SETOR	DIRECAO		0- 1.	40.	80.	160.	240.	375.	625.	875.	875.	TOTAL	PORCT	DIRECAO	SETOR
1	N	FR	4	9	19	39	21	8	4	1		105	15	N	1
		VM	1.9	1.5	1.9	1.6	1.5	1.4	2.3	4.9		1.7			
2	NNE	FR	1	4	6	7	3	3				24	4	NNE	2
		VM	4.4	1.3	3.5	3.1	1.5	.9				2.4			
3	NE	FR	3	14	13	27	17	5	2			81	12	NE	3
		VM	3.5	1.9	1.4	1.1	1.0	1.1	1.0			1.4			
4	ENE	FR		7	4	11	3	1				26	4	ENE	4
		VM		1.3	2.0	2.0	.5	1.1				1.6			
5	E	FR	1	3	3	19	15					41	6	E	5
		VM	2.3	2.7	1.8	2.0	1.5					1.9			
6	ESE	FR	1	2	4	2	1					10	1	ESE	6
		VM	3.6	3.1	2.1	1.9	1.6					2.4			
7	SE	FR	1	2	2	4	3					12	2	SE	7
		VM	2.7	2.1	2.1	1.5	1.1					1.7			
8	SSE	FR	1	5	1	3	2					12	2	SSE	8
		VM	2.7	1.6	1.9	2.2	.6					1.8			
9	S	FR	3	4	7	10	6	5				35	5	S	9
		VM	1.4	1.9	2.5	2.3	.6	1.8				1.9			
10	SSW	FR	1	6	9	17	13	2				48	7	SSW	10
		VM	3.4	2.7	2.6	2.3	1.8	2.0				2.3			
11	SW	FR	10	12	16	32	10	4	1			85	12	SW	11
		VM	2.0	1.9	1.9	1.8	1.4	.9	1.2			1.8			
12	WSW	FR	10	19	34	52	16	7		1		139	20	WSW	12
		VM	1.7	1.6	1.5	1.6	1.4	1.6		.7		1.5			
13	W	FR		3	6	7	3	1				20	3	W	13
		VM		1.4	.7	1.4	.9	1.8				1.1			
14	WNW	FR	2	1	3	6	4					16	2	WNW	14
		VM	1.3	1.1	1.0	1.6	.7					1.2			
15	NW	FR	1	5	3	6	3					18	3	NW	15
		VM	1.5	.6	1.6	1.1	1.1					1.0			
16	NNW	FR	1		1	5	3	1				11	2	NNW	16
		VM	1.9		.4	1.1	1.1	.3				1.0			
SEM DIRECAO														SEM DIRECAO	
TOTAL		FR	40	96	131	247	123	37	7	2		683			
		VM	2.1	1.7	1.8	1.7	1.3	1.4	1.8	2.8					
PORCT			6	14	19	36	18	5	1			100			
PORCT ACUM.			6	20	39	75	93	99	100	100	100	100			

NOMENCLATURA FR-FREQUENCIA VM-VELOCIDADE MEDIA DO VENTO (M/S)

AS FAIXAS FORAM DADAS EM UG/M3

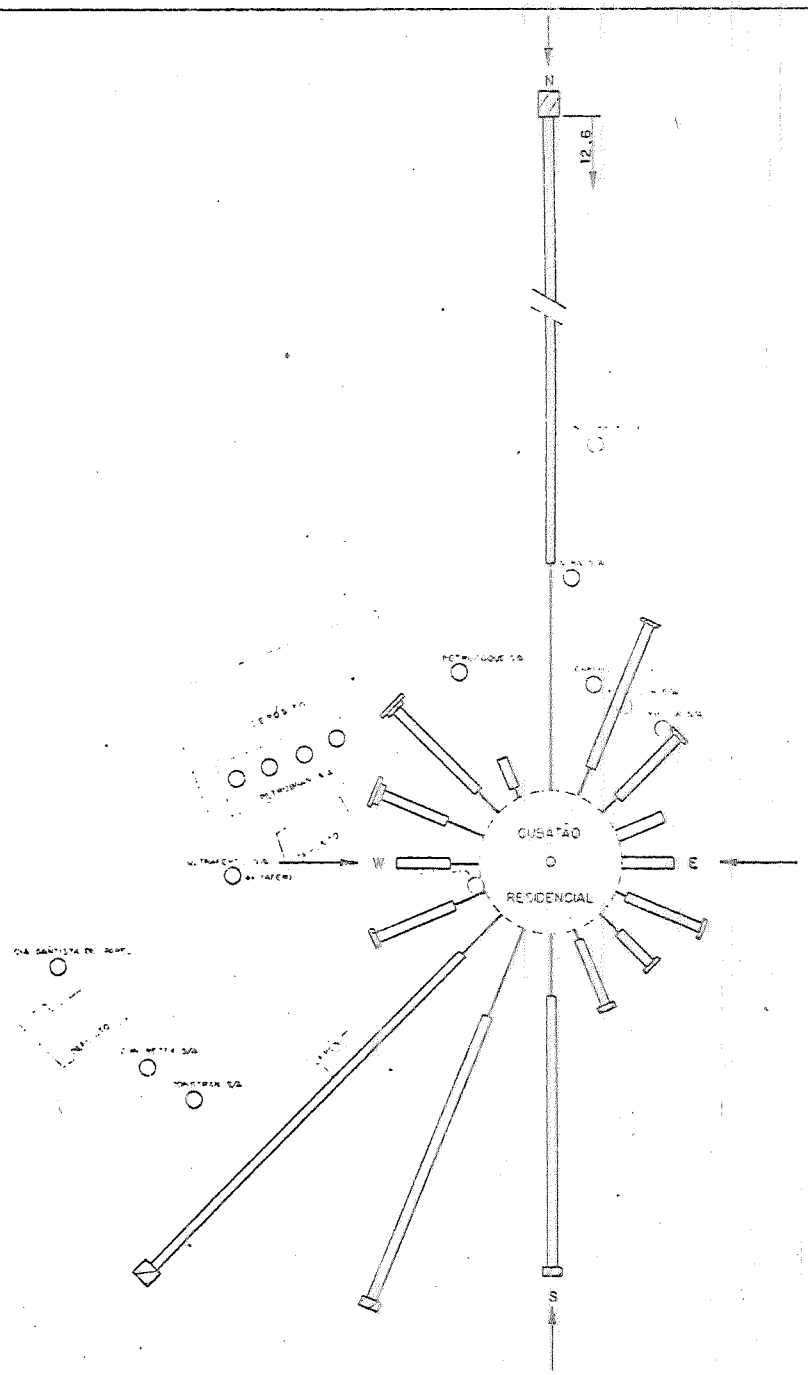
ESTA TABELA FOI BASEADA EM 683 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 92. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

FREQUENCIA DA PERSISTENCIA HORARIA CONSECUTIVA DO VENTO EM CADA DIREÇAO E SUA CONCENTRACAO MEDIA DO POLUENTE NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM VILA PARISI
POLUENTE - MATERIAL PARTICULADO 5

SETOR	DIREÇAO	P3	CM	P4	CM	P5	CM	P6	CM	PM6	CM
1	N	5	181	2	257	1	76			1	88
2	NNE										
3	NE	2	65	1	100						
4	ENE										
5	E	2	154	2	147						
6	ESE										
7	SE										
8	SSE	1	52								
9	S	1	188	1	78						
10	SSW	1	37			1	133				
11	SW	5	73	1	108						
12	WSW	8	96	.5	104	2	45	1	102		
13	W										
14	WNW										
15	NW										
16	NNW										
SEM DIREÇAO											

NOMENCLATURA -
PN - PERSISTENCIA CONSECUTIVA DE N HORAS
CM - CONCENTRACAO MEDIA DO POLUENTE NESSA PERSISTENCIA EM UG/M3

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 283 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 91. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO



LEGENDA

INTERVALOS DE CONCENTRAÇÃO (MÉDIA HORÁRIA) EXPRESSO EM $\mu g/m^3$

	C ≤ 80
	80 < C ≤ 240
	240 < C ≤ 575
	575 < C ≤ 975
	975 < C

- ESCALA DE TEMPO

1 cm = 10 horas

O INT. CONCENTRAÇÃO

TEMPO (horas)

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

DIRETORIA DE ENGENHARIA E AÇÃO REGIONAL

DISTRIBUIÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE MATERIAL PARTICULADO ASSOCIADAS ÀS DIREÇÕES DE VENTO

CUBATÃO - (ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM ER-/6)

PERÍODO JANEIRO /83 - (MÉTODO DE MEDIÇÃO β-ATTENUATION)

CETESB

MINUTA PARA ANÁLISE

DISTRIBUICAO DAS FREQUENCIAS DE CADA CLASSE DE CONCENTRACAO DO POLUENTE
E DAS RESPECTIVAS VELOCIDADES MEDIAS DO VENTO EM RELACAO A CADA DIRECAO DO VENTO
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM COBATAO RESIDENCIAL
POLUENTE - MATERIAL PARTICULADO

SETOR	DIRECAO		0- 1.	40.	80.	160.	240.	375.	625.	875.	675.	TOTAL	PORCT	DIRECAO	SETOR
1	N	FR		6	16	41	27	2				94	45	N	1
		VM		.3	.3	.3	.3	.4				.3			
2	NNE	FR		1	3	12	6	1				23	11	NNE	2
		VM		.4	.3	.3	.3	.4				.3			
3	NE	FR			1	4	2	1				8	4	NE	3
		VM			.3	.2	.4	.3				.3			
4	ENE	FR				1						1		ENE	4
		VM				.3						.3			
5	E	FR				1						1		E	5
		VM				.1						.1			
6	ESE	FR				1						1		ESE	6
		VM				.1						.1			
7	SE	FR			1							1		SE	7
		VM			.1							.1			
8	SSE	FR				2	2	1				5	2	SSE	8
		VM				.2	.3	.4				.3			
9	S	FR				4						4	2	S	9
		VM				.3						.3			
10	SSW	FR			2	4	3	1				10	5	SSW	10
		VM			.1	.4	.4	.1				.3			
11	SW	FR			1	5	2					8	4	SW	11
		VM			.1	.3	.1					.2			
12	WSW	FR			2	1	1	1				5	2	WSW	12
		VM			.3	.3	.1	.1				.2			
13	W	FR			3	4	1					8	4	W	13
		VM			.4	.4	.4					.4			
14	WNW	FR			3	3						6	3	WNW	14
		VM			.4	.3						.3			
15	NW	FR		2	2	11	3		1			19	9	NW	15
		VM		.3	.2	.3	.2		.4			.3			
16	NNW	FR			2	4	2					8	4	NNW	16
		VM			.2	.3	.1					.2			
SEM DIRECAO					1	4	3					8	4	SEM DIRECAO	
TOTAL		FR		9	39	102	52	7	1			210			
		VM		.3	.3	.3	.3	.3	.4						
PORCT				4	19	49	25	3				100			
PORCT ACUM.				4	23	71	96	100	100	100	100	100			

ESTA TABELA APRESENTA APENAS OS VALORES DE MATERIAL PARTICULADO REFERENTES A VELOCIDADES DE VENTO INFERIORES A .5 M/S

NOMENCLATURA FR-FREQUENCIA VM-VELOCIDADE MEDIA DO VENTO (M/S)

AS FAIXAS FORAM DADAS EM UG/M3

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 210 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 28. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

FREQUENCIA DA PERSISTENCIA HORARIA CONSECUTIVA DO VENTO EM CADA DIRECAO E SUA CONCENTRACAO MEDIA DO POLUENTE NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM CUBATAO RESIDENCIAL
POLUENTE - MATERIAL PARTICULADO

SETOR	DIRECAO	P3	CM	P4	CM	P5	CM	P6	CM	PM6	CM
1	N	7	138	5	143	1	90	2	128	5	110
2	NNE										
3	NE	1	171								
4	ENE										
5	E										
6	ESE										
7	SE										
8	SSE										
9	S	2	175	1	79	3	180				
10	SSW	3	155	1	169						
11	SW	11	136			1	125				
12	WSW										
13	W										
14	WNW										
15	NW	2	91								
16	NNW										
SEM DIRECAO											

NOMENCLATURA -
PN - PERSISTENCIA CONSECUTIVA DE N HORAS
CM - CONCENTRACAO MEDIA DO POLUENTE NESSA PERSISTENCIA EM UG/M3

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 674 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 90. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

DISTRIBUICAO DAS FREQUENCIAS DE CADA CLASSE DE CONCENTRACAO DO POLUENTE
E DAS RESPECTIVAS VELOCIDADES MEDIAS DO VENTO EM RELACAO A CADA DIRECAO DO VENTO.
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM VILA PARISI
POLUENTE - CO

SETOR	DIRECAO		0-0.1	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	7.0	TOTAL	PORCT	DIRECAO	SETOR
1	N	FR		1	13	40	41	5	4			104	15	N	1
		VM		2.3	1.5	2.0	1.5	1.3	.7			1.7			
2	NNE	FR		1	1	12	9		1			24	3	NNE	2
		VM		1.2	4.5	1.9	5.2		.8			2.4			
3	NE	FR			11	32	35	3				81	12	NE	3
		VM			2.0	1.3	1.5	1.0				1.4			
4	ENE	FR			2	16	6	1				25	4	ENE	4
		VM			2.3	1.9	.7	1.1				1.6			
5	E	FR			6	21	12					41	6	E	5
		VM			2.1	2.3	.9					1.9			
6	ESE	FR			1	6	3					10	1	ESE	6
		VM			3.4	2.5	1.7					2.4			
7	SE	FR			3	4	5					12	2	SE	7
		VM			2.5	1.6	1.3					1.7			
8	SSE	FR	1		2	3	5		1			12	2	SSE	8
		VM	1.9		1.9	2.5	1.5		1.0			1.8			
9	S	FR	1		5	16	11	2				35	5	S	9
		VM	1.1		1.3	2.4	1.6	1.2				1.9			
10	SSW	FR			10	27	10	1				48	7	SSW	10
		VM			2.5	2.6	1.3	1.9				2.3			
11	SW	FR			15	42	23	2	1			87	13	SW	11
		VM			2.4	1.9	1.3	.5	.5			1.8			
12	WSW	FR	2	1	32	79	24	1	2	1		142	21	WSW	12
		VM	2.2	2.6	1.9	1.6	1.1	.5	.3	.7		1.6			
13	W	FR			4	14	2					20	3	W	13
		VM			1.6	1.1	.7					1.1			
14	WNW	FR		1	5	6	4					16	2	WNW	14
		VM		1.2	1.4	1.3	.6					1.2			
15	NW	FR	2	1	2	7	6					18	3	NW	15
		VM	1.4	1.1	.9	1.2	.7					1.0			
16	NNW	FR	1		2	4	3	1				11	2	NNW	16
		VM	1.4		.9	1.2	1.1	.3				1.0			
SEM DIRECAO														SEM DIRECAO	
TOTAL		FR	7	5	120	329	199	16	9	1		686			
		VM	1.7	1.7	2.0	1.8	1.3	1.0	.7	.7					
PORCT			1	1	17	48	29	2	1			100			
PORCT ACUM.			1	2	19	67	96	99	100	100	100	100			

NOMENCLATURA FR-FREQUENCIA VM-VELOCIDADE MEDIA DO VENTO (M/S)

AS FAIXAS FORAM DADAS EM PPM

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 686 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 92. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

DISTRIBUICAO DAS FREQUENCIAS DE CADA CLASSE DE CONCENTRACAO DO POLUENTE
E DAS RESPECTIVAS VELOCIDADES MEDIAS DO VENTO EM RELACAO A CADA DIRECAO DO VENTO
NO PERIODO DE 1- 1-83 A 31- 1-83 EM CUBATAO RESIDENCIAL
POLUENTE - CO

SETOR	DIRECAO		0-0.1	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	7.0	TOTAL	PORCT	DIRECAO	SETOR
1	N	FR	2	86	85	4	1					178	26	N	1
		VM	1.5	.9	.4	.3	.5					.7			
2	NNE	FR		21	18							39	6	NNE	2
		VM		1.9	.4							1.2			
3	NE	FR		15	5	2						22	3	NE	3
		VM		2.3	.5	.5						1.8			
4	ENE	FR		11								11	2	ENE	4
		VM		2.8								2.5			
5	E	FR		9	1							10	1	E	5
		VM		2.7	.1							2.5			
6	ESE	FR	1	16	2							19	3	ESE	6
		VM	4.0	2.5	.5							2.4			
7	SE	FR	1	9	4							14	2	SE	7
		VM	.7	1.1	1.2							1.1			
8	SSE	FR	2	4	10							16	2	SSE	8
		VM	1.6	.9	.5							.7			
9	S	FR	3	40	24	1						68	10	S	9
		VM	1.5	1.9	1.5	.7						1.7			
10	SSW	FR	3	49	29	2						83	12	SSW	10
		VM	1.8	1.7	1.5	.5						1.6			
11	SW	FR	4	73	25	1	1					104	15	SW	11
		VM	1.7	2.1	1.7	1.5	.1					1.9			
12	WSW	FR		19	6		1					26	4	WSW	12
		VM		1.1	1.2		.1					1.1			
13	W	FR	1	13	5							19	3	W	13
		VM	1.4	1.1	.4							.9			
14	WNW	FR	1	18	4							23	3	WNW	14
		VM	1.5	.8	.4							.8			
15	NW	FR		14	15	1						30	4	NW	15
		VM		.8	.5	.3						.7			
16	NNW	FR		6	3							9	1	NNW	16
		VM		.4	.2							.3			
SEM DIRECAO				1	7							8	1	SEM DIRECAO	
TOTAL		FR	18	404	243	11	3					679			
		VM	1.7	1.6	.8	.5	.3								
PORCT			3	59	36	2						100			
PORCT ACUM.			3	62	98	100	100	100	100	100	100	100			

NOMENCLATURA FR-FREQUENCIA VM-VELOCIDADE MEDIA DO VENTO (M/S)

AS FAIXAS FORAM DADAS EM PPM

ESTA TABELA FOI BASEADA EM 679 OBSERVACOES, CORRESPONDENTES A 91. PORCENTO DAS OCORRENCIAS DO PERIODO

G. RESUMO GERAL DO MÊS

Do ponto de vista meteorológico, as observações horárias do vento, nas duas localidades, a de Cubatão Residencial e a de Vila Parisi, caracterizaram o clima local, durante o mês de janeiro do ano de 1983, com um ciclo periódico bem definido: no período da manhã e da tarde, a massa de ar sobe da direção do mar para a serra e, no período da noite, o ciclo se fecha, invertendo o sistema, quando a massa de ar volta da serra para o mar. Este comportamento fez com que a maioria das indústrias, espalhadas na área, ficasse fora do eixo definido pelo ciclo, em relação as estações medidoras, que registraram concentrações provocadas apenas pelas indústrias localizadas dentro daquele eixo, resultando em baixa concentração de poluentes.

Mesmo com todas estas condições favoráveis, as estações medidoras registraram um fato que merece ser destacado como de grande importância: é a presença de um "background" do poluente material particulado e de uma concentração considerável, de quase todos os poluentes, registrada diariamente nas duas localidades, no período entre 6 e 10 horas. Observando as concentrações diariamente, este fato, seja do "background" ou das concentrações, consideráveis em determinado período do dia, não é notado porque ele não representa um problema agudo, mas a sua persistência diária, ao longo de um ou talvez por mais meses, cria um problema crônico de efeitos danosos sobre a saúde.

O mês de janeiro, considerado um dos meses mais favoráveis à dispersão dos poluentes (sejam gasosos ou particulados), devido a seu alto grau de instabilidade atmosférica e a seu elevado índice pluviométrico, apresentou esses problemas acima citados; para o resto do ano, em cada mês, esperam-se problemas diferentes e mais sérios ainda, que serão estudados com muita atenção e cuidado nos próximos boletins.