



TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

PALESTRANTE:

ENG. JOSÉ ANTONIO MONTEIRO FERREIRA

McLEOD FERREIRA

CONSULTORIA TÉCNICA E COMERCIAL S/C LTDA.

www.mcleodferreira.com.br



Limpendo o Ar

1925

Pittsburgh

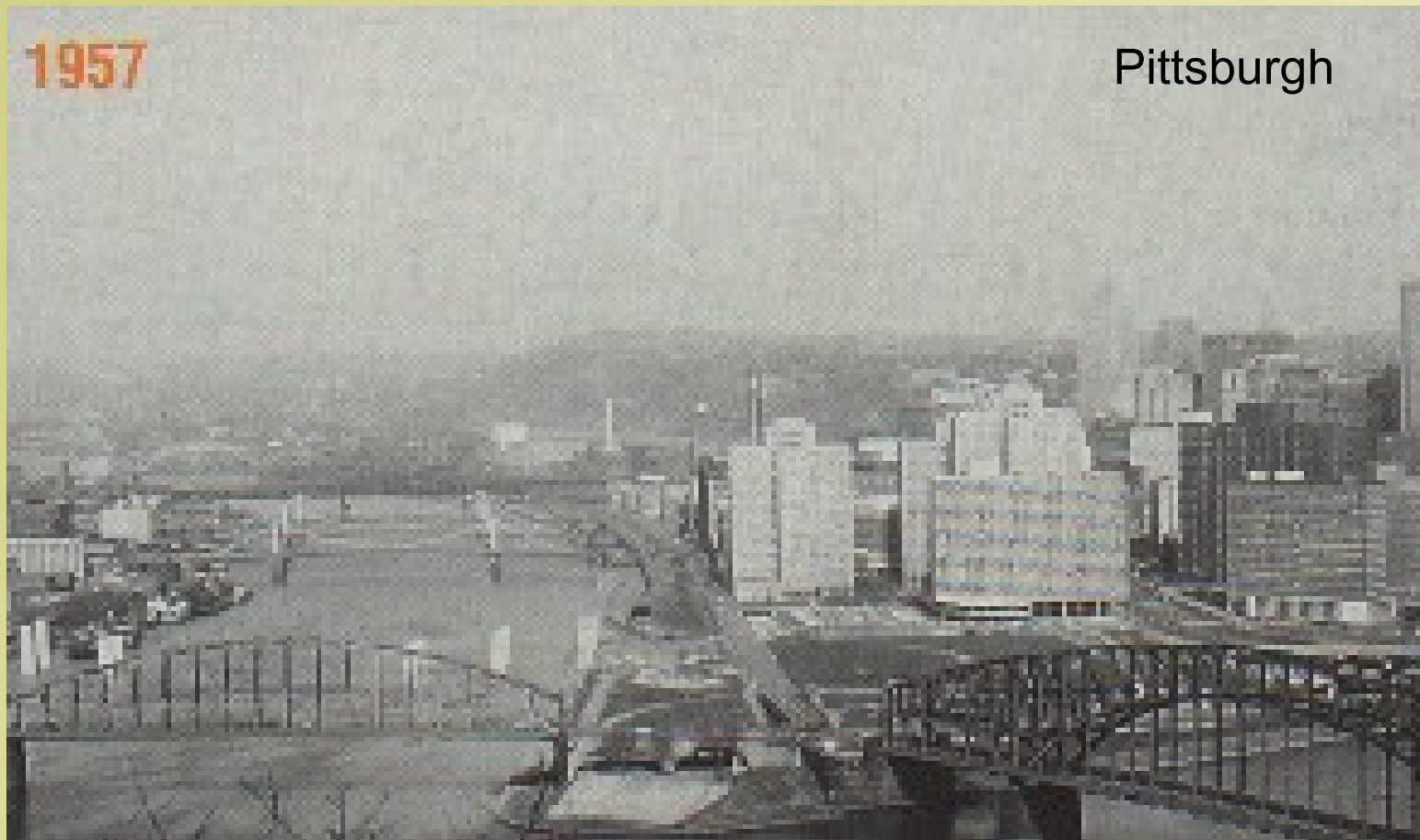


Fonte: AWMA 1998

Limpendo o Ar

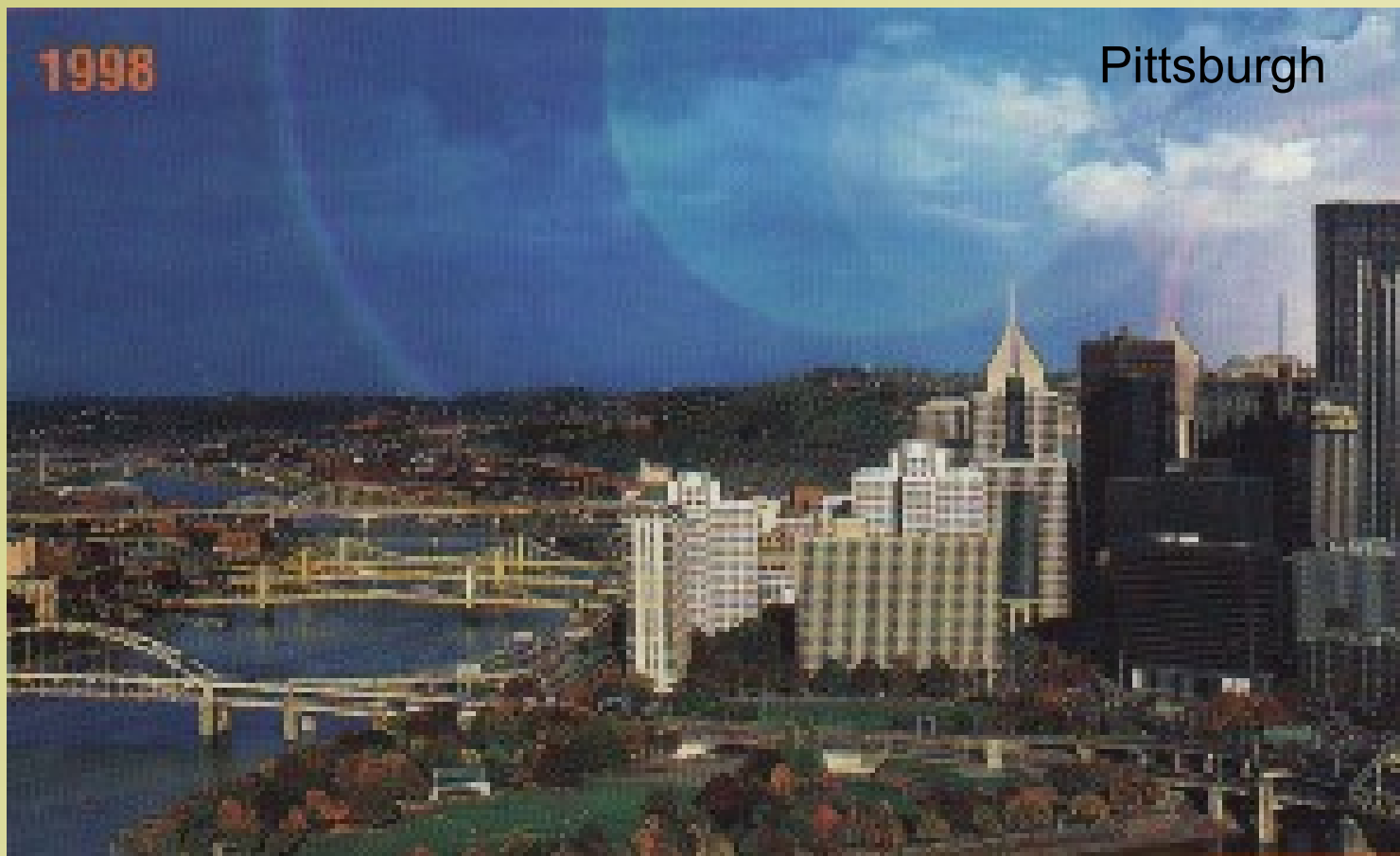
1957

Pittsburgh



Fonte: AWMA 1998

Limpendo o Ar



Fonte: AWMA 1998

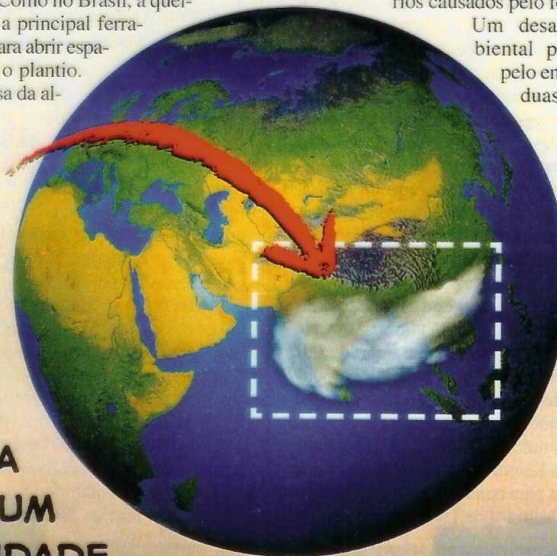
O Planeta Pede Socorro

mana, adverte o arcebispo Klaus Topfer, diretor executivo do Programa de Meio Ambiente da ONU. O coquetel de partículas de carbono, sulfatos e cinzas orgânicas é resultado das emissões de gases de fábricas, usinas termelétricas e escapamentos

passando por garrafas de plástico e embalagens. Como no Brasil, a queimada é a principal ferramenta para abrir espaço para o plantio. Por causa da al-

em decorrência de problemas respiratórios causados pelo fenômeno. Um desastre ambiental provocado pelo encontro de duas realida-

**UMA NUVEM
DE POLUENTES
DO TAMANHO DE
TRÊS BRASIS E COM
3 QUILÔMETROS
DE ESPESSURA
COBRE UMA PARTE DA
ÁSIA, ONDE VIVE UM
QUINTO DA HUMANIDADE**



Gripe Asiática



Fonte:Folha de São Paulo 01/02/2004



Crescimento da Poluição Atmosférica

	1928	1941	1980	2005
População (em bilhões de habitantes)	2	2,32	4,5	6,5
Emissão de CO ₂ (em bilhões de toneladas)	1	1,3	5,3	7,3
Temperatura média do planeta (em °C)	13,88	14,10	14,18	14,63
Frota de veículos (em milhões)	15	27	300	725

Fonte: VEJA de 21/06/06





Aquecimento Global

Platô Qinghai-Tibet

- Temperatura subiu 0,9°C desde 1980
- Geleiras derretem a uma taxa de 7% ao ano

Conseqüências:

- Vegetação rasteira se transforma em deserto
- Formação de grandes tempestades de areia

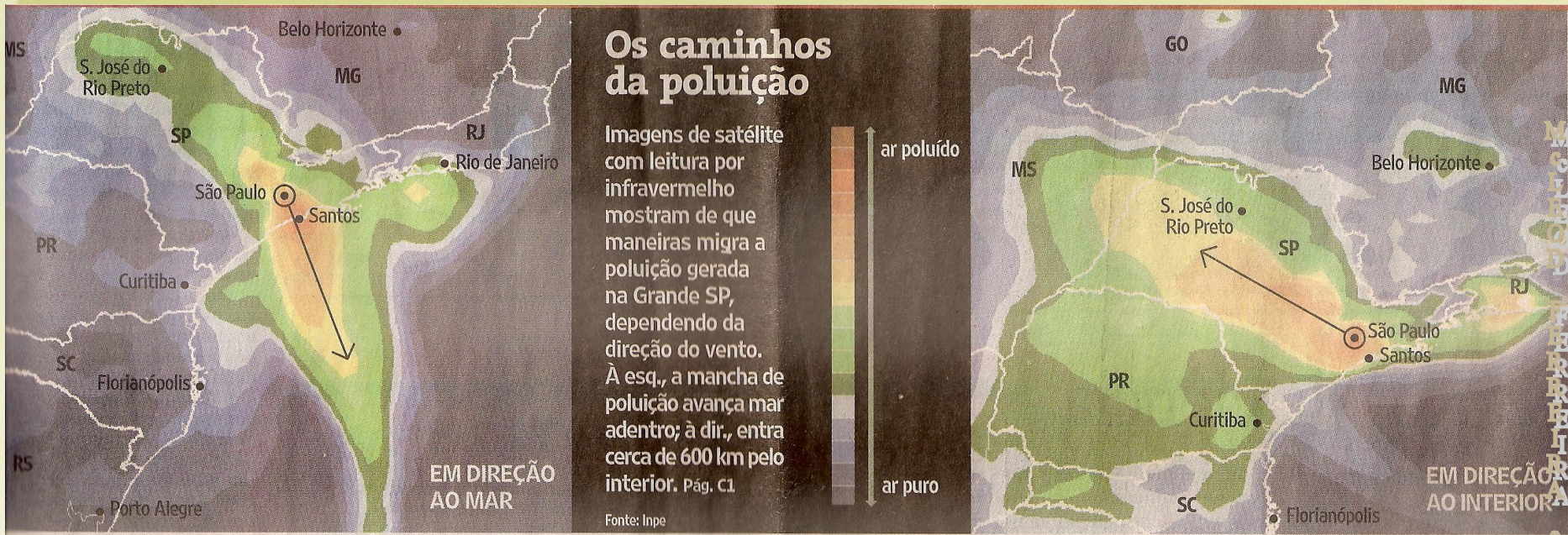
Exemplo:

Em 16 e 17 de abril de 2006 caiu equivalente de 330 mil toneladas de área sobre Pequim, com poeira chegando até Coréia do Sul e Japão

Fonte: Folha de São Paulo/Ciência de 03/05/06



CAMINHOS DA POLUIÇÃO



Fonte: Folha de São Paulo de 02/03/08



MORTES POR POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NA CIDADE DE SÃO PAULO

- 2005 – 8 pessoas / dia
- Quem mora na capital vive, em média, 1,5 anos a menos que os residentes no interior do estado

Fonte: Pesquisa Dr. Paulo Saldiva – FMUSP – Divisão de Anatomia Patológica
Site Último Segundo 18/08/05

- 2008 – 12 pessoas / dia

Fonte: Pesquisa Dr. Paulo Saldiva – FMUSP – Divisão de Anatomia Patológica
Folha Online 04/09/08





POLUIÇÃO DOS OCEANOS

Evolução das zonas mortas nos mares do mundo

- 1960 – 49
- 1970 – 87
- 1980 – 162
- 2000 – 405

Áreas marítimas protegidas no Brasil – 0,8%

Áreas marítimas protegidas no mundo – 1%

Fonte: Folha online 15 e 18/08/08



Rio Tietê

São Paulo

Fonte:

Jornal Folha de São
Paulo

23/03/2004





Vista geral da ETE São Clemente 1º Módulo 2005

ETE SÃO CLEMENTE – MONTE MOR, SP (2005) Lodos Ativados + Desinfecção, Filtração e Reaeração										
	DBO	DQO	P	N	OG	Surfact.	pH	O ₂	CT	CF
Montante	13	35	-	-	4	<0,04	6,0	4,5	210	15
ETE	5	31	0,84	0,88	3	0,07	7,0	7,0	290	12
Jusante	8	33	0,30	0,51	3	0,05	6,8	6,0	300	15



Queimador
sem lavador
de gases

ETE CAPUAVA – VALINHOS, SP (2008)
Reator Anaeróbio + Flotação

	DBO	DQO	P	N	OG	Surfact.	pH	O ₂	CT	CF
Montante	13	33	0,78	2,27	ND	0,34	6,5	3	-	-
Jusante	41	105	1,19	2,12	ND	3,43	6,0	0	-	-



ETE SAAE ATIBAIA – 11.000 habitantes

LODOS ATIVADOS + REAERAÇÃO	
Custo de implantação	R\$ 1.945.000,00
Potência instalada	115 CV

SISTEMA UASB + FILTRO AERADO SUBMERSO	
Custo de implantação	R\$ 2.954.000,00
Potência instalada	90 CV

O suposto custo operacional mais barato dos reatores anaeróbios não leva em conta o estrago causado pela poluição atmosférica.

Há ainda um agravante muito sério nos pequenos reatores onde os gases são “lavados” em hipoclorito de sódio ou de cálcio para minimizar os desagradáveis odores produzidos. Com isto vem a geração de organoclorados (cancerígenos) como clorometano (ONU 1063), diclorometano (ONU 1593), triclorometano (ONU 1888) e tetraclorometano (ONU 1846), compostos estes que não são removidos da água nas ETAs convencionais (vide toxicologia: www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/produtos/produto_consulta.asp).

M
C
L
E
O
D

F
E
R
R
E
I
R
A

2
0
0
8





ETE SAAE ATIBAIA – 11.000 habitantes

LODOS ATIVADOS + REAERAÇÃO	
Custo de implantação	R\$ 1.945.000,00
Custo operacional	R\$ 0,75/m ³

LODOS ATIVADOS + REAERAÇÃO + TRAT.TERCÍARIO	
Custo de implantação	R\$ 2.491.000,00
Custo operacional	R\$ 0,92/m ³

Uma residência com 5 pessoas, com um consumo de 200l/p/dia, teria um gasto de 30 m³/mês, com uma tarifa de:

Até 10 m ³	R\$11,22 (água)	R\$ 11,22(esgoto)	Total R\$ 22,44
11 a 20 m ³	R\$21,80	R\$ 21,80	Total R\$ 66,04
21 a 30 m ³	R\$42,05	R\$ 42,05	Total R\$150,14

Fonte: SABESP Agosto 2005





ETE LODOS ATIVADOS COM ESGOTO SANITÁRIO

QUADRO COMPARATIVO

ATUALIZAÇÃO 2005

Características dos Efluentes Tratados	Ar Difuso	Aerador Baixa Rotação	Aerador Alta Rotação Fluxo Ascendente	Aerador Alta Rotação Fluxo Descendente	Discos ou Filtros Biológicos	Valo de Oxidação	Oxigênio Puro
DBO (mg/L)	10-20	10-20	< 1-10	15-25	20-30	10-30	10-30
DQO (mg/L)	30-80	20-80	< 17-50	30-80	30-80	20-80	30-80
Óleos e Graxas (mg/L)	5-25	10-30	< 2-25	5-25	5-30	5-30	5-25
Detergentes (mg/L)	0,5-0,9	0,3-0,5	< 0,04-0,17	0,5-0,9	0,5-0,8	0,3-0,6	0,3-0,8
Custo de Implantação/Pessoa * ¹	R\$ 120,00	R\$ 180,00	R\$ 120,00	R\$ 100,00	R\$ 150,00	R\$ 110,00	R\$ 210,00
Custo Operacional/m ² * ²	R\$ 0,35	R\$ 0,33	R\$ 0,25	R\$ 0,35	R\$ 0,24	R\$ 0,38	R\$ 4,00
Área de Ocupação/Pessoa * ³	0,25 m ²	0,25 m ²	0,28 m ²	0,29 m ²	0,30 m ²	0,35 m ²	0,18 m ²

*¹ Sistemas dotados de gradeamento (manual), caixas de area (manuais), aeração, decantação, desinfecção, recirculação, digestão de lodo e leitos de secagem

*² Inclui energia elétrica, manutenção, produtos químicos, mão de obra, amortização em 20 anos

*³ Inclui ETE com sala de operação e laboratório, para instalações de 5.000 a 25.000 pessoas, 5 pessoas por casa ou lote





CUSTO DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO MUNICIPAL

- Rede coletora – 80%
- Elevatórias – 10%
- Estação de tratamento – 10%

Fonte: Palestra “Gerenciamento do Saneamento em Comunidades Planejadas”- Prof. Milton T. Tsutya – Alphaville, 2005





<u>REGIÕES</u>	<u>PROPORÇÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS MUNICÍPIOS</u>		
	<u>%</u>		
	<u>SEM COLETA</u>	<u>SÓ COLETAM</u>	<u>COLETAM E TRATAM</u>
BRASIL	47,8	32,0	20,2
NORTE	92,9	3,5	3,6
NORDESTE	57,1	29,6	13,3
SUDESTE	7,1	59,8	33,1
SUL	61,1	17,2	21,7
CENTRO-OESTE	82,1	5,6	12,3

Fonte: IBGE 2000

M
C
L
E
O
D
F
E
R
R
E
I
R
A
2
0
0
8





CUSTO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

R\$ 200 Bilhões

Fonte: Revista Bio, n.46 Abril 2008

Lembrando que 79,8% da população brasileira não tem tratamento de efluentes e se considerarmos R\$250,00 os gastos com coleta e R\$150,00 com o tratamento, temos R\$400,00/habitante X 143 milhões =

R\$ 57,5 Bilhões

Fonte: Estimativa CRQ IV

