

A sec 37AB  
P/Arquit  
JP

CETESB - CIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA  
AV. PROLETAR 345 CEP 05489 PINHEIROS  
SAO PAULO - BRASIL

ALTERAÇÃO DOS RESULTADOS DE CONCENTRAÇÃO DE  $SO_2$  -  
MÉTODO OPS/OMS - DEVIDO A CORREÇÃO DE AMÔNIO

RELATÓRIO SUPLEMENTAR - PJ 5.3/78.

ARQUIVO TECNICO

3/4/79

GEE/DAID

GQAR/DAV

SUPERINTENDÊNCIA DE TECNOLOGIA DO AR  
DIRETORIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO  
DO AR E DE CONTROLE DAS FONTES DE PO-  
LUIÇÃO.

B. P. ...  
 ...  
 CLASS I  
 016736  
 B207  
 C338a (RCET)  
 016736

...  
 ...  
 ...

...  
 ...  
 ...

...  
 ...  
 ...

...  
 ...  
 ...

...  
 ...  
 ...

...  
 ...  
 ...

...  
 ...  
 ...

...  
 ...  
 ...

Introdução

O PJ. 5.3/78 foi definido como sendo a "Amostragem e análise de Amônia na atmosfera da região da Grande São Paulo no período de 01.05.78 à 30.09.78.

Em estudos preliminares foi constatado que a concentração de  $NH_3$  na região da Grande São Paulo é baixa e portanto não existe interesse na quantificação deste gas, como um poluente de importância para a região.

Como é sabido, o  $NH_3$  é um interferente negativo na determinação de  $SO_2$  pelo método da água oxigenada ( OPS/OMS ). E o objetivo do estudo visava exatamente a correção desta interferência.

Em trabalho efetuado em Sevilha em 1971 (1) o  $NH_3$  já tinha sido descrito que como interferente do método, este gas adquire suficiente importância para ser avaliado visto que a média da concentração diária encontrada nesta área foi de  $11,6 \text{ ug/m}^3$  que corresponde a uma correção na concentração de  $SO_2$  de  $21,8 \text{ ug/m}^3$ .

A publicação da OMS de 1976 (2) aconselha esta correção e indica a metodologia que foi por nós seguida.

Os estudos efetuados durante Maio e Junho de 1978, já dentro do PJ 5.3, indicaram que o método da correção de Amônia na avaliação de  $SO_2$  devia ser implantado, o que foi feito a partir de 19 de junho deste ano. Isto acarretou que deixassem de ocorrer casos como Capuava, onde frequentemente as amostras se apresentavam alcalinas e portanto sem possibilidade de análise.

A seguir apresentamos o estudo da influência da correção de  $NH_3$  nos dados de concentração de  $SO_2$ .

Nele observou-se que os dados de concentração de  $SO_2$  tiveram um acréscimo estatisticamente significativo devido a correção de  $NH_3$  e este fato nos faz crer que numa análise histórica de dados, a alteração do método de análise química deve ser levada em conta.

## Análise dos Dados

CETESB - COMISSÃO DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

Para se atender a finalidade deste estudo, utilizou-se as duas séries de dados do poluente  $SO_2$ , com e sem amônia, de todas as estações componentes da rede de avaliação diária da CETESB-G.S.P., período julho à dezembro de 1978.

Embora a alteração do método de determinação de  $SO_2$  na atmosfera tenha sido implantada a partir do dia 20 de junho de 1978, decidiu-se não considerar esse período final de junho, levando-se em conta apenas o 2º semestre de 1978.

As listagens dos dados utilizados neste estudo, encontram-se no Anexo.

Por se considerar o valor de  $SO_2$  com amônia dependente do sem amônia, utilizou-se o teste "t" para pares de observações, a fim de se verificar qual hipótese seria verdadeira.

As hipóteses formuladas foram:

- Hipótese básica: Existência de igualdade entre as médias das séries de  $SO_2$ , com e sem amônia.
- Hipótese alternativa: Média dos dados com amônio superior à média da outra série de dados, sem amônia.

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para todas as estações a um nível de 95% de confiança.

### Conclusão:

A média da série de dados de  $SO_2$  com amônia sempre se apresentou superior à da série de dados sem amônia à qualquer nível, de significância e em todas as estações da rede de avaliação diária da CETESB - G.S.P.

Calculou-se então a variação percentual existente entre as duas séries, em todas as estações.

Observou-se uma amplitude de variação de 14% (Capua Residencial e Guarulhos) à 31% (Pinheiros).

Pode-se afirmar que nas séries estudadas observou-se em média um acréscimo de 20% na série com amônia.

O gráfico em anexo ilustra estas informações.

Observações:

Como o teste utilizado, considera apenas pares de observações, com amônia e sem amônia, as amostras alcalinas não tiveram participação na média de ambas as séries.

A tabela 2 informa quantos e quais foram os dias cujas amostras foram alcalinas, bem como o local onde ocorreram.

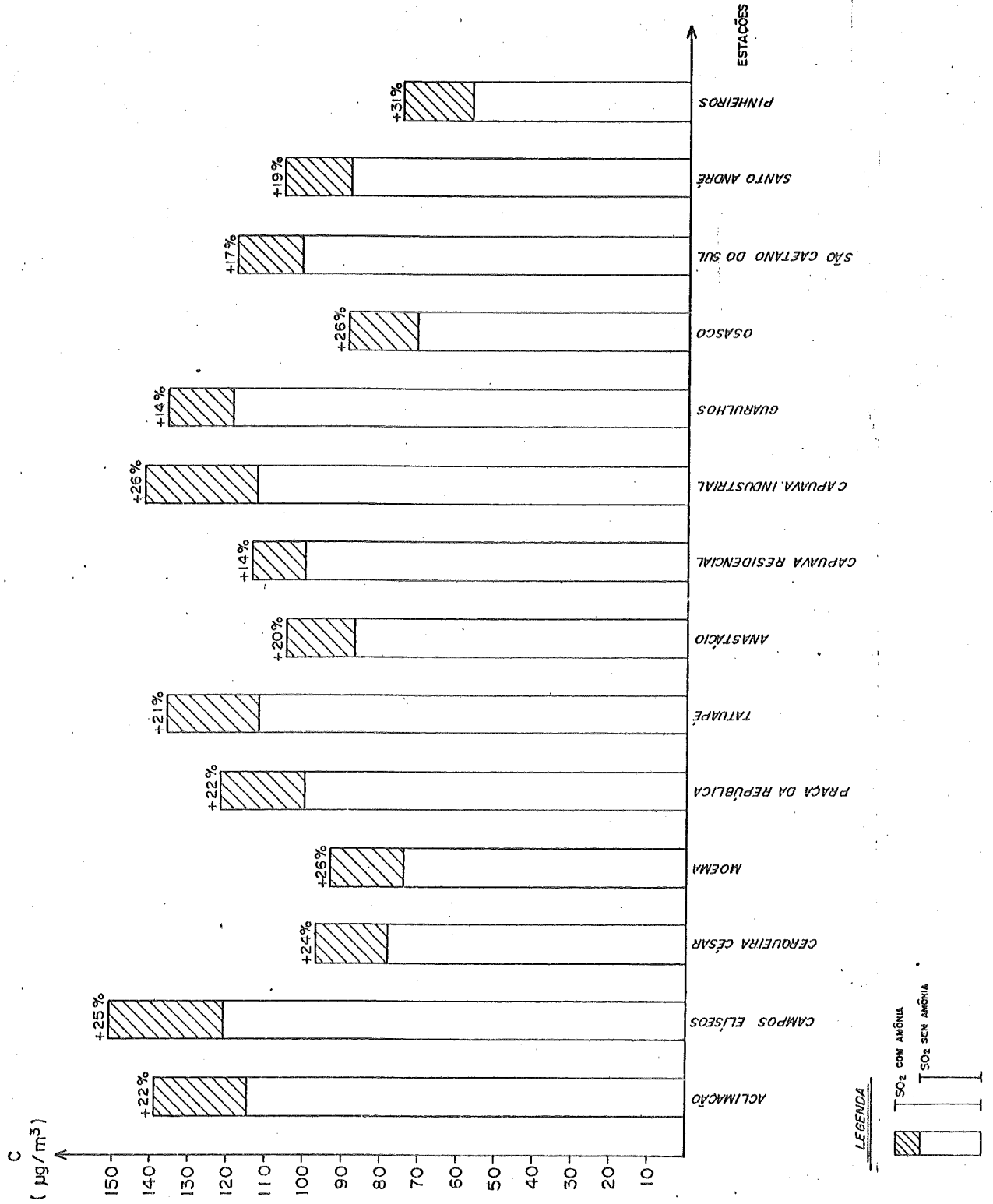
Como se pode observar, em Capuava Industrial, período julho - dezembro de 1978 ocorreram 24 amostras alcalinas. Se os 24 valores correspondentes de  $SO_2$  corrigido pela amônia forem considerados na média da série, obtem-se uma redução, passando-se de 142  $\mu g/m^3$  para 138  $\mu g/m^3$ .

TABELA 1 - MÉDIA DAS SÉRIES DE DADOS DE SO<sub>2</sub>, COM E SEM AMÔNIA POR LOCAL AMOSTRADO E RESULTADOS DO TESTE "t" UTILIZADO.

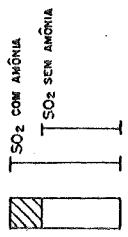
ESTAÇÃO	n	t <sub>0</sub>	CONCLUSÃO	C/ AMÔNIA	S/ AMÔNIA
Aclimação	184	22,03	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	138,60	113,61
C. Elíseos	182	20,34	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	151,37	121,19
C. César	181	18,55	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	97,18	78,06
Moema	182	19,21	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	92,75	73,65
P. República	184	21,83	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	121,78	99,77
Tatuapé	181	19,90	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	135,97	112,02
V. Anastácio	182	21,27	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	105,14	87,35
Capuava R.	183	20,75	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	113,96	99,98
Capuava I.	154	7,84	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	142,11	112,47
Guarulhos	184	22,15	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	135,59	118,65
Osasco	182	23,13	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	89,27	70,74
S. C. Sul	183	22,18	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	118,25	101,01
S. André	183	22,80	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	105,55	88,62
Pinheiros	183	19,18	t <sub>0</sub> >t <sub>c</sub> ∴ rejeito H <sub>0</sub>	74,84	57,21

Observação : t<sub>c</sub> (5%) ≅ 1,64

CONCENTRAÇÕES MENSAIS E VARIÇÕES PERCENTUAIS DE SO<sub>2</sub> COM E SEM AMÔNIA, PERÍODO JULHO À DEZEMBRO DE 1978



LEGENDA



A N E X O S

TABELA DE DADOS DE S02 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA  
 \*\*\*\*\*

ESTACAO : ACLIMACAO  
 ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	263.	283.	143.	128.	54.	28.	96.	74.	163.	127.	152.	133.
2	95.	78.	170.	153.	118.	56.	163.	139.	176.	97.	199.	180.
3	72.	63.	179.	141.	80.	39.	235.	199.	67.	54.	121.	83.
4	190.	164.	180.	129.	56.	34.	164.	164.	126.	104.	128.	111.
5	130.	96.	171.	143.	77.	43.	294.	241.	51.	32.	118.	99.
6	155.	136.	162.	132.	97.	44.	225.	176.	100.	78.	81.	64.
7	211.	185.	258.	213.	211.	166.	92.	77.	282.	248.	80.	63.
8	104.	113.	102.	89.	102.	89.	104.	97.	149.	126.	121.	108.
9	121.	104.	283.	235.	43.	32.	60.	47.	159.	146.	169.	154.
10	250.	228.	287.	227.	124.	111.	188.	152.	186.	186.	119.	102.
11	260.	234.	351.	276.	108.	95.	171.	139.	98.	85.	83.	72.
12	87.	72.	168.	100.	136.	127.	154.	137.	92.	73.	83.	83.
13	87.	72.	59.	38.	91.	74.	126.	111.	135.	116.	100.	85.
14	124.	100.	77.	47.	94.	86.	138.	117.	113.	94.	174.	152.
15	246.	231.	92.	58.	195.	176.	64.	49.	99.	86.	216.	182.
16	58.	45.	94.	39.	247.	217.	78.	69.	102.	80.	129.	110.
17	221.	202.	125.	65.	104.	89.	172.	146.	184.	169.	115.	100.
18	151.	130.	102.	61.	124.	102.	111.	98.	148.	125.	46.	33.
19	325.	304.	142.	76.	128.	107.	82.	76.	94.	72.	78.	60.
20	77.	77.	113.	70.	178.	134.	48.	37.	142.	123.	154.	131.
21	80.	69.	89.	55.	278.	255.	130.	117.	228.	200.	246.	223.
22	93.	78.	123.	57.	165.	144.	52.	37.	159.	121.	216.	193.
23	116.	109.	94.	40.	159.	143.	61.	50.	236.	193.	94.	71.
24	128.	115.	86.	37.	109.	87.	269.	243.	107.	79.	71.	54.
25	123.	110.	62.	28.	130.	113.	219.	191.	88.	64.	52.	41.
26	309.	290.	88.	50.	126.	111.	136.	114.	145.	117.	58.	39.
27	285.	270.	53.	25.	126.	107.	219.	191.	43.	28.	73.	73.
28	269.	243.	88.	34.	141.	128.	90.	82.	95.	65.	95.	86.
29	176.	161.	129.	65.	168.	142.	86.	69.	99.	78.	122.	111.
30	203.	182.	171.	75.	124.	101.	103.	75.	108.	91.	142.	121.
31	122.	103.	97.	44.	0.	0.	165.	129.	0.	0.	87.	72.

\*T PARA PARES DE OBSERVACOES : 22,03  
 GRAUS DE LIBERDADE = N-1 : 183.

MEDIA COM. AMONIA : 138,60  
 MEDIA SEM AMONIA : 113,61

TABELA DE DADOS DE SO2 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA

ESTACAO : CAMPOS ELISEOS  
ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	288	269	135	118	74	31	63	50	200	159	128	113
2	112	95	156	135	75	75	216	161	152	122	187	168
3	122	111	174	135	64	64	256	201	89	74	89	68
4	228	188	203	160	102	57	176	176	112	89	132	111
5	173	111	198	160	96	55	262	206	59	44	101	86
6	144	127	189	150	73	45	235	175	126	111	91	74
7	235	216	205	185	205	181	166	111	256	230	100	63
8	168	145	235	224	94	83	93	67	151	130	150	135
9	142	116	263	201	72	65	105	67	137	120	201	180
10	136	115	237	184	153	142	200	151	118	98	150	135
11	233	197	230	200	145	117	152	107	140	123	87	76
12	187	165	203	154	158	135	160	126	118	125	84	84
13	97	78	82	56	145	111	169	128	186	156	112	93
14	174	125	87	40	120	88	146	110	156	126	160	132
15	208	189	93	54	164	111	122	92	136	119	151	130
16	71	56	93	54	243	198	101	86	102	90	143	122
17	131	162	116	54	150	114	165	127	112	99	103	84
18	142	123	138	89	133	127	140	112	124	109	86	69
19	339	322	182	120	157	125	78	59	97	82	172	116
20	151	151	9000	9000	182	144	64	45	115	100	210	165
21	72	65	132	62	300	262	167	139	143	124	234	216
22	103	92	150	66	199	152	92	60	135	109	293	257
23	112	104	155	74	185	146	110	72	201	175	162	136
24	137	122	150	52	144	106	313	242	166	126	100	80
25	132	119	115	40	141	113	281	208	143	115	75	64
26	287	248	73	73	153	121	200	146	135	95	53	38
27	238	227	153	97	173	143	233	171	39	25	106	82
28	260	239	96	96	148	124	89	74	124	100	122	122
29	141	120	114	114	200	151	93	76	109	90	75	75
30	203	182	200	121	9000	9000	126	104	115	94	131	114
31	154	132	124	85	0	0	137	148	0	0	95	60

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 20,34  
GRAUS DE LIBERDADE # N#1 : 181

MEDIA COM AMONIA : 151,37  
MEDIA SEM AMONIA : 121,19

TABELA DE DADOS DE 302 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA

\*\*\*\*\*

ESTACAO : CERQUEIRA CESAR  
ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	175	145	108	93	46	23	35	29	103	79	103	88
2	71	58	130	115	89	50	128	109	47	38	136	112
3	71	62	144	108	62	32	195	159	67	54	115	85
4	161	142	150	118	45	28	122	122	73	60	177	60
5	114	90	156	117	58	34	163	139	40	29	80	65
6	129	118	139	109	34	25	128	105	80	69	73	58
7	156	141	171	128	125	106	55	44	210	184	65	56
8	109	90	164	126	61	48	62	54	121	104	133	104
9	77	62	227	169	36	25	51	42	94	84	127	116
10	89	78	194	134	85	74	123	101	92	70	87	74
11	146	127	201	141	105	94	108	84	67	58	67	58
12	138	138	147	87	106	97	103	88	42	27	84	84
13	68	55	52	35	73	62	107	94	112	93	97	82
14	102	79	31	20	74	66	87	68	89	72	121	97
15	145	130	97	48	90	68	54	41	63	48	109	88
16	41	30	66	42	175	158	64	58	81	62	100	83
17	68	49	55	25	92	81	108	89	120	97	59	44
18	86	73	84	43	88	75	84	73	103	82	29	18
19	234	219	91	46	107	94	40	40	51	36	48	40
20	72	72	56	33	125	106	39	30	75	54	98	82
21	45	40	68	40	199	178	103	91	110	97	163	163
22	52	45	89	40	147	128	43	34	101	67	138	130
23	70	70	99	33	112	97	9000	9000	143	113	71	54
24	90	90	51	21	59	50	219	189	69	49	45	26
25	113	104	38	21	81	70	9000	9000	64	42	47	36
26	167	172	64	45	102	89	9000	9000	97	69	45	32
27	193	180	38	25	121	104	130	98	46	37	52	44
28	183	162	66	28	91	82	48	39	86	54	53	53
29	131	118	175	79	120	101	50	35	98	68	68	61
30	135	118	156	79	87	72	72	53	91	67	79	64
31	114	99	70	34	0	0	110	66	0	0	61	48

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 18,55  
GRAUS DE LIBERDADE = N-1 : 180,

MEDIA COM AMONIA : 97.18  
MEDIA SEM AMONIA : 78.06

INSTITUTO DE PESQUISA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

TABELA DE DADOS DE S02 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA

\*\*\*\*\*

ESTACAO : MOEMA

ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	167	157	76	61	37	20	52	37	106	83	99	84
2	51	36	105	90	102	51	85	68	23	14	157	131
3	72	61	121	95	48	20	144	112	47	36	136	104
4	119	100	102	74	35	24	91	91	91	76	94	75
5	112	86	124	98	62	39	157	133	50	33	103	88
6	128	119	112	84	54	35	115	66	93	80	127	112
7	111	94	125	119	100	100	119	10	135	116	91	74
8	69	58	174	127	76	68	51	45	118	101	32	24
9	64	47	220	150	42	35	50	42	102	102	131	114
10	71	60	227	163	73	64	101	82	173	145	95	80
11	161	146	241	170	83	74	162	136	77	65	35	35
12	179	151	115	72	70	63	59	50	43	34	39	59
13	27	14	42	34	39	39	82	73	91	78	89	78
14	55	34	11	9000	62	55	86	71	63	54	124	105
15	139	126	64	40	151	114	60	47	66	58	147	128
16	97	44	78	40	172	153	66	59	87	72	106	85
17	70	49	43	24	86	73	135	108	144	121	42	29
18	9000	9000	56	30	68	55	53	52	119	98	23	10
19	172	155	92	41	61	70	50	44	116	94	26	15
20	200	200	51	32	90	73	32	25	89	74	63	54
21	91	82	59	40	150	124	80	69	173	152	138	117
22	107	96	88	35	78	69	35	24	107	83	138	115
23	71	62	73	35	89	74	46	39	117	133	52	37
24	84	71	60	21	73	60	170	131	43	17	61	48
25	95	82	21	10	30	43	223	195	78	55	30	21
26	178	159	60	38	93	82	92	68	135	89	44	29
27	177	162	32	19	79	70	133	123	61	50	75	66
28	166	145	53	21	66	58	78	67	79	64	64	64
29	103	92	139	71	78	61	77	53	79	58	104	97
30	114	93	153	68	59	48	85	59	58	49	121	100
31	71	52	82	39	0	0	68	45	0	0	71	54

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 19,21  
 GRAUS DE LIBERDADE = N-1 : 161.

MEDIA COM AMONIA : 92,75

MEDIA SEM AMONIA : 73,65

TABELA DE DADOS DE SO2 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA

ESTACAO : PRACA DA REPUBLICA  
ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	243	213	108	93	57	33	64	49	186	139	134	119
2	78	61	144	127	129	129	142	123	60	49	192	164
3	107	90	162	124	68	34	216	186	68	53	84	63
4	194	173	172	140	59	40	136	136	94	81	103	88
5	103	77	149	121	57	31	237	211	72	48	106	87
6	118	107	164	138	71	37	197	159	112	93	79	60
7	235	214	189	153	177	147	90	73	237	209	71	52
8	122	105	272	219	69	52	53	42	147	126	109	96
9	112	95	241	185	44	36	58	49	130	111	153	142
10	122	107	254	193	122	135	176	150	139	109	129	112
11	229	208	254	179	88	73	134	113	90	75	65	54
12	149	123	154	98	123	114	141	124	92	70	68	80
13	66	55	36	21	83	74	116	103	118	90	96	83
14	128	104	35	18	95	82	112	89	102	83	145	121
15	195	180	67	46	136	117	83	66	84	71	122	103
16	53	48	66	32	232	210	79	70	93	76	135	109
17	134	113	69	45	94	81	130	111	129	114	61	46
18	106	87	70	38	104	87	114	103	139	115	56	43
19	266	247	128	60	112	100	49	40	61	48	54	67
20	215	209	161	35	135	118	43	32	114	95	145	132
21	75	62	74	42	255	234	154	139	142	118	289	248
22	57	42	99	43	145	132	43	30	125	95	256	222
23	103	94	82	31	103	88	49	38	211	179	72	50
24	112	95	62	24	85	70	267	237	99	75	70	49
25	156	145	41	20	89	74	205	179	92	73	48	37
26	274	256	32	32	113	100	161	135	115	85	54	35
27	260	245	42	23	133	118	208	180	157	38	67	52
28	254	230	61	26	126	117	77	64	90	69	63	63
29	118	103	166	93	151	136	77	58	97	80	89	78
30	191	170	187	89	106	93	89	64	101	84	101	88
31	125	108	92	36	0	0	150	124	0	0	178	61

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 21,83  
GRAUS DE LIBERDADE = N-1 : 183

MEDIA COM AMONIA : 121,78  
MEDIA SEM AMONIA : 99,77

TABELA DE DADOS DE SO2 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA

\*\*\*\*\*

ESTACAO : TATUAPE  
ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	216	193	123	108	62	33	100	66	192	168	154	137
2	77	62	140	121	116	62	159	121	134	119	135	166
3	92	64	149	121	9000	9000	188	147	73	60	75	158
4	162	147	207	160	9000	9000	146	146	99	81	145	138
5	125	93	154	133	93	61	233	182	57	38	127	112
6	143	124	138	112	104	68	233	186	180	112	111	92
7	175	160	186	156	174	153	133	104	177	166	123	108
8	110	80	205	171	104	83	57	40	133	116	100	91
9	74	51	232	187	102	93	66	43	139	128	128	115
10	102	94	230	179	112	97	167	126	167	146	177	160
11	189	170	274	204	105	86	183	166	98	62	30	33
12	222	183	194	132	132	108	152	137	73	50	100	100
13	114	101	174	51	96	79	118	111	174	157	116	103
14	146	124	62	43	109	90	149	130	122	109	117	130
15	204	193	122	101	160	130	128	104	101	92	163	144
16	83	66	68	36	187	159	75	66	101	84	120	86
17	255	238	77	41	176	54	132	117	156	143	130	104
18	9000	9000	87	49	115	89	94	85	176	148	62	40
19	487	470	185	78	146	122	87	81	137	122	90	68
20	351	351	95	54	139	109	50	39	116	101	156	128
21	92	84	79	43	237	199	140	127	195	174	179	160
22	111	98	142	61	129	116	68	57	188	154	183	164
23	76	76	107	51	129	103	60	47	182	150	106	80
24	120	120	97	52	108	84	266	244	193	167	70	51
25	114	107	70	44	112	84	218	201	120	94	57	36
26	233	220	97	48	112	90	168	145	115	79	77	56
27	222	213	56	37	126	105	228	205	75	56	76	61
28	205	188	80	22	125	106	146	131	99	82	114	105
29	137	124	157	74	190	156	110	88	130	100	103	90
30	167	146	190	92	145	121	140	118	123	104	107	79
31	94	75	128	59	0	0	172	150	0	0	95	63

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 19.90  
GRAUS DE LIBERDADE = N-1 : 180

MEDIA COM AMONIA : 135.97

MEDIA SEM AMONIA : 112.02

TABELA DE DADOS DE SO2 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA  
 \*\*\*\*\*

ESTACAO : VILA ANASTACIO  
 ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	200	177	85	74	50	31	77	60	158	138	125	112
2	70	51	131	112	60	37	105	80	43	34	175	143
3	94	87	147	115	55	23	175	133	59	50	112	89
4	144	127	173	141	40	29	161	131	109	94	120	103
5	60	81	163	135	45	30	217	193	82	71	119	104
6	103	84	123	97	35	35	87	68	74	74	130	117
7	111	98	203	164	106	87	58	45	217	204	117	108
8	78	65	247	213	52	37	39	30	125	110	80	69
9	94	70	243	198	82	75	38	38	126	118	123	110
10	85	74	223	172	128	112	158	134	103	88	77	62
11	163	148	187	149	80	71	156	143	90	82	58	50
12	160	158	115	81	85	83	92	77	61	52	59	59
13	38	30	37	28	62	53	135	124	135	124	105	92
14	78	53	14	5	89	89	9000	9000	97	82	114	88
15	167	152	53	44	105	86	97	84	89	80	81	66
16	49	26	61	40	153	134	90	83	113	94	142	110
17	135	114	47	30	82	75	131	114	147	125	80	63
18	101	84	62	32	91	76	73	64	124	107	29	14
19	177	160	76	38	124	109	55	55	114	101	32	25
20	105	105	47	26	152	139	44	37	94	83	93	78
21	104	98	64	40	250	231	93	78	165	148	185	166
22	67	58	90	51	103	92	9000	9000	122	100	195	180
23	94	85	70	51	100	87	76	65	148	124	64	47
24	61	73	40	19	77	56	266	205	61	35	61	48
25	97	86	22	11	73	58	190	137	86	67	32	21
26	170	153	53	34	119	104	142	130	115	88	58	47
27	155	142	33	20	124	111	152	125	101	88	66	59
28	198	176	52	22	132	124	82	71	119	98	86	71
29	113	100	143	66	112	78	71	52	112	97	56	39
30	108	89	124	60	94	71	91	50	110	87	109	70
31	84	67	62	50	0	0	135	114	0	0	69	54

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 21,27  
 GRAUS DE LIBERDADE P N-1 : 181

MEDIA COM AMONIA : 105,14  
 MEDIA SEM AMONIA : 87,35

TABELA DE DADOS DE SO2 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRAÇÕES DE AMONIA

ESTACAO : CAPUAVA RESIDENCIAL  
ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	245	226	347	334	43	23	98	89	235	220	132	123
2	166	153	341	328	40	21	130	118	180	174	147	130
3	85	76	146	123	57	36	286	273	180	204	224	200
4	134	118	179	179	54	43	104	104	120	111	68	77
5	131	93	158	158	41	30	208	193	31	10	67	58
6	113	74	106	97	34	26	323	304	70	70	37	26
7	483	473	112	91	64	51	158	145	230	222	47	35
8	169	156	90	89	50	31	92	85	120	105	178	163
9	195	178	127	101	44	36	113	113	80	71	164	157
10	159	151	53	41	73	64	80	65	62	43	160	147
11	123	112	76	46	102	102	91	76	42	42	176	176
12	111	73	105	75	121	121	85	70	68	59	232	232
13	32	19	78	61	112	112	93	66	135	128	137	126
14	106	85	25	25	62	73	67	70	96	86	113	94
15	63	74	76	69	24	13	88	75	98	91	94	77
16	31	16	64	41	89	76	78	76	95	86	140	104
17	66	51	35	20	171	160	61	48	47	38	136	128
18	33	20	43	22	251	238	124	116	94	71	63	54
19	99	80	100	57	124	113	106	100	49	32	126	113
20	21	21	66	34	86	75	24	24	84	69	103	103
21	32	21	42	31	120	107	126	117	52	37	158	139
22	42	31	89	51	200	193	111	102	103	77	181	160
23	20	12	49	21	260	251	158	118	107	79	193	176
24	34	25	70	51	162	143	236	215	115	68	293	280
25	9000	9000	24	15	124	117	75	58	100	89	84	75
26	42	27	55	46	184	177	192	169	56	37	38	25
27	254	247	47	36	170	157	145	136	34	21	71	71
28	434	412	38	8	61	61	70	63	63	48	75	75
29	154	145	56	37	194	183	105	88	69	52	58	58
30	86	66	86	32	156	151	92	64	80	77	46	37
31	199	186	55	10	0	0	185	170	0	0	93	80

T PARA PARES DE OBSERVAÇÕES E 20.75  
GRAUS DE LIBERDADE E N-1 E 162

MEDIA COM AMONIA : 113.96

MEDIA SEM AMONIA : 99.98

TABELA DE DADOS DE SO2 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA  
 \*\*\*\*\*

ESTACAO : CAPUAVA INDUSTRIAL  
 ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	208	185	234	223	171	9000	143	128	142	125	177	166
2	133	118	219	204	119	9000	99	84	57	40	190	171
3	145	132	264	238	122	9000	169	152	113	95	211	161
4	126	117	280	256	53	25	137	137	149	132	169	150
5	190	9000	219	208	131	82	201	182	32	15	199	180
6	309	9000	179	164	50	31	128	98	82	73	177	58
7	162	9000	224	205	118	105	56	9000	166	137	112	93
8	90	9000	186	160	56	49	38	9000	187	168	86	69
9	204	155	227	176	30	23	149	16	138	137	89	76
10	39	9000	190	149	110	93	88	13	171	132	92	73
11	9000	9000	190	135	97	22	102	139	148	139	113	102
12	508	6	190	9000	155	117	117	91	71	60	150	138
13	43	9000	58	9000	147	132	126	113	150	133	152	133
14	81	9000	28	7	92	9000	121	100	105	96	134	113
15	118	9000	61	46	65	5	88	73	183	173	192	173
16	99	37	68	42	121	68	170	170	189	172	138	118
17	65	31	50	31	116	82	156	141	123	108	87	72
18	95	61	112	5	139	115	83	57	173	152	72	63
19	179	156	197	9000	182	163	112	95	106	87	73	60
20	178	150	124	9000	163	142	67	58	120	101	186	177
21	52	16	98	9000	194	166	123	108	149	132	193	174
22	164	140	104	31	9000	9000	91	80	112	45	186	159
23	89	172	103	24	73	9000	501	501	123	37	133	107
24	141	122	82	9000	62	9000	240	218	140	85	87	59
25	111	98	35	22	104	42	9000	9000	330	313	43	24
26	207	188	60	47	88	9000	9000	9000	130	109	166	149
27	239	226	102	9000	147	21	9000	9000	42	21	94	86
28	243	224	101	56	152	129	161	145	101	54	144	137
29	197	188	115	32	136	113	128	109	239	224	178	178
30	181	164	220	2	9000	9000	127	106	228	211	133	120
31	146	133	114	20	0	0	124	105	0	0	124	111

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 7.84  
 GRAUS DE LIBERDADE = N-1 : 153.

MEDIA COM AMONIA : 142.11  
 MEDIA SEM AMONIA : 112.47

TABELA DE DADOS DE SO2 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRAÇÕES DE AMONIA  
\*\*\*\*\*

ESTACAO : GUARULHOS  
ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	121	100	263	252	100	53	181	172	182	158	174	163
2	86	67	259	244	132	70	145	130	99	87	213	194
3	62	45	188	182	64	41	213	189	67	56	139	120
4	137	122	259	225	57	46	189	189	107	98	82	69
5	237	208	270	246	66	45	173	154	23	19	127	118
6	121	104	180	161	34	26	170	144	41	30	33	20
7	186	169	188	132	117	90	109	94	153	122	41	30
8	194	168	188	136	72	53	109	103	300	285	108	91
9	132	121	149	115	32	23	78	69	174	165	119	108
10	57	46	128	98	111	102	136	117	129	112	96	79
11	161	148	142	97	143	143	185	174	99	112	124	117
12	152	124	129	73	258	250	141	128	101	98	210	201
13	83	72	55	44	247	247	228	213	94	79	200	192
14	146	123	47	32	327	318	116	82	204	193	206	187
15	135	124	89	78	225	210	67	52	202	195	188	173
16	50	22	61	35	189	189	109	100	133	130	151	130
17	120	105	75	48	151	140	137	123	150	139	83	70
18	95	82	74	52	118	103	204	195	85	68	61	48
19	270	257	97	48	191	178	65	59	103	84	102	87
20	252	252	79	53	189	174	129	118	77	66	158	143
21	34	35	77	53	243	221	109	112	127	112	161	142
22	46	35	91	46	160	151	126	115	85	59	196	177
23	68	68	87	55	229	210	70	61	176	144	124	103
24	90	85	59	51	136	120	208	185	107	81	118	105
25	110	99	39	39	108	101	140	134	263	238	27	18
26	299	285	106	89	259	241	162	141	111	92	35	20
27	160	149	43	26	289	289	170	144	110	58	58	50
28	221	202	62	19	226	210	83	64	123	97	83	81
29	196	185	104	63	172	160	77	50	252	245	88	88
30	235	222	114	65	155	140	90	68	251	236	137	126
31	142	127	64	45	0	0	127	108	0	0	67	55

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 22,15  
GRAUS DE LIBERDADE = N-1 : 183.

MEDIA COM AMONIA : 135,69

MEDIA SEM AMONIA : 119,65

TABELA DE DADOS DE SO2 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA

ESTACAO : OSASCO  
ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	112	90	100	95	56	32	61	48	70	51	115	103
2	57	36	110	88	65	41	50	35	18	11	107	88
3	55	44	156	118	57	25	138	138	72	53	93	69
4	87	66	148	111	36	21	139	129	61	46	101	84
5	107	77	160	124	41	22	124	105	6	9000	127	110
6	125	110	141	111	52	45	92	69	67	108	177	164
7	73	58	107	73	66	55	40	23	119	108	122	107
8	68	55	110	76	64	47	42	35	132	111	50	49
9	81	51	154	111	90	77	48	39	117	106	111	100
10	73	58	118	79	50	35	121	104	9000	9000	83	68
11	137	120	105	69	123	123	130	97	56	48	67	58
12	108	84	118	67	105	105	74	107	56	41	91	82
13	40	25	37	22	69	60	118	107	67	46	86	75
14	83	59	18	5	153	142	88	69	77	58	156	137
15	105	88	55	42	56	79	80	65	81	84	105	86
16	55	44	43	22	132	135	59	46	99	84	105	79
17	62	43	70	44	85	68	107	90	128	113	52	30
18	132	117	80	41	75	58	58	45	138	119	21	10
19	94	81	92	51	59	86	44	36	137	118	30	21
20	102	102	63	37	119	102	43	34	82	67	78	67
21	105	97	50	28	184	163	67	46	114	95	155	140
22	137	126	79	34	82	69	41	28	102	78	81	66
23	83	61	90	34	101	86	55	44	80	54	78	55
24	93	84	42	18	74	59	138	95	46	23	77	58
25	93	77	21	6	64	59	108	87	82	58	24	11
26	144	125	63	44	132	111	107	63	86	60	83	68
27	93	82	34	17	105	88	106	84	126	109	116	118
28	152	109	56	24	94	85	113	106	118	103	82	82
29	142	129	131	58	74	59	59	40	91	170	86	86
30	95	74	151	78	81	70	50	28	104	80	69	50
31	81	60	71	33	0	0	86	63	0	0	52	37

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 23,13  
GRAUS DE LIBERDADE = N-1 : 181.

MEDIA COM AMONIA : 89,27  
MEDIA SEM AMONIA : 70,74

TABELA DE DADOS DE SD2 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA

ESTACAO : SAO CAETANO DO SUL  
ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	257	231	170	155	53	32	68	57	108	89	93	82
2	94	79	174	155	65	39	125	112	61	52	160	134
3	28	21	118	90	51	27	131	172	80	67	145	119
4	174	148	118	118	30	21	121	121	102	94	109	85
5	125	91	128	109	58	38	133	174	73	58	113	98
6	88	54	126	104	95	76	135	164	95	80	122	107
7	195	180	193	161	114	97	99	86	229	220	109	96
8	153	136	175	142	71	54	87	81	154	143	128	119
9	149	132	151	112	127	118	92	54	96	87	110	111
10	132	110	196	143	111	102	88	73	79	64	150	145
11	163	148	196	143	67	67	156	141	80	73	100	100
12	190	152	156	120	162	162	103	88	93	80	133	124
13	44	44	170	170	103	103	97	97	134	115	114	105
14	83	62	33	20	102	88	99	62	124	117	100	83
15	152	141	118	99	54	41	139	126	124	124	145	130
16	105	92	89	48	149	132	124	115	137	144	116	90
17	133	118	49	28	122	111	92	73	66	53	96	85
18	105	90	44	21	136	121	114	105	162	147	32	21
19	266	249	104	59	147	134	81	75	92	77	86	78
20	218	210	65	46	75	63	76	68	137	120	141	126
21	120	112	38	17	135	121	133	114	130	107	192	173
22	136	123	85	34	135	129	96	89	191	142	248	228
23	44	37	52	24	151	136	65	54	184	148	115	96
24	119	106	61	37	131	120	177	153	146	127	113	94
25	115	105	53	20	116	108	184	160	161	142	49	36
26	117	98	76	61	156	147	176	154	154	59	46	33
27	191	176	41	28	170	159	253	227	54	37	88	61
28	212	193	52	24	9000	9000	135	122	96	72	92	82
29	82	69	80	39	147	138	90	75	131	118	104	96
30	272	255	112	41	111	102	132	108	93	78	77	62
31	82	63	84	54	0	0	118	95	0	0	104	87

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 22,18  
GRAU DE LIBERDADE : N=1 : 182

MEDIA COM AMONIA : 118,25  
MEDIA SEM AMONIA : 101,01

TABELA DE DADOS DE S02 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA  
 ESTACACAO : SANTO ANDRE  
 ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	216	190	129	116	34	18	95	84	121	106	62	68
2	164	149	99	82	68	36	92	79	58	48	117	98
3	35	26	80	54	46	29	131	118	75	58	172	148
4	136	119	93	63	25	25	98	98	104	91	84	67
5	99	71	113	98	66	45	209	192	94	81	198	185
6	39	18	67	48	87	72	164	145	62	55	185	170
7	118	99	144	120	132	111	105	90	193	182	160	147
8	84	75	104	72	51	38	98	90	174	157	71	59
9	95	76	126	85	67	56	61	52	77	77	78	61
10	73	62	127	88	78	70	89	72	160	145	154	137
11	136	123	195	144	42	42	147	138	50	50	88	80
12	172	148	110	84	125	125	67	70	108	93	139	130
13	21	8	30	17	116	125	67	58	113	100	179	64
14	42	16	19	9000	57	42	100	79	144	144	110	93
15	101	86	82	59	31	18	79	64	142	134	138	121
16	94	78	58	36	111	96	72	61	126	117	130	108
17	93	76	37	20	90	75	75	60	125	119	63	54
18	110	93	33	12	99	82	162	131	188	173	31	18
19	361	348	91	50	119	106	70	64	118	101	71	54
20	319	319	52	24	58	35	37	28	105	88	60	52
21	133	142	31	10	105	86	108	59	175	158	128	107
22	231	218	86	41	100	92	68	57	201	173	174	152
23	70	62	50	20	193	172	62	49	156	126	135	113
24	88	77	42	20	85	44	130	108	102	80	82	59
25	95	84	23	10	76	61	129	110	155	138	37	24
26	69	52	92	41	176	163	189	158	108	86	128	111
27	119	105	34	21	163	138	208	184	71	52	174	74
28	166	143	33	11	74	66	125	114	155	123	124	124
29	76	63	66	36	108	97	93	67	120	109	112	103
30	126	107	115	40	115	106	100	77	108	93	69	58
31	77	58	60	20	0	0	100	81	0	0	132	110

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 22.60  
 GRAUS DE LIBERDADE = N-1 : 152.

MEDIA COM AMONIA : 105.55  
 MEDIA SEM AMONIA : 88.62

TABELA DE DADOS DE SO2 COM E SEM CORRECAO PELAS CONCENTRACOES DE AMONIA

\*\*\*\*\*

ESTACAO : PINHEIROS

ANO : 78

DIAS	JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
1	132	109	78	65	36	15	9000	9000	83	64	71	56
2	44	129	97	78	58	32	73	50	27	18	114	95
3	60	52	120	86	48	26	144	118	44	31	51	70
4	77	56	114	76	43	28	91	91	41	30	71	56
5	104	75	111	85	50	28	134	115	18	7	73	58
6	78	70	84	58	35	24	90	71	33	18	68	51
7	87	74	112	74	93	28	37	24	119	110	46	33
8	70	59	158	111	36	28	40	34	118	118	42	32
9	58	50	219	157	24	16	45	36	86	75	102	89
10	101	58	201	141	42	31	88	69	102	87	51	36
11	100	63	211	155	71	7	124	105	58	50	56	47
12	120	126	98	76	89	76	70	55	45	30	69	60
13	25	14	32	25	50	77	68	77	108	93	72	59
14	50	28	18	7	59	50	76	5	83	53	60	43
15	117	102	49	32	54	39	43	30	51	35	82	65
16	39	24	53	29	84	40	40	29	58	40	81	60
17	81	64	45	24	67	54	80	65	97	44	44	53
18	91	76	64	34	74	59	61	52	80	65	24	13
19	118	101	93	48	76	71	32	24	59	42	39	28
20	80	69	46	23	86	120	28	20	75	56	58	48
21	33	24	92	70	142	87	90	64	91	74	105	96
22	50	39	91	46	100	120	31	20	83	55	89	80
23	49	40	60	22	67	52	40	29	103	77	50	29
24	56	48	49	21	50	39	146	120	58	36	41	24
25	83	72	26	15	61	61	122	84	55	36	32	19
26	150	131	56	32	95	84	80	52	82	60	30	17
27	154	135	27	14	107	92	138	108	28	13	18	18
28	156	135	46	22	84	76	41	30	34	23	54	54
29	111	98	139	58	86	69	55	38	56	41	46	39
30	75	54	159	77	124	113	69	45	73	56	50	35
31	70	47	58	24	0	0	76	55	0	0	35	22

T PARA PARES DE OBSERVACOES : 19,18  
GRAUS DE LIBERDADE = N-1 : 182

MEDIA COM AMONIA : 74,84

MEDIA SEM AMONIA : 57,21

Bibliografía

- (1) M. Repetto y M. Menendez - La polución atmosférica en Sevilla, 1970-71. Rev. San. Hig. Púb. 1971, 45, 921-954
- (2) Selected Methods of Measuring Air Pollutants World Health Organization - Geneva 1976.

BIBLIOTECA	
DEVOLVER EM	DEVOLVER EM

Date 13/11/9

1.00

13/11/9