

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR., 345 CEP 05489 - PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

ESTUDO DA PRESENÇA DE ALDEÍDOS NA ATMOSFERA DA
GRANDE SÃO PAULO

PJ. 7.3/80 - PROJETO DE ESTUDO

ARQUIVO TECNICO

MAIO/1980
DAMAR/GQAR
SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA DO AR
DIRETORIA DE ENGENHARIA DO AR E AÇÃO
METROPOLITANA

CLASS.	
ANEXO	
TOMO	016234

II C M II

1. 1972

2. 1973

3. 1974

4. 1975

5.

6. 1976

7. 1977

8. 1978

I N D I C E

1. INTRODUÇÃO
2. OCORRÊNCIA NA NATUREZA
3. EFEITOS TOXICOLÓGICOS
4. MÉTODO UTILIZADO PARA AMOSTRAGEM E ANÁLISE DE ALDEÍDOS NA
ATMOSFERA
5. OCORRÊNCIA NA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO
6. PROPOSIÇÃO DE UMA REDE DE AMOSTRAGEM PARA ALDEÍDOS
7. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUÇÃO

Nos grandes centros urbanos constata-se a presença de aldeídos na atmosfera¹. Os aldeídos são produtos de combustão incompleta de hidrocarbonetos e outros produtos orgânicos que são emitidos principalmente por veículos automotores. A incineração de lixo e carvão, em menor escala, também contribuem para a produção de aldeídos⁶. Entre as aqui relacionadas, as de veículos automotores parecem ser a mais importante fonte deste poluente^{1,6}.

As reações fotoquímicas podem ser em algumas áreas, os maiores contribuidores para a existência de aldeídos⁶. Sua importância está na dependência de fatores como concentração dos reagentes formadores, principalmente hidrocarbonetos (HC) e óxidos de nitrogênio (NO_x), e luz solar. Os aldeídos são os principais produtos na fotooxidação de hidrocarbonetos que inclui sistemas como: olefinas- NO_x , aromáticos- NO_x , olefinas-ozônio, olefinas-oxigênio molecular e aldeídos- NO_x ^{1,2}; o formaldeído produzido em quantidades maiores que os outros, é formado por fotooxidação de quase todas olefinas e hidrocarbonetos aromáticos, sendo também encontrados como um produto da fotooxidação de aldeídos de alto peso molecular¹.

2. OCORRÊNCIA NA NATUREZA

Segundo a literatura especializada¹, as fontes naturais de aldeídos não contribuem significativamente na poluição do ar. O acetaldeído é encontrado principalmente como um sub-produto de processos naturais de fermentação alcoólica¹.

Outros aldeídos alifáticos de baixo peso molecular são encontrados em quantidades insignificantes nos produtos naturais.

3. EFEITOS TOXICOLÓGICOS

Os efeitos estão intimamente relacionados às concentrações de aldeídos presentes, bem como suas propriedades químicas tais

como: cadeia carbônica saturada ou insaturada, cadeia carbônica halogenada ou não, alto ou baixo peso molecular, composto aromático ou alifático^{1,6}. O principal efeito dos aldeídos no homem é causar irritação nos olhos, nariz, parte superior do aparelho respiratório e na pele⁴, sendo que tais efeitos são causados por aldeídos de baixo peso molecular⁶. Muito embora os aldeídos de cadeia carbônica insaturada (olefínicos) e os halogenados sejam muito mais tóxicos ao homem, seus efeitos praticamente não são constatados devido as baixíssimas concentrações existentes na atmosfera. Pode-se afirmar que para uma dada série de aldeídos quanto maior o peso molecular, menor é a irritação causada e quanto maior a cadeia carbônica, menor a toxidez. Os aldeídos de maior interesse na área da poluição do ar são especificamente formaldeído e acroleína sendo este interesse, decorrente de seus efeitos conhecidos sobre o homem e as suas altas concentrações em relação aos outros aldeídos na atmosfera⁶. As Tabelas I e II mostram os efeitos sentidos pelo homem conforme a concentração destes poluentes.

TABELA I^{1,3} - EFEITOS SENSORIAIS HUMANOS CAUSADOS POR FORMALDEÍDO

CONCENTRAÇÃO		TEMPO DE EXPOSIÇÃO	EFEITOS
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ppm		
12	0,01	-	Limite de irritação dos olhos
70	0,060	-	Limite de detecção de odor (literatura Russa)
410 - 1.110	0,33-0,9	-	Limite de irritação
615 - 1.230	0,5-1,0	-	Limite de detecção de odor
2.460- 3.690	2,0-3,0	8 hs.	Tolerável; moderada irritação dos olhos, nariz e faringe
4.920- 6.150	4,0-5,0	10-30 min.	Intolerável à várias pessoas; pequena lacrimação, muito desagradável.

TABELA II^{1,3} - EFEITOS SENSORIAIS CAUSADOS AO HOMEM PELA ACROLEINA.

CONCENTRAÇÃO		TEMPO DE EXPOSIÇÃO	EFEITOS
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ppm		
525-800	0,20-0,30	-	Limite de detecção de odor
600	0,22	-	Limite de adaptação à escuridão
1,880	0,67	20 segundos	Lacrimação
2,690	1,0	1 minuto	Leve irritação nasal
2,690	1,0	2-3 minutos	Leve irritação nasal e moderada irritação dos olhos
2,690	1,0	4-5 minutos	Irritação nasal moderada; irritação olhos praticamente intolerável
2,800	1,04	5 segundos	Lacrimação

O aldeído presente no ar pode causar danos as plantas, embora os compostos formados da fotooxidação dos aldeídos causem danos bem maiores.

Não há dados disponíveis quanto aos efeitos dos aldeídos sobre materiais. Em relação aos padrões de qualidade do ar, alguns países referem-se aos níveis de aldeídos como é mostrado na Tabela III.

TABELA III¹ -

Aldeído	País	Padrão Básico		Padrão Permissividade ^a	
		µg/m ³	Período	µg/m ³	Período
Acetaldeído	Alemanha	4.000	30 min.	12.000	30 min.
	Rússia			10	20 min.
Acroleína	Alemanha	10	30 min.	25	30 min.
	Rússia	100	24 hs.	300	20 min.
Formaldeído	Alemanha	36	30 min.	84	30 min.
	Rússia	14,4	24 hs.	42	20 min.
	Checoslováquia	18	24 hs.	60	30 min.
Furfural	Alemanha	80	30 min.	250	30 min.
	Rússia	50	24 hs.	50	20 min.

^a - Não deve ocorrer mais de uma vez em cada 4 horas.

4. MÉTODO UTILIZADO PARA AMOSTRAGEM E ANÁLISE DE ALDEÍDOS NA ATMOSFERA

Utilizou-se o método MBTH que consiste em se fazer borbulhar o ar atmosférico em solução contendo 0,05% de 3-Metil-2-Benzotiazolinona hidrozona cloridrato (MBTH). O produto resultante é analisado colorimetricamente em espectrofotômetro sendo seu resultado expresso como formaldeído.

Neste método, os aldeídos de cadeia carbônica maior que o formaldeído apresentam uma sensibilidade menor, pois a sensibilidade desse método decresce com aumento da cadeia carbônica.

5. OCORRÊNCIA NA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO

Durante o mês de setembro de 1978, foram feitas medidas de concentração de aldeídos totais na Estação do Correio. O período

do de amostragem foi de 24 horas durante 15 dias consecutivos.

Mediu-se a concentração de monóxido de carbono (CO) correspondente ao mesmo período de amostragem e construiu-se um gráfico das concentrações destes dois poluentes em função dos dias de amostragem conforme Tabela IV e figura 1.

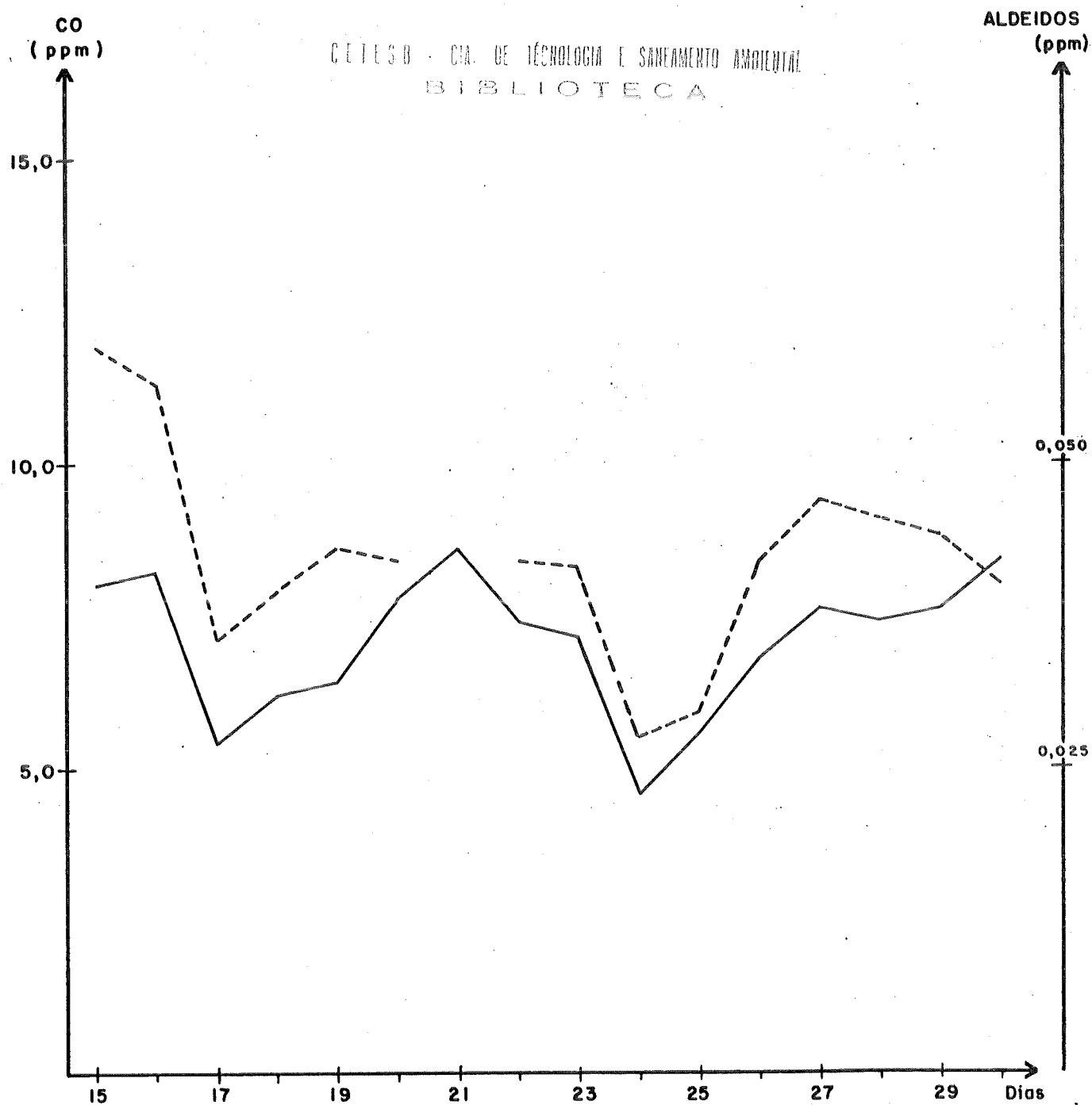
TABELA IV - LOCAL: CORREIO - PERÍODO: DE 15/09/78 a 30/09/78

DIA	CONCENTRAÇÃO DE ALDEÍDOS (ppm)	CONCENTRAÇÃO DE CO (ppm)
15	0,040	11,9
16	0,041	11,3
17	0,027	7,1
18	0,031	7,9
19	0,032	8,6
20	0,039	8,4
21	0,043	-
22	0,037	8,4
23	0,036	8,3
24	0,023	5,5
25	0,028	5,9
26	0,034	8,4
27	0,038	9,4
28	0,037	9,1
29	0,038	8,8
30	0,042	7,0

Pudemos observar a existência de uma certa correlação entre aldeídos e CO, o que sugere que as fontes tanto de CO como aldeídos sejam as mesmas.

Com o intuito de melhor observar a correlação existente entre aldeído e CO efetuamos um breve estudo nas estações abaixo relacionadas (Ítems 5.1, 5.2, 5.3, 5.4) com o objetivo de observar as variações de concentração dos dois poluentes em vários períodos do dia. Os períodos de amostragem foram realizados de acordo com a Tabela V.

Figura nº 1 — DADOS DIÁRIOS DE ALDEIDOS E MONÓXIDO DE CARBONO — ESTAÇÃO CORREIO



LEGENDA

— ALDEIDOS
--- CO

TABELA V -

AMOSTRAGEM	PERÍODO	
	Início(hs)	Fim(hs)
1	16	21
2	21	06
3	06	11
4	11	16

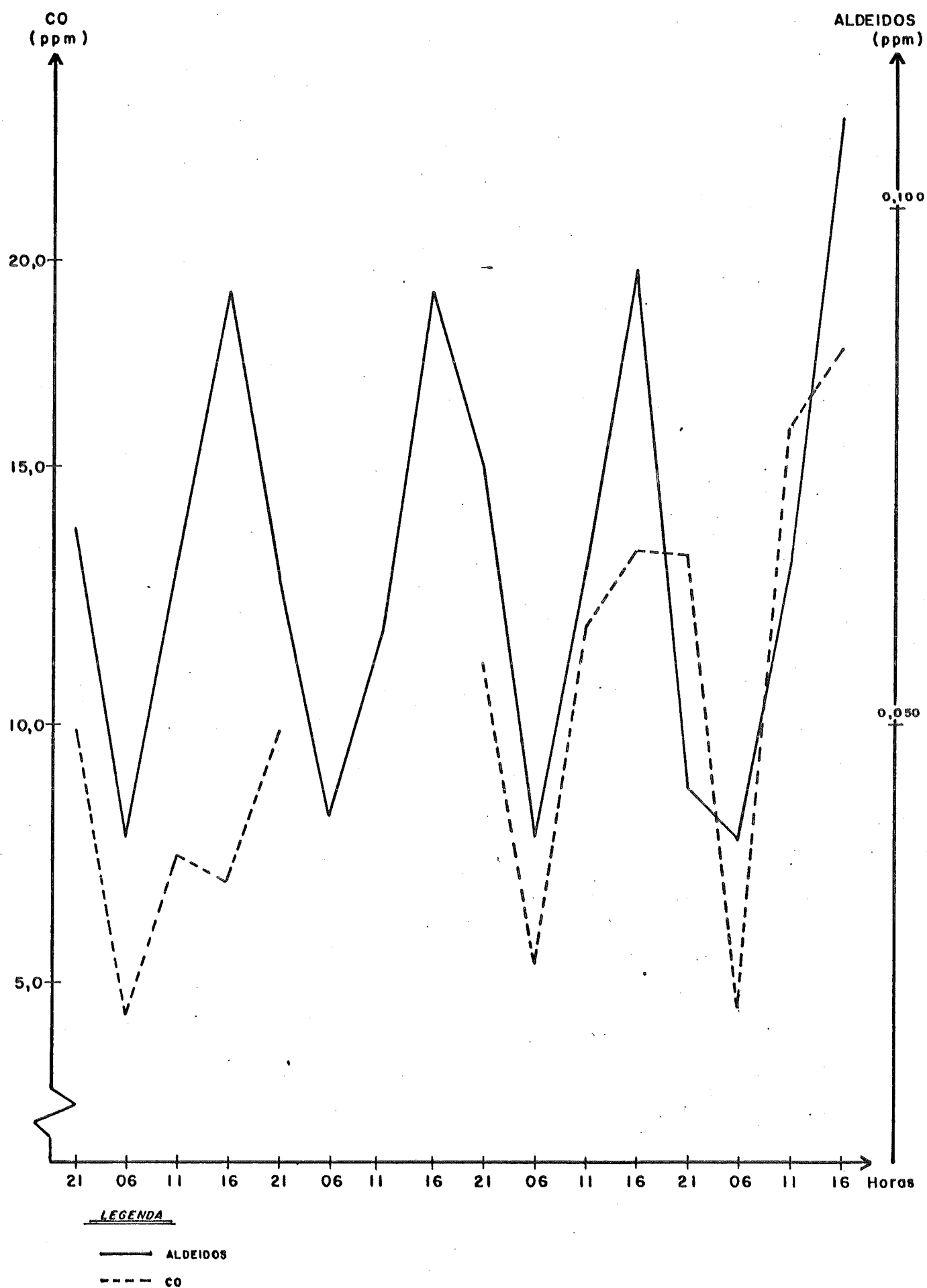
Os locais para amostragem foram escolhidos ao longo da direção predominante de ventos na região⁷ com o intuito de se observar a formação de aldeídos secundários.

5.1 - Estação do Correio

TABELA VI - LOCAL: CORREIO - PERÍODO: 14/01/80 a 18/01/80.

DIA	INÍCIO (hs)	TÉRMINO (hs)	ALDEÍDOS (ppm)	CO (ppm)	$r = \frac{\text{ALDEÍDOS (ppb)}}{\text{CO (ppm)}}$
14	16:15	21:00	0,069	10,0	6,9
a	21:00	06:00	0,039	4,3	9,1
	06:00	11:00	0,066	7,5	8,8
15	11:00	16:00	0,092	6,9	13,3
15	16:05	21:00	0,064	9,9	6,5
a	21:00	06:00	0,041	-	-
	06:00	11:00	0,059	-	-
16	11:00	16:00	0,092	-	-
16	16:00	21:00	0,075	11,2	6,7
a	21:00	06:00	0,039	5,3	7,4
	06:00	11:00	0,065	11,9	5,5
17	11:00	16:00	0,094	13,4	7,0
17	16:00	21:00	0,044	13,3	3,3
a	21:00	06:00	0,039	4,5	8,7
	06:00	11:00	0,066	15,8	4,2
18	11:00	16:00	0,109	17,3	6,3

Figura nº 2 — DADOS DE 6 HORAS DE ALDEIDOS E MONÓXIDO DE CARBONO — ESTAÇÃO CORREIO

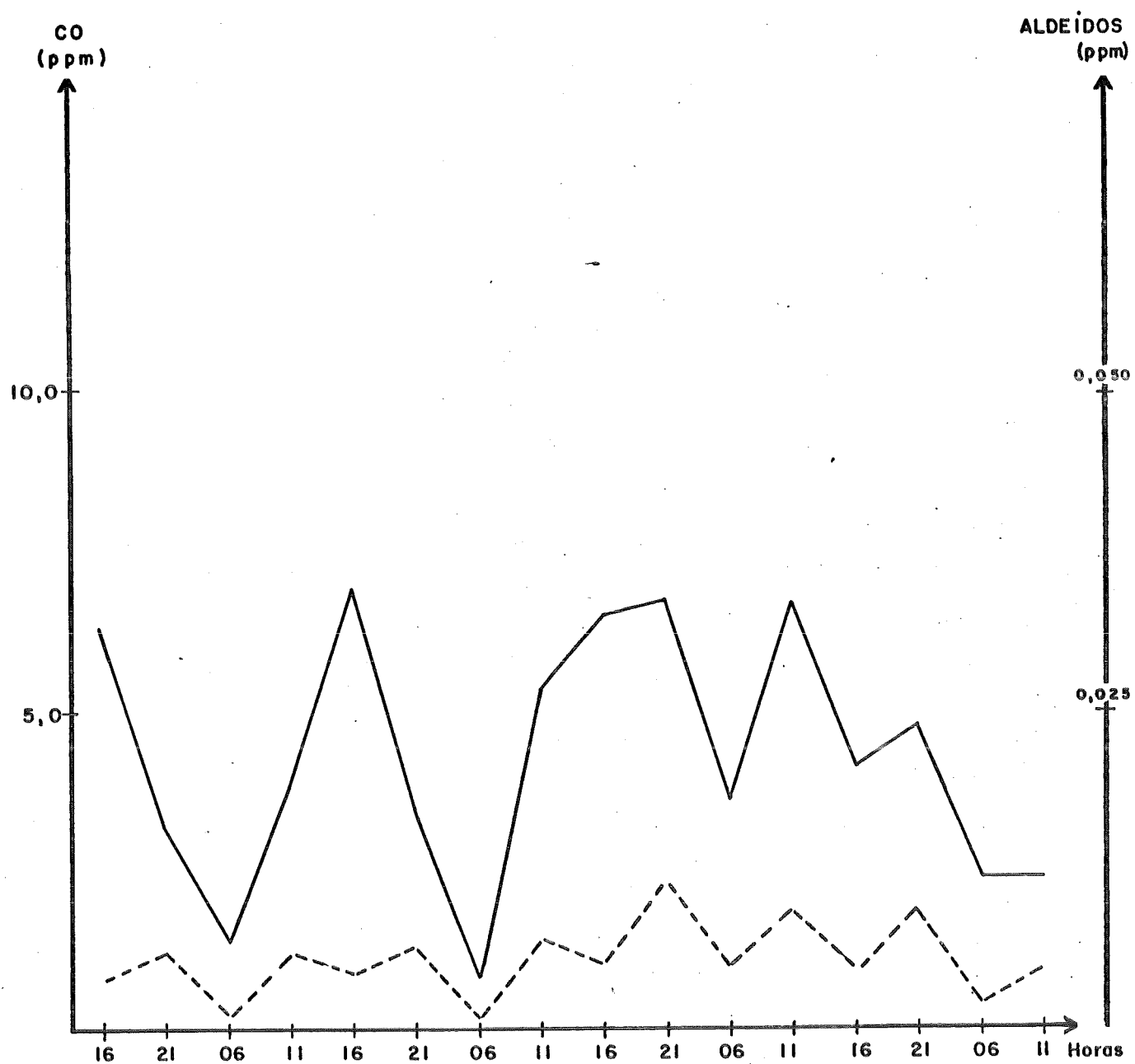


5.2 - Estação Parque D. Pedro II

TABELA VII - LOCAL: PARQUE D. PEDRO II - PERÍODO: 28/01/80
a 02/02/80.

DIA	INÍCIO (hs)	TÉRMINO (hs)	ALDEÍDOS (ppm)	CO (ppm)	$r = \frac{\text{ALDEÍDOS (ppb)}}{\text{CO (ppm)}}$
28	16:00	21:00	-	-	-
a	21:00	06:00	-	-	-
	06:00	11:00	-	-	-
29	11:00	16:00	0,032	0,8	40,0
29	16:00	21:00	0,016	1,2	13,3
a	21:00	06:00	0,007	0,2	35,0
	06:00	11:00	0,019	1,2	15,8
30	11:00	16:00	0,035	0,9	38,9
30	16:00	21:00	0,017	1,3	13,1
a	21:00	06:00	0,008	0,2	40,0
	06:00	09:50	0,027	1,4	19,3
31	11:05	16:00	0,033	1,0	33,0
31	16:00	21:00	0,034	2,4	14,2
a	21:00	06:00	0,018	1,0	18,0
	06:00	11:00	0,034	1,9	17,9
01	11:05	16:00	0,021	0,9	23,3
01	16:00	21:00	0,024	1,9	12,6
a	21:00	06:00	0,012	0,4	30,0
	06:00	11:00	0,012	1,0	12,0
02	11:00	16:00	-	-	-

Figura nº 3 — DADOS DE 6 HORAS DE ALDEIDOS E MONÓXIDO DE CARBONO — ESTAÇÃO Pque D. PEDRO



LEGENDA

— ALDEIDOS

- - - CO

TABELA VIII - LOCAL: SÃO CAETANO DO SUL - PERÍODO: 11/02/80 a 15/02/80

DIA	INÍCIO (hs)	TÉRMINO (hs)	ALDEÍDOS (ppm)	CO (ppm)	$r = \frac{\text{ALDEÍDOS (ppb)}}{\text{CO (ppm)}}$
11	16:00	21:00	0,042	2,8	15,0
a	21:00	06:00	0,027	1,1	24,5
	06:00	11:00	0,031	1,4	22,1
12	11:00	16:00	0,037	2,1	17,6
12	16:10	21:00	0,028	4,0	7,0
a	21:00	07:00	0,021	2,0	10,5
	07:00	12:00	0,040	1,0	40,0
13	12:00	16:00	0,060	0,6	100,0
13	16:00	21:00	0,038	3,6	10,6
a	21:00	06:00	0,020	0,3	66,7
	06:00	11:00	0,034	0,6	56,7
14	11:00	16:00	0,039	0,6	65,0
14	16:00	21:00	0,019	1,7	11,2
a	21:00	06:00	0,012	0,3	40,0
	06:00	11:00	0,029	0,4	72,5
15	11:00	15:00	0,036	0,3	120,0

Figura nº 4 — DADOS DE 6 HORAS DE ALDEIDOS E MONÓXIDO DE CARBONO — SÃO CAETANO DO SUL

CETESB - CIA. DE TÉCNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA



LEGENDA

— ALDEIDOS

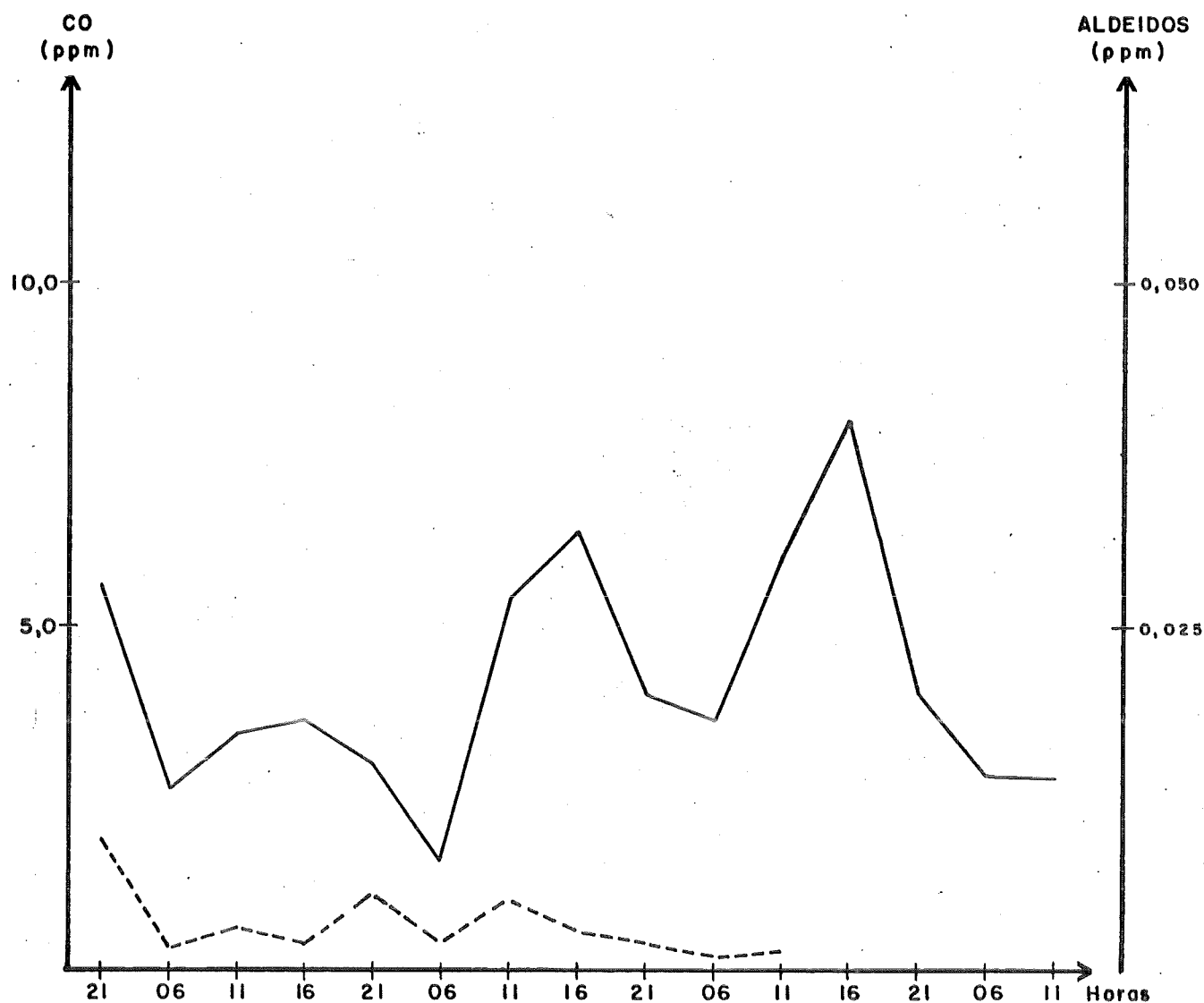
- - - CO

5.4 - Estação de Vila Nova Cachoeirinha

TABELA IX - LOCAL: VILA NOVA CACHOEIRINHA - PERÍODO: 12/03/80
a 16/03/80

DIA	INÍCIO (hs)	TERMINO (hs)	ALDEÍDOS (ppm)	CO (ppm)	$r = \frac{\text{ALDEÍDOS (ppb)}}{\text{CO (ppm)}}$
12	16:00	21:00	0,028	1,9	14,7
	21:00	06:00	0,013	0,3	43,3
	06:00	11:00	0,017	0,6	28,3
13	11:10	16:00	0,018	0,4	45,0
13	16:00	21:00	0,015	1,1	13,6
	21:00	06:00	0,008	0,4	20,0
	06:00	11:00	0,027	1,0	27,0
14	11:40	16:00	0,032	0,6	53,3
14	16:00	21:00	0,020	0,4	50,0
	21:00	06:00	0,018	0,2	90,0
	06:00	11:00	0,030	0,3	100,0
15	11:00	16:00	0,040	-	-
15	16:00	21:00	0,020	-	-
	21:00	06:00	0,014	-	-
16	06:00	11:00	0,014	-	-

Figura nº 5 — DADOS DE 6 HORAS DE ALDEIDOS E MONÓXIDO DE CARBONO — ESTAÇÃO VILA NOVA CACHOEIRINHA



LEGENDA

—— ALDEIDOS

---- CO

6. PROPOSIÇÃO DE UMA REDE DE AMOSTRAGEM PARA ALDEÍDOS.

Com base nos dados obtidos no estudo preliminar foram calculadas as relações entre as concentrações de aldeídos e CO expressas pela razão: $r = \frac{\text{ALDEÍDO (ppb)}}{\text{CO (ppm)}}$ conforme tabelas VI, VII, VIII e IX. A figura VI é um gráfico da razão versus período para os 4 locais de amostragem.

Alguns comentários que se pode fazer com base nos dados obtidos neste breve estudo são:

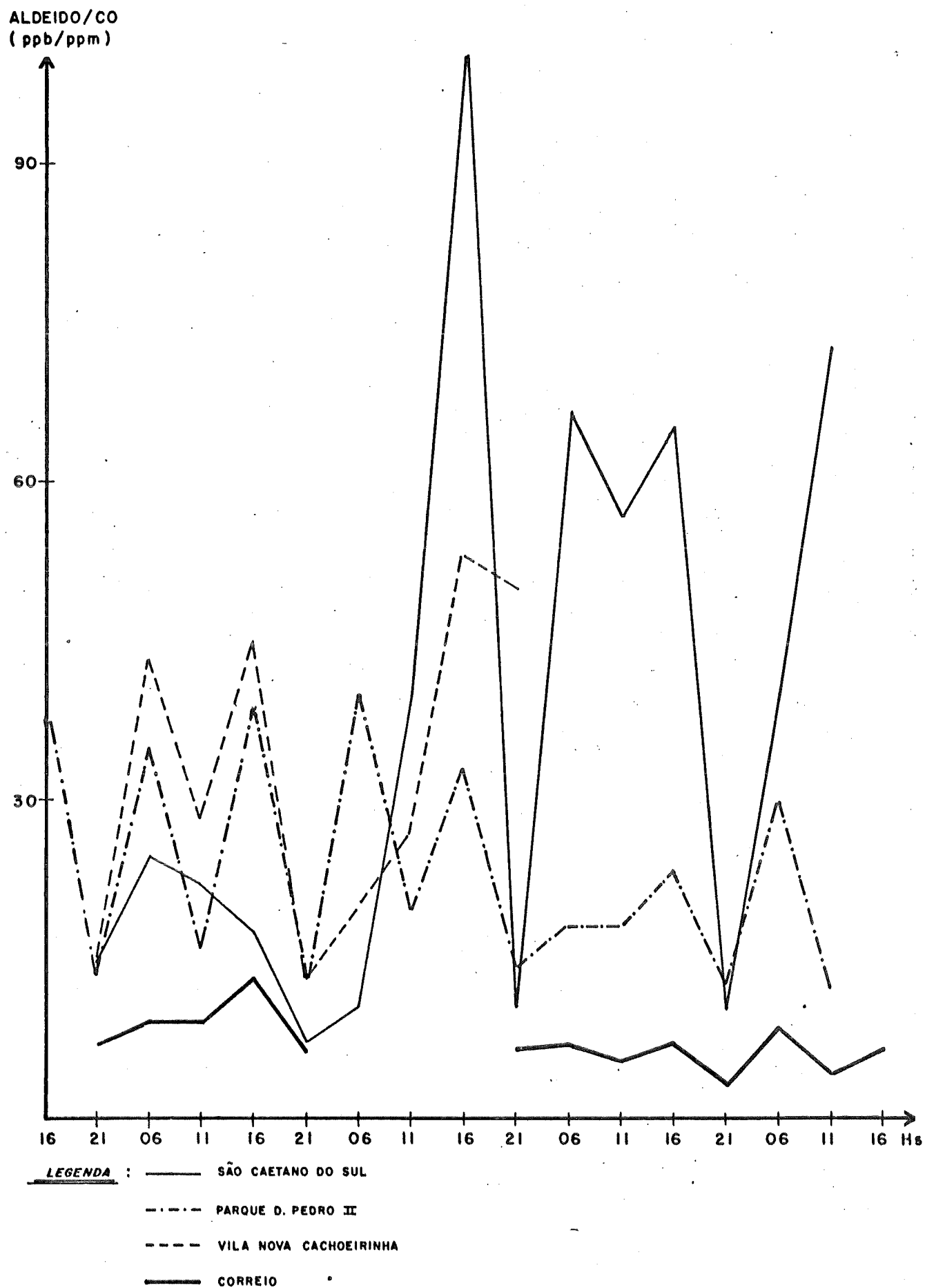
- a) Confirma-se a existência de correlação entre aldeído e CO na Estação do Correio, conforme observado nas figuras II e VI.
- b) Na Estação do Correio parece haver predominância de aldeídos primários conforme se observa na figura VI.
- c) Nos demais locais amostrados a influência de aldeídos secundários parece ser maior conforme figuras III, IV, V e VI.
- d) Nos períodos de maior incidência solar (11 - 16 hs), a razão aldeído/CO geralmente aumenta, sugerindo que neste período a contribuição dos aldeídos secundários é maior.

Com base em todas as observações feitas anteriormente; nos recursos materiais e humanos disponíveis no momento; na localização das estações completas da rede telemétrica; no interesse em se dar continuidade ao estudo já iniciado neste projeto, propomos que seja instalada uma rede de amostragem de aldeídos com 4 estações fixas e uma móvel, operando simultaneamente 4 estações no máximo, conforme a relação:

- Estação do Correio
- Estação do Parque D. Pedro II
- Estação da Móoca
- Estação de Congonhas
- Laboratórios Volantes (móvel)

Os recursos materiais e humanos necessários para a operação e manutenção dessa rede seguem no ANEXO I.

Figura nº 6 — *RELAÇÃO ENTRE CONCENTRAÇÕES DE ALDEIDOS (ppb) E MONÓXIDO DE CARBONO (ppm)*



CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

7. BIBLIOGRAFIA

1. Air Pollution Aspects of Aldehydes - Quade R. Stahal, Litton Industries, Inc. - Bethesda, Maryland September 1969;
2. Air Quality Criteria for ozone and other Photochemical Oxidants - EPA 600/8-78-004, April-1978;
3. Air Quality Criteria for Hydrocarbons - U.S. Department of Health, Education, and Welfare - Public Health Service Environmental Health Service - March-1970;
4. Community Air Quality Guides Aldehydes-Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 29 (5):505(1968);
5. Sim, M., and R.E. Pattle, Effect of Possible Smog Irritants of Human Subjects - J. Am. Med. Assoc. 165 (15):1908 (1957);
6. Pollution Detection and Monitoring Handbook - Marshall Sittig - Noyes Data Corporation - Park Ridge, New Jersey London, England-1974.
7. Determinar a ocorrência de oxidantes fotoquímicos na atmosfera da região da Grande São Paulo, bem como estudar os seus processos de formação (PJ. 5.3/79 - Plano de Atividades STAR/CETESB - 1979).

PROGRAMA	PG. nº 07	PROJETO	PJ. nº 7.3
----------	-----------	---------	------------

TÍTULO : Estudar a presença de aldeídos na atmosfera da Grande São Paulo.

UNIDADE RESPONSÁVEL :	GQAR/DAMAR		
UNIDADE PARTICIPANTE :			
PRAZO DE EXECUÇÃO :	INÍCIO :	TÉRMINO :	

RECURSOS HUMANOS: Chefe de Divisão 50 hs.
 Químico 150 hs.
 Técnico Químico 1120 hs.
 Aux Administrativo 50 hs.
 Ajud. de Laboratório 90 hs.

EQUIPAMENTOS: Bomba de Vácuo - Cr\$ 60.000,00	MATERIAIS: Reagentes - Cr\$ 70.000,00 Vidraria - Cr\$100.000,00
--	---

SISTEMÁTICA PARA EXECUÇÃO DO PROGRAMA / PROJETO :

- O plano de amostragem prevê um máximo de 4 locais conforme projeto de estudo.



RESUMO MENSAL - ALDEIDOS x CO

MÊS

JUN 180

ESTAÇÃO

CONGONHAS

LOCAL

DIA	HORÁRIO		ALDEIDOS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	INICIAL	FINAL				
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17	10:00	9:00	28,2			
18	9:05	9:20	35,6			
19	9:20	9:20	41,2			
20	9:20	9:20	47,0			
21						
22						
23						
24	10:50	09:55	22,4			
25	09:55	09:07	27,8			
26	09:07	09:08	23,3			
27	09:08	09:00	19,6			
28						
29						
30						
31						
Nº ANÁLISES						

OBS.: O resultado lançado, corresponde ao dia da retirada da amostra.

RESPONSÁVEL

DATA



RESUMO MENSAL - ~~ALDEIDOS x CO~~ **ALDEIDOS x CO**

MÊS

JUN 1980

ESTAÇÃO ~~ALDEIDOS x CO~~

PARQUE D. PEDRO II

LOCAL

DIA	HORÁRIO		ALDEIDO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	INICIAL	FINAL				
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17		9:55	23,5			
18	10:00	10:15	34,0			
19	10:05	10:25	31,7			
20	10:25	10:55	37,0			
21						
22						
23						
24	11:20	10:20	15,8			
25	10:20	09:45	25,9			
26	09:45	09:35	14,9			
27	09:35	09:30	13,9			
28						
29						
30						
31						
Nº ANÁLISES						

OBS.: O resultado lançado, corresponde ao dia da retirada da amostra.

RESPONSÁVEL

DATA



RESUMO MENSAL - ALDEIDOS x CO

MÊS

JUN 1980

ESTAÇÃO MOOCA

LOCAL

DIA	HORÁRIO		ALDEIDO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	INICIAL	FINAL				
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17	10:50	9:35	15,4			
18	10:00	10:15	34,0			
19	09:50	10:00	19,5			
20	10:00	09:50	29,1			
21						
22						
23						
24	11:50	10:35	12,0			
25	10:35	10:00	18,1			
26	10:00	09:50	8,4			
27	09:50	09:45	6,5			
28						
29						
30						
31						
Nº ANÁLISES						

OBS. O resultado lançado, corresponde ao dia da retirada da amostra.

RESPONSÁVEL

DATA



RESUMO MENSAL - ALDEIDOS x CO

MES

JUN 1980

ESTAÇÃO CORREIO

LOCAL

DIA	HORARIO		ALDEIDO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	INICIAL	FINAL				
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17	11:45	10:15	41,4			
18	10:45	10:40	62,8			
19	10:40	10:45	63,2			
20	10:45	11:07	54,6			
21						
22						
23						
24	12:10	10:35	42,8			
25	10:35	10:30	47,5			
26	10:30	10:15	41,4			
27	10:15	10:08	26,4			
28						
29						
30						
31						
Nº ANÁLISES						

OBS.: O resultado lançado, corresponde ao dia da retirada da amostra.

RESPONSÁVEL

DATA



RESUMO MENSAL - ~~ESTÁÇÃO DE MONITORAMENTO~~ ALDEIDOS x CO

MÊS

JUL 180

ESTÁÇÃO ~~DE MONITORAMENTO~~

CONGONHAS

LOCAL

DIA	HORÁRIO		ALDEIDOS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PRODUTO	QUALIDADE
	INICIAL	FINAL				
01	08:55	09:27	32,0			
02	09:27	09:52	25,7			
03						
04						
05						
06						
07						
08	9:05	09:30	20,1			
09	09:30	08:40	36,6			
10	08:40	08:58	28,2			
11	08:58	09:00	22,1			
12						
13						
14						
15	9:00	9:00	33,0			
16	9:00	9:20	25,6			
17	9:20	9:18	19,3			
18	9:18	9:00	54,3			
19						
20						
21						
22	9:17	9:20	22,2			
23	9:20	9:00	33,1			
24	9:00	8:55	22,4			
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
Nº ANÁLISES						

OBS: O resultado lançado, corresponde ao dia da retirada da amostra.

RESPONSÁVEL

DATA



CETESB

RESUMO MENSAL - ~~ESTACÃO DE S/A~~ ALDEIDOS x CO

MÊS

JUL / 80

ESTACÃO ~~DE S/A~~

PARQUE D. PEDRO

LOCAL

DIA	HORÁRIO		ALDEIDOS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PRODUTO	QUALIDADE
	INICIAL	FINAL				
01	09:22	09:57	33,9			
02	09:57	10:17	14,7			
03						
04						
05						
06						
07						
08	09:30	09:52	18,8			
09	09:52	09:03	36,9			
10	09:03	09:17	24,9			
11	09:17	09:25	19,8			
12						
13						
14						
15	9:23	9:45	19,3			
16	9:45	9:40	12,3			
17	9:40	9:40	15,2			
18	9:40	9:21	55,2			
19						
20						
21						
22	9:40	9:45	15,5			
23	09:45	09:21	26,6			
24	09:21	09:17	16,4			
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
Nº ANÁLISES						

OBS.: O resultado lançado, corresponde ao dia da retirada da amostra.

RESPONSÁVEL

DATA



ALDEIDOS x CO

RESUMO MENSAL - ~~ESTACÃO~~ ~~OPERAÇÃO~~

MÊS:

JUL / 80

ESTAÇÃO ~~OPERAÇÃO~~

MOOCA

LOCAL

DIA	HORÁRIO		ALDEIDOS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PRODUTO	QUALIDADE
	INICIAL	FINAL				
01	09:35	10:22	24,9			
02	10:22	10:30	12,0			
03						
04						
05						
06						
07						
08	09:45	10:07	13,6			
09	10:07	09:38	22,3			
10	09:38	09:28	19,8			
11	09:28	09:37	12,4			
12						
13						
14						
15	9:35	9:30	15,1			
16	9:30	9:55	8,0			
17	9:55	9:53	11,7			
18	9:53	9:35	35,5			
19						
20						
21						
22	9:55	10:00	13,0			
23	10:00	09:38	19,3			
24	09:38	09:30	9,4			
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
Nº ANÁLISES						

OBS: O resultado lançado, corresponde ao dia da retirada da amostra.

RESPONSÁVEL



RESUMO MENSAL - ~~ESTACÃO OPS/OMS~~ **ALDEIDOS x CO**

MÊS
JUL / 80

ESTACÃO OPS/OMS Nº

CORREIO

LOCAL

DIA	HORÁRIO		ALDEIDOS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)	PRODUTO	QUALIDADE
	INICIAL	FINAL				
01	09:56	10:45	57.3	11.6 ✓		
02	10:45	10:51	30.6	4.7 ✓		
03						
04						
05						
06						
07						
08	10:05	10:38	48.2	10.5 ✓		
09	10:38	10:00	65.0	13.3 ✓		
10	10:00	09:48	51.6	10.2 ✓		
11	09:48	10:02	41.8	8.5 ✓		
12						
13						
14						
15	10:06	10:05	33.7	5.8 ✓		
16	10:05	10:13	32.5	5.7 ✓		
17	10:13	10:11	38.9	7.8 ✓		
18	10:11	10:02	62.7	11.8 ✓		
19						
20						
21						
22	10:14	10:24	38.9			
23	10:24	09:55	47.9			
24	09:55	09:50	39.2			
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
Nº ANÁLISES						

OBS: O resultado lançado, corresponde ao dia da retirada da amostra.

RESPONSÁVEL

DATA

Data Acquis.: 16/10/91

Journal of Management Education 36(8) 907-924 © The Author(s) 2012
Reprints and permissions: <http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>

$\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4}$

TO
FROM
SUBJECT

Data Tomba: 16/10/91

B I B L I O T E C A

DEVOLVER EM

DEVOLVER EM

1000

[Downloaded from ascelibrary.org by University of California, San Diego on 06/09/15. Copyright ASCE. For personal use; all rights reserved.](#)