

DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E ENGENHARIA AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL
DIVISÃO DE QUALIDADE DO AR
SETOR DE INTERPRETAÇÃO DE DADOS

**Estudo Comparativo de Ozônio das
estações Ibirapuera e Congonhas**

ABRIL - 1997

SUMÁRIO

Com a renovação da rede automática de qualidade do ar (maio de 1996), foram adquiridos novos monitores de ozônio (O_3) para a RMSP e alguns destes monitores foram instalados em estações que já faziam monitoramento de O_3 , como é o caso da estação Congonhas, e outros em estações que iniciaram o monitoramento deste poluente, como é o caso da estação Ibirapuera. Este estudo têm como objetivo principal analisar as características das concentrações observadas de O_3 nas estações Ibirapuera e Congonhas, fornecendo subsídios a uma eventual transferência de algum dos monitores de O_3 para outra estação da rede automática, visando uma melhor adequação dos monitores na RMSP.

Em função das análises realizadas, pode-se concluir que, o monitor de O_3 da estação Congonhas pode ser realocado para uma estação melhor localizada para este fim e que represente uma outra região, uma vez que a Estação Ibirapuera representa melhor as concentrações de O_3 da região analisada, apresentando inclusive valores mais elevados.

1. INTRODUÇÃO

Em maio de 1996, com a renovação da rede automática de qualidade do ar, foram adquiridos novos monitores de ozônio (O_3) para a Região Metropolitana de São Paulo. Alguns destes monitores foram instalados em estações que já faziam monitoramento de O_3 , como é o caso da estação Congonhas, e outros em estações que iniciaram o monitoramento deste poluente, como é o caso da estação Ibirapuera.

Este estudo têm como objetivo principal analisar as características das concentrações observadas de O_3 nas estações Ibirapuera e Congonhas, fornecendo subsídios a uma eventual transferência de algum dos monitores de O_3 para outra estação da rede automática, visando uma melhor adequação dos monitores na RMSP.

2. CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES

2.1 Estação Ibirapuera

Esta estação está localizada dentro do Parque Ibirapuera, ou seja, em área verde circundada por área densamente urbanizada. Não possui influência de fontes veiculares ou industriais muito próximas, sendo caracterizada como uma estação que mede níveis de concentração de fundo da malha urbana como um todo (escala urbana), exceção feita nos finais de semana em que há grande movimentação de pedestres na área do Parque.

2.2 Estação Congonhas

Esta estação está localizada em um cruzamento, ficando a cerca de 3 metros da via de tráfego da Av. dos Bandeirantes, portanto sofrendo grande influência das emissões provenientes dos veículos que trafegam próximo a estação (microescala).

3. RESULTADOS

Foram analisadas as variações das concentrações máximas diárias de O_3 de 01/06/96 a 31/12/96 das estações Ibirapuera e Congonhas, conforme mostrado nas figuras 1 e 2. Os dados das concentrações máximas diárias estão apresentados no anexo 1, bem como as diferenças relativas entre as máximas das duas estações. Durante o período analisado, observou-se ainda uma boa concordância entre as oscilações diárias; em 71% dos dias houve coincidência entre o sentido do movimento (alta ou queda) de um dia para o outro nas duas estações. O coeficiente de correlação linear encontrado foi de 0,63. Observou-se ainda que as concentrações atingidas na estação Ibirapuera foram quase sempre superiores às respectivas concentrações na estação Congonhas (em apenas 6 dias observou-se o contrário).

Com relação ao número de ultrapassagens do padrão ($160 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e do nível de atenção ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ambos valores médios de 1 hora, observou-se um número bem maior de ultrapassagens na estação Ibirapuera, conforme mostra a tabela 1. Também a porcentagem do tempo em que os níveis de padrão e atenção foram ultrapassados na estação Ibirapuera é bem maior que na estação Congonhas, conforme ilustrado na tabela 2.

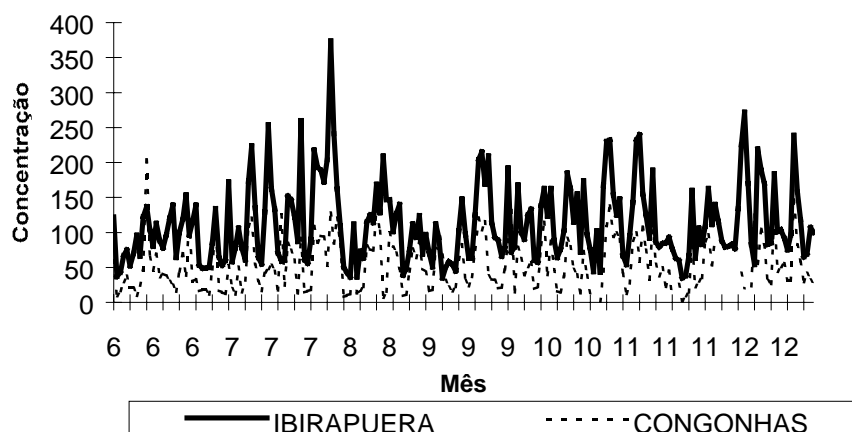


Fig. 1 - Máximas diárias de ozônio de junho a dezembro de 1996

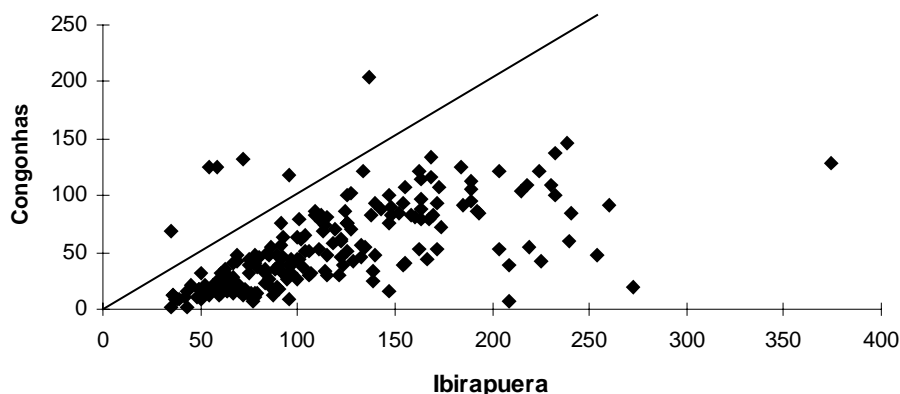


Fig. 2 - Dispersão das concentrações máximas diárias de ozônio de junho a dezembro de 1996

TABELA 1 - Número de ultrapassagens dos níveis de Padrão e Atenção

Níveis \ Estação	Ibirapuera	Congonhas
Padrão	42	1
Atenção	19	1

TABELA 2 - Porcentagem do tempo de ultrapassagem dos níveis de Padrão e Atenção

Níveis \ Estação	Ibirapuera	Congonhas
Padrão	19,7%	0,5%
Atenção	8,7%	0,5%

4. CONCLUSÕES

Observou-se valores de concentração de O_3 mais altos na estação Ibirapuera na grande maioria dos dias considerados no estudo, refletindo em uma frequência de ultrapassagens dos níveis padrão e atenção muito maior do que na estação Congonhas.

Os resultados obtidos mostram boa concordância entre os dados das duas estações em termos de variação nos níveis de concentração, ou seja, apesar de os valores da estação Congonhas serem significativamente mais baixos que os da estação Ibirapuera, uma queda ou elevação nos níveis de concentração de uma estação esteve associada, na maioria dos casos, a um comportamento equivalente na outra estação.

As diferenças observadas entre as duas estações devem-se principalmente às diferentes características em microescala das estações, uma vez que em termos urbanos elas localizam-se relativamente próximas. Estas características envolvem principalmente a influência de fontes próximas, e neste sentido, a estação Ibirapuera parece mais adequada à medição de O_3 , uma vez que está mais distante de fontes que localmente reagem com o O_3 .

Finalmente, pode-se concluir, em função das análises realizadas, que o monitor de O_3 da estação Congonhas pode ser realocado para uma estação melhor localizada para este fim e que represente uma outra região, uma vez que a Estação Ibirapuera representa melhor as concentrações de O_3 da região analisada, apresentando inclusive valores mais elevados.

Relatório elaborado por:

Maira Segalla P. Peris (EQQI)
Carlos Ibsen V. Lacava (EQQI)

ANEXO 1 - Máximas diárias de O₃ utilizadas no estudo e diferenças entre as estações Ibirapuera e Congonhas.

MÊS	DIA	IBIRAPUERA	CONGONHAS	IBI-CONG	IBI-CONG (%)
6	1	122	60	62	-103
6	2	37	9	28	-311
6	3	43	16	27	-169
6	4	67	29	38	-131
6	5	75	38	37	-97
6	6	52	21	31	-148
6	7	70	21	49	-233
6	8	96	9	87	-967
6	9	66	24	42	-175
6	10	122	46	76	-165
6	11	137	204	-67	33
6	12	104	65	39	-60
6	13	80	46	34	-74
6	14	113	69	44	-64
6	15	88	36	52	-144
6	16	78	41	37	-90
6	17	96	38	58	-153
6	18	121	30	91	-303
6	19	139	25	114	-456
6	20	64	15	49	-327
6	21	100	44	56	-127
6	22	119	70	49	-70
6	23	154	38	116	-305
6	24	96	118	-22	19
6	25	115	30	85	-283
6	26	139	33	106	-321
6	27	53	16	37	-231
6	28	49	18	31	-172
6	29	49	18	31	-172
6	30	50	11	39	-355
7	1	85	47	38	-81
7	2	134	121	13	-11
7	3	65	17	48	-282
7	4	53	14	39	-279
7	5	60	12	48	-400
7	6	172	53	119	-225
7	7	58	20	38	-190
7	8	78	11	67	-609
7	9	106	51	55	-108
7	10	78	14	64	-457
7	11	61	31	30	-97
7	12	173	108	65	-60
7	13	224	121	103	-85

ANEXO 1 - (Continuação)

7	14	135	54	81	-150
7	15	64	30	34	-113
7	16	55	16	39	-244
7	17	129	43	86	-200
7	18	254	48	206	-429
7	19	162	53	109	-206
7	20	133	45	88	-196
7	21	71	17	54	-318
7	22	59	125	-66	53
7	23	60	24	36	-150
7	24	152	85	67	-79
7	25	147	75	72	-96
7	26	122	61	61	-100
7	27	87	13	74	-569
7	28	260	92	168	-183
7	29	61	14	47	-336
7	30	56	16	40	-250
7	31	90	18	72	-400
8	1	218	109	109	-100
8	2	193	85	108	-127
8	3	189	95	94	-99
8	4	172	94	78	-83
8	5	204	52	152	-292
8	6	374	128	246	-192
8	7	241	84	157	-187
8	8	162	121	41	-34
8	9	109	83	26	-31
8	10	50	8	42	-525
8	11	42	10	32	-320
8	12	36	12	24	-200
8	13	112	82	30	-37
8	14	36	13	23	-177
8	15	73	17	56	-329
8	16	63	22	41	-186
8	17	115	81	34	-42
8	18	125	76	49	-64
8	19	114	74	40	-54
8	20	169	133	36	-27
8	21	128	102	26	-25
8	22	209	7	202	-2886
8	23	147	15	132	-880
8	24	147	100	47	-47
8	25	101	79	22	-28
8	26	127	71	56	-79
8	27	140	48	92	-192
8	28	39	9	30	-333
8	29	48	11	37	-336

ANEXO 1 - (Continuação)

8	30	75	44	31	-70
8	31	112	77	35	-45
9	1	93	63	30	-48
9	2	124	87	37	-43
9	3	69	48	21	-44
9	4	97	44	53	-120
9	5	70	16	54	-338
9	6	51	18	33	-183
9	7	112	79	33	-42
9	8	92	75	17	-23
9	9	35	68	-33	49
9	10	50	32	18	-56
9	11	58	22	36	-164
9	12	54	16	38	-238
9	13	45	22	23	-105
9	14	102	61	41	-67
9	15	148	83	65	-78
9	16	97	31	66	-213
9	17	63	23	40	-174
9	18	63	36	27	-75
9	19	125	75	50	-67
9	20	204	121	83	-69
9	21	215	103	112	-109
9	22	169	116	53	-46
9	23	209	38	171	-450
9	24	114	33	81	-245
9	25	93	32	61	-191
9	26	89	20	69	-345
9	27	66	21	45	-214
9	28	78	47	31	-66
9	29	192	86	106	-123
9	30	72	132	-60	45
10	1	79	14	65	-464
10	2	168	79	89	-113
10	3	100	63	37	-59
10	4	90	39	51	-131
10	5	125	51	74	-145
10	6	133	57	76	-133
10	7	60	19	41	-216
10	8	57	22	35	-159
10	9	138	82	56	-68
10	10	163	115	48	-42
10	11	123	39	84	-215
10	12	163	88	75	-85
10	13	89	47	42	-89
10	14	64	16	48	-300

ANEXO 1 - (Continuação)

10	15	76	14	62	-443
10	16	103	37	66	-178
10	17	185	92	93	-101
10	18	163	80	83	-104
10	19	115	47	68	-145
10	20	155	40	115	-288
10	21	72	13	59	-454
10	22	174	73	101	-138
10	23	97	39	58	-149
10	24	75	13	62	-477
10	25	44			
10	26	102			
10	27	43	1	42	-4200
10	28	167	44	123	-280
10	29	230	109	121	-111
10	30	232	138	94	-68
10	31	154	94	60	-64
11	1	125	100	25	-25
11	2	148	90	58	-64
11	3	67	41	26	-63
11	4	54	12	42	-350
11	5	95	27	68	-252
11	6	143	88	55	-63
11	7	232	100	132	-132
11	8	240	59	181	-307
11	9	155	108	47	-44
11	10	125	75	50	-67
11	11	92	33	59	-179
11	12	189	113	76	-67
11	13	86	55	31	-56
11	14	79	37	42	-114
11	15	84	50	34	-68
11	16	85	22	63	-286
11	17	93	45	48	-107
11	18	77	7	70	-1000
11	19	63			
11	20	60	26	34	-131
11	21	35	2	33	-1650
11	22	38	9	29	-322
11	23	67	14	53	-379
11	24	160	81	79	-98
11	25	63	22	41	-186
11	26	106	30	76	-253
11	27	83	35	48	-137
11	28	109	87	22	-25
11	29	163	97	66	-68

ANEXO 1 - (Continuação)

11	30	111	53	58	-109
12	1	140	93	47	-51
12	2	116			
12	3	88			
12	4	79			
12	5	80			
12	6	83			
12	7	77			
12	8	134			
12	9	225	42	183	-436
12	10	272	20	252	-1260
12	11	170			
12	12	83	23	60	-261
12	13	54	125	-71	57
12	14	219	55	164	-298
12	15	189	105	84	-80
12	16	170	82	88	-107
12	17	83	31	52	-168
12	18	85	26	59	-227
12	19	184	125	59	-47
12	20	101	44	57	-130
12	21	104	51	53	-104
12	22	92	56	36	-64
12	23	75	31	44	-142
12	24	96	31	65	-210
12	25	239	147	92	-63
12	26	158	83	75	-90
12	27	118	58	60	-103
12	28	65	29	36	-124
12	29	69	42	27	-64
12	30	107	32	75	-234
12	31	100	27	73	-270