

OZÔNIO: A PROTEÇÃO QUE ENVOLVE A TERRA



Secretaria de Estado do Meio Ambiente
Coordenadoria de Educação Ambiental
CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

OZÔNIO: A PROTEÇÃO QUE ENVOLVE A TERRA

São Paulo - 1998

Governo do Estado de São Paulo

Coordenação e assessoria técnica

Sonia Maria Manso Vieira

Criação e revisão de texto

Maria Julieta A. C. Penteadó – CEAM

Consultoria técnica

Roberto Peixoto

Pesquisa

Carmen Lúcia Vergueiro Midaglia e Marta Ferreira de Lima de Cano – CETESB

Ficha Catalográfica (preparada pelo Setor de Biblioteca da CETESB)

C418o CETESB, São Paulo.

Ozônio: a proteção que envolve a terra / CETESB, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, - São Paulo: CETESB, 1998.

25p.: il.; 22 X 22 cm

1. Camada de ozônio - proteção 2. Meio ambiente - ozônio 3. Poluição do Ar I. Título

CDD (18^a ed.) 614.71

CDU (2^a ed. Med. Port.) 551.510.534 : 614.71

Governo do Estado de São Paulo
Mário Covas – Governador

Secretaria de Estado do *Meio Ambiente*
Stela Goldenstein – Secretária

Coordenadoria de Educação Ambiental
José Flávio de Oliveira – Coordenador

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Nelson Nefussi - Diretor Presidente

Diretoria de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia
Fernando Cardozo Fernandes Rei – Diretor

Divisão de Questões Globais - DDQ
Sonia Maria Manso Vieira - Gerente



APRESENTAÇÃO

A destruição da camada de ozônio que protege o planeta é um dos mais sérios problemas ambientais de alcance global que enfrentamos. Algumas das conseqüências de tal destruição, perceptíveis pelo cidadão comum, podem ser a maior incidência de câncer de pele por exposição excessiva ao sol e os efeitos nocivos sobre a produção agrícola.

As evidências científicas da problemática mobilizaram a comunidade internacional à adoção do Protocolo de Montreal, em 16 de setembro de 1987, quando mais de 150 países concordaram em reduzir e eliminar a produção e o consumo de substâncias que destroem a camada de ozônio, mesmo antes que substâncias e tecnologias alternativas estivessem totalmente desenvolvidas. Não há dúvida que esse objetivo tem registrado bons resultados em diversos países, ainda que, em outros casos, políticas nacionais pudessem ser ainda mais pró-ativas. O Brasil é parte do Protocolo desde junho de 1990.

O Governo do Estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria de Meio Ambiente e da CETESB, desenvolve o Programa Estadual de Proteção da Camada de Ozônio - PROZONESP, que congrega as ações relativas e derivadas dos compromissos assumidos pelo País em nosso Estado e visa, entre outras ações, divulgar e esclarecer à população como podemos colaborar com os trabalhos de tal proteção. E esta é uma ação em que todos podem e devem participar.

Neste sentido, o PROZONESP, a CETESB e a SMA estão disponibilizando esta publicação dirigida a estudantes e ao público em geral, procurando explicar de forma simples as principais questões relacionadas à Camada de Ozônio e como se pode contribuir com a ação de proteção. Assim estaremos todos, Estado e sociedade civil, colaborando com a preservação da vida presente e das futuras gerações.

Stela Goldenstein
Secretaria do Meio Ambiente



OS PROBLEMAS AMBIENTAIS GLOBAIS

O homem sempre extraiu da natureza o que precisava, tanto para a sua sobrevivência imediata, como para uso futuro, armazenando produtos e, ainda, para obter o que o seu meio não lhe oferecia, através das trocas. Quando uma determinada fonte de recursos naturais se esgotava, ele a abandonava e partia em busca de lugares mais propícios.

Com a descoberta de continentes antes desconhecidos e com os grandes inventos criados pela humanidade nos últimos séculos, houve um enorme incremento das relações comerciais entre os povos. E desde que o homem inventou as máquinas e descobriu novas fontes de energia, que permitiram a industrialização, quer dizer, a produção em massa, a situação transformou-se radicalmente.

Enquanto isso, a população mundial crescia em ritmo vertiginoso e as cidades tornavam-se essas megalópoles que conhecemos hoje.

O tipo de vida e o sistema econômico dos países mais ricos e poderosos foram espalhando-se para o resto do mundo e, para dar conta de produzir cada vez mais produtos e em quantidades sempre maiores, foi necessário explorar as riquezas da Terra numa velocidade tão acelerada que não permitia mais a sua recomposição natural.

Por outro lado, ficou praticamente impossível, para o homem, abandonar o lugar onde vivia, e estabelecer-se em outro, quando a natureza já não podia responder às suas necessidades de sobrevivência. Tomou-se necessário encarar os resultados da extração indiscriminada dos bens naturais, conviver com uma natureza desgastada e encontrar soluções para interromper a destruição e recompor o ambiente vital deste planeta. Nascia a consciência dos problemas ambientais.

Hoje, sabemos que existem problemas ambientais decorrentes de abusos em relação ao ar, à água, ao solo e à vegetação, problemas esses que atingiram também os animais e o próprio homem.

Como a Terra é um corpo vivo, que depende de cada uma das suas partes, e como essas partes interagem, constituindo-se numa rede complexa de relações, os efeitos da exploração abusiva das riquezas naturais acabam extrapolando os limites geográficos de onde se originaram. As conseqüências de um problema ambiental local podem surgir muito além desses limites. E, mais ainda, as dimensões, o local, o tempo e a duração dessas conseqüências, tudo isso, muitas vezes, é imprevisível. A este tipo de evento chamamos de problemas ambientais globais.

Existem vários problemas ambientais globais, por exemplo, a contaminação das águas subterrâneas, o aquecimento do planeta com o conseqüente derretimento da neve nos pólos e a redução do ozônio na estratosfera. Este último é um problema ligado à poluição do ar, e é dele que vamos tratar nesta publicação.

A Agenda 21, um documento muito importante realizado a partir das decisões tomadas durante a Conferência Rio 92 com respeito à defesa do ambiente, aconselha: promover padrões de eficiência no uso de energia; taxar indústrias, estimulando o uso de tecnologias limpas e seguras; aperfeiçoar substitutos para os CFC's e outras substâncias que destroem a camada de ozônio; transferir todas essas tecnologias para países pobres.



A PROTEÇÃO QUE ENVOLVE A TERRA

A atmosfera é uma camada de gases que envolve a Terra, numa espessura de mais de 500 km, dividida em zonas. Suas propriedades químicas e físicas protegem-na, possibilitando a vida, como a conhecemos. É uma mistura de gases, em que o nitrogênio responde por quase quatro quintos e o oxigênio por pouco mais de um quinto; todos os outros componentes do ar somam cerca de 1 por cento.

A camada mais baixa da atmosfera, a que fica mais perto do solo e onde nós vivemos, chama-se troposfera. Mais acima, fica a estratosfera, distante de 15 a 55 km da superfície da crosta terrestre.

Dentre os gases que compõem a atmosfera existe um que é o que mais nos interessa. É o ozônio.

O OZÔNIO

A palavra vem do grego ozein que quer dizer mau cheiro, por causa do forte odor que exala quando em alta concentração. O ozônio, cuja fórmula química é O_3 , é formado de oxigênio. Cada molécula de ozônio compõe-se de três átomos de oxigênio. É um gás presente em toda a atmosfera, quer dizer, tanto na parte mais alta, como na mais baixa. A concentração maior encontra-se na estratosfera, principalmente numa faixa situada entre 20 e 25 km de altura.

Devido à maior presença do ozônio nessa faixa, falamos de camada de ozônio, mas na verdade, são poucas as moléculas de ozônio presentes no ar- 10 por milhão.

Estrutura do Ozônio - Três átomos de oxigênio

É um gás tóxico para o homem, por isso a sua presença na faixa de ar próxima da crosta terrestre, onde vivemos, é muito perigosa. Na estratosfera, porém, o ozônio tem uma função muito importante: filtra, quer dizer, impede a entrada e os efeitos de determinados raios emitidos pelo sol, que fazem muito mal ao seres vivos, principalmente ao homem.

O SOL E A TERRA

O sol é responsável pela luz e calor que temos na Terra, fatos que garantem a nossa sobrevivência. O contato do sol com a Terra dá-se através da radiação que é absorvida por ela, depois de passar pela atmosfera - essa camada protetora que envolve a Terra e que já conhecemos.

Essa radiação, a energia solar, chega até nós através dos raios emitidos pelo sol, como os raios infravermelhos e os raios ultravioletas, entre outros.

Os raios ultravioletas fazem mal aos seres vivos, e a Terra é protegida dos seus efeitos, porque essa grande camada de ar contendo ozônio como já falamos, funciona como um filtro protetor, que não deixa esses raios passarem.

Sabendo que este componente da atmosfera faz o serviço de proteção, fica mais claro que, tirando ou diminuindo muito a sua quantidade na atmosfera, os raios ultravioletas passarão direto, e virão para cima de nós, prejudicando a saúde dos homens, dos animais e das plantas.

Prejuízos à saúde, por causa dos raios ultravioletas

Sem o ozônio para nos proteger dos raios ultravioletas, tomar sol sem cuidado pode causar vários problemas à saúde, como:

- queimaduras na pele;
- câncer de pele;
- inflamação aguda dolorosa da córnea e catarata, podendo levar à cegueira;
- redução da resistência a doenças, por extinção da resposta imunológica, facilitando a presença de alergias, doenças infecciosas, malária e herpes;
- erupções de pele, devido ao uso de certos medicamentos.

As plantas também sofrem os efeitos desses raios:

seu tamanho diminuí;

perdem o valor nutritivo;

surgem alterações que desequilibram as relações existentes, não somente entre as próprias plantas, mas também entre elas e os animais que delas se alimentam, incluindo um enorme aumento de pragas e outros agentes de doenças vegetais;

feijão, melão, repolho, pêra, tomate, batata, beterraba e soja são alimentos que sofrem mais os efeitos desses raios.

A vida marinha é muito prejudicada onde existe o plâncton, que inclui o fitoplâncton - as plantas - e o zooplâncton - os animais. Os peixes jovens, e as larvas de camarão e caranguejo também são vítimas desses raios. Em regiões onde a pesca responde pela alimentação da população, isto significa sérias consequências, devido à redução de proteínas na dieta alimentar. Além disso, há a questão econômica, uma vez que a produtividade na atividade pesqueira diminui.

Infelizmente, isto está acontecendo há várias décadas. Os cientistas, estudando a composição da atmosfera, descobriram que, em alguns pontos dessa massa protetora do planeta, a quantidade de ozônio havia diminuído muito. Foi daí que se começou a usar a expressão BURACO DE OZÔNIO.

Na verdade, não é um buraco; é uma falta de partículas. E como se tivéssemos uma mistura de cores, da qual começássemos a tirar o azul, por exemplo. Haveria uma mudança, uma alteração, pela ausência do azul, certo?

Agora, a pergunta importante: por que é que a camada de ozônio da estratosfera está diminuindo, nestas últimas décadas? Quem, ou o que, é responsável por isto?

A camada de ozônio está diminuindo porque estão chegando até a estratosfera substâncias criadas em laboratório, que entram na fabricação de produtos usados por nós, em larga escala, e que em contato com essa camada, destroem-na. Essas substâncias são muito estáveis, quer dizer, podem durar dezenas de anos. Não se desmancham, nem perdem suas características, até atingirem a estratosfera.

Falando de outro modo, a indústria está produzindo e a sociedade está consumindo, em grande quantidade, produtos que reduzem o ozônio da estratosfera. Que produtos são esses?

Todos aqueles que possuem clorofluorcarbono em sua composição.

O clorofluorcarbono é uma substância química criada em laboratório - não existe na natureza - que entre outras aplicações é usado como substância refrigerante. É usado em geladeiras, freezers e aparelhos de ar condicionado. Usa-se também como solventes para limpeza de superfícies metálicas e para fazer bolhas em materiais de plástico isolante ou não. Era utilizado para embalagens em espuma expandida e aerossóis.

É o cloro do clorofluorcarbono que destrói o ozônio, porque o CFC, vai sendo levado pela ação dos ventos até a estratosfera e lá é liberado pela ação da radiação ultravioleta.

PRODUTOS QUÍMICOS QUE DESTROEM A CAMADA DE OZÔNIO

| SETOR DE APLICAÇÃO | SUBSTÂNCIA UTILIZADA | ALTERNATIVAS |
|--------------------------------|--|---|
| Refrigeração e ar condicionado | CFC-11 CFC-12 CFC-113 CFC-114 CFC-115 | HFC-134 ^a HCFC-22 Misturas de HCFC's HCFC-152 ^a Hidrocarbonetos |
| Agente expansor Espumas | CFC-11 CFC-12 CFC-113 CFC-114 | HCFC-22 HCFC-141b Cloreto, de metileno Dióxido de carbono Hidrocarbonetos |
| Extinção de incêndios | Halons | Pós secos Cloreto de metileno Dióxido de carbono Hidrocarbonetos |
| Solvente | CFC-12 CFC-13 Tetracloreto de carbono Metil clorofórmio | Meios aquosos Meios semi-aquosos Solventes clorados Nenhuma limpeza Solventes orgânicos |
| Esterilização | Brometo de metila | Óxido de etileno + Dióxido de carbono |
| Aerossóis | CFC-11 | HFC-134a Hidrocarbonetos Dióxido de carbono |

Fonte: CETESB - Divisão de Questões Globais

O QUE FOI FEITO E O QUE HÁ PARA FAZER, AINDA

As autoridades de governo tomaram conhecimento do problema através da atividade pública dos cientistas que, pelos meios de comunicação de massa, congressos e encontros especializados, informaram sobre as mais recentes pesquisas e apontaram algumas soluções.

Medidas concretas foram tomadas por meio de leis que proíbem o uso dos CFC's na indústria. Acordos internacionais foram assinados, estabelecendo prazos para que as indústrias adaptem suas tecnologias e encontrem outras substâncias que tenham o mesmo efeito, mas que não tragam prejuízos para a saúde dos seres vivos.

Os órgãos públicos criados para cuidar da saúde e do meio ambiente são responsáveis por controlar, fiscalizar, informar e educar, quanto a todos os aspectos ligados ao problema.

Um documento muito importante para a defesa da camada de ozônio foi assinado em setembro de 1987, no Canadá. Trata-se do Protocolo de Montreal, no qual foram identificadas as principais substâncias destruidoras de ozônio, conhecidas pela sua sigla -SDO's. Neste Protocolo estabeleceu-se um prazo para a redução, eliminação e controle sobre a produção, consumo e uso dessas substâncias em nível mundial.

Mais de 160 países já assinaram este documento, incluindo o Brasil, que o fez em 1990. E ainda mais. Embora fosse dado um prazo até 2005, nosso país fez questão de não ultrapassar a data de 10. de janeiro de 2001.

A Agenda 21, documento síntese da Conferência Rio-92, aborda a questão do ozônio no seu Capítulo 9. Proteção da atmosfera.

A Resolução CONAMA Nº 13 de 13/12/1995 proíbe o uso de algumas das substâncias controladas, entre elas os CFC's nos equipamentos, produtos ou sistemas novos.

A partir de 10/03/1997, data do decreto estadual Nº 41.629, no qual fica proibido aos órgãos públicos adquirir produtos e equipamentos com SDO's, o Estado de São Paulo iniciou sua ofensiva.

E a CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, é o órgão que tem a responsabilidade de cuidar dessa questão do ozônio, por meio do PROZONESP - Programa Estadual de Prevenção da Destruição da Camada de Ozônio.

A Escola cumpre um papel importante como fonte de informação e conscientização, uma vez que atua junto a um público numeroso, que pela sua condição de criança e jovem é mais sensível e receptivo.

Ao cidadão cabe o compromisso de interessar-se e procurar informar-se sobre esta questão que prejudica a natureza, causando graves problemas à saúde das pessoas, dos animais e das plantas. Dessa forma, estará preparado para agir como um multiplicador junto à sua comunidade, o que permitirá a formação de uma massa crítica - quer dizer, um grande número de pessoas - que exerça o seu direito de exigir das autoridades, medidas efetivas para um ambiente mais saudável, mas que também se comprometa a reagir contra o consumo de produtos indesejáveis.

O cidadão, enquanto consumidor, enquanto sujeito que escolhe o que compra, tem um poder enorme. E muitos dos produtos feitos com o CFC são desnecessários à sobrevivência e mesmo ao conforto doméstico. Comprar apenas o necessário e somente produtos que não contêm substâncias perigosas está nas mãos de cada um.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Secretaria de Estado do Meio Ambiente
Coordenadoria de Educação Ambiental - CEAM
Av. Miguel Stéfano, 3900 - Água Funda
CEP: 04301-903 - São Paulo/SP
Tel.: (011) 5584-5294 e 5584-0433 ramal 479
Fax.: (011) 577-4022 ramal 649

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Alto de Pinheiros
CEP.: 05489-900 - São Paulo/SP
Divisão de Questões Globais - DDQ
Tel.: (011) 3030-6157, 3030-6595 e 3030-6158
Fax.: (011) 3030-7058

ABRAVA - Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento
Av. Rio Branco, 1492 - Centro
Tel.: (011) 221-5777

INP - Instituto Nacional do Plástico
Av. Paulista, 1313 - Jardim Paulista
Tel.: (011) 251-2926

ELETROS/ABINEE - Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletro-Eletrônicos
Rua Alexandre Dumas, 1901
Tel.: (011) 251-1577 ramal 25

BIBLIOGRAFIA

ALBERT, Gore. A Terra em balanço. Tradução por Elenice Mazzilli.
São Paulo, Augustus, 1996. 447p.

CAMADA de Ozônio: Protegendo a Vida na Terra. Guia para palestras da
CETESB, 1997 - PROZONESP.

CARSON, Walter H. Manual Global de Ecologia: o que você pode fazer a respeito
da crise do meio ambiente. Tradução por Alexandre Gomes Camaru.
São Paulo, Augustus, 196. 413 p.

DICIONÁRIO de Ecologia Ilustrado. São Paulo, Meca, 1990. 289p.

ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas. Missão Terra: o resgate do planeta:
Agenda 21, feita por crianças e jovens. São Paulo, Melhoramentos, 1994. 96p.

SAVING the Ozone Layer: Every Action Counts. Ozonaction Programme.
United Nations Environment Programme, Industry and Environment - UNEP IE, 1996.

SOCIEDADE Brasileira para o Progresso da Ciência. Projeto Ciência Hoje das Crianças.
Céu e Terra. Rio de Janeiro, SBPC, 1996. 90p.

UNIÃO Internacional para a Conservação da Natureza. Programa das Nações Unidas
para o Meio Ambiente. Fundo Mundial para Natureza. Cuidando do Planeta Terra:
uma estratégia para o futuro da vida. São Paulo. CL-A Cultural, 1991. 246p.