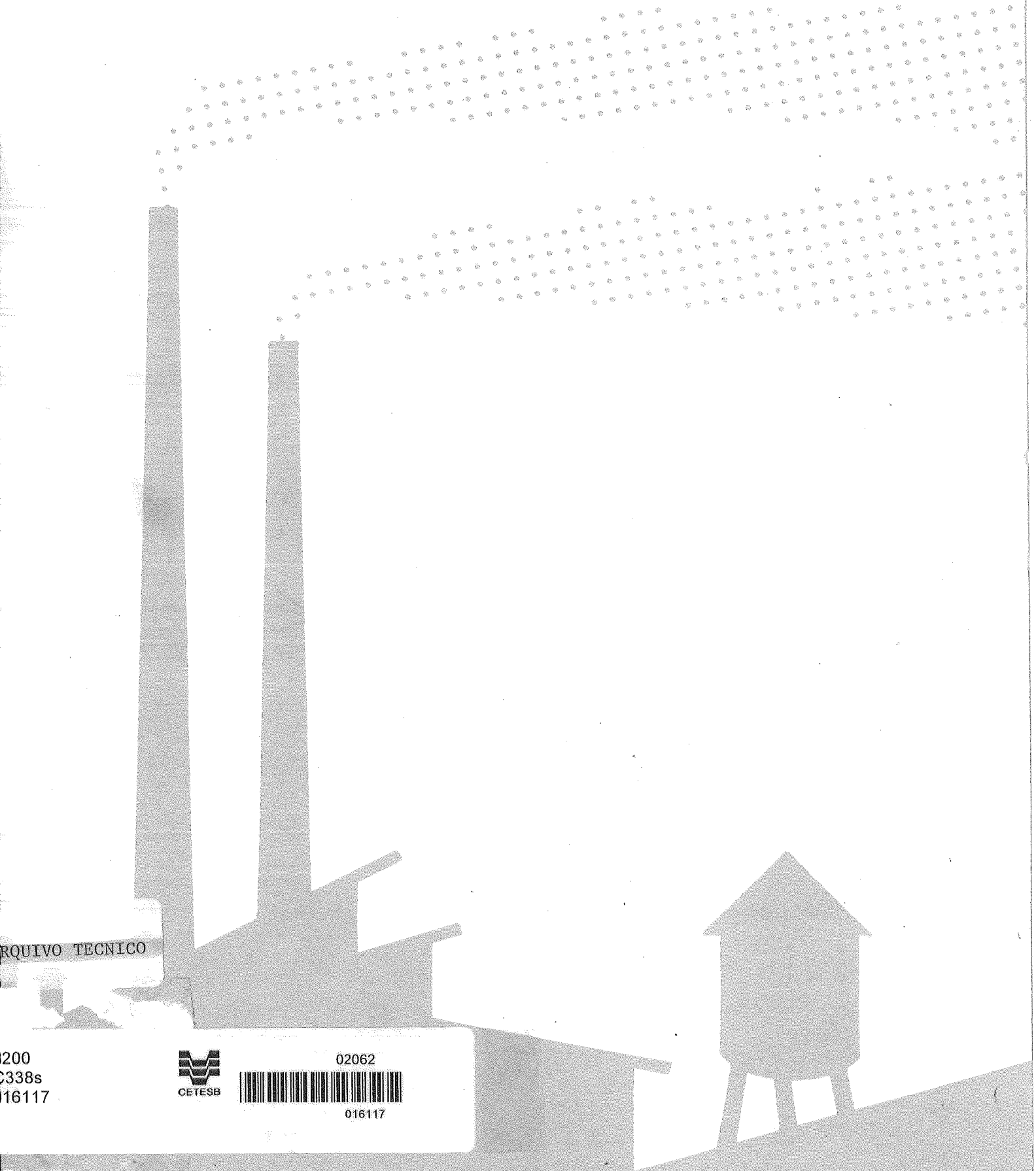


POLUIÇÃO DO AR

SEMINÁRIO: EFEITOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA SOBRE O MEIO AMBIENTE



ARQUIVO TECNICO

0200
C338s
16117



02062



016117

SEMINÁRIO: EFEITOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA SOBRE O MEIO AMBIENTE

22 e 23 de novembro de 1984



Avisos de Secretaria

1. CRACHÁS - para facilitar o ingresso de Vossa Senhoria na CETESB, solicitamos utilizar o CRACHÁ incluído nesta apostila.
2. BLOCO DE QUESTÕES - é destinado ao registro de perguntas que deverão ser feitas, por escrito, durante os debates.
3. CONTROLE DE FREQUÊNCIA - solicitamos aos participantes que confirmem sua presença na Secretaria do Seminário no segundo dia do evento.
4. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO - deverá ser entregue na Secretaria no último dia do Seminário.
5. ALMOÇO - a título de sugestão, informamos que nas imediações desta Companhia podem ser encontrados vários tipos de restaurantes e que dispomos de serviços de lanchonete nas nossas dependências.
6. PASSAGENS - haverá um funcionário da VASP - Viação Aérea São Paulo à disposição dos participantes para marcarem suas passagens.
7. CERTIFICADOS - serão enviados após a realização do evento aos participantes que tiverem 75% de frequência.
8. O Seminário conta com a colaboração da Companhia Antarctica Paulista e da Companhia Industrial e Comercial Brasileira de Produtos Alimentares — NESTLÉ para melhor atender aos participantes

**A COORDENAÇÃO
CETESB/1984**

CLASS	
AUTOR	
TOMB	016117

POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E O MEIO AMBIENTE

I – DEFINIÇÕES E ALGUNS EFEITOS DA POLUIÇÃO DO AR

Comparando-se com outras atividades da vida, o ar tem um consumo obrigatório, sendo essencial aos sentidos da visão, olfato e audição. Como caráter ilustrativo, pode-se afirmar que um homem adulto requer, diariamente, cerca de 15 kg de ar, 2 kg de água e 1,5 kg de alimento sólido. Quantidade esta de ar que, ao ser inalada, entra em contato com 70 m² de superfície alveolar nos pulmões. Para explicitar a sua importância, vale salientar que uma pessoa pode viver 5 semanas sem alimento, 5 dias sem água, mas não mais que 5 minutos sem ar.

Considerando-se que as crianças não estão sujeitas à poluição ocupacional e não são fumantes, pode-se verificar os efeitos maléficos causados pelos poluentes atmosféricos à saúde humana. Apenas como citação, pode-se dizer que, no Japão, ficou comprovado que crianças, vivendo em áreas poluídas, têm a sua função pulmonar reduzida, em períodos onde são mais intensos os índices de poluição atmosférica.

Além dos usos naturais metabólicos do ar pelo ser humano, animais e vegetação, e dos benefícios advindos dos fenômenos meteorológicos naturais, outras formas de utilização devem ser mencionadas, envolvendo comunicação, transporte, combustão, processos industriais e, principalmente, a utilização do ar como receptor e transportador de resíduos da atividade humana.

Como consequência deste uso indiscriminado, e as vezes abusivo, surge, em determinadas regiões geográficas, a poluição atmosférica. Poluição esta que pode ser definida, em senso restrito, como sendo a presença ou o lançamento, no ambiente atmosférico, de substâncias em concentrações suficientes para interferir direta ou indiretamente na saúde, segurança e bem estar do homem, ou no pleno uso e gozo de sua propriedade.

Contudo, o uso básico de recurso natural — ar — é manter a vida. Todos os outros usos devem sujeitar-se à manutenção de uma qualidade de ar que não degradará, aguda ou cronicamente, a saúde ou o bem estar do ser humano. Os aspectos estéticos, o impacto econômico da poluição atmosférica e seu controle, são também áreas importantes de possíveis compromissos que, de modo algum, podem ser relegados a um segundo plano.

De um modo geral, pode-se dizer que, para um cidadão comum, a deterioração da visibilidade é a primeira indicação da existência de poluentes no ar. Esta redução de visibilidade ocorre devido a presença de partículas sólidas e gotículas suspensas na atmosfera, que absorvem e refletem a radiação solar. Esta redução de visibilidade está relacionada com o tamanho, concentração e características físicas das partículas poluentes presentes. Argumenta-se que as neblinas em massas de ar poluídas estão compostas por gotículas d'água contendo vários elementos e compostos químicos dissolvidos, e que estas substâncias favorecem a permanência destas gotículas líquidas em condições de sub-saturação.

A quantidade de radiação solar recebida por uma cidade com poluição atmosférica é menor do que para uma região sem poluição, sendo que as ondas eletromagnéticas de menores comprimentos são as que são mais absorvidas. Desta forma, há uma excessiva perda de radiação ultravioleta, que é o principal fator para geração de vitamina D natural no corpo humano. Além disto, uma cidade poluída perde, pelo menos, cerca de duas vezes sua iluminação, devido a perda da luz solar.

As plantas também são afetadas pelos poluentes atmosféricos, através dos seguintes mecanismos:

- a) redução da penetração da luz (redução da capacidade fotossintetizante), por sedimentação de material particulado nas folhas ou por interferência de partículas em suspensão na atmosfera;
- b) deposição de poluentes no solo, por sedimentação (partículas grosseiras) ou por carreamento provocado pelas chuvas (material particulado e gases dissolvidos), permitindo a penetração dos poluentes pelas raízes e alterando as condições do solo;
- c) penetração dos poluentes pelos estômatos das plantas.

Os danos causados às plantas pelo dióxido de enxofre podem ser agudos ou crônicos. Os efeitos agudos são caracterizados pela morte de áreas bem definidas, marginais ou intra-venais das folhas. Quando a quantidade de dióxido de enxofre absorvido não chega a causar danos agudos, pode provocar marcas crônicas ou cloróticas, devido a sua lenta absorção, que irá se acumular até matar células.

Os fluoretos podem causar danos às plantas, em concentrações muito mais baixas do que as de dióxido de enxofre. Sabe-se que os fluoretos, após ultrapassarem a concentração limite para cada planta, provocam um decréscimo na taxa de fotossíntese mesmo antes que apareçam efeitos visíveis. Os fluoretos agem como venenos acumulativos para as plantas, sendo o efeito final o colapso das células internas das folhas.

Sabe-se que também a exposição ao "smog fotoquímico" causa danos às plantas. As lesões são características e ocorrem geralmente em legumes, cujas folhas adquirem, inicialmente, cor prateada ou bronzeada, devido ao colapso das células sub-epiteliais, e a lesão se estende pela folha, dando áreas esbranquiçadas na superfície superior. Os principais componentes do "smog fotoquímico" que causam dano às plantas são: o ozônio, o peroxiacetil nitrato (PAN) e os óxidos de nitrogênio.

O etileno, além de causar lesões visíveis às folhas e flores, que se tornam esbranquiçadas e secam, causa também o fenômeno chamado epinastia, pelo qual há um crescimento anormal em ramos e folhas, causando, ainda, a queda de flores e impedindo a formação de frutos em algumas plantas.

Cloro, gás sulfídrico, ácido clorídrico, amônia e muitos outros produtos químicos, provocam efeitos maléficos à saúde humana e ao meio ambiente.

Além disto, frequentemente existem efeitos sinérgicos de duas ou mais substâncias, de tal forma que, embora cada uma delas seja inócua ou apresente baixo grau de toxidez, a sua absorção, em conjunto, potencializa a ação nociva. Se todas essas relações são pouquíssimas conhecidas, com relação à fisiologia humana, é fácil imaginar-se o grau de

ignorância existente com relação aos outros animais e vegetais, ou às ações complexas e indiretas sobre a totalidade de um ecossistema, manifestada através de seleção de espécies, bloqueio de cadeias alimentares, etc. .

II — ASPECTOS GERAIS SOBRE OS PRINCIPAIS POLUENTES ATMOSFERA

Tendo-se uma noção da composição natural da atmosfera terrestre, pode-se melhor compreender a importância das substâncias, que as inúmeras atividades do homem acrescentam constantemente no ar que respiramos. Nos deteremos, essencialmente, na camada inferior da atmosfera (TROPOSFERA) e das interações gasosas que se realizam até 12 km acima da superfície do solo. Além desta camada se encontra a ESTRATOSFERA, que atinge 100 km aproximadamente, e sobre a qual se encontra a IONOSFERA, onde a radiação ultravioleta, proveniente do sol, provoca reações fotoquímicas, formando moléculas ativas e decompondo moléculas em átomos ou íons.

A composição mássica e molar média da camada inferior da atmosfera, no que diz respeito aos componentes naturais, cuja concentração pode-se considerar-se mais ou menos constante, é a seguinte:

Componentes Gasosos	Composição (mg/kg de ar) ou p.p.m. (mássica)	Composição (molar)
Nitrogênio	755.100	780.900
Oxigênio	231.500	209.500
Argônio	12.800	9.300
Dióxido de Carbono	460	300
Neônio	12,5	18
Hélio	0,72	5,2
Metano	1,2	2,2
Criptônio	2,9	1,0
Óxido Nitroso	1,5	1,0
Hidrogênio	0,03	0,5
Xerônio	0,36	0,08

Além destes componentes constantes, existem outros, também de origem natural, cuja concentração pode apresentar grandes variações. O ar saturado de umidade a 20°C contém 17.118 g/m³ de vapor d'água; conseqüentemente, o ar quente pode conter aproximadamente de 5.000 p.p.m. a 20.000 p.p.m. a mais de vapor d'água. No ar frio, a concentração de vapor pode ser dez vezes menor que estas cifras.

Outros componentes gasosos de origem natural e de concentração variável são: os óxidos de nitrogênio, produzidos pelas descargas elétricas durante as tempestades; o dióxido de enxofre, o fluoreto de hidrogênio e o cloreto de hidrogênio, provenientes de erupções vulcânicas; o sulfeto de hidrogênio, que escapa das acumulações de gás natural ou dos vulcões, ou que resulta do metabolismo de certo tipo de bactérias; e o ozônio, fotoquimicamente ou por descargas elétricas.

As partículas sólidas ou gotículas, de origem natural, que se encontram na atmosfera, são construídas por materiais do solo, da vegetação e do mar, transportados pelo vento, por poeiras meteóricas e por esporos de bactérias e pólen. A concentração destas substâncias, salvo na proximidade imediata de seus lugares de origem, é sumamente pequena e normalmente inferior a 1 p.p.m., no caso de gases.

Os poluentes atmosféricos podem ser classificados quanto a origem como primários (emitidos diretamente pelas fontes) e secundários (formados na atmosfera, por reações químicas entre os poluentes primários e os constituintes normais do ar). Com relação aos aspectos de natureza química e conseqüências para a saúde humana e o meio ambiente, pode-se listar o que se segue:

1. Compostos sulfurosos

A presença de gases sulfurosos no ar atmosférico pode ser responsável por uma série de distúrbios fisiológicos no homem, em animais e também em plantas. Segundo Heimann, a inalação do dióxido de enxofre (SO₂), que é um dos mais freqüentes contaminantes atmosféricos, mesmo em concentrações muito baixas, provoca espasmos passageiros dos músculos lisos dos bronquíolos pulmonares; aumentando-se progressivamente essas concentrações, observa-se aumento da secreção mucosa nas vias respiratórias superiores e depois inflamações graves da mucosa. Todos esses sintomas são agravados quando o ar é frio. Está também demonstrada a redução do movimento ciliar no trato respiratório, movimento este que tem por função expulsar o excesso de muco e partículas estranhas. Todos esses efeitos atuam de maneira prejudicial à respiração e à função dos pulmões. A exposição contínua dos seres humanos a esse gás, desenvolve uma resistência moderada. Em alguns casos, entretanto, ocorre o contrário, isto é, a presença constante do gás provoca aumento de sensibilidade, como uma reação alérgica. Em certas condições, o SO₂ pode transformar-se em SO₃, por ação catalítica de metais e mediante absorção de energia solar. Este gás é ainda muito mais irritante às vias respiratórias que o primeiro.

Compostos sulfurosos, tais como o SO₂ e o H₂S (gás sulfídrico), encontram-se em concentrações variáveis no ar de todas as cidades civilizadas e são percebidas pelo olfato, em concentrações que variam de 0,035 a 0,10 p.p.m. O H₂S é originado, geralmente, de atividades biológica, tal como a decomposição anaeróbia de produtos orgânicos — esgotos

domésticos por exemplo, e na produção de gás de coqueria. O SO_2 é formado, sobretudo, a partir da queima de combustíveis fósseis. O carvão fóssil contém até mais de 3 por cento de compostos de enxofre como impurezas. A sua queima, em todo o mundo como combustível, é responsável por uma produção de mais de 100 milhões de toneladas de SO_2 por ano (dados de 1965, segundo Spedding). O petróleo contém cerca de 0,05% de enxofre em sua composição, e é responsável pela produção de cerca de 30 milhões de toneladas de SO_2 por ano. Contribuem ainda, para a contaminação do ar em SO_2 , as fundições de metais (cobre, 13 milhões de ton./ano; chumbo, 1,5 milhões de ton./ano; zinco, 1,3 milhões de ton./ano, segundo a mesma fonte).

O gás sulfídrico (H_2S) despreendido de rios severamente poluídos por esgotos, como os rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, em São Paulo, pode ser oxidado a SO_2 , constituindo também fonte desse poluente. Possivelmente, essa transformação se dê por combinação com o ozônio ou com oxigênio atômico, resultante da dissociação fotoquímica do ozônio.

A ativação do SO_2 pela radiação solar pode levar à formação de SO_3 , que pode passar a ácido sulfúrico, exercendo acentuada ação corrosiva sobre materiais de construção, estruturas metálicas, condutores elétricos, etc. Materiais de constituição calcária, empregados na construção de edifícios e obras de arte, tais como mármore, cimento e tintas à base de cal, podem ser danificados por reação com o SO_2 . Neste caso, forma-se sulfato de cálcio (CaSO_4), que possui um volume molecular maior que o do calcário original (CaCO_3), causando a sua desagregação. Esse efeito é particularmente notório em afrescos antigos, pois a tinta utilizada era feita à base de calcário. Madeiras são prejudicadas em sua resistência pela formação de sulfitos que reagem com a lignina, tal como é feito industrialmente na produção de polpa de celulose. Livros são particularmente danificados pelos compostos sulfurosos: as páginas tornam-se amareladas e perdem a resistência, por ação do ácido sulfúrico, que causa hidrólise ácida a celulose ou pela formação de ácidos lignosulfônicos com a lignina do papel. Couros são também danificados, perdendo sua resistência mecânica e flexibilidade, por hidrólise de suas proteínas causada pelo H_2SO_4 . Segundo Spedding, esse fenômeno já havia sido observado por Faraday, nas poltronas de couro de seu clube londrino, em 1843, que atribuiu a sua causa à presença do SO_2 na atmosfera.

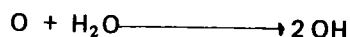
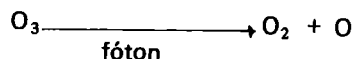
2. Compostos nitrogenados

Segundo Seinfeld, não está ainda perfeitamente demonstrado que o monóxido de nitrogênio (NO) constitua perigo à saúde nas concentrações em que se encontra no ar das cidades. Entretanto, o dióxido de nitrogênio (NO_2) é altamente tóxico ao homem. Além de irritante das mucosas, provocando uma espécie de enfisema pulmonar, ele pode ser transformado em nitrosaminas, nos pulmões, algumas das quais são conhecidas como carcinogênicas potenciais. Transferindo para o sangue, o NO_2 pode ainda constituir causa de metemoglobinemia. Sobre os vegetais, os óxidos de nitrogênio agem como inibidores de fotossíntese e podem também provocar lesões nas folhas. Entretanto, tais efeitos só se tornam sensíveis em presença de concentrações bem mais elevadas que as que normalmente são encontradas na atmosfera das cidades. O NO_2 pode ainda exercer ação oxidante sobre tintas, descolorindo pinturas.

Os óxidos de nitrogênio, assim como o ozônio, são constituintes do chamado "smog fotoquímico", ou névoa originada da ação das radiações solares sobre os gases de combustão expelidos principalmente pelos veículos automotores. O monóxido de nitrogênio pode ser também produzido por fotodissociação do N_2O (óxido nitroso), que é formado principalmente no solo por ação bacteriana. Mas suas fontes principais são oxidação da amônia e a combustão em alta temperatura, por oxidação do nitrogênio do ar usado na queima do óleo. Em dias de intensa radiação solar, o NO é oxidado a NO_2 que aumenta, pois, de concentração em certas horas do dia. O fenômeno pode se agravar quando ocorre inversão de camadas atmosféricas, isto é, quando uma camada de ar frio que está em contato com o solo, impedindo o movimento normal por convecção e, portanto, a mistura e homogeneização da atmosfera. Nessas condições, os gases expelidos pelos veículos e indústrias ficam retidos como sob uma redoma invisível e, sob a ação das radiações solares, constituem matéria prima para uma série de reações fotoquímicas, das quais se originam cerca de 100 diferentes espécies de hidrocarbonetos (alguns de ação carcinogênica) formaldeído (irritante dos olhos) e os mencionados óxidos de nitrogênio.

3. Óxidos de carbono

O mais abundante poluente gasoso existente na atmosfera das cidades é o monóxido de carbono (CO). Ao mesmo tempo, este constitui um dos mais perigosos tóxicos respiratórios para o homem e outros animais. Em face de sua grande afinidade química pela hemoglobina do sangue, ele tende a combinar-se rapidamente com esta ocupando, de certa forma, o lugar que era destinado ao transporte de oxigênio, o que causa a morte por asfixia. Acidentes desse tipo ocorrem, com certa frequência, com pessoas fechadas em garagens com um automóvel em funcionamento. A presença permanente de baixas concentrações de monóxido de carbono no ar pode ser causa de afecções de caráter crônico e pode ser particularmente nociva a pessoas anêmicas e com deficiências respiratórias ou circulatórias. A principal fonte de emissão de monóxido de carbono é a combustão incompleta de carvão e petróleo. Calcula-se em 260 milhões de toneladas a produção anual desse gás na atmosfera de todo o mundo. Pesquisas recentes vieram a demonstrar, entretanto, que essa produção de origem "artificial" corresponde a apenas 10 por cento da quantidade que se origina naturalmente de reações atmosféricas e emissões oceânicas. No primeiro caso, trata-se de oxidação do metano (CH_4), que por sua vez é um produto natural da decomposição anaeróbia de matéria orgânica. Em uma primeira fase, o CH_4 é oxidado por radicais hidroxílicos, dando lugar à formação de formaldeído. As hidroxilas necessárias a essa reação são originadas da decomposição fotoquímica do ozônio, seguida da reação entre o oxigênio atômico e vapor de água:



O formaldeído, por sua vez, sofre fotólise originando o monóxido de carbono. As águas superficiais oceânicas, por sua vez, apresentam concentrações de CO muito superiores às que poderiam existir por absorção do ar atmosférico, o que demonstra ser ele, pois, um emissor e não um receptor desse composto. O fato de tais concentrações serem maiores nas horas de grande intensidade de radiação solar, leva à suposição de se tratar de mecanismo fotoquímico, que compreenderia ou a oxidação fotoquímica de compostos orgânicos ou, mais provavelmente, a oxidação biológica por organismos marinhos.

Por outro lado, verifica-se uma rápida destruição do monóxido de carbono nas porções inferiores da estratosfera, provavelmente por combinação com radicais hidroxílicos originados das reações acima indicadas, formando CO₂ e hidrogênio livre. Da superfície do solo também pode haver destruição do monóxido de carbono por ação biológica. Conhecem-se fungos do solo que absorvem grandes quantidades de CO, constituindo provavelmente um importante agente controlador nas regiões de grande emissão do gás. Plantas superiores também manifestam essa capacidade de absorver CO, embora mais lentamente.

4. Outros poluentes do ar

4.1. Halógenos

As indústrias de fertilizantes fosfatados contribuem com quantidades significativas de flúor para a atmosfera, a partir de fluoretos que se encontram nas rochas de fosfato. Também a indústria de alumínio emprega criolita (Na₃AlF₆), liberando flúor sob várias formas no ambiente, em forma de gás ou de partículas. O flúor é altamente tóxico às plantas que o absorvem através dos estômatos das folhas. Através do ar o flúor não exerce efeito nocivo direto sobre animais, mas os herbívoros podem ser intoxicados alimentando-se de plantas com teor elevado de tóxico, passando a apresentar fluorose, que se caracteriza por alterações patológicas nos ossos.

Concentrações prejudiciais de cloro na atmosfera podem ser originadas, também, de certas atividades humanas. A decomposição fotoquímica de aerossóis, formados a partir dos anti-detonantes empregados nos veículos a gasolina, produz átomos de cloro. Outra importante fonte desse halógeno é constituída pela queima de polímeros orgânicos clorados, como os plásticos de cloreto de polivinil. A incineração de lixo, como medida de saneamento das cidades, pode introduzir esse grave inconveniente. Embora o homem somente seja afetado por concentrações relativamente altas e não usuais de cloro no ar, as plantas, entretanto, são extremamente sensíveis à sua ação tóxica.

Bromo pode ser originado da combustão de gasolina contendo produtos anti-detonantes e subsequente ação fotoquímica dos gases de exaustão. Iodo pode ser também originado da combustão de petróleo. Além disso, iodo radiativo pode resultar da fissão nuclear, e como a tiróide tende a acumulá-lo em altas concentrações, vários estudos têm sido efetuados nesse sentido. A vegetação parece constituir importante controlador, absorvendo quantidades apreciáveis de iodo radiativo.

4.2. Ozônio

Embora o ozônio tenha origem natural nas camadas superiores da atmosfera, onde exercem importante função ecológica absorvendo as radiações ultra-violetas do sol e reduzindo assim a sua quantidade na superfície da terra, ela, por outro lado, pode exercer ação tóxica sobre o homem em concentrações relativamente baixas. Nas plantas, ela age como inibidor de fotossíntese, provocando também lesões características nas folhas. No homem, provoca irritação e secamento das mucosas respiratórias. Testes realizados com animais revelaram que, em maiores concentrações, o ozônio pode provocar desnaturação das proteínas e enzimas. O mais conhecido efeito nocivo do ozônio sobre matérias inertes é o da deterioração dos objetos de borracha. Em Los Angeles, a duração dos pneumáticos de automóveis tem sido utilizada como indicador de poluição atmosférica por esse motivo. Também as pinturas podem ter sua coloração alterada e supõe-se que o asfalto pode ser prejudicado pelo ozônio.

Ozônio, de origem artificial, é formado a partir de reações fotoquímicas dos poluentes gasosos, dando origem a oxigênio atômico. Este reage com o oxigênio atmosférico, formando ozônio. Tem sido observada a presença de concentrações de ozônio superiores a 0,2 mg por kg, em áreas localizadas onde tais reações se processam, sendo que os efeitos nocivos sobre a vegetação se dão às concentrações de 0,1 mg/kg.

III – BALANÇO MÁSSICO GLOBAL DE GÁS CARBÔNICO

Toda a atividade fotossintética tem como finalidade a produção de compostos orgânicos, a partir da fixação do gás carbônico atmosférico. Como o oxigênio livre é originado como sub-produto desta reação, a sua produção é proporcional ao consumo de gás carbônico pelo mesmo processo. Por outro lado, a matéria orgânica, assim produzida, é consumida pelos seres vivos, para se aproveitar do patrimônio energético nela embutido. Existem processos biológicos de síntese de matéria orgânica que não produzem oxigênio (quimiossínteses e também fotossíntese bacteriana), mas a sua proporção é mínima em relação ao processo anterior; por outro lado, uma pequena parcela da matéria orgânica sintetizada permanece como tal, na forma fóssil (carvão, petróleo etc.). De um modo geral, entretanto, pode-se admitir que os dois processos antagônicos se realizam, na natureza, com igual intensidade, de modo a manter balanceados as concentrações respectivas de oxigênio e gás carbono na atmosfera.

O que realmente põe em risco esse balanço é a combustão intensiva de combustíveis fósseis, bem como da própria madeira. A combustão substitui, assim, o processo normal de decomposição ou respiração orgânica, liberando entalpia através do consumo de oxigênio e produção de gás carbônico.

Na escala em que as combustões são realizadas pelo homem, a fase de reciclagem se torna muito mais rápida que a de síntese. Reservas fósseis de matéria orgânica, que foram acumuladas durante centena de milhões de anos, estão sendo extintas em pouco mais de um século. A concentração de gás carbônico vem aumentando, não só nos locais onde se queimam os combustíveis contendo carbono, como, de maneira geral, em relação a toda a atmosfera terrestre. Assim, foi observado um aumento geral de 12% de gás carbônico em todo o globo. Como a presença de dióxido de carbono atmosfera reduz a passagem da radiação solar no comprimento de onda relativo ao infra-vermelho, este aumento de concentração provocou um aumento geral de temperatura média da ordem de 1,1°C ao longo deste século.

Num país como o Brasil, rico em potencial hidrelétrico, a utilização da energia elétrica, como substituto natural dos combustíveis fósseis, surge como opção tecnicamente válida, que necessita ser implementada com mais forte vigor. As formas de sua utilização são inúmeras e, para um aproveitamento indireto como combustível, devemos salientar o hidrogênio, proveniente da eletrólise da água, cuja combustão não é poluidora.

IV – A ENGENHARIA E O MEIO AMBIENTE

1. Desenvolvimento tecnológico

Difícilmente se poderá questionar, hoje em dia, a importância da tecnologia como atividade essencial, não só ao conforto e bem-estar da humanidade, mas até à sua própria sobrevivência. Mesmo aqueles que, sustentando uma bandeira de anti-tecnologia, contestam a veracidade dessa afirmação, continuam a considerar a tecnologia, ainda que subconscientemente, como "a mola mestra do seu bem-estar". Realmente, a evolução da técnica constitui a própria evolução do homem desde o período das cavernas, uma vez que a evolução biológica estacionou pelo próprio fato de a espécie humana ser capaz de suprir, artificial – ou artificialmente, suas deficiências biológicas, adaptando-se às mais diversas circunstâncias e variações do meio.

2. O Meio Ambiente

Se a composição do meio ambiente sofreu variações no decorrer das centenas de milhares de anos que nos separam de nossos ancestrais simiescos, e se o homem se adaptou tecnológica mas não biologicamente a essas mudanças, tornou-se, por outro lado, impossível sua sobrevivência, independente de um determinado grau de tecnologia necessário, variável de acordo com a modificação sofrida pelo ambiente. Mesmo o silvícola, por exemplo, não prescinde de uma tecnologia, ainda que rudimentar.

O avanço tecnológico, entretanto, deve ser planejado a fim de que atender aos seguintes requisitos principais:

- somente serem introduzidas inovações na medida em que foram necessárias à contínua adaptação do homem à evolução do meio;
- qualquer inovação deve ser analisada em suas mínimas consequências, de maneira a permitir o desenvolvimento de todo um substrato tecnológico capaz de impedir ou neutralizar a introdução de resultados secundários nocivos.

No que diz respeito à primeira dessas condições, torna-se evidente a necessidade de se evitar a inovação pela inovação. Seria absurdo – para citar um caso extremo – pensarmos em dessalgamento da água do mar como processo de abastecimento de água potável na região amazônica. Neste caso, a desvantagem econômica é muito patente, mas em outros não: a substituição do tradicional bonde como meio de transporte coletivo urbano pelo ônibus elétrico, em muitas cidades do mundo revelou-se desvantajosa, pelo maior espaço ocupado, com relação ao número de passageiros transportados, criando obstáculos ao tráfego de superfície.

Há uma preocupação adicional – e freqüentemente excessiva – com o que se denomina conforto. Consideramos tecnologia do comodismo a um conjunto de atividades que visa desenvolver algo mais que a simples adaptação do homem ao meio em mutação. Quando muito, ela é inofensiva, mas, reiteradamente, é até mesmo "desadaptativa" ou prejudicial. Ao contrário do conforto físico adaptativo, que é proporcionado pela regulação térmica do ambiente, permitindo aumento do rendimento do trabalho, há inúmeras "comodidades" que redundam em prejuízo fisiológico, psíquico ou social. Tais são, por exemplo, todas as "sofisticações" encontradas nos ambientes de alto luxo.

Com relação à segunda condição mencionada, é necessário que a inovação em um setor não crie dificuldades em outros e somente através do planejamento integrado se poderá evitar esses inconvenientes. Assim, os sistemas de esgotamento rápido de águas residuárias (indispensáveis, por sua vez, como consequência do surto demográfico e industrial) exigem medidas adequadas de proteção dos rios e do oceano contra a poluição, tornando necessária uma tecnologia de substrato capaz de neutralizar os efeitos secundários, seja do sistema de esgotamento, seja da própria industrialização.

3. A Engenharia

Cabe às Ciências do meio ambiente — em particular à engenharia ecológica ou ambiental — a tarefa de proceder a análise indispensável a esse tipo de planejamento. Tendo, como fim último, a sobrevivência e o bem-estar da coletividade, a engenharia ecológica tem seu cargo examinar qualitativa e quantitativamente as modificações sofridas pelo meio, o grau de compatibilidade e adaptabilidade de biológica ou tecnológica do homem a essa evolução e descobrir a maneira de compatibilizar o homem com o meio e com a produção industrial, seja através de interferência no meio, seja no processo tecnológico.

A engenharia, é por definição, a mais criativa de todas as aplicações da ciência. É o emprego do engenho e arte do ser humano, da sua capacidade de gerar coisas, do gênio criador (daí a origem da sinonímia francesa "genie" para engenharia) no sentido técnico da criação. Como tal, ela não se limita a construir ou edificar, mas sim a complementar ou mesmo modificar a natureza em tudo o que se fizer necessário à adaptação do homem ao meio-ambiente, ou aos vários ambientes naturais, ou, até mesmo, a criar novos ambientes adequados à vida humana. Daí as inúmeras modalidades da engenharia e os seus infinitos relacionamentos com outras ciências, puras ou aplicadas, tais como: a química, na engenharia química e industrial; a biologia, na engenharia agrícola e agronomia; o direito e a economia, na engenharia municipal ou administrativa; na medicina, na engenharia sanitária; ou com um grande número de ciências, simultaneamente, como no caso da engenharia espacial ou da engenharia ecológica.

Uma antiga definição da engenharia (Institution of Civil Engineers, Londres, 1828), considerada como uma das melhores até hoje, inicia-se com as seguintes palavras: "arte de dirigir as grandes fontes de energia da natureza para o uso e conveniência do homem . . ." A substituição de "fontes de energia da natureza" por "recursos naturais" e a adição do termo "ciência", talvez fosse suficiente para uma perfeita atualização do conceito. Nestas duas últimas décadas, as autoridades em ensino de engenharia vêm se preocupando, em todo o mundo, em alargar seus currículos, bem como conscientizar o engenheiro das implicações sociais do seu trabalho. Segundo P. Dunsheath, da Universidade de Londres, em artigo escrito para a Enciclopédia Britânica, em 1962, "foi reconhecido que — especialmente nos cargos diretivos — a habilidade para tratar com problemas de relações humanas era às vezes tão importante como conhecimento técnico". Essa introdução de uma parcela de humanismo na energia constitui aspecto de extraordinária importância na atualidade, em face da necessidade cada vez mais imperiosa de compatibilizar o desenvolvimento tecnológico com a manutenção da humanidade. E essa é, indubitavelmente, a tarefa primordial da engenharia ecológica.

Com tão vasta gama de interesses e de aplicações, pode parecer que a engenharia tenha perdido a sua unidade, tornando-se de tal maneira diversificada, a ponto de não se poder reconhecer o que existe de comum entre todas as especialidades. A necessidade do reconhecimento de uma unidade de propósitos entre todos os seus ramos torna-se necessária, inclusive, quando se pretende estabelecer quaisquer programas de ensino básico de engenharia.

Aparentemente há duas habilidades básicas que, se não exclusivas da profissão, pelo menos são indispensáveis a todas as atividades subentendidas no mais amplo conceito da engenharia: a criatividade técnica e o planejamento. A primeira diz respeito à capacidade de "engendrar artifícios", o ingrediente básico da tecnologia; quanto ao planejamento, pode-se dizer que a engenharia se caracteriza, antes de tudo, pela técnica de projetar; no espaço e no tempo, em três ou em quatro dimensões . . .

A criatividade técnica e o planejamento aplicados na preservação do meio ambiente constituem o objetivo da engenharia ecológica. Parafraseando a definição do Conselho de Desenvolvimento Profissional norte-americano, "o engenheiro-ecólogo é caracterizado pela sua capacidade de aplicar os princípios da ecologia, de maneira criativa, no projeto e desenvolvimento das comunidades humanas". Essa aplicação da ecologia pode ser feita pelo engenheiro (ou pelo arquiteto e urbanista, que se incluem na mesma definição ampla de engenharia com o indispensável ingrediente da estética), em graus que variam desde o mais restrito, no projeto e construção da casa ou ambiente ecológico familiar, (ou o traje espacial, que é o ambiente individual do cosmonauta) até o mais amplo que seria, atualmente, o planejamento das metrópoles e, em futuro próximo, de grandes unidades geográficas.

A ecologia oferece informações básicas de utilidade e necessidade indiscutíveis a todo verdadeiro engenheiro, ou seja, àqueles que reconheçam o papel eminentemente social e humanístico da sua profissão. O engenheiro mecânico, por exemplo, não pode desconhecer os impactos ecológicos que o ruído ou o expulsão de gases resultantes dos motores de combustão interna podem provocar no ambiente, a fim de melhor projetar, compatibilizando a sua profissão com os interesses e necessidades básicas da sociedade; o engenheiro químico ou industrial não pode deixar de conhecer — e procurar evitar — as consequências ecológicas do lançamento de resíduos ao ar, ao solo e às águas; o engenheiro eletricitista, o civil, o hidráulico, o agrônomo não têm o direito de negligenciar quanto às perturbações do meio ambiente, que podem ser geradas pela construção de estradas, de barragens, remoção de matas, erosão, disposição de esgotos e lixo das cidades etc.

V – OS PROFISSIONAIS E O MEIO AMBIENTE

(Seminário CETESB – Conclusões e Recomendações Aprovadas no Seminário Final)

1. Aspectos Sociais e Políticos

1.1. Que os poderes Legislativo e Executivo, a âmbitos Federal, Estadual e Municipal:

- criem mecanismos administrativos para gerir a ação pública de maneira articulada, evitando sua pulverização, a fim de impedir que o Estado continue sendo um dos principais agentes indutores de degradação ou mesmo degradadores do meio-ambiente;
- estabeleçam, com a participação dos órgãos representativos da comunidade científica e da sociedade civil, uma política ambiental que direcione a atuação do poder público e articule a ação dos diversos órgãos e entidades governamentais, desde o início de qualquer projeto de intervenção do meio-ambiente;
- reconheçam o direito das populações minoritárias (indígenas e posseiros) à fruição das suas terras e respectivos recursos naturais.

1.2. Que as entidades oficiais responsáveis:

- desenvolvam ação preventiva através do planejamento ambiental, confiando a elaboração de qualquer estudo ou projeto de intervenção no meio-ambiente a equipe multidisciplinar, capaz de identificar a complexidade de inter-relações dos elementos constitutivos do meio-ambiente, portanto provida da necessária visão integral ou global deste último;
- tratem o meio-ambiente como uma questão sobretudo política e social, e não meramente técnica, incentivando o profissional, seja qual for sua formação, a adquirir e cultivar uma visão política – portanto global – de sua disciplina, sem se limitar ao papel de mero aplicador da legislação;
- estabeleçam e implementem programas de combate à erosão, tanto a nível corretivo como preventivo;
- criem mecanismos para evitar a poluição dos aquíferos subterrâneos e sua exploração indiscriminada.

1.3. Que as entidades ambientalistas procurem minizar impactos ambientais indesejáveis, pressionando as autoridades específicas para que estas dêem maior apoio governamental à viabilização de programas de:

- preservação de reservas e parques nacionais, estaduais e municipais;
- preservação de espécies animais e vegetais em via de extinção;
- povoamento e repovoamento de corpos d'água e controle periódico da sua qualidade.

1.4. Que o cidadão, o técnico e as instituições que, de qualquer forma atuam no meio ambiente, promovam todos sua própria integração, com base na política ambiental estabelecida pelo Estado.

2. Aspectos Jurídicos

2.1. Que os poderes públicos reconheçam e respeitem:

- o relevante papel representado pela participação comunitária na administração pública, especialmente através das associações ambientais e entidades conservacionistas;
- a sua legitimidade para postular em juízo, tendo em vista a importância da atuação de tais entidades no plano jurídico.

2.2. Que a opinião pública e as entidades ambientais oficiais reconheçam a importância do papel representado pelo Ministério Público e pela Secretaria de Segurança Pública, permitindo-lhes franco acesso aos seus arquivos e informações específicas sobre agressões ao meio ambiente e respectivas entidades poluidoras.

2.3. Que o Poder Legislativo promova:

- a inclusão da Secretaria da Segurança Pública no CONSEMA;
- o aperfeiçoamento, a revisão, a complementação e/ou compatibilização dos códigos e leis específicas, entre outros:
 - Código de Obras Municipais;
 - Código de Águas;
 - Código Florestal;
 - Legislação sobre Proteção de Mananciais;
 - Legislação sobre Água Subterrânea;
 - Legislação sobre Mineração.

3. Aspectos Educacionais

3.1. No âmbito da educação formal:

- Que as autoridades de ensino Federais, Estaduais e Municipais elaborem programas de educação ambiental aos diferentes níveis, a partir da pré-escola, para serem desenvolvidos pelos professores das diversas disciplinas, após receberem treinamento suplementar.
- Que as entidades de ensino (escolas), a todos os níveis, realizem cursos de treinamento para professores de 1º e 2º graus, enfocando a ecologia e os problemas ambientais, em associações de classe ou preservacionistas, empresas etc.
- Que as autoridades de ensino e a sociedade — por todas as suas associações — assim como as próprias entidades de ensino iniciem a recuperação da escola pela valorização da ação docente, como meio de dar acesso ao conhecimento e formar uma consciência de valores, entre os quais os da preservação do meio ambiente.

3.2. No âmbito da educação informal:

- Que as associações de Pais e Mestres, as Sociedades Amigos de Bairros, os Clubes de Serviços etc:
 - desenvolvam — juntamente com entidades de ensino e de divulgação campanhas preventivas e corretivas sobre o meio ambiente, envolvendo, educando e motivando a comunidade;
 - promovam a conscientização da comunidade quanto às questões de preservação do patrimônio ambiental e cultural — cuja premência se vincula à iminente perda das condições de habitabilidade — com vistas a:
 - despertar nela o senso de responsabilidade em relação ao meio ambiente;
 - fazer que ela participe da formulação de objetivos e do processo decisório;
 - eduquem a população com vistas a que os recursos disponíveis também sejam aplicados na preservação ambiental, substituindo a visão de crescimento econômico pela de desenvolvimento econômico.

4. Aspectos Administrativos — Econômicos — Financeiros

4.1. Que os Poderes Legislativo e Executivo, a âmbitos Federal e Estadual destinem ao Controle Ambiental verbas vinculadas ou participação da receita orçamentária.

4.2. Que a SEMA e demais entidades de Controle Ambiental apoiem a reivindicação do item 4.1, inclusive coordenando estudos para pleitear recursos vinculados na próxima Reforma Tributária.

4.3. Que as autoridades responsáveis e o poder econômico administrem os recursos humanos, financeiros e naturais, com vistas ao mais amplo interesse social, em benefício da coletividade.

4.4. Que as autoridades responsáveis e indústrias utilizem os recursos naturais concomitantemente à sua preservação, para que a visão de crescimento econômico possa ser substituída pela imprescindível noção de desenvolvimento econômico. É fundamental, portanto, que os agentes econômicos substituam a lógica setorial por uma visão mais ampla das relações entre custos e benefícios sociais.

4.5. Que as Empresas e Associações Empresariais insistam, urgentemente, para que os equipamentos de controle da poluição deixem de ser tratados, tributariamente, como investimento e passem a ser considerados como despesa do período.

4.6. Que as autoridades responsáveis e entidades ambientais desenvolvam estudos econômicos para avaliar os custos da preservação ambiental, levando às esferas decisórias a tarefa de determinar quem os suportará.

5. Aspectos de Saúde Pública

5.1. Que as Entidades e Institutos de Pesquisa, Laboratórios Empresariais e outros realizem estudos na área de poluentes e/ou contaminantes físicos, químicos e biológicos no meio ambiente, a fim de definir critérios, parâmetros e metodologias adequados à nossa realidade e problemas, e criem normas e regulamentação para definir níveis aceitáveis de exposição aos contaminantes, tendo, nos dois processos, a participação de equipes multidisciplinares.

5.2. Que a classe médica e os profissionais ligados às áreas ecológicas aumentem sua preocupação com ações maléficas ou benéficas, que podem exercer os fatores físicos, químicos, biológicos e psico-sócio-culturais, no crescimento e desenvolvimento de crianças e adolescentes.

5.3. Que as autoridades de Saúde Pública e as próprias entidades nosocomiais reforcem, urgentemente, as medidas de higiene nos ambientes hospitalares, que estão servindo de reservatório de grandes infecções a um número considerável de pacientes.

VI — POR UMA NOVA VISÃO DO PARAÍSO (Alberto Dines)

Um mundo sem paraísos, ou a morte do paraíso. Se precisarmos de designação para o tempo em que vivemos, muito mais ampla do que a Era da Escassez, poderíamos chamá-lo de Decadência da Utopia. Há dez anos pairavam, no horizonte dos vários segmentos de idealismos, algumas miragens particulares — URSS, EUA, Cuba, Escandinávia, Vaticano, Suíça, Israel, China, Albânia, Índia, até o Brasil. Cada pedaço do mundo era um pedaço imaginário, Depósito Geral de Esperanças, modelo de sucesso, visão de um acerto específico.

A crise econômica, a radicalização ideológica, a busca de hegemomias, a perda de qualidade em troca de quantidades, a deterioração de lideranças sem a necessária substituição de talentos, a informação sem experiência, enfim, o desgaste da aceleração, devastou progressivamente estes nichos de quimeras.

Restaram retalhos. Feliz ou infelizmente, o homem não tem mais sonhos para sonhar e, como os primatas, há dez milhões de anos, defronta-se com a angústia primal — sobreviver, continuar.

Neste desesperado esforço para existir, surgem indefectíveis perguntas: Quem sou eu? O que faço aqui? O que esperam de mim? Se não eu, quem? Se não agora, quando?

Repete-se a parábola bíblica: o homem expulso do paraíso, assume sua insensatez e recomeça, a partir do nada, a construção da felicidade desperdiçada.

Uma Nova Idade Média — melhor não poderia acontecer à humanidade, ou a parte dela, já que a outra vive no inferno da miséria, numa espécie de Buraco-Negro da gênese, desligada dos vai-e-vens históricos.

A recuperação do meio ambiente é uma das missões cruciais na pauta deste renascimento. A Natureza é a própria representação do Paraíso, seja no seu visual — bucólico ou agreste — seja na simplicidade dos seus mecanismos. Resgastá-la, passou a ser um dos primeiros compromissos deste novo ser humano, alquebrado e iluminado, machucado e pertinaz.

Ecologia, que há 20 anos era apenas a ciência que estudava o relacionamento entre os seres vivos e seu meio ambiente, transformou-se em cruzada. Saiu das universidades, centros de pesquisas, para ganhar foros de religião, mística, culto, ideologia.

Na fulminante trajetória do progresso, cujo apogeu resume-se ao curto período de três mil anos, a cada avanço tecnológico ou científico corresponde sempre um gesto de defesa. Do alfabeto à TV — para mencionar apenas o processo de comunicação — cada passo adiante foi recebido com dúvidas e ressentimento. Era o medo do aprendizado, medo do desconhecido, insegurança. Não se discutia o progresso, mas suas conveniências.

Pacto com o futuro

Agora, na beira do abismo, questiona-se a própria noção do avanço, descortinam-se pela primeira vez, seus parceiros inseparáveis — os efeitos colaterais e perversos do desenvolvimento irrestrito e irrefreável. Sobretudo, estabeleceu-se na metade iluminada e sofrida da Humanidade uma angústia sobre o destino da outra metade, imersa na escuridão. Porque os destinos de uma relaciona-se fatalmente com o da outra. Esta apreensão transita necessariamente pela preservação da Natureza. Só a natureza tem os recursos para alimentar e agasalhar aqueles que carecem de alimento e agasalho.

Entre as várias vertentes do movimento ecológico, indispensável que se reforce uma, a ecologia social — aquela que não perde de vista a está comprometida com a redenção dos miseráveis e famintos. Será necessariamente uma ecologia anti-bucólica e anti-pastoril, ainda que os resultados sejam os mesmos, voltada para a terra como fonte de vida e não como mera moldura para nostalgias.

A deterioração ambiental só será contida se o progresso for efetivamente orientado para o bem-estar de toda a humanidade. De nada adiantarão surtos industriais se vierem acompanhados pela mortal poluição. A agricultura predatória só será detida quando se estabelecer, como premissa básica, que é preciso alimentar a humanidade, não apenas hoje, mas amanhã e depois. Revoluções verdes serão bem-vindas, desde que não tragam clandestinamente, em seu bojo, o vírus da desertificação e da esterilidade.

Esta ecologia de viés social é muito mais premente no mundo meridional do que no cantão desenvolvido — justamente porque a grande e verdadeira diferenciação entre desenvolvimento e subdesenvolvimento é a atitude que ambos têm para com a natureza.

Os primeiros pensam nela como fonte permanente de vida, os outros como mera oportunidade para o enriquecimento. O que distingue um agricultor francês ou americano do equivalente do hemisfério sul é que um, tendo a posse da terra, compromete-se com sua perenidade, o outro, quando a possui, está esmagado por tamanha corrida de preços e quantidades que não pode dar-se ao luxo de pensar nas safras seguintes, ou estipular um código de relacionamento com a terra. Vale tudo para plantar e colher.

O Brasil Verde, em vias de desabrochar, não pode desprezar um pacto com o futuro, pois o que se pretende na realidade é um Brasil Sempre Verde. Este, imperiosamente, só começará quando o homem sentir-se irmão da terra e, não, escravo. Pássaros nas árvores, sim, mas sem bóias-frias, explorados na sua capacidade de trabalho, espoliados na sua capacidade de amar aquela que pode emancipá-los definitivamente: a Mãe-Terra. Este é um paraíso possível, em tom menor, porém inesgotável.

ENDEREÇOS E TELEFONES ÚTEIS

Secretaria Especial do Meio Ambiente

Todos os assuntos..

Telefone: (011) 258-5229 - São Paulo

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

Cuida de Parques e Reservas Nacionais — desmatamentos, caça proibida, venda ilegal de animais.

Telefones: (011) 881-8752 / 883-1300 — São Paulo

Conselho Estadual do Meio Ambiente

Todos os assuntos.

Telefone: (011) 259-8611 — Ramal 205 - São Paulo

CETESB

Poluição do ar e da água (24 hs/dia)

Telefones: (011) 210-6655 / 210-6877 — São Paulo

Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais

Cuida da aplicação dos Códigos Florestal, de Caça e de Pesca — desmatamentos, venda ilegal de animais, caça e pesca proibidos.

Responsável pela Polícia Florestal:

Na Capital: Telefones: (011) 577-2240 / 557-4022 — Ramal 644 — São Paulo

No Interior:

Assis: Telefone: (0183) 22-5951

Itapetininga: Telefone: (0153) 71-3866

Santos: Telefone: (0132) 34-9867

Jaboticabal: Telefone: (011) (0163) 22-0710

Lins: Telefone: (0145) 22-2764

Martinópolis: Telefone: (0182) 52-1543

Penápolis: Telefone: (0186) 52-1395

Registro: Telefone: (0138) 21-1175

Rio Claro: (0195) 24-2339

São José do Rio Preto: Telefone: (0172) 32-5500

Taubaté: Telefone: (0122) 33-3455

São Carlos: Telefone: (0162) 71-1251

Ourinhos: Telefone: (0143) 22-3077

Nazaré Paulista: Telefone: 206

Polícia Florestal

Desmatamentos, caça, pesca ilegal, poluição, venda de animais em extinção.

Na Capital: Telefone: (011) 221-8690

No Interior:

Birigui: Telefone: (0186) 43-3955

São José do Rio Preto: Telefone: (0172) 32-5500

Ribeirão Preto: Telefone: (016) 524-3636

Bauru: Telefone: (0142) 23-6884

Presidente Prudente: Telefone: (0182) 33-2049

Taubaté: Telefone: (0122) 32-7667

Sorocaba: Telefone: (0152) 32-2848

Santos: Telefone: (0132) 36-5474

PROCON

Alimentos contaminados, agrotóxicos, aditivos, queixas de abusos contra o consumidor.

Telefones: (011) 258-7755 / 256-0406 / 256-3242

Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo

Comissão do Meio Ambiente - todos os casos graves e de grandes repercussões.

Telefone: (011) 282-1122

Departamento de Parques e Áreas Verdes - PMSP

Poda irregular de árvores, derrubada ilegal, jardins mal conservados.

Telefone: (011) 231-5222 - Ramal 116 — São Paulo

Imprensa de São Paulo

Peça para falar com as redações

O Estado de São Paulo/Jornal da Tarde — Telefone: (011) 266-7099

Folha de São Paulo — (011) 220-0011

Revista Veja — (011) 266-0011

Revista Senhor — (011) 260-0533

Revista Isto É — (011) 258-6699

Revista Visão — (011) 549-4344

Rede Globo de Televisão — (011) 826-8222

Rede Manchete de Televisão — (011) 231-1261

TV Cultura (011) 263-4466

Abril Vídeo (TV Gazeta) — (011) 288-9911

Rádio Bandeirantes — (011) 211-3011

Rádio Jovem Pan — (011) 285-4454

ALGUMAS ENTIDADES AMBIENTALISTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

GRUPO SEIVA DE ECOLOGIA

Caixa Postal 55190 – CEP 04799 – São Paulo - SP

UNIÃO ECOLÓGICA

Caixa Postal 11041 – CEP 05499 – São Paulo - SP

ASSOCIAÇÃO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE

Caixa Postal 832 – CEP 04531 – São Paulo - SP

ASSEMBLÉIA PERMANENTE DE ENTIDADES EM DEFESA DO MEIO AMBIENTE NO ESTADO DE SÃO PAULO

a/c Associação Paulista de Medicina – Caixa Postal 2103 – CEP 01318 – São Paulo - SP

ASSOCIAÇÃO DOS DEFENSORES DO VALE DO PARANAPANEMA

a/c José Luis de Souza – Avenida Caxingui, 210/23 – CEP 05579 – São Paulo - SP

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÇÃO A NATUREZA

Caixa Postal 108 – CEP 06700 – Cotia - SP

ASSOCIAÇÃO DE PRESERVAÇÃO DA VIDA SELVAGEM

Rua da Consolação, 3095 – CEP 01416 – São Paulo - SP

A COMUNIDADE

Rua Itambé, 218/123 – CEP 01239

São Paulo - SP

ASSOCIAÇÃO DE DEFESA E PRESERVAÇÃO DA NATUREZA

Rua Vieira de Moraes, 1085 - sala 4 – CEP 04617 – São Paulo - SP

ASSOCIAÇÃO DE PESQUISA DO MEIO AMBIENTE

Rua Conselheiro Carrão, 640 - CEP 01328 – São Paulo - SP

ASSOCIAÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS

a/c Israel H. Waligora – Rua Conde d'Eu, 168 – CEP 04738 – São Paulo - SP

ASSOCIAÇÃO MOCOQUENSE DE ECOLOGIA

Rua Frei Caneca, 433/33 – CEP 01307 – São Paulo - SP

ASSOCIAÇÃO DE AMPARO AOS ANIMAIS

Caixa Postal 525 – CEP 01000 – São Paulo - SP

COMUNIDADE ECOLÓGICA DO BROOKLIN

Rua Bartolomeu Feio, 332 – CEP 04580 – São Paulo - SP

COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO

Rua Caiuba, 162 – CEP 05010 – São Paulo - SP

COMISSÃO DE DEFESA E PRESERVAÇÃO DA ESPÉCIE E DO MEIO AMBIENTE

Av. Paulo Lincoln do Valle Pontin, 289 – CEP 02273 – São Paulo - SP

CENTRO DE TRABALHO INDIGENISTA

Rua Fidalga, 548 – CEP 05432 – São Paulo - SP

COMISSÃO PELA CRIAÇÃO DO PARQUE YANOMAMI

Rua São Carlos do Pinhal, 345/2006 – CEP 01333 – São Paulo - SP

COMUNIDADES EM AQUÁRIO

Caixa Postal 19139 – CEP 01000 – São Paulo - SP

CÍRCULO PRO-BIODINÂMICA

Rua Gabriele d'Annunzio, 255 – CEP 04619 – São Paulo - SP

ASSOCIAÇÃO PARA PROTEÇÃO AMBIENTAL DE SÃO CARLOS

Caixa Postal 596 – CEP 13560 – São Carlos - SP

ASSOCIAÇÃO PARA PRESERVAÇÃO DA REPRESA DO LOBO

Rua General Osório, 1065 – CEP 13560 – São Carlos - SP

ASSOCIAÇÃO DE PRESERVAÇÃO ECOLÓGICA DE ITAPETININGA
Rua Campos Sales, 175 – CEP 18200 – Itapetininga - SP

ASSOCIAÇÃO JUNDIAIENSE DE PROTEÇÃO À NATUREZA
Rua Barão de Jundiá, 392 – CEP 13200 – Jundiá - SP

ASSOCIAÇÃO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO DE PIRACICABA
Rua Luiz de Queiróz, 306 – CEP 13400 – Piracicaba - SP

ASSOCIAÇÃO DOS DEFENSORES DA ECOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA
CEP 18690 – Itatinga - SP

ASSOCIAÇÃO DAS VÍTIMAS DA POLUIÇÃO E DAS MÁS CONDIÇÕES DE VIDA DE CUBATÃO
Rua São Panho, 160 – anexo à Igreja Matriz – CEP 11500 – Cubatão - SP

AMIGOS DA CIDADE
a/c Eng.^o Jorge Azém – Al. Santos, 2313 – CEP 01419 – São Paulo - SP

ASSOCIAÇÃO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE
Instituto Metodista de Ensino Superior Pastoral Universitário
Rua do Sacramento 230 – Rudge Ramos – CEP 09720 – São Bernardo do Campo - SP

COMISSÃO DE DEFESA DA REPRESA BILLINGS
Estrada Pedreira Alvarenga, 361 – Eldorado 09900 – Diadema - SP

COMITÉ DE DEFESA DA ILHA DE SÃO LUIZ
a/c Raul Ximenes Galvão – Rua Júlio Verne, 312 – CEP 04725 – São Paulo - SP

CONSELHO DE DEFESA AMBIENTAL DE CAÇAPAVA
Caixa Postal, 50 – CEP 12280 – Caçapava - SP

CENTRO DE ESTUDOS ECOLÓGICOS DE SANTOS
Caixa Postal 294 – CEP 11100 – Santos - SP

CETESB – CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

CENTRO DE ESTUDOS ECOLÓGICOS
Av. 24 - A. s/n.^o 13500 – Rio Claro - SP

COMISSÃO DE DEFESA ECOLÓGICA DE SOROCABA JACQUES COSTEAU
Rua Antonio Miguel Pereira, 246 – Jardim Faculdade – CEP 18100 – Sorocaba - SP

CENTRO ALTERNATIVO DO LITORAL NORTE
a/c Linda Hedjan – Rua Jussara, 136 – Martim de Sá – CEP 11660 – Caraguatatuba - SP

CENTRO CULTURAL GUIMARÃES ROSA
Caixa Postal 699 – CEP 09700 – São Bernardo do Campo - SP

CENTRO DE AMIGOS DA NATUREZA
a/c Centro Técnico Aeroespacial H 17 B, no 110 – CEP 12200 – São José dos Campos - SP

CLUBE AMIGOS DA NATUREZA
Rua Xavier de Toledo, 140 – 3.^o andar - sala 5 – CEP 01048 – São Paulo - SP

CONSELHO PAULISTA DE DEFESA DA PAZ
Câmara Municipal - sala 406
a/c Vera ou Maria Helena – CEP 01000 – São Paulo - SP

COMISSÃO PERMANENTE DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE DO EMBU
Caixa Postal 55 – CEP 06900 – Embu - SP

COORDENADORIA DAS ENTIDADES AMBIENTAIS DO LITORAL PAULISTA
Rua Conselheiro Nébias, 313 – a/c SESC – CEP 11100 – Santos - SP

CAMPANHA DE DESARMAMENTO INFANTIL MUNDIAL
Rua Quintino Bocaiuva, 161 e 176 – CEP 01004 – São Paulo - SP

CAMPANHA DE REFLORESTAMENTO E COMBATE À SAÚVA
a/c Nuno Vaidergorn – Av. Brigadeiro Faria Lima, 1058/22 – CEP 01452 – São Paulo - SP

COMISSÃO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE DOS BAIRROS DO TUCURUVI, SANTANA E TREMEMBÉ
a/c João Costa de Albuquerque Lima – Avenida Nova Cantareira, 4211/11 – CEP 02340 – São Paulo - SP

COMISSÃO DE PROTEÇÃO À PAISAGEM URBANA – PMSP
a/c Yasuko Tommaga – Rua São Bento, 405/221 – CEP 01011 – São Paulo - SP

COMISSÃO PARLAMENTAR NACIONAL DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE
a/c Deputado Walter Lazzarini – Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo - Palácio 9 de Julho – Av. Pedro Álvares Cabral – CEP 04097 – São Paulo - SP

COMISSÃO DE DEFESA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DE MOCOCA
a/c Silvia Maria do Espírito Santo – Praça Marechal Deodoro, 23 – CEP 13730 – Mococa - SP

GRUPO DIVULGAÇÃO ECOLÓGICA
Ru São Benedito, 1326/44 – CEP 04735 – São Paulo - SP

GRUPO DE ESTUDOS DA POLUIÇÃO DO AR
a/c Paulo Artaxo – Caixa Postal 20516 – CEP 05508 – São Paulo - SP

GRUPO ECOLÓGICO SOBREVIVÊNCIA
a/c Carmelita Rego – Rua Domingos Fernandes, 705/16 – CEP 04509 – São Paulo - SP

GRUPO ECOLÓGICO AQUARIUS
Caixa Postal 35 – CEP 13150 – Cosmópolis - SP

GRUPO CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA
Caixa Postal 585 – CEP 12200 – São José dos Campos - SP

GRUPO ECOLÓGICO DE AMPARO
Caixa Postal 15 – CEP 13900 – Amparo - SP

GRUPO DE ESTUDOS ECOLÓGICOS E CONTROLE AMBIENTAL
Rua Diogo de Carvalho, 229 – CEP 12460 – Campos do Jordão - SP

GRUPO VIVER
Rua do Retiro, 472 – CEP 13200 – Jundiaí - SP

GRUPO ECOLÓGICO DE MAIRIPORÃ
a/c Carlos Alberto dos Reis Conde – Caixa Postal 35 – CEP 07600 – Mariporã - SP

GRUPO DE DEFESA DA CIDADE
Rua Conselheiro Ramalho, 992 – CEP 01325 – São Paulo - SP

GRUPO CRIATURA
Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1684 - sobreloja 18 – CEP 01452 – São Paulo - SP

GRUPO VERDE
a/c Herwing Hactinger
Rua Lacedomônia, 239 – CEP 04634 – São Paulo - SP

GRUPO ECOLÓGICO PRÓ-VERDE
a/c Marcos Luiz de Melo – Rua Bela Cintra 1424/71 – CEP 01415 – São Paulo - SP

MOVIMENTO ARTE E PENSAMENTO ECOLÓGICO
Caixa Postal 06984 – CEP 01045 – São Paulo - SP

MOVIMENTO CONTRA A POLUIÇÃO DA ÁGUA FUNDA
Rua Rosalba de Castro, 258 – CEP 04330 – São Paulo - SP

MOVIMENTO ECOLÓGICO FRATERNIDADE DE AQUARIUS
Av. Rebouças, 1735 – CEP 05401 – São Paulo - SP

MOVIMENTO ECOLÓGICO DE PIRACICABA
Rua Hide Maluf, 240 – CEP 13400 – Piracicaba - SP

MOVIMENTO DE DEFESA DA AMAZÔNIA
Al. Ribeirão Preto, 515 – CEP 01331
São Paulo - SP

MOVIMENTO ECOLÓGICO DO IPIRANGA

Rua Manoel Buchale, 220 – a/c Melquiades Mar – CEP 04230 – São Paulo - SP

MOVIMENTO DE DEFESA DE UBATUBA

Rua Dona Maria Alves, 462 – CEP 11680 – Ubatuba - SP

MOVIMENTO ECOLÓGICO DE ARUJÁ

a/c Kira Burro – Alameda dos Ipês, 930 – CEP 13100 – Arujá - SP

MOVIMENTO ECOLÓGICO BRASILEIRO ATIVISTA

a/c Carlos Ferreira Marques – Rua Mário Paranhos Pederneira, 40 – CEP 04072 – São Paulo - SP

MOVIMENTO ECOLÓGICO TRILOGIA ANALÍTICA

Avenida Rebouças, 3115 – CEP 05401 – São Paulo - SP

MOVIMENTO MOGIANO ECOLÓGICO LIVRE

a/c Márcia Hirota – Caixa Postal, 272 – CEP 08700 – Mogi das Cruzes - SP

MOVIMENTO SETE QUEDAS VIVERÁ

Caixa Postal, 95 – CEP 09700 – São Bernardo do Campo - SP

SOCIEDADE DE ECOLOGIA, PAISAGÍSTICA E HUMANISMO DE ITANHAEM

Av. Rui Barbosa, 308 – a/c Prof. Ernesto Zwarg Jr., 11740 – Itanhaem - SP

SOCIEDADE RIOCLARENSE DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE

Av. 18 A, 585 – CEP 13500 – Rio Claro - SP

SOCIEDADE DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARTÍSTICO E PAISAGÍSTICO DE IGUAPE

Caixa Postal 139 – CEP 11920 – Iguape - SP

SOCIEDADE DE ECOLOGIA E MEIO AMBIENTE DA REGIÃO DE ARARAQUARA

Caixa Postal 274 – CEP 14800 – Araraquara - SP

SOCIEDADE ECOLÓGICA ABAREBE

Caixa Postal 78 – CEP 11750 – Peruibe - SP

SOCIEDADE PROTETORA DOS ANIMAIS DE SANTOS E SÃO VICENTE

Rua General Camara, 76/301 – CEP 11100 – Santos - SP

SOCIEDADE ECOLÓGICA AMIGOS DA CIDADE DE ARARAQUARA

Av. São José, 1262 – CEP 14800 – Araraquara - SP

SOCIEDADE PROTETORA DO AMBIENTE

Rua Hermes Braga, 421 – CEP 13.100 – Campinas - SP

SOCIEDADE PROTETORA DA DIVERSIDADE DAS ESPÉCIES

Caixa Postal 1026 – CEP 13.100 – Campinas - SP

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIREITO DO MEIO AMBIENTE

Rua Dr. Alvim, 1317 – CEP 13.400 – Piracicaba - SP

SOCIEDADE REGIONAL DE ECOLOGIA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Departamento Científico – Caixa Postal 345 – CEP 15.100 – São José do Rio Preto - SP

SOCIEDADE DE PRESERVAÇÃO DA NATUREZA E TRADIÇÕES CULTURAIS DE PEDREIRA

Rua Antonio Pedro, 449 - 1º andar – CEP 13.920 – Pedreira - SP

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA

Caixa Postal 7820 – CEP 01041 – São Paulo - SP

SOCIEDADE ZOOFILA EDUCATIVA

Caixa Postal 20714 – CEP 05401 – São Paulo - SP

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECOLOGIA

Departamento Científico da Associação Médica Brasileira – Alameda Santos, 2359/61 – CEP 01419 – São Paulo - SP

SOCIEDADE DE DEFESA DO LITORAL

Rua Morato Coelho, 1404 – CEP 05417 – São Paulo - SP

SOCIEDADE ECOLÓGICA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Av. Brigadeiro Luiz Antonio, 3185/23 – CEP 01401 – São Paulo - SP

SOCIEDADE ECOLÓGICA AMIGOS DO EMBU

Caixa Postal 124 – CEP 06800 – Embu - SP

SOCIEDADE AMIGOS DE BARRA DO UNA (SÃO SEBASTIÃO)

MOVIMENTO DE PROTEÇÃO À ECOLOGIA DO LITORAL NORTE

a/c Dr. João Andrade de Souza Jr. – Av. Brigadeiro Luiz Antonio, 3333/51 – CEP 01401 – São Paulo - SP

SOCIEDADE AMIGOS DO EMBÚ COLONIAL

Caixa Postal 115 – CEP 06800 – Embú - SP

SOCIEDADE AMIGOS DE PAUBA

Rua Ferreira de Araújo, 218 – CEP 05428 – São Paulo - SP

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DEFESA DA VIVÊNCIA URBANA

Rua Florêncio de Abreu, 230 – CEP 01030 – São Paulo - SP

SOCIEDADE ORNITOLÓGICA BANDEIRANTE

Rua Domingos de Moraes, 2829 - sala 3 – CEP 04035 – São Paulo - SP

SOCIEDADE AMIGOS DE SILVEIRAS, SILVEIRARTE E CENTRO DE TRADIÇÕES TROPEIRAS

Praça Padre Antonio Pereira de Azevedo – CEP 12690 – Silveiras - SP

SERVIÇO AÉREO TERRESTRE DE SALVAMENTO

a/c Fernando Caropreso Capasso – Rua Mesquita, 148 – CEP 01544 – São Paulo - SP

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DEFESA DA FLORA E FAUNA

Rua Dr. Mário Pinto Serva, 90 – CEP 02555 – São Paulo - SP

SOCIEDADE DE DEFESA DOS MANANCIAIS E FLORESTA DE SANTANA DO PARNAÍBA E VALE DO VOTURUNA

a/c Paulo Guarita – Rua João Pimenta, 105/43 – CEP 04736 – São Paulo - SP

COMISSÃO PARA ESTUDO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO AMBIENTAL DO INSTITUTO DE ENGENHARIA

Caixa Postal 8148 – CEP 01000 – São Paulo - SP

MOVIMENTO DE DEFESA DO LITORAL SUL PAULISTA (DEFENSUL)

a/c Ubirajara Sad Saide – Rua Tabatinguera, 470/215 – CEP 01020 – São Paulo - SP

CENTRO BRASILEIRO PARA AGRICULTURA BIODINÂMICA (DEMETER)

Rua Alves Pontual, 58 – CEP 04722 – São Paulo - SP

ESTÂNCIA DEMÉTRIA

Caixa Postal 102 – CEP 18.600 – Botucatu - SP

ECOHERBE

Rua Antonio Maurício Ladeira, 233 – Jardim Conseqção – CEP 13.100 – Campinas - SP

ESPELEOGRUPO “ MICHEL LE BRET ”

Rua Capitão José Dias, 234 – CEP 18.100 – Sorocaba - SP

INSTITUTO DE ESTUDOS VALEPARAIBANOS

Fazenda Boa Vista – CEP 12.580 – Roseira Velha - SP

INICIATIVA PLANETÁRIA

Caixa Postal 19045 – CEP 01000 – São Paulo - SP

IN NATURA – ASSOCIAÇÃO DE CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA

Caixa Postal 64649 – CEP 05497 – São Paulo - SP

UNIÃO DOS DEFENSORES DA TERRA (OIKOS)

Caixa Postal 51570 – CEP 01499 – São Paulo - SP

ORGANIZAÇÃO BRASILEIRA DE ECOLOGIA

Rua Cardeal Arcoverde, 1745/54 – CEP 05407 – São Paulo - SP

PEDRA GRANDE INTERAÇÃO ECOLÓGICA

Caixa Postal 374 – CEP 12940 – Atibaia - SP

PROJETO HARMONIA

Avenida São João, 788 – CEP 13.400 – Piracicaba - SP

RARE ANIMAL RELIEF EFFORT

a/c Ama Consultores Executivos S. A. – Rua Estados Unidos, 1721 – CEP 01427 – São Paulo - SP

SOCIEDADE PAULISTA DE ECOLOGIA

Rua Silas, 3229 – CEP 15100 – São José do Rio Preto - SP

SOCIEDADE ECOLÓGICA DE FERNANDÓPOLIS

Caixa Postal 290 – CEP 15600 – Fernandópolis - SP

TRIBO DA TERRA

Caixa Postal 11938 – CEP 01000 – São Paulo - SP

UNIÃO INTERNACIONAL PROTETORA DOS ANIMAIS

Rua Álvares de Carvalho, 230 – Viaduto 9 de Julho – CEP 01050 – São Paulo - SP

UNIÃO EM DEFESA DAS BALEIAS

Caixa Postal 20684 – CEP 01000 – São Paulo - SP

VOLUNTÁRIOS DEFENSORES DA NATUREZA

Caixa Postal 3438 – CEP 03404 – São Paulo - SP

GRUPO DE ESTUDOS ECOLÓGICOS E CONTROLE AMBIENTAL

Rua João Bindão, 88 – CEP 12100 – Taubaté - SP

Data Agals.:	5/8/91
Indic.:	
Livreria:	
Preço: Cr\$	
Data Tomba:	5/8/91



**Agência para
Aplicação de
Energia**

CESP/CPFL/ELETROPAULO



CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

SOMA - Secretaria de Obras e do Meio Ambiente

GOVERNO MONTORO