

Química Ambiental

3ª edição
revista e ampliada

Sófocles
Medeiros

Química Ambiental

504:54 MEDEIROS, Sófocles Borba de
M488q Química Ambiental. 3 ed. Revista e ampliada.
Recife, 2005
122 p. ilustr.

1. QUÍMICA AMBIENTAL
2. ECOLOGIA
I Título

Sófocles Medeiros

Química Ambiental

3^a edição

2005

Capa : produção Copysim

Digitação/Diagramação : SBMedeiros

Professores que tiveram acesso aos textos das 1ª e 2ª edições :

Adilson Chaves

Fernanda Dornellas

Geraldo Moura

Ivan Lima

José Mendes

Reinaldo Xavier

Impressão : Copysim

Procuramos creditar todos os textos e imagens presentes nesta obra.

Caso algum tenha escapado , pedimos desculpas antecipadamente e procuraremos corrigir a falha na próxima edição.

Atualizações e novas questões: disponíveis em www.profmedeiros.com

***Reprodução Proibida, conforme Art. 184 do Código Penal e Art. 30 da Lei
5.988/73***

*“ Mas tudo muda :
com o último alento
podemos de novo
começar”.*
Bertolt Brecht

**“ O mundo não é nosso,
o ar não é nosso.
É um tesouro que guardamos
para as gerações futuras “.**
ditado africano

*A todos os que, nestes últimos anos, ansiaram, sugeriram, participaram e me
ajudaram a realizar este sonho : obrigado pela força! (SM)*

Contatos, sugestões e pedidos :
sofoclesmedeiros@uol.com.br
0xx81- 9132.8378

Apresentação

É com grande satisfação que apresento “*Química Ambiental*”, obra elaborada pelo professor Sófocles Medeiros.

No momento em que a questão ambiental mundial é tratada de forma prioritária, observa-se que o nosso País ainda não conseguiu pôr em prática, de modo satisfatório, as orientações das mais respeitadas organizações internacionais do setor.

Recente pesquisa junto a uma amostra de jovens brasileiros, de classe média, constatou que o meio ambiente ocupa apenas o décimo lugar nas preocupações dos entrevistados.

Na esfera da educação escolar, a temática ambiental, na maioria dos casos, é ainda tratada de modo não pontual : quando muito, em atividades extracurriculares e, normalmente, é abordada apenas em uma dimensão limitada. A visão de que a questão ambiental só pode ser compreendida e exercitada pelas vias da interdisciplinaridade e da contextualização, apesar da aceitação quase unânime, ainda é pouco praticada.

Não há dúvida que parte dos problemas ambientais do nosso País deve ser creditada ao fato do Brasil ter vivido momentos de instabilidade política, enquanto em outras nações as preocupações com o meio ambiente já começavam a tomar corpo.

É neste contexto que se insere esta obra: instigante e informativa, didática e vigorosa, e que veio preencher uma lacuna ainda existente no âmbito editorial da área. O texto procura analisar a relação sociedade-natureza sob a ótica da qualidade de vida, valor fundamental que deve nortear o uso e a preservação dos recursos naturais.

Recife, maio de 2002

Adilson Chaves
Diretor Acadêmico da UNESF e Professor da UPE

Conteúdo

Capítulo 1 A Água pág. 09

Introdução 9 Características Importantes 9 Dados Importantes 9 Os Diversos Tipos de Água 10
DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) 10 Tratamento da Água : Etapas 10
Tratamento da Água dos Poços Manuais 11 Ciclo da Água 11
Água de Escoamento Superficial e Água Subterrânea 11 Poluição da Água e Eutrofização 11
A Situação da Água 12 Ranking de Saúde Hídrica 12 Desperdícios 13 A Cobrança pela Água 13
Água e Saúde : dados para reflexão 14 Aquífero Guarani 14 Curiosidades 15
Você já pensou nisso ? 15

Refleta !

A Disputa por Água Doce 15 Água, Bem Social ou Econômico ? 16
Declaração Universal dos Direitos da Água 17
Agora é com Você ! 17

Capítulo 2 Agrotóxicos pág. 21

Introdução 21 Conceito/Histórico 21 Classificação 21 Riscos Toxicológicos 22 Efeitos 23
Fertilizantes e Eutrofização 23 Perspectivas 23 Métodos Alternativos 24 Biomagnificação 24
O Perigo das Embalagens 24

Refleta !

Hormônios Ambientais : um novo tipo de poluição ? 25
O Início do Movimento Ambientalista Moderno 26
Os Doze Sujos 26 A Última Colheita 26

Agora é com Você ! 27

Capítulo 3 Poluição Atmosférica pág. 29

Introdução 29 As Camadas da Atmosfera Terrestre 29 Constituição da Atmosfera Terrestre 29
Poluição Atmosférica 29 Principais Poluentes, Fontes de Emissão e Danos à Saúde 30
Medida da Qualidade do Ar(SP) 30 Conseqüências 31 Smog Fotoquímico 31 Inversão Térmica 32
Prevenção 32

Refleta !

Rodízio de Veículos 32 Pesquisadores da USP Vão Estudar Poluição em São José 33
O Problema das Motos 34 Cubatão, Exemplo Mundial de Recuperação Ambiental 34

Agora é com Você ! 35

Capítulo 4 Efeito Estufa pág. 37

Estufa 37 Efeito Estufa Natural 37 Gases do Efeito Estufa (GEE) 37
Efeito Estufa Agravado(ou Intensificado) 38 Conseqüências 38 Prevenção(Protocolo de Kyoto) 38
Os Créditos de Carbono 39

Refleta !

Previsões Para o Ano de 2032 40 Nada Será Como Antes 40 Funestas Previsões (extra)

Agora é com Você ! 41

Capítulo 5 Chuva Ácida pág. 43

Introdução 43 A Escala de pH 43 Chuva Ácida Natural 43
Chuva Ácida Agravada(ou Intensificada) 44 Precipitação ou Deposição Seca (Ácida) 44
Conseqüências 44 Calagem : solução ou paliativo ? 45 Prevenção 45
Como a Chuva Ácida Atua Sobre os Seres Vivos 45

Refleta ! Poluição Exportada 46

Agora é com Você ! 47

Capítulo 6	A Camada de Ozônio	pág. 49
O Ozônio 49	As Radiações Ultravioleta 49	A Camada de Ozônio 50
Ozônio : formação e destruição não catalítica (ciclo de Chapman) 50		
As SDO's (Substâncias Destruidoras da Camada de Ozônio) 50	Conseqüências 51	Prevenção 51
O Buraco na Camada de Ozônio 51	A Eliminação das SDO's 52	Um Ponto Polêmico 52
	<i>Refleta !</i>	
Câncer de Pele 53		Dicas e Precauções 53
Bronzeadores, Moderadores, Protetores e Bloqueadores 54		Índice de Ultravioleta(IUV) 54
	<i>Agora é com Você ! 55</i>	

Capítulo 7	Lixo & Reciclagem	pág. 57
Introdução 57	Aterro Sanitário, Aterro Controlado e Lixão 57	
Compostagem : transformando lixo em adubo orgânico 58		
Reciclagem : a solução para o lixo inorgânico 58		
Tempo Necessário para a Decomposição de Alguns Materiais 59		O Lixo em Pernambuco 59
	<i>Refleta !</i>	
Dados Sobre o Lixo 60	Herança Indigesta 60	Pilhas : envenenamento coletivo 61
	<i>Agora é com Você ! 63</i>	

Exercícios de Revisão **pág. 65**

Gabaritos **pág. 86**

Anexos

Educação Ambiental	pág. 87
A Causa Ambiental: Linha do Tempo	pág. 93
Pequeno Glossário Ambiental	pág. 101
Calendário Ambiental	pág. 114
Carta do Cacique ao Grande Chefe Branco	pág. 115
Dois Séculos de Crítica Ambiental no Brasil	pág. 117
Grandes Catástrofes Ambientais no Brasil, sem soluções	pág. 118
O Protocolo de Kyoto	pág. 119
Bibliografia	pág. 121

Anexos

**Sem descuidar do rigor químico, esta obra procura abordar os principais temas ambientais, dentro de um contexto multidisciplinar :
aspectos históricos , geográficos e biológicos são enfocados de forma precisa, constituindo um excelente painel para os que querem conhecer os problemas ambientais de uma forma ampla e justa.**

Ainda na 1ª edição, vi como a natureza era tratada de modo sério : a realidade de hoje, as lições do passado e as perspectivas do amanhã traziam importantes mensagens para todos nós. Agora , ao receber a 3ª edição, percebi a preocupação do autor em nos deixar cada vez mais bem informados e atualizados. Adorei os anexos que valorizaram ainda mais o trabalho . Obras como esta precisam ser adotadas pelas escolas brasileiras.

José Mendes
Professor de Química
(especialista em Química Orgânica)

○ Química Ambiental (3ª edição) representa , hoje, a única obra escrita em língua portuguesa que aborda de forma crítica e multidisciplinar, tópicos modernos de ecologia que estão no ranking dos assuntos mais discutidos nas instituições de ensino , em todas as áreas e níveis do conhecimento.

Parabéns ao Prof. Sófocles Medeiros pela iniciativa e qualidade técnico-científica do livro.

Geraldo Jorge Barbosa de Moura
Professor de Biologia
Mestrando da UFPE

A Água

Introdução

Desde cedo aprendemos que a água é um líquido incolor, inodoro e insípido. É também o líquido natural com o qual mais convivemos.

Em 1781, Joseph Priestley, químico e teólogo inglês, conseguiu sintetizar água por combustão do hidrogênio mediante aquecimento explosivo, mas foi o grande cientista francês Antoine Laurent Lavoisier, na mesma época, que realmente demonstrou que a água era composta de dois elementos químicos: o hidrogênio e o oxigênio.

Em 1805, Louis-Joseph Gay-Lussac, também francês, e o grande sábio prussiano Alexander Von Humboldt verificaram que a proporção entre um e outro elemento na molécula da água, era de 2 para 1, o que conduziu finalmente à fórmula H_2O .

Mais tarde se descobriu que essa composição não é assim tão simples. As moléculas de água tendem a se reunir entre si, formando polímeros (moléculas múltiplas). Dependendo de alguns fatores, principalmente a temperatura, podemos encontrar misturas em diversas proporções de: H_2O , H_4O_2 , H_6O_3 . Por isso alguns especialistas sugeriram que as moléculas de água deveriam ser representadas por $(H_2O)_n$, indicando agrupamentos de n moléculas de água. Sutherland, em 1900, deu à constituição molecular mais simples, H_2O , o nome de **hidrol**, verificando, porém, que esta só é encontrada na água em estado de vapor, acima de $100^\circ C$. No estado líquido predomina a forma H_4O_2 (di-hidrol), embora também exista a forma H_6O_3 (tri-hidrol) em solução. Esta última forma aumentaria de proporção à medida que a temperatura fosse reduzida.

A água é um dos elementos de maior importância para todas as formas de vida na terra. Ela está presente em todos os organismos vivos, fazendo parte de uma infinidade de substâncias e órgãos. Este líquido é responsável por praticamente todos os processos que ocorrem no corpo humano, tal como, a digestão, circulação, absorção dos nutrientes, eliminação de substâncias; possui também a função reguladora da temperatura, constitui metade do nosso sangue, atua como lubrificante nas junções ósseas, tornando-a não só essencial para o organismo humano, mas para todos os tipos de vida.

Além disso, transporta diversos compostos nutritivos, dentro do solo; movimenta turbinas na produção de energia elétrica; refrigera máquinas e motores; ajuda a controlar a temperatura de nossa atmosfera e apresenta ainda uma série de funções de extremo valor.

Características Importantes

- I - **Aumenta de volume ao se solidificar** (ao contrário da maioria das substâncias): por isso **o gelo é menos denso que a água líquida**.(*)
- II - Possui **elevado calor específico**: isso impede que ocorram grandes variações de temperatura, tanto do ambiente aquático quanto do clima terrestre.
- III - É a **substância que apresenta a maior capacidade de dissolução**: por isso é conhecida como **solvente universal**.
- IV - Possui **elevada constante dielétrica**: por isso mantém os íons separados em solução e permite a **mobilidade iônica** na fase aquosa.

(*) A anomalia da água:

Aquecendo-se uma substância ocorre dilatação e, claro, resfriando-se uma substância ela se contrai. De $0^\circ C$ a $4^\circ C$, porém, a água se comporta de maneira contrária. Ao congelar, ela expande seu volume em cerca de 10% (isso pode ocasionar a explosão de uma garrafa de cerveja colocada num congelador ou arrebentar encanamentos, em regiões bastante frias). Esse aumento de volume faz com que o gelo tenha uma densidade inferior à da água no estado líquido: por isso ele flutua em vez de afundar. Além da água, apenas a prata, o bismuto, o antimônio e o ferro – gusa ficam com um volume maior em estado sólido.

Dados Importantes (Fonte: Novais, V.L.D. Química 2.SP: Atual, 1999)

Presença na Terra	: $1,3 \cdot 10^{18}$ kg (estimada).
Água salgada	: 97% (mares e oceanos).
Água doce	: 3% (incluindo geleiras e depósitos subterrâneos).
Fontes de água	: menos de 0,01% do total (depósitos líquidos superficiais).
Presença no ser humano	: $\pm 70\%$ (composição média de um adulto).

QUÍMICA AMBIENTAL

Os Diversos Tipos de Água

I- Água Pura (H₂O) : não existe na natureza. Devido à enorme capacidade de dissolução da água ela sempre contém várias substâncias dissolvidas. Mesmo a **água da chuva** e a **água destilada** nos laboratórios apresentam gases que são absorvidos da atmosfera (oxigênio, nitrogênio, gás carbônico, etc).

II- Água Desmineralizada : é a água obtida através de um processo de purificação que retira os sais. Os sistemas mais usados chamam-se: **resinas de troca iônica** e **osmose reversa**.

III- Água Deionizada : é uma água purificada onde são retirados os componentes orgânicos e inorgânicos, inclusive metais pesados. O processo de **deionização** é feito a partir de um purificador onde a água da torneira passa por um pré-filtro para remover as partículas em suspensão e sedimentos seguindo para uma “*câmara declorinadora e removedora de materiais orgânicos*”. Logo em seguida os íons inorgânicos como cálcio, sulfato, carbonato, magnésio, sódio, amônio, nitrito, fosfato, chumbo, cobre e zinco são removidos na *câmara de deionização*.

IV- Água Pesada (D₂O) : seu nome químico é óxido de deutério. Usada nos reatores nucleares.

V -Água Potável : é a água que se pode beber. É limpa, não possuindo micróbios ou substâncias que possam nos prejudicar. Contém substâncias dissolvidas que nos são importantes.

VI - Água Mineral : água natural, potável, com apreciável teor de sais minerais. Não confundir com *água purificada adicionada de sais* ou *água mineralizada*, onde os sais são adicionados artificialmente.

VII - Água Dura : água rica em sais de cálcio e magnésio, que dificultam a reação de saponificação.

VIII - Água Poluída : é a água que não se presta para beber, para a higiene pessoal, para a irrigação do solo ou para outros fins. É caracterizada pela existência de produtos tóxicos, radioativos, organismos patogênicos ou, até, pelas altas condições de temperatura.

Por isso, devem ser realizados regularmente os **exames de qualidade** da água - são testes químicos e microbiológicos que visam observar vários parâmetros de qualidade.

Uma das formas de reduzir a poluição é o uso de produtos **biodegradáveis** (podem ser degradados pelos organismos decompositores) . Ver seção **Poluição da Água e Eutrofização**.

DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas, ou seja, é a medida da quantidade de O₂ que será consumida por uma amostra poluída. Avalia a “**força poluidora**” de um resíduo e é expressa em mg de O₂/L . É uma variável de qualidade da água que mede a poluição orgânica. Quanto maior a DBO, menor a disponibilidade de oxigênio no meio.

Observações :

- Matéria orgânica biodegradável é aquela que pode ser consumida e assimilada como alimento e fonte de energia por microorganismos decompositores do ambiente aquático.
- Microorganismos anaeróbicos sobrevivem em ambientes com até 1mg de O₂/L.
- Peixes, em geral, precisam de ambientes com 3 ou 4 mg de O₂/L .
- Quando o esgoto doméstico é tratado antes de ser lançado nos rios pode-se reduzir o valor da DBO, em torno de 90%.

Tratamento da Água : Etapas

- 1) Mistura rápida** : a água que vem do manancial é misturada sob agitação a algumas substâncias (cal, sulfato de alumínio e cloro).
- 2) Floculação e decantação** : ao entrar nos floculadores, a água é agitada lentamente por pás. Uma cortina de madeira reduz a velocidade da água para que os flocos decantem. A água demora aproximadamente uma hora e meia para percorrer o decantador.
- 3) Remoção da água dos decantadores** : a água superficial, mais limpa, flui atingindo os filtros.
- 4) Filtração** : a água atravessa as camadas existentes no filtro, de onde sai limpa.
- 5) Desinfecção e controle do pH** : a água limpa é clorada, fluoretada e tratada por cal, ficando em condições de ser distribuída.

- 6) Limpeza de filtros, floculadores e decantadores :** aproximadamente a cada trinta horas os filtros são limpos por jatos de água, lançados em sentido contrário ao do processo de tratamento . Em média, a cada sessenta dias , os floculadores e decantadores são esvaziados para que a sujeira acumulada seja removida.

Fonte : O Estado de São Paulo (11/11/96)

Tratamento da Água dos Poços Manuais

- 1 -Perfurar o poço a uma distância de, no mínimo, 15 metros da fossa.
- 2- Consultar um especialista que seja capaz de identificar o local onde a água é de melhor qualidade.
- 3- Tratar a água com equipamento adequado. Se estiver com cheiro de ferrugem não pode ser consumida. Se estiver com sal, utilizar um dessalinizador.
- 4- Analisar a água em laboratórios especializados, pelo menos uma vez por mês.
- 5- Aplicar cloro com bomba dosadora. Não se pode deixar o poço ficar nenhum dia sem o cloro. Antes de beber a água com cloro tem que fervê-la e filtrá-la.

Fonte : Associação Brasileira das Águas Subterrâneas (Abas)

Ciclo da Água

A água em nosso planeta percorre um caminho cíclico: das terras, dos mares, dos rios, dos lagos e dos seres vivos (principalmente os vegetais) para a atmosfera e vice-versa. É o que chamamos de “ciclo da água” ou “ciclo hidrológico”(ver figura na abertura do Capítulo).

As águas superficiais, por ação do calor do sol, evaporam , formando as nuvens e , após algum tempo, precipitam sob a forma de chuva ou de neve.

É esse movimento contínuo que traz estabilidade aos vários ambientes terrestres e aquáticos, pois garante a ocorrência de toda uma série de fenômenos físicos e químicos, fundamentais a todos os seres vivos.

Observe que a diferença entre o **pequeno ciclo** e o **grande ciclo** está na participação ou não dos seres vivos.

Água de Escoamento Superficial e Água Subterrânea

Do total das chuvas que chegam à superfície terrestre apenas cerca de 30% escoam diretamente para os rios ,constituindo a **água de escoamento superficial**.

O restante infiltra-se no solo formando os depósitos de água subterrânea. Os solos argilosos, geralmente, absorvem menos água do que os arenosos.

O **lençol freático** é constituído pela parte da água infiltrada localizada à pequena profundidade , encharcando as areias ou argilas de superfície. Os poços rasos captam esse tipo de água, que na maioria das vezes é inadequada, pois fica próxima às atividades poluidoras e são, particularmente, sensíveis às longas estiagens.

Poluição da Água e Eutrofização

A poluição pode ser entendida como qualquer alteração das características do ambiente que afete as diversas formas de vida da biosfera. Ela pode ser de natureza física, química e biológica e é conseqüência da **introdução** ou do **aumento** de algum elemento ou material que leve a tais modificações.

Podemos dividir a poluição em dois tipos : **POLUIÇÃO NATURAL** - causada por fenômenos naturais, como a erupção de um vulcão, e **POLUIÇÃO ANTROPOGÊNICA** - causada pela interferência do homem, desequilibrando um ecossistema, normalmente em nome do progresso, como a emissão de gases na atmosfera.

A poluição antropogênica pode ser observada tanto no ar, como na terra e na água .

A água pode ser poluída de variadas formas : desde o **esgoto** das grandes concentrações urbanas, que terminará atingindo mares, lagos e lagoas até a aplicação excessiva e, muitas vezes desnecessária, de **agrotóxicos** ou fertilizantes inorgânicos, que podem comprometer as reservas subterrâneas de água, como os lençóis freáticos . Destacamos ainda a contribuição dos resíduos de usinas de açúcar (vinhoto) matadouros, serrarias e indústrias de papel.

Isto, sem esquecer dos freqüentes derramamentos de **petróleo**, um dos principais poluentes dos oceanos e mares e de outros produtos lançados pelas indústrias, principalmente os indesejáveis **metais pesados**. Além disso, as indústrias contribuem para a **poluição térmica**, causada pelo aquecimento e resfriamento das águas residuais. As águas aquecidas provocam a queda de oxigênio, elevando o crescimento de algas. Uma aumento de temperatura de 5° C para 20° C reduz a quantidade de oxigênio dissolvida de 9 para 6 mL³ por L de água. Simultaneamente, o consumo de O₂ dos microorganismos, devido ao aumento do metabolismo, será 4 vezes maior.

QUÍMICA AMBIENTAL

Quando o homem introduz em ambientes aquáticos naturais uma quantidade de matéria orgânica que não pode ser assimilada e reciclada, provocando assim o seu acúmulo, dizemos que houve uma **eutrofização**, que poderá até comprometer definitivamente o ecossistema.

A Situação da Água

No **3º Fórum Mundial da Água**, realizado em março de 2003, em Kyoto, no Japão, cerca de 10 mil representantes de governos e ONG's discutiram soluções para revitalizar o suprimento mundial de água doce, um tema muito preocupante. Hoje, consumimos cerca de 54% de toda a água doce disponível no planeta. Continuando a usá-la da forma irresponsável como fazemos hoje e levando em conta o crescimento populacional nos moldes atuais, dentro de 25 anos, segundo a Unesco, já estaremos usando 90% de toda a água doce, e dois terços da humanidade estarão passando sede e, em 2053, os suprimentos estarão esgotados. Esta perspectiva sombria só mudará com o fim do desperdício, da poluição e do descaso com as populações menos favorecidas.

SITUAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL :

- ✓ O Brasil detém 11,6% da água doce superficial do Mundo
- ✓ 70% da água disponível para o uso estão localizados na região amazônica.
- ✓ Os 30% restantes distribuem-se desigualmente pelo País, para atender a 93% da população.

SITUAÇÃO DA ÁGUA NO NORDESTE :

- ✓ No Nordeste, temos apenas 3,3% dos recursos hídricos do Brasil para atender 28,91% da sua população.
- ✓ As 24 maiores represas da região têm condições de acumular 12,7 bilhões de metros cúbicos de água.
- ✓ Apenas 30% desse volume é usado para irrigação e abastecimento. Os outros 70% estão em constante evaporação, atualmente.
- ✓ As soluções mais viáveis são as construções de adutoras e de cisternas domésticas.
- ✓ Com a criação dos comitês de bacias, previstos na Lei das Águas de 1997, reunindo representantes de governo, indústria, agricultura e sociedade, estão avançando as avaliações sobre a transposição do rio São Francisco. As concorrências da irrigação e da geração de energia são obstáculos a serem superados para tornar o projeto viável.

Ranking de Saúde Hídrica

Em dezembro de 2002, o Conselho Mundial da Água divulgou o **ranking de saúde hídrica**, do qual extraímos um trecho, mostrado abaixo e sobre o qual são tecidos alguns comentários.

Colocação	País	Pontos (*)
1º	FINLÂNDIA	78,0
2º	CANADÁ	77,7
5º	GUIANA	75,8
11º	REINO UNIDO	71,5
32º	EUA	65,0
34º	Japão	64,8
35º	Alemanha	64,5
50º	BRASIL	61,2
93º	ISRAEL	53,9
101º	ARÁBIA SAUDITA	52,6
147º	HAITI	35,1

Fonte : Conselho Mundial da Água (dezembro/2002)

QUÍMICA AMBIENTAL

(*) A pontuação é a soma de notas em cinco quesitos (20 pontos para cada):

- Quantidade de água doce por habitante
- Parcela da população com água limpa e esgoto tratado
- Renda, saúde, educação e desigualdade social
- Desperdício de água doméstico, industrial e agrícola
- Poluição da água e preservação ambiental

O Haiti ficou em último lugar entre os 147 países pesquisados, embora possua um volume de água circulante bastante razoável : isso deve-se ao péssimo manejo de seus recursos hídricos.

Países que vivem em seca quase permanente, como Israel ou Cingapura, cuidam da qualidade da sua água disponível e desperdiçam muito pouco : por isso estão em situação melhor.

A Finlândia, no norte da Europa, ficou em 1º lugar , pois além de possuir água doce abundante maneja seus recursos de forma exemplar.

O Brasil está em 50º lugar na lista, mesmo detendo cerca de 12% de toda a água doce superficial do mundo. Caso o critério fosse apenas o índice de água disponível, subiria para a 18ª posição.

Poucos países em desenvolvimento conseguem superar a tendência de que a sede acompanha a pobreza. A Guiana, no norte da América do Sul, serve de exemplo. Por sua vez, países onde não faltam petróleo nem dólares, entre eles a Arábia Saudita, apresentam perspectivas bastante sombrias de falta de água.

Desperdícios

- As Companhias de Águas do Brasil têm uma perda de 40 a 60% da água tratada devido a vazamentos e ligações clandestinas.
- Na agricultura , predominam métodos ultrapassados e ineficientes : o *espalhamento superficial* - a água escorre por sulcos -, inventado pelos egípcios em 3500 a.C. (com até 60% de perda) ; o *canhão aspersor* (perda de 25% a 50%) e o *pivô central* (perda de 15% a 25%).
- O método mais eficaz, o *gotejamento* (perda de 5% a 15%), é empregado em uma parcela insignificante das plantações irrigadas do Brasil, justificando-se isso pelo seu alto custo, mas é uma das técnicas usadas em Israel, que não pode desperdiçar água.
- Os vasos sanitários representam cerca de um terço do consumo de água em uma casa. O Brasil tem hoje 100 milhões de bacias sanitárias antigas, que gastam de 30 a 40 litros por descarga. Como em uma residência com 4 pessoas se aciona a descarga sanitária em média 16 vezes por dia, pode-se consumir 14.400 litros por mês. As bacias novas no mercado consomem quase todas de 6 a 9 litros de água . Quem trocar a bacia velha por uma nova reduz a conta da água e pode ter o retorno do investimento em dois ou três meses, dependendo do custo da mão-de-obra. Após isso, cada casa poupa 11.520 litros por mês. Na soma nacional, o total economizado sobe para 575 bilhões de litros, volume igual ao do Rio São Francisco. Em um ano seria possível encher uma Lagoa de Itaipu com a água poupada.

Fonte: Instituto Brasileiro de Serviços Terceirizados na Habitação

A Cobrança pela Água

A Lei das Águas (1997) , apesar de ainda não estar totalmente implementada, é uma das esperanças para tentar reduzir o desperdício. Ela prevê a cobrança para empresas que captam água diretamente nos rios e represas, o que não acontecia antes, tornando o desperdício mais caro que o custo do tratamento de efluentes industriais.

Captação e devolução nas mesmas condições : R\$ 8,00 (*)

Captação e não-devolução (ou devolução poluída) : R\$ 28,00 (*) (*) por cada milhão de L

QUÍMICA AMBIENTAL

Água e Saúde : dados para reflexão

OMS : **5 milhões de pessoas** morrem por ano de **doenças transmitidas pela água**.

IBGE : **58,4%** dos distritos do País **não coletam esgotos**.

IBGE : **27,5%** dos distritos têm rede coletora de esgotos, **mas não os tratam**.

OMS : cada **US\$ 1** investido em saneamento básico representa uma **economia** de **US\$ 4,5** em despesas médicas.

Aqüífero Guarani

As águas subterrâneas representam 98% de toda a água doce disponível no mundo, e nisso a natureza também privilegiou o Brasil. Na região centro-leste da América do Sul está situado aquele que é provavelmente o maior manancial transfronteiriço de água doce subterrânea do mundo : o Aqüífero Guarani, que possui mais líquido que todos os rios do mundo juntos.



Localização do Aqüífero Guarani

Fonte : www.daaearaquara.com.br/guarani.htm

Ocupando uma área de 1,2 milhões de km², estende-se pelo Brasil (839.800 km² / 71%), Paraguai (71.700 km² / 6%), Uruguai (45.000 km² / 4%) e Argentina (225.500 km² / 19%).

Sua maior ocorrência se dá em território brasileiro (2/3 da área total), abrangendo os Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Suas reservas permanentes são estimadas em torno de 45 trilhões de m³.

O Aqüífero Guarani constitui-se em uma das mais importantes reservas estratégicas que o nosso país possui. Daí a necessidade de serem tomados cuidados especiais para aproveitamento dos seus recursos. Deve-se evitar a exploração de suas águas além dos limites de reposição, como também controlar as possíveis fontes de poluição.

Em setembro de 2003 foi lançado o Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Aqüífero Guarani, uma iniciativa conjunta dos 4 países envolvidos, com financiamento do Fundo para o Meio Ambiente Mundial. A cidade de Ribeirão Preto foi escolhida como área piloto no Brasil, já que é totalmente abastecida pelo Aqüífero Guarani e possui um grande conhecimento sobre esta reserva subterrânea de água.

Curiosidades

- Na água do mar o cátion presente em maior concentração(mol/L) é o Na^+ enquanto nas águas dos rios geralmente é o Ca^{2+} .
- Já o Cl^- é o ânion com maior concentração (mol/L) na água do mar, enquanto na água doce geralmente é o HCO_3^- .
- O teor de sais dissolvidos nos lagos é muito variável. Em alguns observam-se pequeníssimas quantidades; em outros, chega-se a observar valores superiores à própria água do mar.
- A água fervida torna-se insípida, por perder gases durante o aquecimento. Podemos recuperar o seu gosto peculiar se a agitarmos em um liquidificador depois de fria.
- Os peixes não poderiam viver em água pura, pois a presença de gases, de sais e outras substâncias é que tornam a água apta a sustentar a vida aquática.
- Os peixes não sobrevivem muito tempo quando colocados diretamente na água que serve para o nosso abastecimento, pois ela não atende aos padrões exigidos para manutenção dos peixes. A presença de cloro e certos metais pesados tornam a mesma inadequada para esse fim.
- A água turva ou colorida não é necessariamente prejudicial à saúde. Outros animais não rejeitam água nessas condições. A nossa rejeição é puramente *psíquica*.
- É possível um "rio morto" ressuscitar. Se não receber novas cargas de poluição orgânica, ele será progressivamente depurado, graças à ação ininterrupta dos próprios decompositores (**autodepuração**).

Você já pensou nisso ?

Por que a água é inodora e insípida ?

O odor e o sabor das substâncias decorrem da ação das suas moléculas nas células receptoras da língua, laringe e fossas nasais. A ação entre essas células e as substâncias é transmitida por nervos especiais para o nosso cérebro. Porém, como a água é um constituinte abundante e normal dessas células receptoras, a sua presença não estimula a transmissão do estímulo.

Por que a água é incolor ?

As moléculas de água não absorvem radiações eletromagnéticas nas frequências da luz visível. Porém, absorvem radiação ultravioleta.

Refleta !

A disputa por água doce

" Se as guerras deste século foram travadas pelo petróleo, as guerras do próximo século serão travadas por causa da água". Em tom de profecia, em 1995, o vice-presidente do Banco Mundial, Ismail Serageldin, já vislumbrava a disputa por água doce no século XXI.

Em algumas regiões do mundo a competição pela água pode levar a um conflito. Uma delas é por onde passa o rio Okavango. Ele nasce em Angola, no continente africano, acompanha a fronteira da Namíbia e vai até o deserto de Kalahari, em Botsuana. Ao contrário da maioria dos rios existentes, este rio acaba em um delta no deserto e não no mar. Um milhão de pessoas dependem, de forma direta ou indireta, de suas águas, e a seca e a construção de barragens ameaçam o equilíbrio regional.

No rio Grande, que percorre 1.600 quilômetros na fronteira do México com os Estados Unidos, existe uma disputa entre os agricultores dos dois países. Do lado dos EUA, há acusações de que os vizinhos estão tirando água demais e isso tem afetado a indústria cítrica e açucareira.

Já na Cisjordânia, a disputa é entre judeus e palestinos. Os israelenses usam a força para destruir reservatórios de água da chuva dos palestinos e tentam expulsá-los da região. E enquanto isso, recebem muito mais água em suas terras.

Fonte : www.tvcultura.com.br/imprensa/news/boletim0345/aguaparatodos-dois.htm

Água, bem social ou econômico ?

Sófocles Medeiros

Em 2003 estamos vivendo o **ANO INTERNACIONAL DA ÁGUA DOCE**, proclamado pela Assembléia Geral das Nações Unidas, a partir da resolução 55/196, adotada em 20 de dezembro de 2000, com base em uma iniciativa do Governo do Tajikistão e referendada por outros 148 países. Na realidade, as atividades desenvolvidas, principalmente o **3º Fórum Mundial das Águas**, em março, na cidade de Kyoto/Japão, são tidas como conseqüências dos Acordos realizados quando da **Cúpula Mundial de Desenvolvimento Sustentável**, realizada em setembro de 2002, em Johannesburgo/África do Sul - As Metas do Milênio. Dentre as questões levantadas, destaca-se a redução à metade, até 2015, do total de pessoas sem acesso à água potável (mais de 1 bilhão) e não atendidas por serviços de saneamento (mais de 2 bilhões). O Fórum, no entanto, caracterizou-se pelas pressões do **Conselho Mundial de Água**, numa atitude claramente em defesa do sistema capitalista liberal, forçando os governos a abrirem mercados, serviços e investimentos públicos do setor a empresas privadas. Mais uma vez não se conseguiu que a água fosse declarada um direito fundamental da humanidade.

Em 22 de março de 1992, a ONU redigiu um documento - intitulado **Declaração Universal dos Direitos da Água**, cujo primeiro item menciona : “A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão, é plenamente responsável aos olhos de todos”. Já no item 5, temos : “ A água não é somente herança de nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como a obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras”. Destacamos ainda o item final : “ O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra”. Ao que parece, as boas intenções demonstradas anteriormente estão seriamente ameaçadas.

Se não houver uma conscientização, seguida de uma grande mobilização daqueles que realmente se interessam pela causa ambiental, corremos o risco de ver, muito mais cedo do que imaginamos, grandes corporações loteando os mercados mundiais de água. E o pior é saber que experiências desse tipo já aconteceram, trazendo muitas vezes resultados calamitosos.

Em Atlanta/EUA, a empresa Suez ganhou um contrato de 20 anos, que foi cancelado em apenas 3, porque aumentava o preço de seus serviços, sem realizar os investimentos prometidos. Esta mesma empresa, pelos mesmos motivos, também teve que se retirar de Manila/Filipinas e Buenos Aires/Argentina.

O Governo do Canadá está sendo processado pela companhia Sunbelt, que pediu indenização de 600 milhões de dólares por supostos prejuízos com a suspensão da exportação de água dos Grandes Lagos, uma das principais fontes de água potável em toda América do Norte. É bom saber que o governo canadense proibiu a exportação maciça de água através de caminhões, navios ou canais de derivação a partir da constatação da **Comissão Internacional sobre Águas Limitrofes** de que somente 1% das águas dos Grandes Lagos é renovável.

Em Cochabamba/Bolívia, em janeiro de 2000, as tarifas de água potável triplicaram, após uma lei de privatização de todo o saneamento e provocou a chamada “ Guerra da Água”, uma das piores crises sociais que o país já viveu.

Em Limeira/SP, a companhia Lyonnaise des Eaux tem a concessão para o saneamento básico desde 1995. Aumento de tarifas, baixa qualidade dos serviços oferecidos e denúncia de corrupção ao Ministério Público é o triste saldo apresentado. Só que essa mesma empresa ganhou, em 2000, a concorrência para oferecer esses serviços em Manaus/AM.

Em São Lourenço/MG, a Nestlé é acusada de secar fontes de águas minerais magnesianas no Parque das Águas, utilizando bombas de sucção de grande potência que excediam a capacidade das fontes.

Algumas pseudoverdades contribuem para facilitar esta tendência manifestada em Kyoto. As soluções de economia de mercado para quaisquer empreendimentos que gerem custos e a crença de

que o poder público não deve investir em bens comuns, como a água, são apenas alguns argumentos que costumam ser utilizados por aqueles que defendem o investimento privado em todos os níveis. Experiências recentes, nas áreas de telefonia e energia elétrica, demonstram, no entanto, que a privatização só baixa os preços no início e não é a melhor solução, como se apregoa constantemente.

Em 2004, a água será tema da Campanha da Fraternidade e a sua discussão como bem econômico ou social certamente estará em evidência. Afinal, de acordo com a própria ONU, no último meio século, a disponibilidade de água por pessoa diminuiu 60%, enquanto que a população aumentou 50%.

Artigo publicado na Coluna Vida e Ciência, do *Jornal do Commercio*, em 01/08/03

Declaração Universal dos Direitos da Água

Em 22 de março de 1992 a ONU (Organização das Nações Unidas) instituiu o "**Dia Mundial da Água**", publicando um documento intitulado "**Declaração Universal dos Direitos da Água**".

1 - A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão, é plenamente responsável aos olhos de todos.

2 - A água é a seiva de nosso planeta. Ela é condição essencial de vida de todo vegetal, animal ou ser humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura.

3 - Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.

4 - O equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.

5 - A água não é somente herança de nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como a obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras.

6 - A água não é uma doação gratuita da natureza; ela tem um valor econômico: precisa-se saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.

7 - A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.

8 - A utilização da água implica em respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado.

9 - A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.

10 - O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.

Agora é com Você !

01. (UNESF-2001) “ Quem mais sofre com a poluição são os recursos hídricos. Embora dois terços do planeta sejam água, apenas uma fração dela se mantém **potável**. Como resultado, a falta aguda de água já atinge 1,3 bilhão de pessoas em todo o mundo”.

Revista Veja, 18/04/01

A **água potável** caracteriza-se :

- a) pelas altas condições de temperatura.
- b) por ser rica em sais de cálcio e magnésio que dificultam a reação de saponificação.
- c) por apresentar elevado teor de sais minerais.
- d) por não possuir agentes que possam nos prejudicar.
- e) por ser totalmente pura.

02. (UNESF-2001) “ÁGUA DOCE ESTÁ CADA VEZ MAIS ESCASSA NA TERRA – Exploração do solo é maior do que a natureza permite” “Segundo previsões do Programa Ambiental das Nações Unidas (Unep), a não ser que sejam modificadas as atuais práticas de desperdício e degradação dos recursos hídricos, dois terços da população mundial estará vivendo em, condições de escassez de água até 2025 ...”

Diário de Pernambuco, 01/10/00

Sobre a água é **INCORRETO** afirmar :

- a) O seu reaproveitamento é ainda pouco usado, exigindo altos investimentos.
- b) O crescimento acelerado das populações intensifica o seu nível de consumo
- c) Devido à sua enorme capacidade de dissolução, ela sempre contém várias substâncias dissolvidas.
- d) Como a maioria das substâncias, ela diminui de volume ao passar para o estado sólido.
- e) Devido ao seu elevado calor específico, ela impede grandes variações de temperatura na Terra.

03. (UNESF-2002) Uma das propriedades fundamentais da água é manter íons separados em solução e permitir a mobilidade iônica na fase aquosa. Esta propriedade está relacionada com :

- a) a sua elevada tensão superficial.
- b) a sua elevada constante dielétrica.
- c) o seu elevado calor de vaporização.
- d) o seu elevado calor específico.
- e) a sua elevada capacidade de dissolução

04. (UNESF-1999) A relativa **estabilidade da temperatura** na Terra está relacionada com uma **propriedade da água**. Qual é ela ?

- a) elevado calor específico
- b) grande capacidade de dissolver substâncias
- c) ocorrência principal no estado líquido
- d) alta densidade
- e) pH estável

05. (UNESF-1999) Em nosso planeta a quantidade de água está estimada em $1,36 \times 10^6$ trilhões de toneladas. Desse total, calcula-se que cerca de 95% são de água salgada e dos 5% restantes, quase a metade está retida nos pólos e geleiras. O uso de **água do mar** para obtenção de **água potável** ainda não é realidade em **larga escala**. Isso porque, entre outras razões,

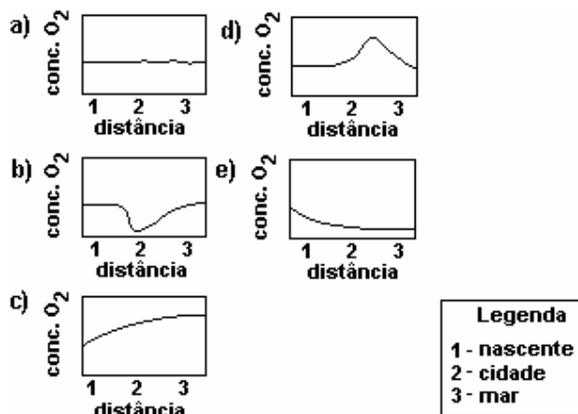
- a) o custo dos processos tecnológicos de dessalinização é muito alto.
- b) não se sabe como separar adequadamente os sais nela dissolvidos.
- c) comprometeria muito a vida aquática dos oceanos.
- d) a água do mar possui materiais irremovíveis.
- e) a água salgada do mar tem temperatura de ebulição alta.

06. (FGV-SP/1997) O ânion e o cátion mais comuns nas águas oceânicas são:

- a) Cálcio e magnésio
- b) Sódio e sulfato
- c) Sulfato e cloreto
- d) Cloreto e sódio
- e) Magnésio e sulfato

07. (FUVEST-SP/1999) Um rio nasce numa região não poluída, atravessa uma cidade com atividades industriais, onde recebe esgoto e outros efluentes, e desemboca no mar após percorrer regiões não poluídas. Qual dos gráficos a seguir mostra o que acontece com a concentração de oxigênio (O_2) dissolvido em água em função da distância percorrida desde a nascente?

Considere que o teor de oxigênio no ar e a temperatura sejam praticamente constantes em todo o percurso.



08. (ENEM-1998) Segue abaixo um trecho de uma matéria da revista “Superinteressante”, que descreve hábitos de um morador de Barcelona (Espanha).

“Apenas no banho matinal, por exemplo, um cidadão utiliza cerca de 50 litros de água, que depois terá que ser tratada. Além disso, a água é aquecida consumindo 1,5 quilowatt-hora (cerca de 1,3 milhões de calorias), e para gerar essa energia foi preciso perturbar o ambiente de alguma maneira...”

No trecho, a matéria faz referência ao tratamento necessário à água resultante de um banho. As afirmações abaixo dizem respeito a tratamentos e destinos dessa água. Entre elas, a mais plausível é a de que a água:

- (A) passa por peneiração, cloração, floculação, filtração e pós-cloração, e é canalizada para os rios.
- (B) passa por cloração e destilação, sendo devolvida aos consumidores em condições adequadas para ser ingerida.
- (C) é fervida e clorada em reservatórios, onde fica armazenada por algum tempo antes de retornar aos consumidores.
- (D) passa por decantação, filtração, cloração e, em alguns casos, por fluoretação, retornando aos consumidores.
- (E) não pode ser tratada devido à presença do sabão, por isso é canalizada e despejada em rios.

09. (FGV-SP/1997) O fornecimento de água potável de boa qualidade está se tornando cada vez mais difícil.

Uma das razões para esta situação é: **(Atenção : existem duas respostas coerentes)**

- a) A água na Terra é insuficiente para fornecer suprimentos adequados a todos
- b) É muito caro produzir água de boa qualidade e muitos países não têm condições financeiras para isso
- c) Os investimentos para o fornecimento de água potável a todos não são adequados
- d) Os engenheiros não sabem o que fazer com a água desperdiçada resultante e, por isso, abstêm-se de aumentar a produção de água potável
- e) Para os países é mais vantajoso comprar computadores.

10. (ENEM-2002) Segundo uma organização mundial de estudos ambientais, em 2025, duas de cada três pessoas viverão situações de carência de água, caso não haja mudanças no padrão atual de consumo do produto.

Uma alternativa adequada e viável para prevenir a escassez, considerando-se a disponibilidade global, seria

- a) desenvolver processos de reutilização da água.
- b) explorar leitos de água subterrânea.
- c) ampliar a oferta de água, captando-a em outros rios.
- d) captar águas pluviais.
- e) importar água doce de outros estados.

11. (UNESF/2003) Durante o 3º *Fórum Mundial da Água*, realizado em março de 2003 na cidade de Kyoto (Japão), cerca de 10 mil representantes de governos e ONGs discutiram soluções para revitalizar o *suprimento mundial de água doce*, que pode se esgotar em até 50 anos.

Sobre o problema citado é **INCORRETO** afirmar :

- a) A agricultura e a indústria usam técnicas superadas, provocando grandes desperdícios de água.
- b) Toneladas de detritos, provenientes de esgotos não tratados, são lançadas nos rios, poluindo mananciais que poderiam ser aproveitados.
- c) O crescimento populacional, principalmente nas áreas urbanas, reduz a oferta de fontes confiáveis.
- d) Por ser a água um recurso não renovável as fontes naturais não repõem seus suprimentos.
- e) Os recursos hídricos normalmente são manejados de forma inadequada.

12. (MACK/SP-2003) No ciclo da conscientização sobre a importância da preservação dos mananciais e do uso e trato adequado da água, o Brasil deve se destacar, visto ser depositário da maior reserva de água doce, líquida, do mundo. A presença de determinadas espécies químicas na água, em concentrações elevadas, interfere muito na sua qualidade. Assim, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) a água deixa de ser potável, se contiver, por exemplo, flúor, chumbo ou cromo hexavalente.
- b) a água que contém íons Mg^{2+} , Ca^{2+} e carbonato, chamada de água dura, é própria para ser usada em todos os processos industriais.
- c) a presença de íons hidroxila na água pode deixá-la muito alcalina.
- d) a formação de H_2S em certos rios, causada pela decomposição de material orgânico, lhes confere cheiro de ovo podre.
- e) no Brasil, um dos maiores danos ao meio ambiente é causado pelo lançamento de esgotos em rios e no mar.

13. (UNESF/2003) “Especialistas acreditam que dentro de cerca de 20 anos, no máximo, teremos no mundo uma crise semelhante à do petróleo, em 1973, relacionada com a disponibilidade de água de boa qualidade”.

Fonte : *Química Ambiental – caderno temático de Química Nova na Escola nº 1 (maio/2001)*

Que característica seria considerada **obrigatória** para que uma amostra de água fosse considerada como de boa qualidade?

- a) Alta temperatura.
- b) Isenta de substâncias dissolvidas.
- c) Transparente.
- d) Isenta de organismos patogênicos.
- e) pH neutro.

14. (ENEM/2003) A falta de água doce no Planeta será, possivelmente, um dos mais graves problemas deste século. Prevê-se que, nos próximos vinte anos, a quantidade de água doce disponível para cada habitante será drasticamente reduzida. Por meio de seus diferentes usos e consumos, as atividades humanas interferem no ciclo da água, alterando

- a) a quantidade total, mas não a qualidade da água disponível no Planeta.
- b) a qualidade da água e sua quantidade disponível para o consumo das populações.
- c) a qualidade da água disponível, apenas no sub-solo terrestre.
- d) apenas a disponibilidade de água superficial existente nos rios e lagos.
- e) o regime de chuvas, mas não a quantidade de água disponível no Planeta.

Agrotóxicos

Introdução

Nas últimas décadas, a agricultura tem realizado um enorme esforço no sentido de aumentar a produção de alimentos.

A desinformação, aliada à ambição de alguns, vem, no entanto, trazendo sérios prejuízos para as pessoas e para o meio ambiente.

As estatísticas relativas a doenças causadas por intoxicações originadas de agrotóxicos vêm trazendo um crescimento preocupante. Atribui-se tal fato ao despreparo do produtor agrícola que, em geral, desconhece os efeitos nocivos dos materiais que aplica. Não usa os EPI's (equipamentos de proteção individual) e despreza os períodos de carência (intervalos de segurança) previstos na legislação vigente.

Conceito/Histórico

De acordo com a Lei Federal nº 7.802, de 11/07/1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 04/01/2002 são denominados genericamente de **agrotóxicos e afins** os produtos e agentes de processos físicos, químicos e biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

Neste capítulo, vamos nos ater basicamente às substâncias, geralmente utilizadas na agricultura tradicional, para eliminar seres vivos que trazem danos aos cultivos, visando aumentar a produtividade.

A produção maciça da indústria agroquímica ocorreu após a 2ª guerra Mundial, a partir das pesquisas sobre gases venenosos.

As primeiras recomendações para o combate de pragas de grãos armazenados apareceram por volta de 1947, com o uso do organoclorado **DDT**, em pó (mais detalhes sobre este produto são mencionados no item *classificação*). Posteriormente, em 1965, surgiu o organofosforado Malathion em pó, que foi intensamente usado durante os últimos 30 anos. O DDT teve seu uso não recomendado por tratar-se de um produto estável, de difícil degradação pelo meio-ambiente, aumentando os riscos de contaminação de rios e lagos - ver item **Biomagnificação**. Por outro lado, o Malathion, mais seguro para o meio ambiente e menos tóxicos para mamíferos, perdeu a eficiência, devido ao desenvolvimento de insetos a ele resistentes.

Em 1962 Rachel Carson, no seu livro *Primavera Silenciosa*, chamou a atenção sobre os riscos dos pesticidas e agrotóxicos sintéticos (ver trecho na seção *Refleta!*, no final do Capítulo).

Antigamente, eram chamados de **defensivos agrícolas**, porém a conscientização dos seus efeitos por um grupo cada vez maior de pessoas promoveu uma mobilização para que a denominação fosse alterada.

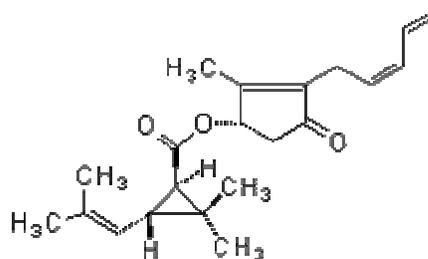
Classificação

Existem cerca de 300 princípios ativos e 2 mil produtos comerciais diferentes no Brasil. Por isso, é importante, conhecer a classificação dos agrotóxicos, quanto à sua ação e aos grupos químicos a que pertencem.

- 1) **INSETICIDAS** : combatem a insetos, larvas e formigas. Pertencem a 4 grupos químicos distintos.
 - A) **Organoclorados** : compostos à base de carbono com radicais de cloro. São pouco hidrossolúveis e muito lipossolúveis. Foram muito usados na agricultura, porém seu emprego tem sido cada vez mais restrito ou até proibido. Ex: aldrin, BHC, DDT(*)).

(*) **DDT (diclorodifeniltricloroetano)** - sintetizado em 1874, só teve o seu poder inseticida descoberto em 1939. Em 1943 foi usado no combate aos piolhos que infestavam as tropas norte americanas na Europa, transmitindo o tifo exantemático. Após a 2ª Guerra Mundial foi largamente utilizado em todo o mundo, tanto no combate aos insetos domésticos como no combate às pragas da lavoura e aos mosquitos transmissores de doenças epidêmicas. Seu uso agrícola foi proibido nos EUA, em 1973, e no Brasil, em 1985. Apesar disso, continua sendo usado em alguns países do 3º mundo, como a Índia, no combate à malária, contaminando homens, animais e o meio ambiente, mesmo sabendo-se que, das 60 espécies de mosquitos transmissores da malária, 50 já são resistentes ao DDT. Como é praticamente insolúvel em água e possui baixa pressão de vapor, termina sendo um dos produtos mais persistentes que se tem conhecimento.

- B) **Organofosforados** : compostos orgânicos derivados do ácido fosfórico– H_3PO_4 . Embora biodegradáveis, são geralmente muito tóxicos para o ser humano e os vertebrados. São derivados de gases venenosos usados na 2ª Guerra, conhecidos como *gases de nervos* (*sarin, tabun, etc*). Ex : malathion, parathion.
- C) **Carbamatos** : são derivados do ácido carbâmico – H_2NCOOH . São lipossolúveis e têm ação semelhante aos organofosforados ,mas são menos tóxicos para os mamíferos. Alguns deles, no entanto, são muito tóxicos para insetos benéficos, como vespas e abelhas. Ex ; carbaril, carbofuran, aldicarb
- D) **Piretróides** :são compostos sintéticos com estruturas semelhantes à piretrina, substância existente nas flores do *Chrysantemum cinerariaefolium*. Sua elevada atividade inseticida permite seu emprego em pequenas dosagens. São pouco tóxicos do ponto de vista agudo, mas podem provocar irritação dos olhos e mucosas, assim como manifestações alérgicas e crises asmáticas. Deve-se evitar o seu uso abusivo em ambientes domésticos, principalmente onde existem crianças. Ex : decis, SBP.



Piretrina I

- 2) **FUNGICIDAS** : controlam as doenças fúngicas. Os principais grupos são : captan, hexaclorobenzeno, etileno-bis-ditiocarbamatos e trifenil estânico. Constituem um grande perigo ao meio ambiente, por serem produzidos a partir de princípios ativos à base de cobre e mercúrio.
- 3) **HERBICIDAS** : combatem ervas daninhas. Os principais são : paraquat, glifosato, pentaclorofenol , dinitrofenóis e os derivados do ácido fenoxiacético. Os derivados do ácido fenoxiacético constituem o principal componente do “**agente laranja**”(nome comercial – Tordon), usado como desfolhante na Guerra do Vietnã.

4) **OUTROS :**

Denominação	Usados no combate a :	Denominação	Usados no combate a :
Raticidas	roedores	Molusquicidas	moluscos
Acaricidas	ácaros diversos	Fumigantes (*)	Insetos e bactérias
Nematicidas	nematóides		

(*) No capítulo *A Camada de Ozônio* enfocaremos um fumigante muito usado : o **brometo de metila**.

Riscos Toxicológicos

Os agrotóxicos podem ainda ser classificados de acordo com a **dose letal 50 (DL₅₀)** (*). Por força de lei todos os produtos devem ter nos rótulos uma faixa colorida, conforme sua classe toxicológica.

GRUPOS	DL ₅₀ (mg/kg)	REFERÊNCIA USUAL	COR DA FAIXA NO RÓTULO DO PRODUTO
Extremamente tóxicos	até 5	1 pitada – algumas gotas	Vermelha
Altamente tóxicos	5 a 50	Algumas gotas – 1 colher de chá	Amarela
Medianamente tóxicos	50 - 500	1 colher de chá – 2 colheres de sopa	Azul
Pouco tóxicos	500 - 5000	2 colheres de sopa – 1 copo	Verde
Muito pouco tóxicos	5000 ou +	1 copo a 1 litro	Verde

Fonte : FUNASA

(*) **DL₅₀** : dose de uma determinada substância capaz de matar 50% dos indivíduos submetidos à sua ação.

QUÍMICA AMBIENTAL

Efeitos

Atualmente, podemos dizer que os efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde, não dizem respeito apenas aos trabalhadores expostos, mas à população em geral.

Os agrotóxicos podem levar a 3 tipos de intoxicação : **aguda** (os sintomas surgem rapidamente , algumas horas após a exposição excessiva, por curto período, a produtos extremamente ou altamente tóxicos), **subaguda** (sintomas como dor de cabeça, fraqueza, mal-estar , dor de estômago e sonolência, entre outros, se manifestam após exposição moderada ou pequena a produtos altamente ou medianamente tóxicos, com aparecimento mais lento) e **crônica** (surgimento lento – em meses ou anos- , por exposição pequena ou moderada a produtos tóxicos ou a múltiplos produtos, acarretando danos irreversíveis, do tipo paralisias ou neoplasias) .

Cada classe de agrotóxico atua de uma maneira . Os inseticidas atacam primeiramente no sistema nervoso central, nos glóbulos vermelhos e no plasma. Nos fungicidas as intoxicações ocorrem através das vias oral e respiratória, podendo ocorrer absorção cutânea.; em caso de exposição intensa, provocam dermatite, faringite, bronquite e conjuntivite. Os herbicidas provocam lesões hepáticas, renais e fibrose pulmonar irreversível.

Devemos ressaltar ainda que alguns sintomas não específicos presentes em diversas patologias (dor de cabeça, vertigens, falta de apetite, fraqueza, nervosismo, insônia, etc), mascaram possíveis intoxicações por agrotóxicos, razão pela qual raramente se estabelece essa suspeita diagnóstica.

Fertilizantes e Eutrofização

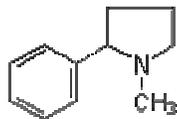
O uso de fertilizantes, em excesso, provoca uma elevação , no solo, das concentrações de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio. Quando estes nutrientes atingem as águas ,superficiais ou subterrâneas, estão favorecidas as condições, para que ocorra o processo de **eutrofização**, explicado no capítulo anterior.

Segundo o *Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos*, de 33 a 50% dos fertilizantes à base de nitrogênio aplicados em solo americano são desperdiçados. Conforme os dados disponibilizados pelo *EMBRAPA*, a situação no Brasil é ainda pior (algo em torno de 60%).

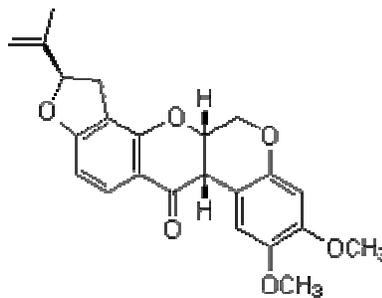
Perspectivas

Nas últimas décadas, o controle de pragas na agricultura tem sido feito basicamente através de inseticidas sintéticos, que além de gerarem altos custos e riscos ambientais, vem apresentando sinais de resistência em determinadas espécies de pragas. A busca de sucedâneos para esses inseticidas tem nos **agentes biológicos de controle** – organismos vivos de ocorrência natural ou obtidos por manipulação genética através da **biotecnologia** - uma alternativa de interesse econômico e ecológico para o controle integrado de pragas, num momento em que se busca no país meios de implementação de uma agricultura sustentável.

Entre os produtos naturais que têm se mostrado úteis ao controle de pragas pode-se citar : a **nicotina**, extraída das folhas do fumo (*Nicotiana tabacum*), que é utilizada no combate de pulgões de árvores frutíferas; a **rotenona**, extraída das raízes do timbó (*Derris elliptica*), que foi muito utilizada pelos índios brasileiros na pesca, por causa do seu efeito paralisante sobre os peixes, e na agricultura é utilizada no combate a pulgões, lagartas e alguns tipos de ácaros.



Nicotina



Rotenona

QUÍMICA AMBIENTAL

Métodos Alternativos

1 – **PLASTICULTURA** : o produto que está sendo cultivado é protegido por um plástico, que atua como capa protetora contra elementos estranhos à lavoura.

2 – **CONTROLE BIOLÓGICO** : regula o número de plantas e animais por seus inimigos naturais.

3 – **MÉTODO DA LUA** : usa as fases minguante (para alho, cenoura e cebola, por exemplo) e crescente (para tomate e milho, por exemplo), pois elas influem no desenvolvimento dos vegetais na agricultura. A gravidade e a luminosidade colaboram em conjunto nesse processo.

Biomagnificação

Como vimos , na década de 1940, alguns inseticidas do grupo dos organoclorados, em especial o DDT , passaram a ser bastante utilizados na lavoura devido à sua enorme eficiência contra as pragas provocadas por insetos. Absorvido pela pele ou impregnado nos alimentos, o acúmulo de DDT no organismo humano provoca doenças no fígado, como cirrose e câncer. O uso indiscriminado e descontrolado do DDT fez com que o leite humano, em algumas regiões norte-americanas, atingisse uma concentração superior à permitida por lei no leite de vaca

O DDT, além de outros inseticidas poluentes, é muito difícil de ser digerido pelos seres vivos. À medida que estas substâncias avançam pela cadeia alimentar, sua concentração no tecido dos animais pode ser ampliada até milhões de vezes (**biomagnificação**) – ver figura na abertura do Capítulo.

O Perigo das Embalagens

Outro sério problema reside no destino das embalagens vazias dos agrotóxicos, que podem contaminar os homens, os animais e o ambiente. Estima-se que o Brasil produza hoje cerca de 115 milhões de embalagens para armazenamento de 250 mil toneladas de agrotóxicos.

Em 2000 foi aprovada a legislação que regulamenta o destino das embalagens. As embalagens laváveis (rígidas, feitas de plástico, metal ou vidro) devem ser recolhidas e ,depois, submetidas à **tríplice lavagem**, procedimento que consiste na lavagem do vasilhame com água limpa por 3 vezes, diminuindo a quantidade de restos de agrotóxico. Esta mesma água será usada na diluição do agrotóxico a ser aplicado.

Lavagem	% de resíduos remanescentes
1ª lavagem	1,25
2ª lavagem	0,0144%
3ª lavagem	0,0001728%

Fonte : Araújo,Fontes,Miranda / 2002

Após a tríplice lavagem, os teores residuais, tornam os riscos de contaminação desprezíveis, além de proporcionar um aproveitamento praticamente total do conteúdo da embalagem.

Posteriormente, o material deve ser devolvido ao estabelecimento onde foi adquirido o produto, sendo encaminhado para ter um destino final, onde sejam atendidas as recomendações técnicas de órgãos especializados, como o IBAMA.

Ressaltamos que as diversas alternativas de destino final têm vantagens e desvantagens que devem ser levadas em consideração .

A **incineração**, por exemplo, é uma prática técnica e ambientalmente viável para embalagens contaminadas, porém apresenta um elevado custo e pouca oferta de incineradores para a sua realização.

O uso do material das embalagens como **fonte de energia**, principalmente na fabricação de cimento, tem como vantagem o uso de matéria-prima com alto poder calorífico, principalmente o plástico. O custo do transporte das embalagens constitui a sua grande desvantagem.

A **reciclagem controlada** é provavelmente a solução mais viável, já que as matérias-primas usadas são potencialmente recicláveis. O contato do produto tóxico com a embalagem, no entanto, torna necessária uma análise detalhada de cada caso. Para o vidro e o metal não parece haver problemas, uma vez que as temperaturas a que eles serão submetidos (mais de 1000°C) no processo de reciclagem, asseguram a total degradação das moléculas do princípio ativo. Os plásticos, por sua vez, são submetidos a temperaturas de 150 a 170°C, insuficientes para a inativação dos princípios ativos. Portanto, não devem ser usados na confecção de produtos que possam comprometer a saúde de pessoas e animais.

Refleta !

HORMÔNIOS AMBIENTAIS : UM NOVO TIPO DE POLUIÇÃO ?

Sófocles Medeiros

Durante muito tempo , o homem acreditou que a natureza teria uma capacidade infinita de recuperação apesar das constantes agressões praticadas contra ela.

Hoje, temos consciência de que a conta está sendo apresentada e estamos pagando um elevado preço pela postura inconseqüente, para não dizer irresponsável, da exploração desordenada que se praticou , principalmente no século passado.

E, como se já não bastassem os diversos tipos já conhecidos, eis que surge uma nova modalidade de poluição ambiental : a dos **hormônios ambientais**.

Hormônios ambientais, ou disruptores endócrinos, são produtos químicos industriais que interferem no sistema endócrino, distorcendo os seus níveis de atividade e provocando um mau funcionamento dos mecanismos hormonais. Entre as substâncias que foram assim classificadas estão o bifenol-A, os nonilfenóis, os PCB's e o DDT.

Essas substâncias seriam confundidas pelo organismo do homem com hormônios femininos, reduzindo a produção de espermatozóides.

Pesquisas realizadas sugerem que os fetos estão sendo prejudicados por esse novo tipo de poluição ambiental, o que indicaria que estamos sendo poluídos pelos hormônios ambientais até mesmo antes do nascimento.

A ocorrência desse problema foi sugerida quando se percebeu a dificuldade de reprodução entre animais de várias partes do mundo. Na Flórida, por exemplo, percebeu-se uma redução preocupante na população de uma espécie de jacaré, tendo sido observada, em um lago, a sua diminuição em 90%, no período de apenas 7 anos. Verificou-se que muitos jacarés apresentavam pênis bastante pequenos, sendo que nesses animais o tamanho do órgão influi diretamente na fertilidade. Análises feitas nos ovos dos animais acusaram a presença de traços de DDT e de DDE, um subproduto. O antigo pesticida estava atuando como um interferente hormonal, contaminando os jacarés ainda dentro do ovo.

Há indícios de que essa invasão silenciosa está começando a afetar seriamente a reprodução humana. Pesquisas realizadas em países como Japão e Dinamarca indicam que a produção de espermatozóides nos jovens de hoje foi reduzida à metade do que era normal em gerações anteriores. A diminuição no tamanho das populações de alguns locais da Europa e dos EUA começa a ser relacionada com os prejuízos trazidos pelos hormônios ambientais.

Na Universidade de Kyoto, no Japão, estão sendo pesquisados cordões umbilicais de recém-nascidos , enviados pelas maternidades , à procura de poluentes. Análises realizadas indicaram uma quantidade apreciável de bifenol-A, um dos produtos classificados como hormônio ambiental. Existem evidências de que a vitalidade dos espermatozóides, entre os jovens japoneses, encontra-se em declínio. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o risco de infertilidade aumenta quando o índice de mobilidade é inferior a 50%; pesquisas mostram que o sêmen dos japoneses, que há 10 anos apresentava a média de 64%, está se aproximando cada vez mais do nível crítico.

Em 1992, o mundo ficou chocado, quando pesquisadores dinamarqueses publicaram um artigo revelando que a taxa de espermatozóides tinha caído quase pela metade , em relação aos 50 anos anteriores. Os dados refletiam estudos realizados em 21 países do mundo, incluindo o Brasil.

Por enquanto, existem apenas sinais da existência desse novo tipo de poluição ambiental, mas os cientistas já começam a se preocupar com seus efeitos sobre a vida humana, o que recomenda muito cuidado com a criação e utilização de novas substâncias , para que elas não se tornem futuramente outros disruptores endócrinos.

Se a leitura deste artigo despertou a sua atenção, recomendamos a leitura da obra *O Futuro Roubado* (L&PM), dos cientistas Theo Colborn e John Peterson Myers, prefaciado por Al Gore, o ex-vice-presidente dos EUA que foi derrotado nas últimas eleições americanas.

Artigo publicado na coluna Vida&Ciência, do Jornal do Commercio, em 16/03/2001

O INÍCIO DO MOVIMENTO AMBIENTALISTA MODERNO

"... nós permitimos que esses produtos químicos fossem utilizados com pouca ou nenhuma pesquisa prévia sobre seu efeito no solo, na água, animais selvagens e sobre o próprio homem".

Publicado em 1962, **Primavera Silenciosa** (*Silent Spring*), de Rachel Carson (1907-1964), bióloga marinha, escritora e ecologista, foi a primeira obra a detalhar os efeitos adversos da utilização dos pesticidas e inseticidas químicos sintéticos, iniciando o debate acerca das implicações da atividade humana sobre o ambiente e o custo ambiental dessa contaminação para a sociedade humana. A autora advertia para o fato de que a utilização de produtos químicos para controlar pragas e doenças estava interferindo com as defesas naturais do próprio ambiente natural.

A mensagem era diretamente dirigida para o uso indiscriminado do DDT: barato e fácil de fazer, foi aclamado como o pesticida universal e tornou-se o mais amplamente utilizado dos novos pesticidas sintéticos antes que seus efeitos ambientais tivessem sido intensivamente estudados. Com a publicação de "Primavera Silenciosa" o debate público sobre agrotóxicos continuou através dos anos 60 e algumas das substâncias listadas pela autora foram proibidas ou sofreram restrições.

Cabe ressaltar que o deslocamento da questão dos agrotóxicos, antes restrita aos círculos acadêmicos e publicações técnicas para o centro da arena pública, foi, sem dúvida, o maior mérito de Rachel Carson, como pioneira na denúncia dos danos ambientais causados por tais produtos.

A partir dos resultados de seu trabalho, o presidente John F. Kennedy formou um comitê consultivo e científico para analisá-lo, sendo as denúncias logo confirmadas.

Adaptado e condensado de texto encontrado em : www.planetaorganico.com.br

OS DOZE SUJOS

A partir de 1985, foram proibidas a comercialização e a utilização de alguns agrotóxicos. Eles ficaram conhecidos como "os doze sujos".

1-DDT

2-Os "Drins": Eldrin, Aldrin, Dieldrin

3-Clordane e Lindane

4-Heptacloro

5-Gama BHC

6-Parathion

7-Os monocrótofos: Azodrin, Nuvacron

8-Aldicarb (Temik)

9-Clordimeform Gelecron, Fundal

10-O 2-4-3T ("Agente Laranja"), o EDB, o DBCP

11-Paraquat

12-Fungicidas à base de mercúrio

A ÚLTIMA COLHEITA

Pesquisa aponta relação entre uso de agrotóxicos e alto número de suicídios

... só no ano passado suicidaram-se 21 pessoas — na maioria agricultores — em Santa Cruz do Sul, cidade gaúcha com cerca de 100 mil habitantes, conhecida como capital do fumo.

Para especialistas em saúde, o número é alarmante: a média brasileira é de 3,8 suicídios por 100 mil pessoas. O recorde de 2001 é da Rússia, após dez anos de crise social e econômica, com 34 por 100 mil, segundo a Organização Mundial da Saúde. Ainda não se sabe se o uso de agrotóxicos está diretamente ligado à depressão que conduz aos suicídios — também constatados entre agricultores de batata e morango em Minas Gerais.

Uma pesquisa recente mostra que essa dúvida não pode ser desprezada, como fez o Ministério da Saúde ao não apurar, como prometeu há seis anos, várias mortes em circunstâncias idênticas.

Em 1996, o assunto ganhou as páginas da imprensa brasileira e internacional quando uma epidemia de suicídios atingiu a cidade de Venâncio Aires, vizinha de Santa Cruz. Na época o índice local chegou a 37,22 casos por 100 mil habitantes...

Fonte : revista Galileu, edição 133 - Ago/2002

Agora é com Você !

01. (FGV-SP/2001) Após ser utilizado o inseticida diclorodifeniltricloroetano (DDT) em um ecossistema, foi avaliada a porcentagem dessa substância acumulada na cadeia alimentar abaixo:

plantas —→ herbívoros —→ carnívoros

Espera-se encontrar:

- a) a maior concentração de DDT nas plantas.
- b) a maior concentração de DDT nos herbívoros.
- c) a maior concentração de DDT nos carnívoros.
- d) a menor concentração de DDT nos herbívoros.
- e) a menor concentração de DDT nos carnívoros.

02. (FCC-LONDRINA) Em uma lagoa foram lançados produtos organoclorados e, após dez anos, fez-se uma análise da concentração dessas substâncias nos organismos que aí ocorrem. Os resultados, em partes por milhão, foram os seguintes:

garças: 13,80.	fitoplâncton: 0,04.
peixes herbívoros: 0,23.	peixes carnívoros: 2,08.
plantas submersas : 0,08.	

Esses resultados comprovam que os produtos organoclorados são:

- a) decompostos por bactérias.
- b) destruídos naturalmente com o tempo.
- c) estáveis, concentrando-se mais nos organismos produtores.
- d) estáveis, acumulando-se ao longo das cadeias alimentares.
- e) biodegradáveis e totalmente consumidos pelos organismos autótrofos.

03. (MACK-SP/2002)

ORGANOCLORADOS

Defensivos agrícolas para as indústrias. Agrotóxicos para os defensores da natureza. Pontos de vista diferentes sobre substâncias usadas para controlar ou matar determinadas pragas. Sua utilização pode oferecer ou não perigo para o homem, dependendo da toxicidade do composto, do tempo de contato com ele e do grau de contaminação que pode ocorrer. Insolúveis em água, possuem efeito cumulativo, chegando a permanecer por mais de 30 anos no solo. Um dos mais tóxicos e já há algum tempo proibido, o DDT, virou verbo: detetizar.

Do texto, depreende-se que os defensivos agrícolas:

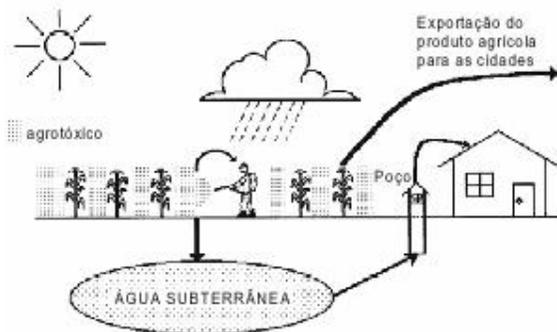
- a) nunca oferecem perigo para o homem.
- b) não contaminam o solo, pois são insolúveis em água.
- c) são substâncias totalmente diferentes daquelas chamadas de agrotóxicos.
- d) se usados corretamente, trazem benefícios.
- e) têm vida residual curta.

04. (FCC-LONDRINA) Numa lagoa são lançadas substâncias não-biodegradáveis que se acumulam nos tecidos dos organismos que aí vivem. Espera-se encontrar maior concentração dessas substâncias:

- a) no fitoplâncton e nas plantas submersas.
- b) nos moluscos filtradores.
- c) nos peixes herbívoros.
- d) nos peixes carnívoros.
- e) nas aves piscívoras.

QUÍMICA AMBIENTAL

05. (PROVÃO/BIO-2000) Pessoas podem contaminar-se com agrotóxicos direta ou indiretamente. O esquema abaixo resume as vias de contaminação.



A partir das vias apresentadas, é correto afirmar que as pessoas da

- (A) cidade podem contaminar-se diretamente através da água da chuva.
- (B) cidade podem contaminar-se através do consumo de produtos agrícolas.
- (C) zona agrícola contaminam-se somente através da água da chuva.
- (D) zona agrícola e da cidade correm o mesmo risco de contaminação.
- (E) cidade não correm risco algum de contaminação direta.

06.(PROVÃO/BIO-2001) A "tríplice lavagem" é uma medida adotada para reduzir a contaminação por agrotóxicos. Nela, utiliza-se um volume fixo de água para lavar, por três vezes, a embalagem plástica do agrotóxico, diminuindo os resíduos. Esta mesma água é utilizada para diluir o agrotóxico que será aplicado.

Medidas complementares seriam, além de instruir a população rural,

- (A) centralizar o recolhimento das embalagens e promover a sua reciclagem.
- (B) enterrar as embalagens e induzir a redução do uso de agrotóxicos.
- (C) destruir as embalagens e promover o uso de agrotóxicos.
- (D) recolher as embalagens e reutilizá-las para fins domésticos.
- (E) incinerar as embalagens e manter o uso de agrotóxicos.

07. (UNESF-2001) "PRODUTO ORGÂNICO TERÁ CERTIFICADO"

"... Pernambuco e os demais Estados do Brasil terão que instalar comitês para a certificação de produtos orgânicos ..."

Jornal do Commercio, 30/11/00

Os alimentos orgânicos são alimentos cultivados sem fazer uso de qualquer agrotóxico, tornando-os bem **mais**



saudáveis. Portanto, todas as substâncias minerais a seguir devem estar presentes em maior teor nos alimentos orgânicos, **EXCETO** :

- a) cálcio
- b) potássio
- c) ferro
- d) mercúrio
- e) zinco

08. (FGV-SP/1997) Pesticidas organoclorados:

- a) Degradam rápido no meio ambiente
- b) Bio-acumulam
- c) Não prejudicam o meio ambiente
- d) Desde sua introdução só tiveram efeitos benéficos
- e) Contribuem para uma agricultura sustentável.

POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Introdução

A atmosfera é um envoltório de gás que existe em torno de qualquer planeta ou estrela, exercendo pressão sobre eles.

A atmosfera terrestre é uma camada que possui cerca de 700 km de espessura e é composta por uma mistura de gases, vapor d'água, pó e sujeira. Envolve a Terra, protegendo-a dos meteoritos e de radiações nocivas à saúde.

Assim como a água e o solo, o ar constitui um recurso indispensável à vida no nosso planeta. Através de ciclos naturais, os seus constituintes são consumidos e reciclados: portanto, a atmosfera possui uma certa capacidade depuradora que, em condições normais, permite a eliminação dos materiais nela descarregados pelos seres vivos.

As Camadas da Atmosfera Terrestre

É comum os cientistas dividirem a atmosfera em camadas, de acordo, principalmente, com a variação de temperatura e a composição química.

TROPOSFERA- É a camada mais fina de todas: se estende até uns 16 km nas regiões tropicais e até uns 9,7 km em latitudes temperadas. É onde ocorrem as mudanças climáticas, as nuvens, as precipitações, além de tempestades, relâmpagos e furacões. Nela a temperatura diminui com a altitude, atingindo até -56°C . Ela contém 80% da massa total de ar e todo o vapor de água da atmosfera. É nessa camada que ocorre o ciclo da água, que controla a trajetória de diversos gases, porque estes se dissolvem na água líquida, e podem precipitar-se junto com ela na forma de chuva.

ESTRATOSFERA- É a camada que vai até 50 km sobre o nível do mar. Contém nitrogênio, oxigênio e ozônio. Nela a temperatura cresce com a altitude, indo de -56°C a -2°C (o ozônio e o oxigênio são capazes de absorver energia do Sol na forma de radiação ultravioleta). Na região média dessa camada o ozônio pode atingir até dez partes por milhão de concentração em volume - 10ppmv - dando origem ao que chamamos **camada de ozônio**.

MESOSFERA- É a camada que vai de 50 a 80 km de altitude aproximadamente. Dentre todas as regiões da atmosfera, é aquela em que é atingida a menor temperatura. A medida em que a altitude cresce a temperatura cai, indo de -2°C a -92°C (nela não existem gases capazes de absorver as radiações solares).

IONOSFERA- É a camada que vai de 80 a 640 km de altitude aproximadamente. Contém principalmente íons provenientes das moléculas de oxigênio e monóxido de nitrogênio, como NO^+ e O_2^+ . Também é conhecida como termosfera, por causa das altas temperaturas (em torno dos 400 km se atinge os 1.200°C).

EXOSFERA- É a região que vai além da ionosfera e se estende até 9.600 km, constituindo o limite exterior da atmosfera.

Constituição da Atmosfera Terrestre

A constituição do ar atmosférico é praticamente constante em qualquer lugar da troposfera da Terra.

A atmosfera terrestre está constituída principalmente por nitrogênio (78%) e oxigênio (21%). O 1% restante é formado pelo gás nobre argônio (0,9%), dióxido de carbono (0,03%), distintas proporções de vapor de água, e traços de hidrogênio, ozônio, metano, monóxido de dinitrogênio, e dos outros gases nobres (hélio, neônio, criptônio, xenônio e radônio).

Poluição Atmosférica

Quando a capacidade natural de depuração da atmosfera é ultrapassada, teremos o acúmulo de substâncias prejudiciais à vida, caracterizando o que chamamos de **poluição atmosférica**. Torna-se necessária então uma ação de prevenção ou de saneamento artificial para tentar assegurar a manutenção da qualidade do ar.

QUÍMICA AMBIENTAL

A atividade industrial e a circulação rodoviária são, sem dúvida, os principais responsáveis pela poluição atmosférica, embora em graus diferentes, conforme o tipo de indústria. A indústria consome 37% da energia mundial e emite 50% do dióxido de carbono, 90% dos óxidos de enxofre e todos os produtos químicos que atualmente ameaçam a destruição da camada de ozônio, além de produzir anualmente 2.100 milhões de toneladas de resíduos sólidos e 338 milhões de toneladas de matéria residual perigosa.

Principais Poluentes, Fontes de Emissão e Danos à Saúde

Poluente	Principais fontes de emissão	Danos à saúde
CO (monóxido de carbono)	Carros a gasolina (49%), carros a álcool (17%), veículos a diesel (28%)	O CO se liga à hemoglobina no sangue no lugar do oxigênio. Em altas concentrações, prejudica a oxigenação do organismo, causando diminuição dos reflexos e da acuidade visual. Pessoas com problemas cardíacos e circulatórios são as mais prejudicadas
PI (partículas inaláveis)	Veículos a diesel (30%), carros a gasolina (10%), indústrias (10%)	Instalam-se nos pulmões, diminuindo a capacidade respiratória. O material particulado pode aumentar os efeitos fisiológicos de outros gases presentes no ar
O₃ (ozônio)	São formados pela reação dos hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio na presença de luz solar	Irritação dos olhos e vias respiratórias, diminuição da capacidade pulmonar, envelhecimento precoce e corrosão dos tecidos. Pessoas com asma são mais suscetíveis aos efeitos do ozônio
HC (hidrocarbonetos)	Carros a gasolina (53%), veículos a diesel (21%), carros a álcool (19%)	Diminuem a capacidade sangüínea de transportar oxigênio e afeta sistemas cardiovascular, nervoso e pulmão. Os hidrocarbonetos aromáticos (benzeno, tolueno e xileno) são cancerígenos
NO_x (óxidos de nitrogênio)	Veículos a diesel (81%), carros a gasolina (10%), carros a álcool (5%)	Podem penetrar profundamente no sistema respiratório, podendo dar origem a substâncias mutagênicas e carcinogênicas. É também um irritante, podendo conduzir a sintomas que lembram os do enfisema
SO₂ (dióxido de enxofre)	Veículos a diesel (77%), indústrias (15%), carros a gasolina (8%)	Altas concentrações provocam irritação no sistema respiratório e problemas cardiovasculares. A concentração deste poluente tem se mantido abaixo dos níveis aceitáveis nos últimos anos

Medida da Qualidade do Ar (SP)

Qualidade	SO ₂ (µg/m ³)	PI (µg/m ³)	CO (partes por milhão)	O ₃ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)
Boa	80	50	4,5	80	100
Regular*	365	150	9,0	160	320
Inadequada	800	250	15,0	200	1.130
Má	1.600	420	30,0	800	2.260
Péssima	2.100	500	40,0	1.000	3.000
Crítica	2.620	600	50,0	1.200	3.750
Ultrapassagens de padrão (em 1996)	** 0	205	52	93	0 ***

* Padrão de qualidade do ar, segundo resolução nº 3 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama, de 28/06/90.

** Nas 22 estações da Cetesb na Grande S. Paulo, nos 365 dias do ano.

*** Não era medida até julho/96.

Fonte: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb)

Conseqüências

A poluição atmosférica pode provocar ou agravar problemas de saúde na população humana, principalmente doenças do aparelho respiratório, entre elas a bronquite, o enfisema, a asma e o cancro pulmonar.

Plantas e animais são também seriamente afetados pela poluição do ar.

Os gases tóxicos perturbam o desenvolvimento natural da vegetação, atacando as folhas, diminuindo a fotossíntese, a respiração e a transpiração, resultando um crescimento mais lento das plantas, que se tornam menos resistentes às intempéries, às doenças e aos parasitas.

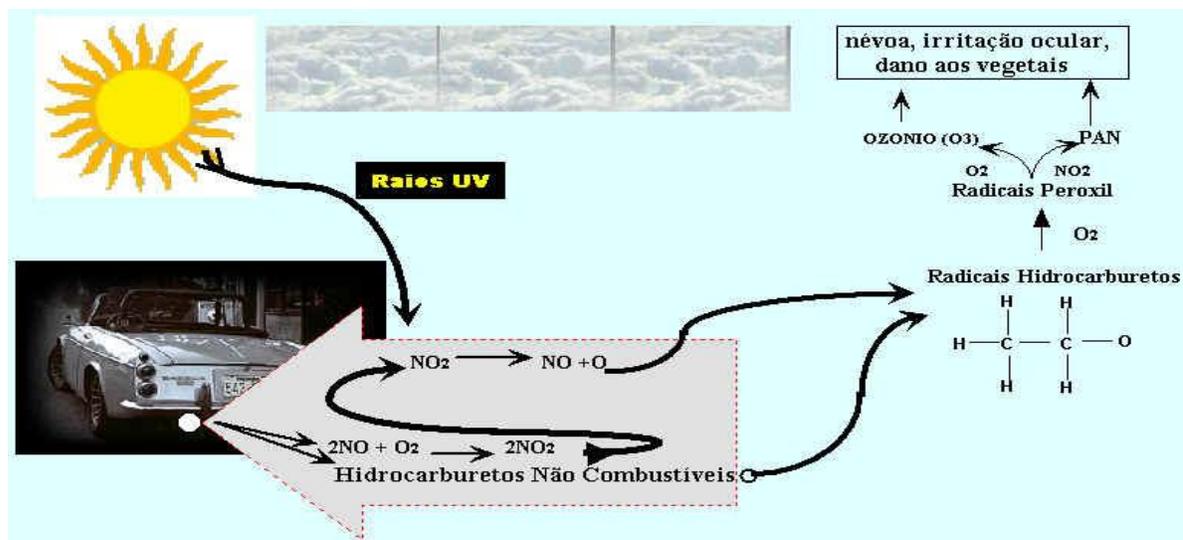
Os animais, por sua vez, têm a sua saúde bastante afetada, não só pelo contato direto com o ar poluído, como pela ingestão de vegetais mais ou menos envenenados.

Alguns Fenômenos Relacionados com a Poluição Atmosférica

Alguns problemas decorrentes da poluição atmosférica se tornaram tão importantes que passaram a ser estudados à parte. Nos próximos capítulos estudaremos o **efeito estufa**, a **chuva ácida** e a **destruição da camada de ozônio**. Agora, vamos ver outros dois problemas muito graves: o **smog fotoquímico** e a **inversão térmica**.

I – SMOG FOTOQUÍMICO

Smog é um termo que provém da combinação entre as palavras “*smoke*” e “*fog*” (fumaça e neblina, na língua inglesa). É a mistura de névoa (gotículas de vapor d’água) com partículas de fumaça: é formada quando o grau de umidade na atmosfera é elevada e o ar está praticamente parado. O aumento da incidência de raios UV na superfície da Terra pode agravar o fenômeno.



Fonte : www.asmaBronquica.com.br

O ozônio (O_3) é um oxidante fotoquímico e o maior responsável pelos "smogs". Enquanto na atmosfera superior, ele é benéfico para a vida, constituindo uma barreira natural aos raios ultravioletas que atingem a Terra, ao nível do solo, em altas concentrações, torna-se um problema para a saúde e o meio ambiente. O ozônio não é emitido diretamente para o ar. Ele é formado através de reações químicas complexas, conforme vemos na figura acima.

Os **radicais** são estruturas com valências livres, derivadas de átomos ou moléculas: são quimicamente muito reativos. **PAN** é o **nitrato peroxiacetílico**, um produto secundário também prejudicial aos seres vivos, bloqueando a fotossíntese. Essas reações são estimuladas pela luz solar e pela temperatura de modo que picos de concentração de O_3 ocorrem durante os dias quentes e ensolarados. Tanto os hidrocarburetos (ou hidrocarbonetos) não combustíveis quanto os óxidos de nitrogênio são emitidos por diversas fontes como veículos, indústrias químicas, lavanderias, e empreendimentos ou atividades que utilizam solventes.

QUÍMICA AMBIENTAL

A reatividade do O₃ causa irritação dos olhos e problemas de saúde associados à redução da capacidade pulmonar, com o agravamento das doenças respiratórias como a asma. Mesmo pessoas saudáveis têm se mostrado sensíveis aos efeitos do ozônio. A exposição longa a baixas concentrações causa envelhecimento precoce e reduz a capacidade de resistência a infecções respiratórias. O ozônio afeta as plantas, inibindo a fotossíntese; danifica objetos de borracha, como pneus, e corantes de tintas.

O *smog* cai sobre as cidades com maiores problemas de poluição na forma de uma bruma opaca, geralmente meio escura. A história do século XX registra episódios nos quais se faz noite em pleno dia. Em Londres, houve momentos nos quais os ônibus deviam circular com faróis acesos, pois o Sol estava escondido pela mistura de fumaça e neblina, que também era mortal. Na capital inglesa acumulou-se uma triste marca, pois misturas letais do *smog* mataram 600 pessoas em 1948, cerca de três mil em 1952, mais mil em 1956 e 750 em 1962.

II - INVERSÃO TÉRMICA

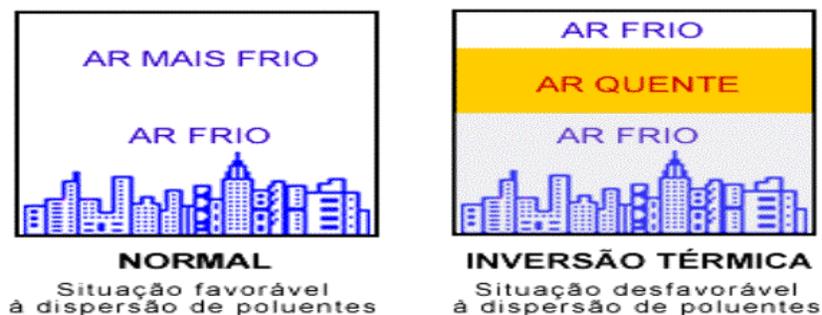
É um fenômeno que ocorre, geralmente em cidades muito industrializadas - como São Paulo - ou localizadas em depressões cercadas de montanhas, como Ribeirão Preto.

O ar atmosférico é, normalmente, mais quente nas camadas mais baixas da atmosfera (recebe o calor armazenado no solo) e, sendo menos denso, tende a subir -formando correntes de convecção (*convecção térmica*)- e fazendo com que o ar frio(mais denso) passe para baixo, dispersando os poluentes

Em certas situações, no entanto, o ar quente passa sobre o ar frio, ficando assim acima dele. Por ser mais denso, o ar frio que ficou embaixo não sobe e o ar quente que ficou em cima do frio não desce. Na interseção do ar quente com o ar frio, forma-se uma **camada de inversão**, que evita que os poluentes passem para as camadas superiores da atmosfera, dispersando-se na troposfera e criando uma névoa sobre o local.

Acontece principalmente nos períodos de inverno, quando os dias costumam ser mais frios, formando as frentes frias. O fenômeno cessa quando ocorre deslocamento horizontal dos ventos, carregando a camada de inversão, permitindo que o ar quente desça.

As cidades onde ocorrem este fenômeno procuram manter sob rigorosa vigilância o nível de poluentes no ar e as condições climáticas. Em caso de emergência, medidas preventivas são imediatamente tomadas. Uma delas é proibir a circulação de veículos no centro da cidade enquanto perdurar a situação.



Registramos ainda as *Ilhas de Calor*, fenômeno climático que ocorre nos centros das grandes cidades devido, principalmente a fatores, como : a poluição, o asfalto, o concreto e a ausência de áreas verdes. Esta denominação origina-se do fato de uma cidade apresentar em seu centro uma taxa de calor muito elevada, em relação às suas redondezas .

Prevenção

A redução da poluição provocada pela queima de combustíveis fósseis pode ocorrer de várias maneiras:

I – Uso mais racional : quantidades significativas de combustíveis seriam economizadas com a adoção de medidas simples, Poderíamos tornar mais eficientes os sistemas de calefação de prédios e residências; as usinas termelétricas poderiam reaproveitar a água quente que jogam nos rios ; caminhões de entrega poderiam não retornar vazios e o uso de transporte coletivo poderia ser estimulado.

II – Uso de combustíveis menos poluentes : a gasolina e o óleo diesel, muito poluentes, poderiam ser substituídos progressivamente por combustíveis que agredissem menos a atmosfera . No Brasil, podemos citar o **álcool** , extraído da cana-de-açúcar e da mandioca e o **biodiesel**, obtido de óleos vegetais.

III – Despoluição na fonte : se maiores investimentos fossem feitos poderíamos evitar que boa parte dos poluentes chegasse à atmosfera. Por exemplo, o dióxido de enxofre, liberado pelas usinas termoeletricas, pode ser retirado antes de chegar ao ar. A obrigação do uso de conversores catalíticos(**catalisadores**) nos veículos é um bom exemplo dessa prática : gases muito nocivos, como hidrocarbonetos, monóxido de carbono e os óxidos de nitrogênio, são convertidos em substâncias menos prejudiciais ao ambiente, como dióxido de carbono, gás nitrogênio e vapor d'água.

IV – Evitar o desflorestamento :como as florestas absorvem o dióxido de carbono, ajudando a controlar a quantidade desse gás na atmosfera, é extremamente importante combater a sua destruição. Hoje , a situação chegou a tal ponto que não basta reduzir o corte de árvores nas florestas, também temos que aumentar seu plantio.

Refleta !

Agência CIDADE, São Paulo, 28/03/2002

Rodízio de veículos está suspenso sexta-feira em SP

A Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) acaba de anunciar que o rodízio de veículos será suspenso em São Paulo na próxima sexta-feira devido ao feriado da Semana Santa.

Pesquisadores da USP vão estudar poluição em São José

Parceria entre a Prefeitura de São José dos Campos e a Faculdade de Medicina da USP vai possibilitar um estudo inédito no País sobre qualidade do ar e saúde.

Uma parceria entre a Prefeitura de São José dos Campos e a Faculdade de Medicina da USP (Universidade de São Paulo) vai possibilitar um estudo inédito no País sobre qualidade do ar e saúde. Pesquisadores vão disponibilizar métodos científicos utilizando **bioindicadores** para medir a poluição atmosférica e colher dados em São José.

O trabalho será desenvolvido pela equipe do pesquisador Paulo Saldiva, em conjunto com técnicos da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, Secretaria de Saúde e Secretaria de Educação. A intenção é analisar as questões do meio urbano como, por exemplo, a poluição emitida pelos carros na cidade.

Para medir a qualidade do ar em São José, os cientistas vão utilizar uma planta chamada *Tandescrancia palida*. Segundo técnicos do Meio Ambiente, essa planta possui alto grau de sensibilidade. Quinze vasos serão distribuídos em três pontos da cidade: Jardim São Vicente (região leste), centro e Horto Florestal (zona rural). As plantas serão expostas à poluição do ar, poluição do solo, radiação e também condições da água. O grupo de plantas que vai receber a radiação eletromagnética também será subdividido. Cada subgrupo estará submetido a radiações diferentes, conforme as legislações do município, da Europa, OMS (Organização Mundial de Saúde) e demais normas seguidas pelo Brasil.

Todo este trabalho será desenvolvido em parceria com escolas municipais, supervisionados pelos estudiosos, cabendo aos alunos tanto a coleta dos dados, como também a análise dos resultados. Os dados coletados com relação à poluição do ar serão levados para cientistas da Universidade de Harvard, nos Estados Unidos para serem analisados ...

Fonte : www.cosmo.com.br/especial/cosmo_especial/especiais/materias/011030_especial02.shtm

O PROBLEMA DAS MOTOS

Desde janeiro de 2003 as motos fabricadas no Brasil estão poluindo 68% menos do que as produzidas em 2002. Em 2009, o corte terá de ser de 92%, em relação aos níveis de 2002. Para isso, passarão a ter injeção eletrônica e catalisadores.

Hoje, uma moto nova (mesmo com a redução já atingida) polui até 16 vezes mais que um carro atual. Já uma usada é até 35 vezes mais poluente que um automóvel.

Por que só agora o governo decidiu fazer um programa específico para motos ?

Acontece que o crescimento do número desse tipo de veículo é relativamente recente. Em 1975, foram fabricadas 5220 motos no país. Entre 1996 e 1997, a produção passou de 280 mil para 426 mil. Para 2003, estima-se a fabricação de 1 milhão de unidades.

O **Promot** (Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares) está dividido em três fases. Até 2002, uma moto emitia de 24 a 25 gramas de monóxido de carbono -o principal poluente- por quilômetro rodado (um carro hoje produz na prática 0,7 g/km). A primeira fase do programa, iniciada em janeiro de 2003, determinou a queda para 12 g/km, mas a média real tem chegado a 8 g/km. Em 2005, na segunda fase, o nível de poluição provavelmente será cortado para 5,5 g/km, segundo o programa. Em 2009, terceira e última etapa do Promot, o limite legal será de 2 g/km, igual ao dos carros, mas a expectativa é que fique ainda menor, chegando a 0,7 g/km. Vale a pena citar que a mudança é só para motos novas.

CUBATÃO, EXEMPLO MUNDIAL DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Nas décadas de 70 e 80, o pólo industrial de Cubatão lançava no ar, diariamente, quase mil toneladas de poluentes. O solo, os rios e manguezais que formam o rico ecossistema da região recebiam indiscriminadamente outras tantas toneladas.

No ano de 1985, através da parceria entre a Administração Municipal, a Cetesb, as Indústrias e a Comunidade, foi iniciado um rígido programa de despoluição ambiental. Os resultados foram imediatos: no período de menos de dez anos, os índices das fontes poluidoras foram reduzidos em 92%.

O reconhecimento por esse trabalho foi coroado durante a ECO 92, pela ONU (Organização das Nações Unidas), que outorgou o Selo Verde à Cubatão, como Cidade-Símbolo da Ecologia e Exemplo Mundial de Recuperação Ambiental.

Fonte : www.nitcult.com.br/nitecologia.htm

Ordem	Ano	Aumento acima da média
1º	1998	+ 0,55°C
2º	2002	+0,48°C
3º	2003	+0,45°C
4º	2004	+0,40°C

Anos mais quentes

Fonte: OMM

QUÍMICA AMBIENTAL

Agora é com Você !

01. (ENEM-98) Um dos índices de qualidade do ar diz respeito à concentração de monóxido de carbono (CO), pois esse gás pode causar vários danos à saúde. A tabela abaixo mostra a relação entre a qualidade do ar e a concentração de CO.

Qualidade do ar	Concentração de CO – ppm* (média de 8h)
Inadequada	15 a 30
Péssima	30 a 40
Crítica	Acima de 40

* ppm (parte por milhão) = 1 micrograma de CO por grama de ar 10^{-6} g

Para analisar os efeitos do CO sobre os seres humanos, dispõe-se dos seguintes dados:

Concentração de CO (ppm)	Sintomas em seres humanos
10	Nenhum
15	Diminuição da capacidade visual
60	Dores de cabeça
100	Tonturas, fraqueza muscular
270	Inconsciência
800	Morte

Suponha que você tenha lido em um jornal que na cidade de São Paulo foi atingido um péssimo nível de qualidade do ar. Uma pessoa que estivesse nessa área poderia:

- (A) não apresentar nenhum sintoma. (D) ficar inconsciente.
(B) ter sua capacidade visual alterada.
(C) apresentar fraqueza muscular e tontura. (E) morrer.

02. (PROVÃO/BIO-2000) A poluição atmosférica produzida pela atividade industrial e pelos automóveis pode provocar doenças respiratórias principalmente em crianças. Tais doenças são mais freqüentes na época de

- (A) chuva, pois os poluentes dissolvem-se na água, tornando-a tóxica.
(B) chuva, pois é nesse período que ocorre inversão térmica, que dificulta a dissipação dos poluentes.
(C) estiagem, pois a baixa umidade dificulta a dissipação dos poluentes.
(D) baixas temperaturas, pois a inversão térmica dificulta a dissipação dos poluentes.
(E) altas temperaturas, pois a inversão térmica dificulta a dissipação dos poluentes.

03. (UNESF-2001) "POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA FATAL EM SÃO PAULO"

“A poluição atmosférica é responsável pelo aumento do número de mortes e atendimentos por complicações cardíacas na Região Metropolitana de São Paulo. Segundo estudos do Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo(USP), o índice de mortalidade provocado por problemas cardíaco-vasculares tem acréscimo de até 14% em dias de inversão térmica . “

Jornal do Commercio, 02/07/00

Sobre o fenômeno da inversão térmica é CORRETO afirmar :

- a) O ar quente é mais denso que o ar frio .
b) Quanto mais frio for o ar, maior será a dissipação dos poluentes.
c) A inversão térmica ocorre, principalmente, nas épocas de inverno .
d) A altitude de São Paulo é o principal fator favorável à ocorrência do fenômeno.
e) Normalmente, a camada de ar mais próxima da superfície terrestre é mais fria que as camadas superiores.

QUÍMICA AMBIENTAL

04. (UNESF-2001) Qual das medidas citadas a seguir seria a menos aconselhável, no combate à poluição atmosférica levando-se em conta que o progresso não pode parar ?

- a) Instalação de filtros nas fábricas.
- b) Rodízio dos automóveis.
- c) Substituição de alguns produtos químicos industriais perigosos.
- d) Fechamento de fábricas.
- e) Desenvolvimento de tecnologias alternativas.

05. (PUC-MG/1999) “A inversão térmica é um fenômeno climático que provoca o agravamento da poluição. Em geral, a temperatura da atmosfera **diminui** com a altura: camadas de ar frio ficam sobre as camadas de ar quente. Nessas condições há um movimento **ascendente** do ar, pois o ar quente, mais **leve**, tende a **subir**. A inversão térmica ocorre quando uma camada de ar quente se forma **embaixo** de uma camada de ar frio. Nessas condições a concentração de poluentes aumenta nas proximidades do solo.”

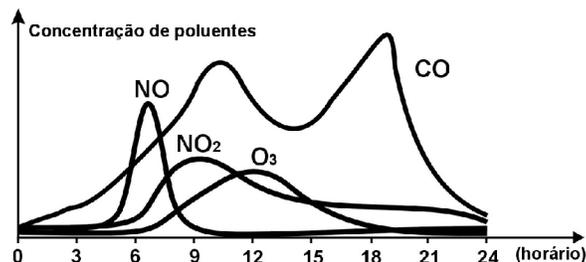
Para corrigir o texto, deve-se substituir:

- a) diminui **por** aumenta
- b) ascendente **por** descendente
- c) leve **por** pesado
- d) subir **por** descer
- e) embaixo **por** em cima

06. (FGV-SP/1997) O "smog" fotoquímico:

- a) É um problema sério em todos os centros urbanos
- b) Sua severidade é associada à concentração de CO_2 no ar ao nível do solo
- c) A radiação solar é um elemento importante na formação do "smog"
- d) A chuva e o vento contribuem para a formação do "smog"
- e) O "smog" fotoquímico provoca um aumento no número de casos de câncer de pele.

07. (ENEM-2000) O gráfico abaixo refere-se às variações das concentrações de poluentes na atmosfera, no decorrer de um dia útil, em um grande centro urbano.



(Adaptado de NOVAIS, Vera. *Ozônio: aliado ou inimigo*. São Paulo: Scipione, 1998)

As seguintes explicações foram dadas para essas variações:

- I A concentração de NO diminui, e a de NO_2 aumenta em razão da conversão de NO em NO_2 .
- II A concentração de monóxido de carbono no ar está ligada à maior ou à menor intensidade de tráfego.
- III Os veículos emitem óxidos de nitrogênio apenas nos horários de pico de tráfego do período da manhã.
- IV Nos horários de maior insolação, parte do ozônio da estratosfera difunde-se para camadas mais baixas da atmosfera.

Dessas explicações, são plausíveis somente:

- (A) I e II.
- (B) I e III.
- (C) II e III.
- (D) II e IV.
- (E) III e IV.

EFEITO ESTUFA

Estufa

Recipiente fechado com paredes e teto, normalmente de vidro, deixando passar a radiação solar (ondas curtas, de grande penetração) e retendo a radiação infravermelha (ondas longas, de baixa penetração), refletida pela Terra.

É utilizada pelos jardineiros no cultivo de plantas exóticas. Este efeito pode ser observado nos carros expostos ao sol com as janelas fechadas.

Efeito Estufa Natural

Certos gases, especificados no próximo item, atuam como as paredes de vidro de uma estufa, retendo o calor e provocando o aquecimento da superfície terrestre – ver figura na abertura do Capítulo. Esse efeito estufa natural é vital: sem ele a temperatura média da Terra que é de 15°C seria de -18°C. Os constituintes mais abundantes da atmosfera (nitrogênio, oxigênio e argônio) não participam do processo, pois não absorvem a radiação infravermelha. Apenas os chamados *gases traço* (existem em quantidades tão pequenas na atmosfera que normalmente são assim representados) são considerados responsáveis pelo fenômeno.

Gases do Efeito Estufa (GEE)

Os principais e as suas fontes são:

- **CO₂ (dióxido de carbono)**: queima de combustíveis fósseis, desflorestamento.
- **CFC's (clorofluorcarbonetos)**: vazamento em aparelhos de refrigeração; evaporação na indústria de solventes; produção de espumas plásticas e aerossóis.
- **CH₄ (metano)**: decomposição em manguezais e arrozais; digestão dos ruminantes (como subproduto da digestão da celulose), decomposição anaeróbica da matéria orgânica presente no lixo depositado em aterros sanitários.
- **Derivados do nitrogênio**, especialmente o **N₂O (óxido nitroso)**: degradação de fertilizantes nitrogenados no solo; dejetos animais; queima de biomassa.
- **Derivados do enxofre**, especialmente o **SO₂ (dióxido de enxofre)**: erupções vulcânicas, queima de combustíveis fósseis.
- **H₂O_(v) (vapor d'água)**: produz bastante aquecimento, porém devido à sua abundância na atmosfera, não é habitualmente incluído como GEE.

Observações:

- Somente o CO₂ é responsável por, aproximadamente, 50 % da composição atual dos GEE.
- Desses gases o CO₂ é o que tem o maior tempo de permanência (ver quadro a seguir).
- Com o aumento da população, acredita-se que deverá ocorrer um considerável aumento nos teores de metano atmosférico nos próximos anos. Cerca de 70% do metano atmosférico provém de atividades antropogênicas (agrícolas, pastoris ou industriais).
- Na Austrália, está sendo aplicada uma vacina que age no tubo digestivo do gado, procurando reduzir em 20% as emissões de metano por parte desses animais.

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CFC-11	HCFC-22	HCFC-134a	Halon-1301
Tempo de permanência na atmosfera (anos)	50-200(*)	12	120	50	12	15	65
Eficiência de aquecimento por molécula (atualmente)	1	21	206	12.400	11.000	9.400	16.000

(*) depende dos diversos processos de absorção (sumidouros)

QUÍMICA AMBIENTAL

Efeito Estufa Agravado (ou Intensificado)

É um fenômeno que provoca um aumento de temperatura na biosfera, causada pelo acúmulo dos GEE. Desde o início da revolução industrial (há cerca de 300 anos) a concentração de CO₂ aumentou cerca de 25%. Isto deve-se, principalmente, à utilização de petróleo, gás e carvão como combustíveis.

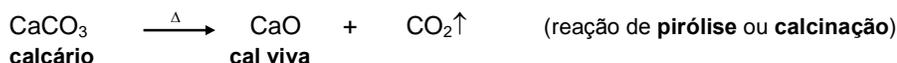
Ano	Concentração de CO ₂ (ppm)
1750	275
1958	315
1999	368
2100 *	700

(*) estimativa

Fonte : Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) e Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas(IPCC)

Cerca de $\frac{3}{4}$ das emissões anuais de CO₂ de origem antropogênica vêm da queima de combustíveis fósseis. O restante tem origem no extermínio de florestas, uma vez que elas regulam a temperatura e os regimes de ventos e chuvas, afetando diretamente o clima do planeta.

Uma outra fonte vem ganhando importância : é a produção de cimento, quando rochas de carbonato de cálcio(calcário) são aquecidas para a obtenção de cal viva.



Conseqüências

A duplicação da concentração de CO₂ aumentaria a temperatura média global entre 1,5 e 5,5°C , provocando : a) derretimento das calotas polares; b) aumento do nível dos oceanos; c) inundação de regiões baixas e litorâneas.

Também provocaria alterações significativas nas estruturas de diversos ecossistemas. Como exemplos, citamos o fato de que algumas espécies animais não se adaptam a temperaturas elevadas e a particular sensibilidade dos manguezais a alterações no nível do mar.

Prevenção / Protocolo de Kyoto

A única forma de prevenir o problema é a redução na emissão dos GEE.

Durante a Rio-92, 155 países, inclusive o Brasil, assinaram a Convenção Climática, que entrou em vigor em 1994.

A Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas , realizada em dezembro de 1997, na cidade de Kyoto (Japão), conseguiu da maior parte dos 160 países participantes o compromisso da redução das emissões . Em novembro de 2000 outra Conferência , realizada em Haia(Holanda), com a participação de 180 países, não conseguiu a adesão formal dos Estados Unidos, responsáveis por 24% das emissões de CO₂ no mundo .

Em relatório divulgado em 2002, pela própria **Agência de Proteção Ambiental (EPA)**, órgão do governo americano, os EUA, estimam que as taxas de emissão irão aumentar em até 43% até 2020, e o governo Bush já reconheceu que os Estados Unidos sofrerão danos ambientais generalizados - e em alguns casos, devastadores - em decorrência do aquecimento global. Mares deverão surgir, o que causará uma nova perda de regiões costeiras. Tempestades representarão uma grave ameaça às comunidades litorâneas.

No Capítulo 6 do relatório há uma interessante projeção para o aquecimento global dos Estados Unidos ao longo das próximas décadas. Citando cenários "plausíveis", o relatório afirma que várias regiões do país poderiam passar por alterações comparáveis a uma "virada rumo ao norte" dos sistemas e das condições climáticas. "O conjunto de estados da região central experimentariam condições climáticas bastante semelhantes às condições atuais dos estados do sul, e os estados do norte experimentariam condições muito semelhantes às atuais condições de estados centrais". Esta alteração já está a caminho.

São mudanças que nos obrigam a imaginar qual o meio ambiente que nos aguarda para daqui a duas ou três gerações. E mesmo assim continuamos, com pouquíssimas restrições, a emitir os chamados gases do efeito estufa.

Em junho de 2002, o Japão ratificou o Protocolo de Kyoto e 15 países da União Européia apresentaram conjuntamente sua ratificação à ONU recentemente.

A Rússia, no final de 2004, ratificou o Protocolo de Kyoto. Ver detalhes na página 119.

Os Créditos de Carbono

A emissão *per capita* de CO₂ nos países desenvolvidos é cerca de 10 vezes maior que a observada nos países em desenvolvimento.

Como é necessária a aprovação de países responsáveis por 55% das emissões totais de CO₂, em 1990, a não-ratificação dos EUA e da Rússia vem inviabilizando a entrada em vigor do Protocolo de Kyoto.

Com isso surgiu no mundo um novo mercado, o de **créditos de carbono**, que pode gerar oportunidades de ganhos ambiental, social, econômico e institucional em países como o Brasil.

Reduzir a emissão de gases poluentes, ou criar mecanismos que os absorvam, pode ser muito mais fácil e barato em países emergentes e tropicais (como o nosso) do que nas próprias nações desenvolvidas. E o benefício é o mesmo, uma vez que a atmosfera do planeta é uma só. O processo utilizado é o **seqüestro de carbono** (captura de dióxido de carbono da atmosfera pela fotossíntese) e vem ocupando lugar de destaque na pauta das discussões ambientais.

Créditos de Carbono, de uma maneira simplista, são certificados que autorizam o direito de poluir. As agências de proteção ambiental reguladoras emitem certificados, autorizando que empresas possam emitir toneladas de dióxido de enxofre, monóxido de carbono e outros gases poluentes, que serão negociados posteriormente (o **Point Carbon**, um dos principais centros de estudos sobre o tema, estima que só o mercado anual de carbono da União Européia cresça de 1 bilhão de euros em 2005 para 7,4 bilhões de euros em 2007, sem contar o americano, o canadense e o japonês).

O negócio funciona assim :

- 1) São selecionadas as indústrias que **mais poluem** no País e a partir daí são estabelecidas **metas para a redução** de suas emissões.
- 2) As empresas recebem bônus, **negociáveis** na proporção de suas responsabilidades. Cada bônus, quotado em US\$, equivale a uma tonelada de poluentes.
- 3) Quem **não cumpre** as metas de redução progressiva estabelecidas por lei, tem que **comprar certificados das empresas mais bem sucedidas**.

O sistema tem a vantagem de permitir que cada empresa estabeleça seu próprio ritmo de adequação às leis ambientais. Estes certificados podem ser comercializados através das Bolsas de Valores e de Mercadorias

É preciso saber, porém, que os projetos são arriscados, precisam ter escala e sua implantação e manutenção são dispendiosas. Além disso, são os países desenvolvidos, na condição de compradores dos créditos, que ditam os preços – é de US\$ 5 por tonelada de carbono equivalente o preço médio praticado hoje.

UM EXEMPLO CONCRETO

A Inglaterra, adoraria trocar sua matriz energética poluidora, à base de **carvão mineral** (combustível fóssil que, uma vez queimado, fica na atmosfera na forma de CO₂) pelo **carvão vegetal**, que é renovável (uma nova árvore pode ser plantada no lugar daquela que deu origem ao carvão, absorvendo o CO₂ pela fotossíntese).

A Inglaterra, assim como outros países com histórico poluidor, pertencentes ao grupo chamado de **Anexo 1**, precisa cumprir metas para a redução da emissão de gases. Se não cumpri-las, terá penalidades a pagar. Em seu território, entretanto, não há florestas suficientes de onde retirar carvão vegetal.

E trocar sua matriz por alternativas solares e eólicas seria inviável economicamente.

O Brasil tem florestas de eucalipto e pinus, é capaz de gerar energia a partir do bagaço de cana, dos ventos, do sol e do gás metano que sai dos aterros sanitários. Então, os países Anexo 1 podem cumprir metas de redução de carbono ao financiar, no Brasil, projetos de produção alimentados por energia limpa. Esse financiamento se dá pela compra de créditos de carbono gerados em países em desenvolvimento como o nosso. Esse processo é chamado de *Mecanismo de Desenvolvimento Limpo* (MDL), ou Clean Development Mechanism (CDM), proposto pela representação brasileira, em conjunto com os Estados Unidos, ao Comitê Executivo das Nações Unidas que cuida da questão de mudanças climáticas. O MDL foi criado para ser adotado em países em desenvolvimento e menos poluidores, pertencentes ao grupo chamado de **Não-Anexo 1**.

QUÍMICA AMBIENTAL

Os maiores representantes desse grupo são Brasil, China, Índia e México.

O primeiro programa brasileiro, com resultados concretos, é o que está sendo implementado no Centro de Pesquisa Canguçu na Ilha do Bananal. Outras experiências em andamento são o da Central & South West Corporation (CSW), segunda maior concessionária de energia elétrica americana e o da montadora francesa Peugeot, que desenvolvem programas no Paraná e no Mato Grosso, respectivamente.

Refleta !

Previsões para o Ano de 2032

Indicadores	Hoje	2032 otimista (*)	2032 pessimista (**)
Emissão de carbono	8 bilhões de toneladas	6 bilhões de toneladas	16 bilhões de toneladas
Temperatura média do globo	15° C	15,6 ° C	15,6 ° C
Porcentagem da população vivendo com escassez de água	42%	40%	53%
Parte do planeta com biodiversidade ameaçada	52%	56%	72%
Área com agricultura degradada	7%	4%	13%

Fonte : Relatório do Pnuma (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente)

(*) As nações praticam o desenvolvimento sustentado, respeitam os tratados antipoluição e todos reciclam o lixo.

(**) A economia segue as regras de mercado e a maior parte do lixo não é reciclado.

Nada será como antes

O calor que matou milhares na Europa e mudou o inverno nacional é a evidência de que o mundo está cada vez mais quente

A onda de calor que devasta a Europa desde o início do verão provocou um estrago sem precedentes. Pelo menos três mil franceses, principalmente idosos, sucumbiram às temperaturas superiores a 40°C. A situação caótica levou à demissão do diretor da saúde na França, Lucien Abenheim, depois da enxurrada de críticas e da hipótese de que o saldo real de mortos esteja perto dos cinco mil. O calor alterou o dia-a-dia dos europeus. Houve quem se despiesse do pudor e apelasse aos banhos públicos. Foi assim em Paris, a capital da elegância, na Espanha, na Itália e na Alemanha ...

... A tendência é um aumento gradativo da temperatura no mundo. Calcula-se que a cada cem anos, o termômetro suba cerca de 1,5°C. Mesmo com a baixa temperatura das últimas semanas em algumas cidades brasileiras, como São Paulo e Rio de Janeiro, o inverno brasileiro está mais quente do que o de outras décadas. Tudo indica que o ano de 2003 baterá o recorde de 1998, 2001 e 2002, considerados os anos mais quentes da história. Embora não seja possível prever os próximos verões e invernos, são evidentes os sinais de que a bagunça se instalou. Será cada vez mais normal a ocorrência de temperaturas extremas. Ora faz muito calor, ora muito frio ...

Fonte : Revista Istoé ,edição 1769 (27/08/2003)

Agora é com Você !

01. (UNESF-2001) "BRASIL QUER AJUDAR A REDUZIR O EFEITO ESTUFA NO MUNDO"

"O Brasil quer adotar medidas para cumprir o acordo de redução de gases causadores do efeito estufa, o Protocolo de Kyoto, mesmo que ele não seja amplamente referendado por outros Governos . "

Jornal do Commercio, 10/11/00

O principal causador do efeito estufa tem a fórmula :

- a) CO b) CO₂ c) SO₂ d) NO₂ e) O₃

02 . (UF-MG/97) A queima de combustíveis fósseis nos veículos automotores e nas indústrias e as grandes queimadas nas regiões de florestas tropicais são duas das principais causas do aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera. Esse aumento – cerca de 11% nos últimos trinta anos - contribui para a elevação da temperatura média do globo terrestre, através do efeito estufa.

Desse ponto de vista, o uso do álcool como combustível em automóveis é interessante, porque não contribui, de forma permanente, para o aumento da concentração atmosférica de dióxido de carbono.

A alternativa que melhor explica essa vantagem do uso do álcool etílico é:

- a) A queima do etanol é completa.
b) A queima do etanol não produz CO₂.
c) O catalisador usado nos carros a etanol impede a formação de CO₂.
d) O replantio da cana-de-açúcar consome CO₂.

03. (UNESF-2002) " MAR AVANÇARÁ 100 METROS NO RECIFE EM UM SÉCULO.

Geólogo alemão ... diz que, em um século, o mar vai avançar 100 metros no Recife. A previsão de Karl Stattegger se baseia na estimativa de que, até 2100, o nível do mar em toda a Terra sofrerá um aumento anual de 0,5 centímetro. Com o avanço, praças como a do Marco Zero ou ainda a Avenida Boa Viagem seriam engolidas pelas águas. Segundo o pesquisador, professor titular da Universidade de Kiel, a principal causa do avanço do mar é o aumento da temperatura global, que provoca o degelo das calotas polares."

Jornal do Commercio,01/08/01

Com base no mencionado, analise as afirmativas :

I - O fenômeno, chamado de efeito estufa, ocorre naturalmente na Terra, mas tem sido agravado pela ação humana.

II - A liberação de gás carbônico e metano na atmosfera é o que mais tem contribuído para o aquecimento do planeta.

III – O problema aumentou após a revolução industrial (há cerca de 300 anos), com a queima exagerada de combustíveis fósseis.

Está (ão) correta (s) :

- a) Apenas I b) Apenas I e II c) Apenas I e III d) Apenas II e III e) Todas

04. (UNESF-PE/2000) O CO₂ tem sido considerado o principal responsável pelo efeito estufa, que tem contribuído para aumentar significativamente a temperatura média da Terra. Qual dos processos a seguir NÃO produz CO₂ ?

- a) queimadas na Amazônia
b) respiração dos animais
c) decomposição da matéria orgânica
d) queima de combustíveis fósseis
e) fotossíntese dos vegetais

05 . (UNESF-2001) “ *Somos o maior poluidor do mundo, mas se for preciso, vamos poluir ainda mais para evitar uma recessão na economia americana* . George Bush, presidente dos EUA, que se recusou a assinar o Protocolo de Kyoto... Os EUA são responsáveis por 25% do CO₂ despejado na atmosfera e teriam que cortar 7% das emissões...”
Revista ISTOÉ, 11/04/01

O acúmulo de CO₂ na atmosfera produz um fenômeno conhecido como *efeito estufa*, sobre o qual é **INCORRETO** afirmar :

- a) A temperatura média da Terra - em torno de 15°C - pode ser explicada através de um efeito estufa natural.
- b) O uso de combustíveis como o gás natural e o etanol, no lugar de gasolina e óleo diesel, contribuiria para reduzir o acúmulo de CO₂ na atmosfera.
- c) As queimadas e desmatamentos agravam o efeito estufa.
- d) Os projetos chamados de “ seqüestro de carbono “ – processo de fotossíntese de absorção de carbono e a emissão de oxigênio pelas árvores – podem agravar o efeito estufa.
- e) O agravamento do efeito estufa natural se deu após a Revolução Industrial, no século XVIII.

06 . (FUVEST-SP/1998) O agravamento do efeito estufa pode estar sendo provocado pelo aumento da concentração de certos gases na atmosfera, principalmente do gás carbônico. Dentre as seguintes reações químicas:

- I) queima de combustíveis fósseis;
- II) fotossíntese;
- III) fermentação alcoólica;
- IV) saponificação de gorduras,

produzem gás carbônico, contribuindo para o agravamento do efeito estufa:

- a) I e II
- b) I e III
- c) I e IV
- d) II e III
- e) II e IV

07 . (FGV-SP/1997) Qual dos seguintes compostos não contribui com a tendência de aquecimento global do planeta Terra?

- a) SO₂
- b) CO₂
- c) Clorofluorocarbonos
- d) CH₄
- e) N₂O

08 . (FATEC-SP/1998) No Estado de Roraima, a forte seca provocou um incêndio que assustou o mundo. Durante a queimada, o ar atmosférico local sofreu um aumento na concentração de

- a) CO₂, principal responsável pelo efeito estufa.
- b) NO₂, principal responsável pelo efeito estufa.
- c) CH₄, principal responsável pelo efeito estufa.
- d) CFC, principal responsável pela destruição na camada de ozônio.
- e) NO, principal responsável pela destruição na camada de ozônio.

09 . (PUCCAMP-SP/99) Considere os seguintes fatos:

- I - Grandes extensões de matas e florestas foram destruídas por queimadas e desmatamentos.
- II - O dióxido de carbono tem longo tempo de permanência na atmosfera.
- III - Os combustíveis mais utilizados em veículos vêm sendo gasolina e óleo diesel. Gás natural e etanol são bem menos utilizados.

A intensificação do efeito estufa, que pode vir a comprometer seriamente o clima do planeta, está relacionada com

- a) I, somente.
- b) II, somente.
- c) I e II, somente.
- d) II e III, somente.
- e) I, II e III.

QUÍMICA AMBIENTAL

Fenômenos naturais, como as **erupções de vulcões** e **processos biológicos** produzidos por alguns tipos de microorganismos podem **aumentar a acidez** das chuvas. Os oceanos e os litorais formados de pântanos salgados e manguezais são fontes significativas de liberação de compostos ácidos para a atmosfera.

Chuva Ácida Agravada (ou Intensificada)

Valores de pH **inferiores a 5,6** indicam freqüentemente que a chuva encontra-se poluída com **ácidos fortes** como o **ácido sulfúrico** (H_2SO_4) e o **ácido nítrico** (HNO_3) e, eventualmente, com outros tipos de ácidos como o clorídrico (HCl) e os ácidos orgânicos.

Da queima de combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo provém a **maior parte** da poluição do ar. Os **dois** mais importantes **subprodutos** da queima desses combustíveis são **enxofre** e **nitrogênio**, que gerarão **dióxido de enxofre** e **óxidos de nitrogênio**.

Os **motores de veículos** produzem **óxidos de nitrogênio** e, conseqüentemente, também contribuem para a formação de chuvas ácidas.

As reações podem ser representadas, de forma simplificada, pelas equações abaixo:



Numa visão mais complexa, podemos dizer que os ácidos sulfúrico e nítrico são formados na atmosfera através da **oxidação fotoquímica** dos gases SO_2 , NO e NO_2 com **radicais livres** (principalmente o radical hidroxila $-\text{OH}\cdot$) ou através da oxidação destes gases ácidos com o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), com o ozônio (O_3) ou com o oxigênio dissolvido no interior das nuvens, neblinas e na chuva, neste último caso, uma reação catalisada por espécies como Mn^{2+} , Fe^{2+} e Fe^{3+} .

A água e o solo têm capacidade de neutralizar adições de ácidos e bases até um certo limite. Só depois que ele é ultrapassado, o pH destes ambientes sofre mudanças bruscas e acentuadas.

Precipitação ou Deposição Seca (Ácida)

Apesar do termo **chuva ácida** ter-se generalizado, a tendência atual é usá-lo apenas para as deposições úmidas dos compostos ácidos.

A deposição de poluentes ácidos gasosos e particulados é chamada de "**precipitação / (deposição) seca (ácida)**" e inclui a parte da poluição que se precipita ao solo antes de ser absorvida pela umidade do ar. Deposita-se nas árvores, edifícios e lagos, geralmente na área onde foi produzida.

A parte da poluição que não sofre precipitação seca pode permanecer no ar por mais de uma semana, sendo transportada pelo vento a longas distâncias (o dióxido de enxofre e os óxidos de nitrogênio podem ser transportados até cerca de 3.000 km), dependendo da altura das chaminés das fábricas, da freqüência das chuvas, das condições da atmosfera, da presença de catalisadores e outros fatores que afetam a eficiência das reações. A exportação das chuvas ácidas para regiões não produtoras de poluição foi a causa imediata para que o problema fosse avaliado a nível internacional.

Durante esse período as substâncias químicas (dos subprodutos) reagem com o vapor d'água na atmosfera transformando-os nos **ácidos sulfúrico e nítrico diluídos**.

Conseqüências

- 1) Nos ambientes aquáticos, principalmente os lagos: a) destrói a vegetação aquática; b) provoca o desaparecimento dos peixes (a rápida mudança do pH leva a uma alta taxa de mortalidade e a permanência da acidez por um longo tempo conduz à esterilidade).
- 2) Nas florestas: destrói células respiratórias das folhas das árvores.
- 3) No solo: diminui o pH.
- 4) Nos prédios: concreto, cimento e ferro são corroídos.

QUÍMICA AMBIENTAL

- 5) Nos monumentos : os de mármore e pedra calcária são os mais atingidos (ver figura na abertura do Capítulo).
- 6) Na saúde humana : partículas ácidas vão se acumulando no organismo . Um pH baixo favorece a mobilidade de espécies metálicas, o que pode aumentar o nível de metais tóxicos, como alumínio, manganês, cádmio e mercúrio. Regiões onde foram relatados aumentos nas concentrações de dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio registraram elevações de enfermidades respiratórias, especialmente em crianças.

Calagem : solução ou paliativo ?

Calagem é a adição de calcário moído - o CaCO_3 possui ação antiácida - e é capaz de reduzir a acidez quando aplicado em lagos, rios ou solos.

É usada com mais frequência na diminuição da acidez de lagos. O pH considerado ideal para um lago é em torno de 6,5. A quantidade necessária para corrigir a acidez varia de acordo com o tamanho e o grau de acidez do lago. Estima-se que são necessárias cerca de 4 toneladas por hectare para elevar o pH de 5,5 para 6,5.

Plantas e animais podem retornar imediatamente ao lago, após a aplicação. Os peixes podem se reproduzir com êxito, pois os metais tóxicos ficam depositados no fundo do lago, afetando porém as espécies que aí vivem.

Manter lagos em condições favoráveis , principalmente em regiões remotas, leva tempo e é muito dispendioso. Além do que , não se ataca o problema na sua origem.

A calagem deve ser repetida em intervalos de dois a cinco anos.

Prevenção

O conhecimento das causas e efeitos da chuva ácida já foram alcançados há algum tempo, porém as providências tomadas pelos governos são recentes e só agora controles mais rígidos da poluição de dióxido de enxofre estão sendo realizados. Já a poluição de óxidos de nitrogênio tem previsão de aumento nos próximos anos.

- 1) Purificação do carvão mineral
- 2) Caldeiras com sistema de absorção de SO_2
- 3) Purificação do petróleo e derivados, reduzindo a presença do enxofre
- 4) Uso de transportes coletivos
- 5) Veículos com motores mais eficientes, dotados de catalisadores, etc.

Como a Chuva Ácida Atua sobre os Seres Vivos

Como já foi dito, a solubilidade de metais potencialmente tóxicos para os seres vivos, entre eles o alumínio, o manganês e o cádmio depende do pH, aumentando rapidamente com a diminuição do pH do solo.

O alumínio , por exemplo, é **fitotóxico** : causa prejuízos ao sistema de raízes, diminuindo a capacidade das plantas para absorver os nutrientes e a água do solo, afetando o crescimento das sementes e a decomposição do folheto, além de interagir com os ácidos , aumentando o prejuízo às plantas e aos ecossistemas aquáticos.

Ocorre também o **desmatamento** : duas ou três árvores morrem atingidas pela chuva (na realidade, a chuva ácida provocará o **enfraquecimento da árvore**, matando as suas folhas, limitando os nutrientes necessários ou envenenando o solo com substâncias tóxicas) , e como elas fazem parte de um sistema de utilização mútua, outras árvores terminam sendo atingidas, terminando por formar uma clareira. Essas reações podem destruir florestas.

Na agricultura a chuva ácida afeta as plantações de maneira similar, só que bem mais rapidamente, uma vez que as plantas são do mesmo tamanho, tendo assim mais áreas atingidas.

Na água, a chuva ácida tem efeitos devastadores : um lago ou uma represa acidificados parecem limpos e cristalinos, mas praticamente não contém vida. A acidez da água e sua influência na solubilização e na mobilização de metais tóxicos comprometem toda a vida aquática.

Normalmente, quando o pH da água se aproxima de 6,0 algumas espécies de crustáceos, insetos e plânctons começam a desaparecer. Num pH perto de 5,0, acontecem variações mais significativas na comunidade planctônica : algumas espécies de musgos e plânctons começam a proliferar, iniciando-se uma crescente perda de algumas populações de peixes com menor tolerância à acidez. Quando o pH fica abaixo de 5,0, a água já está praticamente desprovida de peixes e o fundo do lago fica recoberto com detritos orgânicos,

QUÍMICA AMBIENTAL

uma vez que as bactérias ,em ambientes ácidos, têm suas funções prejudicadas , provocando uma redução na taxa de decomposição de matéria orgânica e um conseqüente aumento de detritos na água.

As substâncias tóxicas, conduzidas ou produzidas, contribuirão para o envenenamento dos peixes.

Refleta !

POLUIÇÃO EXPORTADA

Em Juiz de Fora-MG, de 1983 a 1985, foi realizada uma pesquisa que mostrava que, já naquela época, o Campus Universitário da UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora) estava recebendo precipitações ácidas. Juiz de Fora fica a 125 km do Rio de Janeiro, a 215 km de Belo Horizonte e a 378 km de São Paulo, grandes centros industriais que devem ter “exportado” seus poluentes.

Quase metade da precipitação ácida que cai no sudeste do Canadá está relacionada à atividade industrial de 7 estados americanos.

Segundo o Fundo Mundial para a Natureza, em torno de 35% dos ecossistemas europeus já encontram-se seriamente alterados, o mesmo acontecendo com cerca de 50% das florestas alemãs e holandesas.

No Brasil, as chuvas ácidas afetam principalmente Cubatão (São Paulo), a Mata Atlântica e Candiota, município situado ao sul do Rio Grande do Sul, a 400 km de Porto Alegre.

AGORA É COM VOCÊ!

01 .(UNESF-2002) "Esse xampu tem Ph.D. balanceado." *Luciana Gimenez, modelo e apresentadora de TV.* A Química , está provado, não é o forte da apresentadora do *Superpop* .A maior parte dos xampus modernos são ácido-balanceados para que o pH fique próximo ao do couro cabeludo , que é classificado como um pH ácido moderado . O intervalo de pH , a 25°C, que mais atenderia a este requisito ficaria entre :

- a) 1 e 2 b) 4 e 5 c) 7 e 8 d) 10 e 11 e) 13 e 14

02 . (FEI-SP/1994) Despejos de resíduos gasosos nas áreas industriais, as queimadas, a combustão de carvão e derivados do petróleo, liberam fumaça contendo poluentes como óxidos de nitrogênio e de enxofre que sob a ação da água formam ácidos, caracterizando:

- a) chuvas ácidas d) fotossíntese
b) inversões térmicas
c) efeito estufa e) camada de ozônio

03 . (CESGRANRIO-1992) Discutem-se ultimamente os distúrbios ecológicos causados pelos poluentes ambientais. A chamada "chuva ácida" constitui-se num exemplo das conseqüências da poluição na atmosfera, onde a formação de ácidos pode ser obtida a partir da dissolução de certas substâncias na água da chuva. Dentre as substâncias passíveis de formar ácidos quando adicionadas à água, podemos citar:

- a) Na_2O b) SO_2 c) Al_2O_3 d) CaO e) BaO

04. (UFViçosa-MG/1996) A chuva ácida, grave problema ecológico, principalmente em regiões industrializadas, é o resultado de reações de gases liberados na atmosfera, produzindo ácidos. O óxido que pode estar relacionado com a formação da chuva ácida é:

- a) CaO b) SO_2 c) CuO d) Na_2O e) Fe_2O_3

05. (VUNESP-SP/1998) Quando os gases NO_2 e SO_3 entram em contato com a umidade do ar, originam um efeito de poluição conhecido como "chuva ácida". Isto ocorre porque se formam

- a) monóxido de nitrogênio (NO) e ácido sulfídrico (H_2S) em água.
b) água oxigenada e monóxido de carbono, ambos tóxicos.
c) gás carbônico e fuligem (carvão finamente dividido).
d) ácido carbônico, nitratos e sulfatos metálicos solúveis.
e) ácido nítrico (HNO_3) e ácido sulfúrico (H_2SO_4).

06 . (FAAP-SP/1997 adaptada) Numa área industrial, as chaminés das fábricas soltam para a atmosfera diversos gases e fumaças. Das misturas a seguir, a mais nociva é:

- a) mistura incolor contendo dióxido de enxofre e vapor d'água
b) mistura contendo gás carbônico, nitrogênio, vapor d'água
c) densas nuvens de vapor d'água
d) mistura incolor de gás carbônico e nitrogênio
e) nuvens de vapor d'água contendo gás carbônico

07 . (ITA-SP/1998 -adaptada) Em qual das regiões a seguir discriminadas existe maior possibilidade de ocorrência de chuvas ácidas ?

- a) Deserto do Saara
b) Região onde se usa muito carvão fóssil como combustível
c) Região onde só se usa etanol como combustível
d) Floresta Amazônica
e) Oceano Atlântico no Hemisfério Sul

08 . (FGV-SP/1996) Especialistas da Universidade de Atenas, observando as famosas obras- primas da Acrópole ateniense, feitas em mármore, há milhares de anos, têm constatado ser a deterioração das últimas décadas superior à acumulada em dezenas de séculos. A poluição atmosférica, comprovou-se ser, inequivocadamente, a causa dessa corrosão. Mas, este não é um fato isolado, observações idênticas têm sido feitas por todo o planeta.

Indique a afirmação correta:

- a) Os ventos marinhos, carreando aerossol de cloreto de sódio, depositam-no sobre os monumentos, facilitando a solubilização do CaCO_3 , constituinte do mármore.
- b) A chuva ácida, que é produto da poluição do ar por monóxido de carbono, ataca o carbonato de cálcio.
- c) O ozona, um poluente secundário, pertencente ao grupo dos oxidantes fotoquímicos, e formado pela reação entre óxidos e oxigênio do ar, atua nos monumentos históricos, da mesma forma que nos animais, nos quais produz envelhecimento precoce.
- d) O mármore é fundamentalmente NaNO_3 , que, embora pouco solúvel em água, acaba danificado pelas intensas chuvas ocorridas ao longo de milênios, acelerando-se progressivamente o desgaste em virtude de características do processo de erosão hídrica.
- e) A ação corrosiva é exercida pelo ácido sulfúrico formado pela interação entre SO_2 (oriundo do uso de combustíveis fósseis, ricos em derivados de enxofre), o oxigênio do ar e a umidade.

(ENEM –1998) O texto a seguir refere-se às questões 09 e 10.

Um dos problemas ambientais decorrentes da industrialização é a poluição atmosférica. Chaminés altas lançam ao ar, entre outros materiais, o dióxido de enxofre (SO_2) que pode ser transportado por muitos quilômetros em poucos dias. Dessa forma, podem ocorrer precipitações ácidas em regiões distantes, causando vários danos ao meio ambiente (chuva ácida).

09 . Um dos danos ao meio ambiente diz respeito à corrosão de certos materiais.

Considere as seguintes obras:

- I. monumento Itamarati - Brasília (mármore).
- II. esculturas do Aleijadinho - MG (pedra sabão, contém carbonato de cálcio).
- III. grades de ferro ou alumínio de edifícios.

A ação da chuva ácida pode acontecer em:

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

10 . Com relação aos efeitos sobre o ecossistema, pode-se afirmar que:

- I. as chuvas ácidas poderiam causar a diminuição do pH da água de um lago, o que acarretaria a morte de algumas espécies, rompendo a cadeia alimentar.
- II. as chuvas ácidas poderiam provocar acidificação do solo, o que prejudicaria o crescimento de certos vegetais.
- III. as chuvas ácidas causam danos se apresentarem valor de pH maior que o da água destilada.

Dessas afirmativas está(ão) correta(s):

- (A) I, apenas.
- (B) III, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I e III, apenas.

A CAMADA DE OZÔNIO

O Ozônio

O ozônio, também chamado de ozônio ou ozona, é um gás atmosférico azul que, como vimos, quando presente na troposfera constitui um sério poluente.

É uma **forma alotrópica** do elemento químico oxigênio: enquanto uma molécula de gás oxigênio possui dois átomos (O_2), uma molécula de gás ozônio possui três (O_3). Na estratosfera, origina a camada de ozônio, que protege o planeta, impedindo a passagem de grande parte da radiação ultravioleta emitida pelo Sol. Sem essa proteção a vida na Terra seria extinta.

Como já foi dito, o ozônio é uma substância com alta reatividade, tendo a função de um agente oxidante eficiente, em meio ácido (o único gás com caráter oxidante superior a ele é o flúor).

Esse elevado caráter oxidante explica o uso do ozônio como bactericida, podendo ser usado para:

- Desinfetar o ar e os gases emanados do esgoto;
- Purificar a água, tanto em estações de tratamento quanto em aparelhos de uso doméstico;
- Tornar incoloros certos compostos de origem vegetal;
- Quebrar as duplas ligações de compostos orgânicos, adicionando a elas oxigênio, pelo processo chamado **ozonólise**.

É também empregado na produção de hormônios esteróides, incluindo cortisona e hormônios sexuais sintéticos femininos e masculinos, nos processos em que ligações duplas têm que ser partidas.

Industrialmente, grandes quantidades de ozônio são empregadas para transformar ácido oléico em ácido pelargônico, que é um intermediário na manufatura de plásticos e lubrificantes sintéticos.

Sua alta reatividade, porém, o torna capaz de atacar proteínas, destruir microorganismos e prejudicar o crescimento dos vegetais.

As Radiações Ultravioleta

Só 40% da energia emitida pelo Sol é luz visível. Entre o restante, temos 7% de raios ultravioleta. Conforme o comprimento de onda, os raios ultravioleta são classificados como A, B ou C (ordem decrescente). Quanto mais curta uma radiação, mais nociva ela é para o organismo, gerando mutações no DNA.

1) Raios Ultravioleta A (UV-A : de 320 a 400 nm) : atingem até a segunda camada da pele (derme), estimulando o bronzeado. Constitui a imensa maioria desse tipo de radiação que chega à superfície da Terra, já que praticamente não é absorvida pela atmosfera. Danificam as membranas celulares e o DNA, provocando envelhecimento precoce da pele (devido à formação de radicais livres) e uma possível influência favorável ao desenvolvimento do câncer de pele (devido à diminuição do sistema de defesa natural). Seus danos são cumulativos.

2) Raios Ultravioleta B (UV-B: de 280 a 320 nm) : param na superfície da pele, deixando-a ressecada. É quase totalmente absorvida pela atmosfera - menos de 1% atingem a superfície do planeta. Responsável pelas queimaduras, câncer de pele e outros possíveis problemas decorrente da superexposição. Seus efeitos são imediatos.

3) Raios Ultravioleta C (UV-C : de 200 a 280 nm) : seriam os mais nocivos, penetrando mais profundamente e causando tumores. Como é totalmente absorvido pela camada de ozônio, não tem maior interesse para medidas feitas na superfície da Terra e seus efeitos normalmente não se manifestam sobre os habitantes do planeta.

Fatores que influem na intensidade dos raios UV-B :

- 1) Altitude do local (quanto maior, mais intensos são os raios).
- 2) Época do ano (na primavera e no verão os raios são mais intensos).
- 3) Horário do dia (de 10 da manhã às 3 da tarde temos o famoso horário de pico).
- 4) Proximidade da linha do equador (a inclinação dos raios solares sobre a Terra difere de um ponto a outro do globo conforme a latitude).

QUÍMICA AMBIENTAL

A Camada de Ozônio

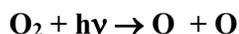
Situada na estratosfera, entre os quilômetros 20 a 35 km de altitude, a camada de ozônio tem cerca de 15km de espessura. Como a composição da atmosfera nessa altitude é bastante estável, a camada de ozônio manteve-se inalterada por milhões de anos e sua constituição permitiu o desenvolvimento de vida na Terra – admite-se que foi constituída há cerca de 400 milhões de anos.

A máxima concentração de ozônio corresponde a aproximadamente 28km de altitude. Nela existem cinco moléculas de ozônio para cada milhão de moléculas de oxigênio. O ozônio é mais concentrado nos pólos do que no Equador, e nos pólos ele também se situa numa altitude mais baixa.

Nas últimas décadas, entretanto, vem ocorrendo uma diminuição na concentração de ozônio, causada pela emissão de poluentes na atmosfera.

Ozônio: formação e destruição não catalítica (Ciclo de Chapman)

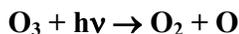
O ozônio é formado naturalmente na estratosfera através da ação fotoquímica dos raios UV (hv) sobre as moléculas de O₂, originando inicialmente o oxigênio monoatômico (O).



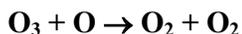
O oxigênio monoatômico (O) reage rapidamente com o O₂, na presença de uma terceira molécula M (pode ser outro O₂ ou mesmo N₂), para formar o ozônio.



O ozônio também é consumido naturalmente na estratosfera pela ação dos raios UV (hv) sobre as suas moléculas.



Adicionalmente, o ozônio reage com o oxigênio atômico regenerando duas moléculas de O₂.



A concentração de ozônio é, portanto, produto de um equilíbrio entre a sua formação e o seu consumo.

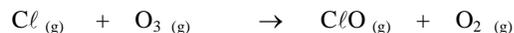
As SDO's (Substâncias Destruidoras da Camada de Ozônio)

Certas substâncias podem afetar a camada de ozônio. Entre as menos conhecidas estão os halons, que eram encontrados nos extintores de incêndio, e o brometo de metila, um agrotóxico, usado na preparação do solo para o cultivo de fumo, tomates, morangos, etc.

A responsabilidade maior, no entanto, é atribuída a produtos, genericamente chamados de CFC's (clorofluorcarbonetos), comercialmente conhecidos como *freons* (marca registrada da empresa americana Dupont). Antigamente eram usados em sprays domésticos, tendo sido substituídos por uma mistura de propano e butano. Até hoje, são utilizados como gases de refrigeração, como agentes expansores na fabricação de espumas e na composição de vários solventes. Na medicina, são empregados como propelentes e esterilizantes. Os possíveis substitutos dos CFC's são os HFC's (hidrofluorcarbonetos) e os HCFC's (hidroclorofluorcarbonetos): devido à presença de átomos de hidrogênio suas são menos estáveis e podem se decompor na estratosfera. Nos aparelhos de refrigeração, o CCl₂F₂ (CFC-12) vem sendo substituído pelo 1,1,1,2-tetrafluoretano, apelidado como "gás ecológico" e conhecido como SUVA (codificado como 134a).

Os CFC's permanecem estáveis na troposfera até serem levados à estratosfera, num prazo de 10 a 20 anos. Na estratosfera, devido às radiações UV (ultravioleta), são decompostos, liberando **átomos livres de cloro**, que agiriam como **catalisadores** da reação de decomposição do ozônio. Como o átomo de cloro é integralmente recuperado no final, ele pode decompor outras moléculas de ozônio: estima-se que cada átomo de cloro pode decompor cerca de 100 mil moléculas de ozônio da estratosfera.

QUÍMICA AMBIENTAL



Vale a pena citar ainda que, como os CFC's apresentam uma vida útil de pelo menos 75 anos, já houve descarga suficiente desses gases na atmosfera para reagir com o ozônio por quase 100 anos. Assim, mesmo que toda a produção de CFC parasse hoje, o fenômeno ainda poderá ser observado por muito tempo.

Consequências

A redução da camada de ozônio causa maior incidência dos raios ultravioleta, o que diminui a capacidade de fotossíntese nos vegetais e afeta as espécies animais. Nos seres humanos compromete a resistência do sistema imunológico e causa câncer de pele e doenças oculares, como a catarata.

A agência norte-americana de proteção ambiental estima que 1% de redução da camada de ozônio provocaria um aumento de 5% no número de pessoas que contraem o câncer de pele. Em setembro de 1994 foi divulgado um estudo realizado por médicos brasileiros e norte-americanos, onde se demonstrava que cada 1% de redução da camada de ozônio, desencadeava um crescimento específico de 2,5% na incidência de melanomas. A incidência de melanomas, aliás, já está aumentando de forma bastante acelerada. Entre 1980 e 1989, o número dobrou : em 1930 a probabilidade de uma criança americana ter melanoma era de 1 para 1.500 ; em 1988 essa chance era de 1 para 135. Em 1995 já se observava um aumento nos casos de câncer de pele e catarata em regiões do hemisfério sul, como a Austrália, Nova Zelândia, África do Sul e Patagônia.

Prevenção

Redução das SDO's.

Em 1987, através do **Protocolo de Montreal**, 46 governos acordaram uma redução de 50% na produção e consumo de CFCs até o ano 2000 e congelamento da produção e consumo de halons até 1992.

Mesmo não havendo um cumprimento total do protocolo, que recebeu várias emendas, houve uma redução significativa : em 1986, o total de consumo de CFC's no mundo era de aproximadamente 1.1 milhões de toneladas; em 1997 esse consumo baixou para 146.000 toneladas.

Apesar das emissões de CFC's terem declinado, as concentrações estratosféricas estão crescendo (apesar de estarem declinando na parte inferior da atmosfera) porque os CFC's emitidos anos atrás (de longa duração) continuam a aumentar na estratosfera. Os especialistas prevêm que a destruição da Camada de Ozônio alcançará o seu pior ponto durante os próximos anos, e então, gradualmente começará a sua recuperação, retornando ao normal perto do ano 2050 ; isto, se forem cumpridas as metas do Protocolo de Montreal.

No Brasil, a Resolução nº 267 (14/09/2000) do CONAMA estabelece prazos, limites e restrições para as SDO's, de acordo com o Protocolo de Montreal.

O Buraco na Camada de Ozônio

Como já foi dito, o ozônio fica concentrado nos pólos, onde também se situa em altitude mais baixa. Por isso, as regiões do pólo sempre foram consideradas as ideais para se medir os níveis de ozônio.

Acima da Antártida são realizadas medições desde 1957 : os valores normais são de 300 a 500 unidades dobson(UD) (*). Em 1991, foi registrado o nível mais baixo até então (110 unidades dobson).

O **único** buraco na camada de ozônio situa-se sobre a Antártida (ver figura na abertura do Capítulo). Em qualquer outro local do planeta o que ocorre é uma **diminuição lenta e gradual da camada de ozônio**.

A explicação para esse fenômeno pode ser dada pelas **condições especiais do pólo Sul**, que aumentam a eficácia das reações químicas, responsáveis pela destruição do ozônio estratosférico.

Sabe-se que as massas de ar circulam continuamente devido às correntes de convecção. Na Antártida, por conta do rigoroso inverno de 6 meses, esta circulação do ar não se manifesta. Formam-se círculos de convecção exclusivos da área, chamados de **vórtice polar** ou **vórtex** que atuam como uma espécie de redemoinho, produzindo o isolamento da região e deixando as reações químicas destruírem o ozônio disponível.

A situação só se normaliza após novembro, quando a circulação de ar se modifica, com a entrada do ar proveniente de outras regiões.

Como no pólo Norte a circulação é bipolar sempre haverá renovação do ar estratosférico : por isso, o buraco não se forma no Ártico.

Deve-se ressaltar, ainda, que a concentração dos CFC's (clorofluorcarbonetos) é quase a mesma em qualquer ponto do planeta uma vez que, como já foi abordado, esses gases têm vida muito longa e podem viajar no espaço durante muito tempo. Como consequência, haverá uma distribuição mais equilibrada dos gases poluentes, mesmo sabendo-se que as principais fontes emissoras estão no hemisfério Norte.

(*) unidade dobson (UD) é uma medida de comprimento : indica a altura que teria a camada de ozônio se fosse trazida para baixo, considerando-se a pressão ao nível do mar, sob temperatura de 0°C.

A Eliminação das SDO's

- A produção legal de CFC's nos países desenvolvidos encerrou-se em 1995. Os países em desenvolvimento têm um prazo até 2010. Existem registros, no entanto, de entrada clandestina de CFC's nos países desenvolvidos.
- A produção de halons foi interrompida em 1994, mas ainda estão sendo usados os estoques existentes.
- O brometo de metila está no rol das SDO's que serão suprimidas gradualmente. Os países desenvolvidos deixarão de usá-lo em 2005 e os países em desenvolvimento em 2015, exceto onde não sejam encontrados substitutos para usos essenciais. Vale a pena informar ainda que uma quantidade considerável de brometo de metila é emitida por fontes naturais (oceanos, por exemplo) e por combustão da biomassa. Além disso, o bromo é mais eficiente do que o cloro na destruição do ozônio.
- Os países desenvolvidos têm entrado em acordo no sentido de finalizarem a produção de HCFC's em 2030. Os países em desenvolvimento deverão fazer o mesmo até 2040.

Um Ponto Polêmico

Para alguns pesquisadores, as reações fotoquímicas da estratosfera ainda escondem muitos segredos.

Devido às peculiaridades da Antártida, já mencionadas, foi relativamente fácil para os cientistas compreenderem as causas da destruição da camada de ozônio nesta região.

No restante do planeta, no entanto, a circulação constante do ar dificulta a compreensão da redução dos níveis de ozônio estratosféricos. Até hoje, não se sabe se esta redução provém de alterações dinâmicas ou de destruição química. Sabe-se, porém, que as quantidades de CFC's liberadas por fontes naturais são bem maiores que as originadas por ações antropogênicas.

Em 1991, a produção mundial de CFC's foi estimada em 1,1 milhão de toneladas, correspondendo a 750 mil toneladas de cloro, com cerca de 7,5 mil toneladas (1%) alcançando a estratosfera.

Estima-se que a baixa troposfera receba anualmente 600 milhões de toneladas de cloro originadas dos oceanos e, pelo menos, mais 36 milhões de toneladas na forma de HCl pelos vulcões difusivos (aqueles que fumegam continuamente, impactando apenas o meio ambiente local). Já os vulcões explosivos (aqueles que entram em erupções repentinas e violentas, impactando o meio ambiente de maneira global), liberam milhões de toneladas de cloro, de uma só vez, diretamente na estratosfera.

Em junho de 1991 a erupção do vulcão Pinatubo, nas Filipinas, lançou, em poucos dias, uma quantidade estimada em 2 milhões de toneladas de cloro na estratosfera, provocando reduções temporárias de 9 a 14% da camada de ozônio.

Em 1982, a erupção do vulcão mexicano El Chinchón já tinha servido de alerta para os possíveis abalos que as erupções vulcânicas poderiam representar sobre a camada de ozônio, pois diminuições significativas foram percebidas durante vários anos.

Em 1815, houve a erupção do vulcão Tambora, na Indonésia, que foi 200 vezes mais poderosa que a do Pinatubo, o que teria destruído a camada de ozônio antes mesmo da invenção dos CFC's, o que só ocorreu na década de 20 do século passado.

Os que são contra esta teoria argumentam que as fontes naturais emitem quase todo seu cloro na troposfera, e não na estratosfera. Segundo eles, o cloro de sódio liberado no ar – ao nível da superfície, sobre os oceanos – e o HCl emitido na troposfera e na baixa estratosfera – pelos vulcões –, por serem solúveis em água, seriam dissolvidos pela água da chuva antes que atingissem níveis estratosféricos em que pudessem destruir o ozônio.

QUÍMICA AMBIENTAL

Refleta !

A Agência Internacional para Pesquisa do Câncer, entidade ligada à OMS, alerta que há evidências de que as pessoas que usam o filtro solar têm um maior risco de desenvolverem o melanoma. Provavelmente julgam-se protegidas e desconhecem alguns fatos, como o mencionado a seguir.

Os fabricantes de filtros solares, em todo mundo, testam seus produtos para determinar os níveis de FPS usando como referência a aplicação de 2 mg por cm² de pele. Porém, normalmente as pessoas aplicam entre 0,5 mg e 1,5 mg por cm². Portanto ou abuse do protetor ou dê um desconto em relação ao FPS utilizado de acordo com a sua “economia”.

Revista Seleções, Novembro/2001.

TIPOS de PELE

Tipo	Queimadura	Bronzeamento	Cabelos	Olhos	Cor da pele sem exposição
I	Sempre	Nunca	loiro/ruivo	claros	branca
II	As vezes	Difícilmente	loiro	claros	branca/morena clara
III	Difícilmente	Às vezes	castanhos	escuros	moreno
IV	Nunca	Raramente	castanho/preto	escuros	mulato / negro

FPS RECOMENDADO

Índice UV	Tipo de Pele			
	I	II	III	IV
1 - 3	15	12	9	6
4 - 6	30	25	15	12
7 - 9	50	40	30	20
> 10	60	50	40	30

Dicas e Precauções

- 1) Procure evitar os raios do sol entre 10 e 15 horas.
- 2) O FPS só se refere ao UVB. Veja se o filtro também barra os raios UVA.
- 3) Para o dia-a-dia, use no mínimo, o FPS 15. Use em abundância.
- 4) Os protetores devem ser aplicados 30 minutos antes da exposição ao sol e reaplicados a cada uma hora (no máximo, duas horas).
- 5) Cuidado com os produtos importados europeus : o FPS 30 de um filtro europeu equivale a um FPS 15 de um protetor solar brasileiro ou importado dos EUA.
- 6) Nos dias nublados, 80% dos raios chegam à Terra. Por isso, o protetor continua indispensável.
- 7) As roupas deixam 30% da radiação penetrar.
- 8) Prefira um hidratante com filtro solar ou passe-o antes do protetor.
- 9) Poupe os olhos usando óculos escuros com proteção UV.
- 10) As crianças merecem uma atenção especial, pois os efeitos do sol são cumulativos.
- 11) Use chapéu ou boné, que protegem o rosto e os cabelos.
- 12) As pessoas que têm facilidade de manifestar reações alérgicas devem usar produtos que possuam ação hidratante e sejam livres de óleos e fragrâncias.

Bronzeadores, Moderadores , Protetores e Bloqueadores

Os **BRONZEADORES** são materiais que contém substâncias que estimulam a pigmentação, ativando o melanócito, mesmo que a pessoa não se exponha ao sol. Exemplo : urucum, cenoura, etc. Em geral, apresentam FPS entre 2 e 4.

Embora os fabricantes não sigam com rigidez a classificação sugerida pelo Ministério da Saúde , podemos classificar os produtos de proteção solar em três categorias:

- 1) **MODERADORES**, geralmente têm FPS maior que 6 e menor que 15;
- 2) **PROTETORES**, normalmente apresentam FPS entre 15 e 20;
- 3) **BLOQUEADORES**, geralmente com FPS maior que 20.

Geralmente o filtro solar contém ingredientes químicos que filtram parte das radiações ultravioleta, transformando-as em ondas de energia não danosa à pele. Já o bloqueador solar é comumente composto por filtros físicos, substâncias que funcionam como uma barreira, refletindo e espalhando os raios UV na pele. Essas substâncias, por obstruírem as glândulas sebáceas, deixa a pele mais oleosa : a pessoa não se motiva para usar, facilitando as manifestações de alergia e as espinhas.

Índice de Ultravioleta (IUV)

O IUV define quantitativamente o teor de raios UV-B de um determinado local. Na linguagem usual, serviria para indicar se o Sol está “forte” ou “fraco”.

Antes de ir à praia, o interessado pode conferir o IUV na sua cidade, acessando os endereços eletrônicos :

www.ozonio.crn.inpe.br
www.master.iag.usp.br

*Laboratório de Ozônio do Instituto Nacional de Pesquisas
Instituto Astronômico e Geofísico da USP*

O índice IUV é calculado para o meio-dia .

LIXO & RECICLAGEM

Introdução

A palavra **lixo** é derivada do termo latim *lix* (cinza). Comumente é definido como sujeira, imundice, coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor. Na linguagem técnica, porém, é sinônimo de resíduos sólidos e é representado por materiais descartados pelas atividades humanas.

A partir da Revolução Industrial, as fábricas começaram a produzir objetos de consumo em larga escala e a introduzir novas embalagens no mercado, aumentando consideravelmente o volume e a diversidade de resíduos gerados nas áreas urbanas. O homem passou a viver então a era dos descartáveis em que a maior parte dos produtos — de guardanapos de papel até computadores — são inutilizados e jogados fora com enorme rapidez. O volume de lixo produzido no planeta aumentou 3 vezes mais do que a população nos últimos 30 anos.

Ao mesmo tempo, o crescimento acelerado das metrópoles fez com que as áreas disponíveis para colocar o lixo se tornassem escassas. A sujeira acumulada no ambiente aumentou a poluição do solo, das águas e piorou as condições de saúde das populações em todo o mundo, especialmente nas regiões menos desenvolvidas.

Hoje, estima-se em 30 bilhões de toneladas anuais a quantidade de resíduos sólidos despejados no mundo. No Brasil, onde cada habitante produz, em média, 1 kg de lixo por dia, o valor estimado é de 125 mil toneladas.

O que fazer com o lixo produzido é, sem dúvida, um dos maiores desafios do século XXI. Mais do que nunca torna-se necessário o estímulo a práticas, ecologicamente corretas, como a compostagem e a reciclagem. Cerca de 35% dos materiais do lixo coletado poderiam ser transformados em adubo orgânico e outros 35% podiam ser reciclados

Aterro Sanitário, Aterro Controlado e Lixão

Aterro sanitário é o processo mais avançado de disposição final de resíduos sólidos no solo, principalmente do lixo domiciliar. É baseado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, que permitem a confinamento segura do lixo, em termos de controle da poluição ambiental e proteção ao meio ambiente. O lixo é colocado em valas forradas com lonas plásticas, sendo compactado diversas vezes por um trator e coberto com terra, evitando a proliferação de insetos. Existe tratamento dos gases e líquidos produzidos pelo lixo e controle de animais transmissores de doenças. Possui um tempo de vida útil, devendo ser desativado no final.

Já no **aterro controlado** os resíduos são depositados no solo e recobertos com terra ou entulho (material inerte). Tem a vantagem de reduzir os impactos ambientais, mas a falta de impermeabilização da base do solo e a falta de tratamento dos gases e líquidos produzidos, comprometem significativamente o ambiente. Já foi sugerida a mudança de denominação para **lixão controlado**.

Ao contrário do aterro sanitário, o **lixão** não atende nenhuma norma de controle. O lixo é disposto de qualquer maneira e sem nenhum tratamento, o que acaba causando inúmeros problemas ambientais. O lixo a céu aberto atrai ratos que têm a sua capacidade reprodutiva aumentada devido a disponibilidade abundante de alimentos. Esses animais são transmissores de inúmeras doenças, tais como raiva, meningite, leptospirose e peste bubônica. Outro sério problema causado pelos lixões é a contaminação do solo e do lençol freático, caso exista um no local, pela ação do **chorume**, líquido de cor negra característico de matéria orgânica em decomposição. Mais de 75% do lixo produzido no Brasil tem esse destino.

Além disto, estes lugares dão acesso para as pessoas carentes que acabam contraindo várias doenças. Com total omissão social e desrespeito ao ser humano, essas pessoas buscam nos lixões um meio de sobrevivência, ou alimentando-se, ou vendendo entulhos.

A única saída é recorrer aos **3R**: **reduzir**, **reutilizar** e **reciclar**. Que tal reduzir os resíduos orgânicos, responsáveis por mais de 50% do lixo domiciliar brasileiro?

Compostagem : transformando lixo em adubo orgânico

A **compostagem** é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal, resultando em produtos finais utilizáveis na agricultura para enriquecimento do solo cultivável. No Brasil cerca de 65% do volume de resíduos sólidos urbanos gerados é composto de matéria orgânica (restos de frutas, legumes, alimentos em geral, folhas, gramas, etc...).

Entre as **vantagens** da compostagem, podemos destacar:

- * economia de espaço físico em aterro sanitário;
- * reaproveitamento agrícola da matéria orgânica produzida;
- * reciclagem dos nutrientes contidos no solo;
- * eliminação de agentes patogênicos de forma ambientalmente segura.

Reciclagem : a solução para o lixo inorgânico

A **reciclagem** é vista pelos que defendem a causa ambiental como a solução ideal para o lixo inorgânico (plásticos, vidros, metais, papéis, etc), possibilitando as reduções do consumo de matérias-primas, de energia, do volume de lixo e da poluição. Consiste na forma mais racional de eliminação de resíduos, pois o material usado volta para o ciclo de produção (nas indústrias ou na terra), solucionando o problema de superlotação nos aterros sanitários. Mesmo assim, devemos ter consciência que a reciclagem gera resíduos e alguns são poluentes.

É bom saber !

I - A reciclagem dos metais é muito antiga sendo que no Brasil ela chegou com os imigrantes europeus. Uma das mais importantes vantagens da reciclagem dos metais é a **economia de energia**, quando se compara sua produção desde a extração do minério e o beneficiamento. A reciclagem de alumínio, por exemplo, garante uma economia de 95% de energia.

Os materiais **ferrosos** podem ser facilmente separados dos demais através de uma máquina com **ímã** que atrai os objetos de aço.

II - Os produtos de vidro devem ser separados por **tipos e cores**. Por exemplo, as embalagens de geléia e os copos comuns não devem ser misturados aos vidros de janela. As cores mais comuns são o âmbar (garrafas de cerveja e produtos químicos), o translúcido ou "branco" (compotas) e o verde (refrigerantes).

O vidro usado retorna às vidrarias, onde é lavado, triturado e misturado com mais areia, calcário, sódio e outros minerais. Tudo é derretido em fornos com temperatura de até 1500 °C. Para cada 10% de caco usado na fabricação de vidro, economiza-se 2,5% de energia.

III - Atualmente, a maior parte dos papéis (cerca de 95%) é feita a partir do tronco de árvores cultivadas; as partes menores, como ramos e folhas, não são aproveitadas, embora as folhas e galhos possam também ser utilizados no processo. No Brasil o eucalipto é a espécie mais utilizada, por seu rápido crescimento, atingindo em torno de 30 m de altura em 7 anos.

Os papéis industrializados no Brasil, hoje, contém uma percentagem de papéis usados.

IV - Existem muitos tipos de plásticos, que são incompatíveis entre si, dificultando a reciclagem.

Podemos dividi-los em dois grupos de acordo com as suas características de fusão ou derretimento: os **termoplásticos** e os **termorrígidos (ou termofixos)**.

Os termoplásticos são aqueles que amolecem ao serem aquecidos, podendo ser moldados, e quando resfriados ficam sólidos e tomam uma nova forma. Esse processo pode ser repetido várias vezes. Correspondem a 80% dos plásticos consumidos.

QUÍMICA AMBIENTAL

Os termorrígidos são aqueles que não derretem e que apesar de não poderem ser mais moldados, podem ser pulverizados e aproveitados como carga ou serem incinerados para recuperação de energia.

Para facilitar a separação dos materiais plásticos para a reciclagem, foram estabelecidos códigos para diferenciar cada tipo. Por isso, em muitos frascos de plásticos aparece, no fundo, o símbolo da reciclagem com um número, que varia de 1 a 7. O número dentro do símbolo e a sigla identificam a espécie do polímero do frasco. Em geral, quanto **mais baixo** o número **mais fácil** é a reciclagem. O uso de plástico reciclado pode gerar uma economia de energia elétrica de, até, 50%.

Muitas vezes também se pratica a **incineração**, onde os resíduos são queimados em altas temperaturas (acima de 900°C) e transformados em cinzas. Das práticas aqui mostradas é a **menos aconselhável**, devido aos seus altos custos, à poluição do ar provocada pela fumaça produzida, além da chance de algum tipo de resíduo causar danos ao incinerador. Apesar disso, ela é particularmente apropriada para materiais como o **lixo hospitalar, alimentos estragados, remédios vencidos e embalagens de agrotóxicos**.

Tempo Necessário para a Decomposição de Alguns Materiais

MATERIAL RECICLADO	PRESERVAÇÃO	DECOMPOSIÇÃO
1000 kg de papel	o corte de 20 árvores	1 a 3 meses
1000 kg de plástico	extração de milhares de litros de petróleo	200 a 450 anos
1000 kg de alumínio	extração de 5000 kg de minério	100 a 500 anos
1000 kg de vidro	extração de 1300 kg de areia	4000 anos

Fonte: Manual A Embalagem e o Meio Ambiente (1999)

O Lixo em Pernambuco

O Estado de Pernambuco gera, diariamente, cerca de 4,5 mil toneladas de resíduos sólidos domésticos, sendo apenas uma pequena parte reaproveitada. Normalmente, o lixo é apenas tirado da frente dos olhos das pessoas e transferidos para locais inadequados, numa operação cara e complicada.

É de responsabilidade de cada município a questão dos sistemas de limpeza urbana, incluindo-se aí o destino final adequado dos resíduos sólidos. Como os prefeitos alegam não dispor de recursos financeiros para resolver a questão, os lixões vão se reproduzindo, originando um cenário terrível, onde homens competem com ratos e urubus na disputa de restos de alimentos.

Somente no dia 26/12/2001, a Companhia Pernambucana do Meio Ambiente (CPRH) emitiu, a primeira licença ambiental de operação para um aterro sanitário no Estado, localizado na cidade de Caruaru, cuja prefeitura implantou o projeto com recursos próprios, no valor de R\$ 80 mil. Além de resolver uma questão de saúde pública, a prefeitura foi a primeira a se habilitar ao *ICMS Socioambiental* no Estado. Até setembro de 2003 apenas 2 municípios pernambucanos, além de Caruaru possuíam aterro sanitário: Gravatá e Goiana.

Vale a pena citar que várias cidades do interior observaram o aumento do poder aquisitivo da população, implicando naturalmente em produção de mais lixo, aproximando-se da quantidade gerada pela população das capitais. Porém, dos 5507 municípios brasileiros, apenas 135 têm algum tipo de coleta seletiva.

Refleta !

... Se a sucata mais valiosa do mercado seguir o caminho legal ... levará até 500 anos para se decompor e custará aos cofres públicos R\$ 60 por tonelada. Se desembarcar nas mãos clandestinas dos catadores, renderá R\$ 1 mil a tonelada e voltará reciclada à prateleira do supermercado em 45 dias.

... (o poder público) reaproveita apenas 0,03% do lixo contra os 5% recuperados pelos informais. Ao salvar 750 toneladas por dia, os carrinheiros economizam cerca de R\$ 45 mil para a prefeitura em coleta e operação de aterro, dinheiro suficiente para comprar uma ambulância totalmente equipada a cada 48 horas.

... O economista Sabetai Calderoni, de 52 anos, do Núcleo de Políticas e Estratégias da Universidade de São Paulo (USP), afirma que a cidade poderia ganhar mais de R\$ 300 milhões por ano somente com a comercialização dos materiais recicláveis do lixo. Entre o que se perde em energia e operação por não reaproveitá-los e o potencial de lucros, a cifra ultrapassaria o R\$ 1 bilhão anual. Calderoni é autor de *Os Bilhões Perdidos no Lixo*, bíblia publicada em 1997 em que defende a viabilidade econômica da recuperação dos resíduos.

Fonte : Revista Época, 23/07/2001

HERANÇA INDIGESTA

Agora caberá à Justiça dar o veredicto sobre a polêmica importação de pneus usados do Uruguai

... a montanha superior a 700 milhões de pneus produzidos ao ano no mundo representa um pesadelo ambiental. (...) Sua durabilidade se multiplicou a ponto de ninguém saber quanto tempo eles resistem antes de se decompor, se um ou cinco séculos.

Só no Brasil, mais de 36 milhões de pneus novos e importados ganharam o asfalto no ano passado. Uma fabriquetagem de recauchutagem no Uruguai pode ser a porta de entrada legal para outros milhões de pneus usados, vindos principalmente da Europa, tornando o Brasil uma espécie de refúgio do mundo industrializado. Esta é a mais danosa consequência de um decreto baixado pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva em fevereiro, que, na prática, permite a importação de pneus reformados ao retirar a multa de R\$ 400 por pneu exigida na legislação anterior. O decreto de Lula foi atacado por ecologistas e parlamentares de todos os matizes. A justificativa para a medida anti-ecológica foi uma tecnocrática: uma decisão do Tribunal Arbitral do Mercosul, em janeiro de 2002, condenou o Brasil por prática comercial restritiva e obrigou o País a permitir a entrada dos pneus reformados.

Para colocar um freio na velharia, procuradores federais de cinco Estados decidiram propor uma ação civil pública contra a importação.

(...) O Brasil permitiu, durante praticamente toda a década de 90, a importação de pneus usados. A baderna chegou ao auge em **1996**, quando foram importados **6,1 milhões de usados**, ou 43% da renovação da frota nacional no ano. Em 1998, a importação foi proibida. No ano seguinte, uma resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) definiu regras para o destino final dos usados, que ficaria por conta das fábricas. No texto, não havia menção explícita à importação de usados. Foi o que bastou para que os importadores obtivessem uma chuva de liminares permitindo a vinda dos pneus velhos. Da publicação da resolução para cá, **7,5 milhões** de pneus reformados entraram no País, apoiados por liminares, muitas delas derrubadas em instâncias superiores. Os pneus, no entanto, permaneceram. Os importadores pagam **menos de R\$ 2 pela carcaça e os custos de transporte ficam por conta do exportador**, ansioso em se livrar de um lixo difícil de reciclar. O pneu reformado é então vendido por cerca de **R\$ 70**, um lucro de **3.400%**.

(...) O deputado José Carlos Araújo (PFL/BA) apresentou projeto de lei que transforma a importação de usados ou recuperados em crime ambiental, com pena de um a dois anos de cadeia.

(...) No ano passado, a indústria de pneumáticos, dentro da exigência de cuidar do produto “do berço ao túmulo”, processou 13,5 milhões de pneus, acima da cota exigida de 11 milhões, que correspondeu a **um pneu destruído** para cada **quatro fabricados**.

Para este ano, fabricantes e importadores terão de eliminar um pneu usado para dois fabricados ou importados. Em 2004, para cada pneu novo, um usado tem que desaparecer. Em 2005, para cada quatro pneus novos, cinco usados serão eliminados.

O processo de reciclagem oferece pelo menos três destinos aos pneus desgastados. Parte deles alimenta os vorazes fornos da indústria de cimento. Na Petrobras se misturam lascas de borracha ao xisto betuminoso, um mineral usado para obtenção de óleo e gás natural, também combustível. A outra forma de reciclagem é mais disseminada na Europa e implica o uso de picotes e tiras de borracha no processo de asfaltamento das ruas e estradas.

Revista Istoé 1763 (16/07/03)

PILHAS: ENVENENAMENTO COLETIVO

Um veneno é lançado diariamente no meio ambiente por milhões de pessoas: pilhas e baterias de celulares, consumidos e descartados em escalas cada vez maiores. Uma pilha comum contém geralmente três metais pesados: zinco, chumbo e manganês, além de substâncias químicas perigosas como o cádmio, o cloreto de amônia e o negro de acetileno. A pilha de tipo alcalina contém também o mercúrio; esta é uma das substâncias mais tóxicas que se conhece e que há cinquenta anos contaminou a baía de Minamata no Japão, produzindo distúrbios neurológicos em milhares de pessoas, em pássaros e em gatos que se alimentaram de peixes que acumularam mercúrio nos seus organismos.

Em São Paulo são anualmente descartadas no meio ambiente 152 milhões de pilhas comuns e 40 milhões de pilhas alcalinas, segundo dados da Cetesb (a empresa paulista de saneamento ambiental), e cerca de 12 milhões de baterias de celular. Estas contêm lítio, níquel, cádmio e chumbo ácido. A soma é superior a 200 milhões de unidades a cada ano! No Rio de Janeiro a estimativa anual totaliza 90 milhões de unidades.

A maior parte dos metais pesados e substâncias químicas contidas nas pilhas e baterias de celulares entram nas cadeias alimentares e terminam acumuladas nos organismos das pessoas, produzindo vários tipos de contaminação. O destino convencional das pilhas e baterias são os aterros e as usinas de compostagem. Nos aterros, expostas ao sol e à chuva, as pilhas se oxidam e se rompem; os metais pesados atingem lençóis freáticos, córregos e riachos. Eles entram nas cadeias alimentares através da ingestão da água ou de produtos agrícolas irrigados com água contaminada.

Nas usinas de compostagem, a maior parte das pilhas é triturada junto com o lixo doméstico e o composto gira nos biodigestores liberando os metais pesados. O adubo resultante contamina o solo agrícola e até o leite das vacas que pastam em áreas que recebem esta adubação. O cádmio e o chumbo provocam disfunção renal e problemas pulmonares, mesmo em pequenas quantidades, o manganês e o mercúrio afetam o sistema neurológico e o cérebro, sendo que este último se acumula no organismo por toque ou inalação; o zinco e o cloreto de amônia atacam o pulmão.

Como nossas estatísticas de saúde são falhas, há milhares de casos de intoxicação de pessoas e de animais por estas substâncias sem que se tenha a menor idéia da dimensão do problema.

As pessoas compram pilhas para rádios, controles remotos, jogos, lanternas e simplesmente jogam no lixo, queimam, lançam em rios ou em terrenos baldios. Não têm informação de que se trata de lixo químico doméstico altamente perigoso. As crianças manuseiam pilhas oxidadas, pilhas velhas são guardadas em dispensas junto com alimentos ou remédios. Agricultores compram adubo orgânico e não imaginam que ele possa estar contaminados com os metais pesados das pilhas e de baterias de celular.

Um dos meios de enfrentar o problema é na mudança de tecnologia na própria produção. Isto significa substituir os componentes mais tóxicos (como o mercúrio) ou reduzir substancialmente sua presença na composição das pilhas e baterias. Algumas empresas européias e americanas têm avançado nesta linha.

Outra linha é a da reciclagem. Nas pilhas comuns é possível reaproveitar a folha de flandres e o zinco, e das pilhas alcalinas pode-se recuperar potássio, sais de zinco e dióxido de manganês. Na Suíça estes processos estão bem desenvolvidos, com reaproveitamento de vários metais.

O mais importante é organizar a cadeia de coleta, envolvendo o comércio que vende pilhas, as telefônicas e empresas que vendem celulares e sobretudo os fabricantes de pilhas e baterias e seus representantes nas diversas cidades. As empresas de limpeza urbana têm um papel fundamental, organizando a coleta seletiva de pilhas e de baterias, mas como ficou demonstrado na experiência da Comlurb no Rio de Janeiro, o esforço será em vão se as escolas, igrejas, associações comerciais e de moradores não participarem. O que houve no Rio foi uma grande falta de informação e de articulação social. Cerca de 70% das 500 caixas verdes foram deprecadas (a cultura da bandalha) e o material recolhido em um ano foi ínfimo, menor do que três quilos por caixa (total anual).

Nossas leis federais e estaduais estabelecem o princípio do poluidor - pagador. Isto significa que quem gera o problema é também responsável por sua solução. As lojas, shoppings, representantes de telefônicas têm de ter caixas visíveis para receber pilhas e baterias, e destiná-los semanalmente para empresas produtoras e seus representantes.

O material não reciclado deverá ter o tratamento de lixo químico, com incineração específica com controle de gases da combustão ou destinação final adequada em locais impermeabilizados e fiscalizados.

Esta é a campanha ecológica que pode e deve ter a maior participação da sociedade. Embora as empresas que produzem, vendem e anunciam tenham a maior responsabilidade, todos nós, por desconhecimento ou falta de opções, nos convertemos em poluidores do meio ambiente. É chegada a hora de agir. A Firjan e a Associação Comercial decidiram aderir à campanha, assim como o Viva Rio, a AMES e as secretarias estaduais de Educação e de Meio Ambiente. O Clube de Criação poderá conceber as peças de uma campanha mais ampla que supõe horário nobre da mídia televisiva. Educação ambiental é sobretudo mudança de comportamento. Que cada um faça a sua parte, como ensinou o querido Betinho. Bote pilha na reciclagem.

Fonte : Jornal O Globo, 24/06/1999

Agora é com Você !

01. (UNESF-2000) "RECOLHIMENTO DE LIXO CUSTA CARO"

"A falta de organização na hora de recolher e tratar o lixo custa caro aos municípios pernambucanos... Recife, Olinda, Paulista e Cabo gastam, em média, R\$ 55,00 em cada tonelada de lixo recolhido ... "

Diário de Pernambuco, 31/05/00

Este valor poderia ser diminuído com a implantação (ou o maior estímulo) dos **programas de reciclagem**, uma necessidade do mundo moderno. **NÃO** é considerada como uma **vantagem direta** da reciclagem :

- a) preservação do meio ambiente
- b) diversificação de matérias primas
- c) diminuição da extração de recursos naturais
- d) redução do acúmulo de resíduos nas áreas urbanas
- e) economia de energia

02. (UNESF-2001) " *No ano passado, foram recicladas no Brasil cerca de 80% das 9,2 bilhões de latas de alumínio produzidas no País. Apenas no Nordeste, foram utilizadas cerca de 600 milhões de latinhas de alumínio. Dessas, aproximadamente 480 milhões de unidades foram recicladas...* "

Jornal do Commercio, 25/02/01

Sobre a reciclagem do alumínio , **NÃO** se pode afirmar :

- a) Diminui o lixo nos aterros sanitários e melhora a conservação do meio ambiente.
- b) Oferece significativa economia de energia, em relação à produção de alumínio primário.
- c) Aumenta a vida útil das reservas do minério bauxita.
- d) Tem como inconveniente a perda de qualidade após um pequeno número de reciclagens.
- e) Apesar de as latas de alumínio serem bem leves, têm alto valor econômico.

03. (UNESF-2002)

" OLINDA QUER AJUDA FEDERAL PARA CRIAR ATERRO SANITÁRIO.

A Prefeitura de Olinda está pedindo uma ajuda de R\$ 680 mil ao Ministério do Meio Ambiente para transformar o Lixão de Aguazinha num aterro sanitário . "

Jornal do Commercio, 26/12/01

Hoje, temos consciência de que a solução para o problema do lixo passa necessariamente pelo estímulo à **reciclagem**. Dois materiais são considerados particularmente **nobres** para esse fim, pois podem ser usados de novo na **forma original**. São eles :

- a) alumínio e vidro
- b) alumínio e plástico
- c) vidro e plástico
- d) madeira e ferro
- e) madeira e plástico.

04. (FGV-SP/1997) Do ponto de vista da energia, é mais proveitoso reciclar:

- a) Papel
- b) Aço
- c) Alumínio
- d) Plástico
- e) Vidro

05. (FGV-SP/1999) "Compostagem" é a expressão técnica usada para:

- a) processos de sintetização de substâncias químicas orgânicas compostas.
- b) tratamento do lixo orgânico biodegradável.
- c) enterramento do lixo em áreas relativamente distantes dos centros urbanos e de topografia conveniente.
- d) separar os diversos tipos de lixo urbano e lhes dar destino adequado.
- e) adubar terras improdutivas a baixo custo.

06. (ENEM-1999) Com o uso intensivo do computador como ferramenta de escritório, previu-se o declínio acentuado do uso de papel para escrita. No entanto, essa previsão não se confirmou, e o consumo de papel ainda é muito grande. O papel é produzido a partir de material vegetal e, por conta disso, enormes extensões de florestas já foram extintas, uma parte sendo substituída por reflorestamentos homogêneos de uma só espécie (no Brasil, principalmente eucalipto).

Para evitar que novas áreas de florestas nativas, principalmente as tropicais, sejam destruídas para suprir a produção crescente de papel, foram propostas as seguintes ações:

- I. Aumentar a reciclagem de papel, através da coleta seletiva e processamento em usinas.
- II. Reduzir as tarifas de importação de papel.
- III. Diminuir os impostos para produtos que usem papel reciclado.

Para um meio ambiente global mais saudável, apenas

- (A) a proposta I é adequada.
- (B) a proposta II é adequada.
- (C) a proposta III é adequada.
- (D) as propostas I e II são adequadas.
- (E) as propostas I e III são adequadas.

07. (ENEM-2000) Um dos grandes problemas das regiões urbanas é o acúmulo de lixo sólido e sua disposição. Há vários processos para a disposição do lixo, dentre eles o aterro sanitário, o depósito a céu aberto e a incineração. Cada um deles apresenta vantagens e desvantagens.

Considere as seguintes vantagens de métodos de disposição do lixo:

- I - diminuição do contato humano direto com o lixo;
- II - produção de adubo para agricultura;
- III - baixo custo operacional do processo;
- IV - redução do volume de lixo.

A relação correta entre cada um dos processos para a disposição do lixo e as vantagens apontadas é:

	Aterro sanitário	Depósito a céu aberto	Incineração
(A)	I	II	I
(B)	I	III	IV
(C)	II	IV	I
(D)	II	I	IV
(E)	III	II	I

08. (FGV-SP/2000) Dispensar um tratamento adequado ao lixo é da maior importância na atualidade, considerando-se que, em 1996, a produção de lixo sólido coletado em São Paulo foi de aproximadamente 350 kg/pessoa, enquanto, em Washington, atingiu a cifra de 1.300 kg/pessoa.

Sobre essa problemática está **correta** a seguinte afirmação:

- a) Nos aterros sanitários dos países subdesenvolvidos o lixo é compactado com a ajuda de tratores, o que facilita o seu futuro reaproveitamento e minimiza o risco de contaminação dos lençóis de águas subterrâneas.
- b) A incineração do lixo urbano tem sido considerada a melhor alternativa tanto para os países pobres como para os ricos, porque evita a proliferação de insetos e a contaminação do solo e das águas.
- c) Mais de 70% do lixo brasileiro é depositado a céu aberto, causando a poluição das águas subterrâneas, pois a lixiviação provocada pela chuva libera substâncias que podem ser nocivas à população.
- d) A grande produção de embalagens plásticas e *one way* levou países como Japão, Alemanha e Estados Unidos a abandonarem o processo de reciclagem desse lixo inorgânico, em razão dos elevados gastos de energia nesse processo.
- e) A intensa produção de mercadorias gerada pelo capitalismo acarretou aos países do Sul um problema pouco verificado entre os do Norte: uma enorme produção de lixo urbano que pode provocar doenças e graves consequências para o meio ambiente.

Exercícios de Revisão

01 . (FEI-SP/1994) Despejos de resíduos gasosos nas áreas industriais, as queimadas, a combustão de carvão e derivados do petróleo, liberam fumaça contendo poluentes como óxidos de nitrogênio e de enxofre que sob a ação da água formam ácidos, caracterizando:

- a) chuvas ácidas
- b) inversões térmicas
- c) efeito estufa
- d) fotossíntese
- e) camada de ozônio

02 . (FGV-SP/2000) A queima de combustíveis fósseis eleva as concentrações de SO_2 e de CO_2 na atmosfera, que causam, respectivamente, os seguintes efeitos :

- a) efeito estufa e aumento da temperatura da atmosfera
- b) chuva ácida e efeito estufa
- c) degradação da camada de ozônio e efeito estufa
- d) degradação da camada de ozônio e chuva ácida
- e) chuva ácida e câncer de pele

03. (ENEM-1999) A construção de grandes projetos hidroelétricos também deve ser analisada do ponto de vista do regime das águas e de seu ciclo na região. Em relação ao ciclo da água, pode-se argumentar que a construção de grandes represas

- (A) não causa impactos na região, uma vez que a quantidade total de água da Terra permanece constante.
- (B) não causa impactos na região, uma vez que a água que alimenta a represa prossegue depois rio abaixo com a mesma vazão e velocidade.
- (C) aumenta a velocidade dos rios, acelerando o ciclo da água na região.
- (D) aumenta a evaporação na região da represa, acompanhada também por um aumento local da umidade relativa do ar.
- (E) diminui a quantidade de água disponível para a realização do ciclo da água.

04. (ENEM-1999) Segundo o poeta Carlos Drummond de Andrade, a "água é um projeto de viver". Nada mais correto, se levarmos em conta que toda água com que convivemos carrega, além do puro e simples H_2O , muitas outras substâncias nela dissolvidas ou em suspensão. Assim, o ciclo da água, além da própria água, também promove o transporte e a redistribuição de um grande conjunto de substâncias relacionadas à dinâmica da vida.

No ciclo da água, a evaporação é um processo muito especial, já que apenas moléculas de H_2O passam para o estado gasoso. Desse ponto de vista, uma das conseqüências da evaporação pode ser

- (A) a formação da chuva ácida, em regiões poluídas, a partir de quantidades muito pequenas de substâncias ácidas evaporadas juntamente com a água.
- (B) a perda de sais minerais, no solo, que são evaporados juntamente com a água.
- (C) o aumento, nos campos irrigados, da concentração de sais minerais na água presente no solo.
- (D) a perda, nas plantas, de substâncias indispensáveis à manutenção da vida vegetal, por meio da respiração.
- (E) a diminuição, nos oceanos, da salinidade das camadas de água mais próximas da superfície.

05. (ENEM-2001) Numa rodovia pavimentada, ocorreu o tombamento de um caminhão que transportava ácido sulfúrico concentrado. Parte da sua carga fluiu para um curso d'água não poluído que deve ter sofrido, como conseqüência,

- I. mortalidade de peixes acima da normal no local do derrame de ácido e em suas proximidades.
- II. variação do pH em função da distância e da direção da corrente de água.
- III. danos permanentes na qualidade de suas águas.
- IV. aumento momentâneo da temperatura da água no local do derrame.

É correto afirmar que, dessas conseqüências, apenas podem ocorrer

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) II e IV.
- d) I, II e IV.
- e) II, III e IV.

06 (ENEM-1998) *O sol participa do ciclo da água, pois além de aquecer a superfície da Terra dando origem aos ventos, provoca a evaporação da água dos rios, lagos e mares. O vapor da água, ao se resfriar, condensa em minúsculas gotinhas, que se agrupam formando as nuvens, neblinas ou névoas úmidas. As nuvens podem ser levadas pelos ventos de uma região para outra. Com a condensação e, em seguida, a chuva, a água volta à superfície da Terra, caindo sobre o solo, rios, lagos e mares. Parte dessa água evapora retornando à atmosfera, outra parte esco superficialmente ou infiltra-se no solo, indo alimentar rios e lagos. Esse processo é chamado de ciclo da água.*

Considere, então, as seguintes afirmativas:

- I. a evaporação é maior nos continentes, uma vez que o aquecimento ali é maior do que nos oceanos.
 - II. a vegetação participa do ciclo hidrológico por meio da transpiração.
 - III. o ciclo hidrológico condiciona processos que ocorrem na litosfera, na atmosfera e na biosfera.
 - IV. a energia gravitacional movimenta a água dentro do seu ciclo.
 - V. o ciclo hidrológico é passível de sofrer interferência humana, podendo apresentar desequilíbrios.
- (A) somente a afirmativa III está correta. (D) somente as afirmativas II, III, IV e V estão corretas.
(B) somente as afirmativas III e IV estão corretas
(C) somente as afirmativas I, II e V estão corretas. (E) todas as afirmativas estão corretas.

A possível escassez de água é uma das maiores preocupações da atualidade, considerada por alguns especialistas como o desafio maior do novo século. No entanto, tão importante quanto aumentar a oferta é investir na preservação da qualidade e no reaproveitamento da água de que dispomos hoje.

07. (ENEM-2001) A ação humana tem provocado algumas alterações quantitativas e qualitativas da água:

- I. Contaminação de lençóis freáticos. III. Enchentes e inundações.
- II. Diminuição da umidade do solo.

Pode-se afirmar que as principais ações humanas associadas às alterações I, II e III são, respectivamente,

- (A) uso de fertilizantes e aterros sanitários/lançamento de gases poluentes/canalização de córregos e rios.
- (B) lançamento de gases poluentes/lançamento de lixo nas ruas/construção de aterros sanitários.
- (C) uso de fertilizantes e aterros sanitários / desmatamento / impermeabilização do solo urbano.
- (D) lançamento de lixo nas ruas / uso de fertilizantes / construção de aterros sanitários.
- (E) construção de barragens / uso de fertilizantes / construção de aterros sanitários.

08. (ENEM-2001) Algumas medidas podem ser propostas com relação aos problemas da água:

- I. Represamento de rios e córregos próximo às cidades de maior porte.
- II. Controle da ocupação urbana, especialmente em torno dos mananciais.
- III. Proibição do despejo de esgoto industrial e doméstico sem tratamento nos rios e represas.
- IV. Transferência de volume de água entre bacias hidrográficas para atender as cidades que já apresentam alto grau de poluição em seus mananciais.

As duas ações que devem ser tratadas como prioridades para a preservação da qualidade dos recursos hídricos são

- (A) I e II. (B) I e IV. (C) II e III. (D) II e IV. (E) III e IV.

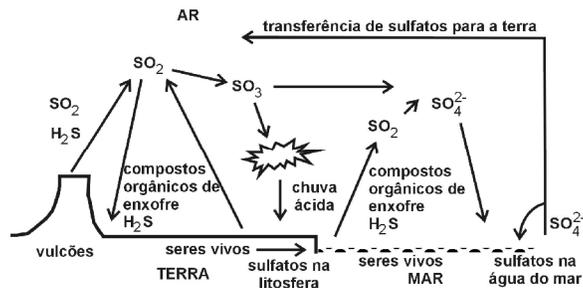
09. (ENEM-2000) No ciclo da água, usado para produzir eletricidade, a água de lagos e oceanos, irradiada pelo Sol, evapora-se dando origem a nuvens e se precipita como chuva. É então represada, corre de alto a baixo e move turbinas de uma usina, acionando geradores. A eletricidade produzida é transmitida através de cabos e fios e é utilizada em motores e outros aparelhos elétricos. Assim, para que o ciclo seja aproveitado na geração de energia elétrica, constrói-se uma barragem para represar a água.

Entre os possíveis impactos ambientais causados por essa construção, devem ser destacados:

- (A) aumento do nível dos oceanos e chuva ácida. (D) alagamentos e desequilíbrio da fauna e da flora.
- (B) chuva ácida e efeito estufa.
- (C) alagamentos e intensificação do efeito estufa. (E) alteração do curso natural dos rios e poluição atmosférica.

QUÍMICA AMBIENTAL

O esquema representa o ciclo do enxofre na natureza, sem considerar a intervenção humana.



Adaptado de BRIMBLECOMBE, P. *Air Composition and Chemistry*. Cambridge. Cambridge University Press, 1996.

10. (ENEM-2001) O ciclo representado mostra que a atmosfera, a litosfera, a hidrosfera e a biosfera, naturalmente,

- I. são poluídas por compostos de enxofre.
- II. são destinos de compostos de enxofre.
- III. transportam compostos de enxofre.
- IV. são fontes de compostos de enxofre.

Dessas afirmações, estão corretas, apenas,

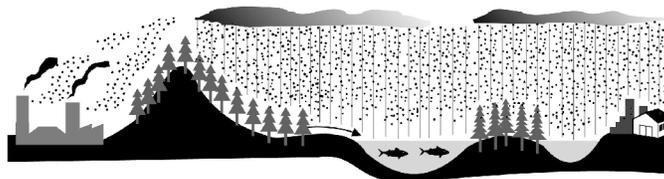
- (A) I e II. (B) I e III. (C) II e IV. (D) I, II e III. (E) II, III e IV.

11. (ENEM-2001) Algumas atividades humanas interferiram significativamente no ciclo natural do enxofre, alterando as quantidades das substâncias indicadas no esquema. Ainda hoje isso ocorre, apesar do grande controle por legislação.

Pode-se afirmar que duas dessas interferências são resultantes da

- (A) queima de combustíveis em veículos pesados e da produção de metais a partir de sulfetos metálicos.
- (B) produção de metais a partir de óxidos metálicos e da vulcanização da borracha.
- (C) queima de combustíveis em veículos leves e da produção de metais a partir de óxidos metálicos.
- (D) queima de combustíveis em indústria e da obtenção de matérias-primas a partir da água do mar.
- (E) vulcanização da borracha e da obtenção de matérias-primas a partir da água do mar.

12. (ENEM-2001) Uma região industrial lança ao ar gases como o dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio, causadores da chuva ácida. A figura mostra a dispersão desses gases poluentes.



Considerando o ciclo da água e a dispersão dos gases, analise as seguintes possibilidades:

- I. As águas de escoamento superficial e de precipitação que atingem o manancial poderiam causar aumento de acidez da água do manancial e provocar a morte de peixes.
- II. A precipitação na região rural poderia causar aumento de acidez do solo e exigir procedimentos corretivos, como a calagem.

III. A precipitação na região rural, embora ácida, não afetaria o ecossistema, pois a transpiração dos vegetais neutralizaria o excesso de ácido.

Dessas possibilidades,

(A) pode ocorrer apenas a I.

(D) podem ocorrer tanto a I quanto a III.

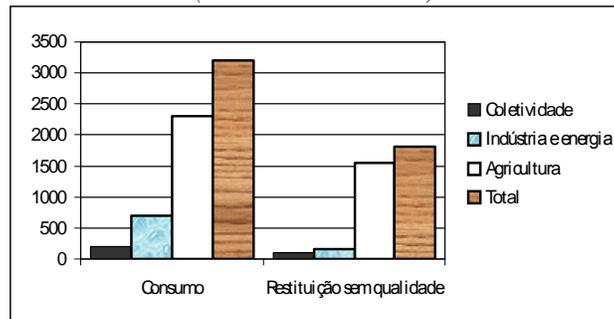
(B) pode ocorrer apenas a II.

(C) podem ocorrer tanto a I quanto a II.

(E) podem ocorrer tanto a II quanto a III.

13 . (ENEM-2001) Boa parte da água utilizada nas mais diversas atividades humanas não retorna ao ambiente com qualidade para ser novamente consumida. O gráfico mostra alguns dados sobre esse fato, em termos dos setores de consumo.

*Consumo e restituição de água no mundo
(em bilhões de m³ / ano)*



Fonte: Adaptado de MARGAT, Jean-François. A água ameaçada pelas atividades humanas. In WIKOWSKI, N. (Coord). *Ciência e tecnologia hoje*. São Paulo: Ensaio, 1994.

Com base nesses dados, é possível afirmar que

(A) mais da metade da água usada não é devolvida ao ciclo hidrológico.

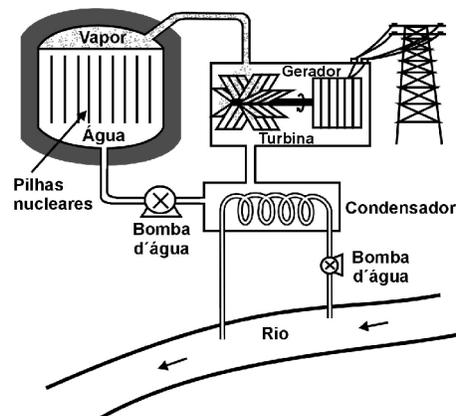
(B) as atividades industriais são as maiores poluidoras de água.

(C) mais da metade da água restituída sem qualidade para o consumo contém algum teor de agrotóxico ou adubo.

(D) cerca de um terço do total da água restituída sem qualidade é proveniente das atividades energéticas.

(E) o consumo doméstico, dentre as atividades humanas, é o que mais consome e repõe água com qualidade.

14 . (ENEM-2000) A energia térmica liberada em processos de fissão nuclear pode ser utilizada na geração de vapor para produzir energia mecânica que, por sua vez, será convertida em energia elétrica. Abaixo está representado um esquema básico de uma usina de energia nuclear.



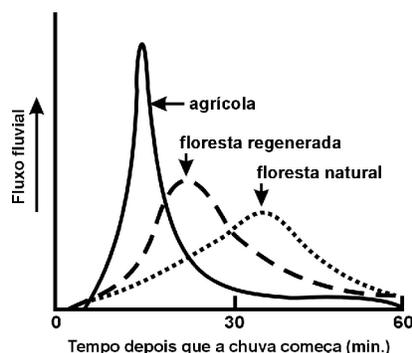
Com relação ao impacto ambiental causado pela poluição térmica no processo de refrigeração da usina nuclear, são feitas as seguintes afirmações:

- I o aumento na temperatura reduz, na água do rio, a quantidade de oxigênio nela dissolvido, que é essencial para a vida aquática e para a decomposição da matéria orgânica.
- II o aumento da temperatura da água modifica o metabolismo dos peixes.
- III o aumento na temperatura da água diminui o crescimento de bactérias e de algas, favorecendo o desenvolvimento da vegetação.

Das afirmativas acima, somente está(ão) correta(s):

- (A) I. (B) II. (C) III. (D) I e II. (E) II e III.

15. (ENEM-2000) O gráfico abaixo representa o fluxo (quantidade de água em movimento) de um rio, em três regiões distintas, após certo tempo de chuva.



Comparando-se, nas três regiões, a interceptação da água da chuva pela cobertura vegetal, é correto afirmar que tal interceptação:

- (A) é maior no ambiente natural preservado.
- (B) independe da densidade e do tipo de vegetação.
- (C) é menor nas regiões de florestas.
- (D) aumenta quando aumenta o grau de intervenção humana.
- (E) diminui à medida que aumenta a densidade da vegetação.

16. (ENEM-2000) Encontram-se descritas a seguir algumas das características das águas que servem três diferentes regiões.

Região I - Qualidade da água pouco comprometida por cargas poluidoras, casos isolados de mananciais comprometidos por lançamento de esgotos; assoreamento de alguns mananciais.

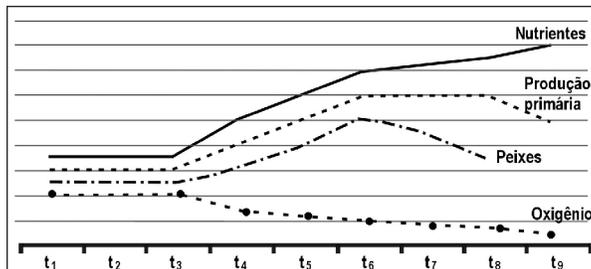
Região II - Qualidade comprometida por cargas poluidoras urbanas e industriais; área sujeita a inundações; exportação de carga poluidora para outras unidades hidrográficas.

Região III - Qualidade comprometida por cargas poluidoras domésticas e industriais e por lançamento de esgotos; problemas isolados de inundação; uso da água para irrigação.

De acordo com essas características, pode-se concluir que:

- (A) a região I é de alta densidade populacional, com pouca ou nenhuma estação de tratamento de esgoto.
- (B) na região I ocorrem tanto atividades agrícolas como industriais, com práticas agrícolas que estão evitando a erosão do solo.
- (C) a região II tem predominância de atividade agrícola, muitas pastagens e parque industrial inexpressivo.
- (D) na região III ocorrem tanto atividades agrícolas como industriais, com pouca ou nenhuma estação de tratamento de esgotos.
- (E) a região III é de intensa concentração industrial e urbana, com solo impermeabilizado e com amplo tratamento de esgotos.

17 (ENEM-2000) Os esgotos domésticos constituem grande ameaça aos ecossistemas de lagos ou represas, pois deles decorrem graves desequilíbrios ambientais. Considere o gráfico abaixo, no qual no intervalo de tempo entre t_1 e t_3 , observou-se a estabilidade em ecossistema de lago, modificado a partir de t_3 pelo maior despejo de esgoto.



Assinale a interpretação que está de acordo com o gráfico.

- (A) Entre t_3 e t_6 , a competição pelo oxigênio leva à multiplicação de peixes, bactérias e outros produtores.
- (B) A partir de t_3 , a decomposição do esgoto é impossibilitada pela diminuição do oxigênio disponível.
- (C) A partir de t_6 , a mortalidade de peixes decorre da diminuição da população de produtores.
- (D) A mortalidade de peixes, a partir de t_6 , é devida à insuficiência de oxigênio na água.
- (E) A partir de t_3 , a produção primária aumenta devido à diminuição dos consumidores.

18. (FGV-SP/2000) A inversão térmica é um fenômeno bastante conhecido nas grandes cidades como São Paulo e México. Além da falta de ventos, é correto afirmar que o acúmulo de poluentes deve-se:

- a) ao ar frio mais denso que não sobe, não ocorrendo a circulação vertical.
- b) ao ar quente mais denso que não sobe, não ocorrendo a circulação vertical.
- c) ao ar quente menos denso que não sobe, permitindo a circulação vertical.
- d) ao ar frio menos denso que não sobe, não ocorrendo a circulação vertical.
- e) ao ar quente e ao ar frio que sobem, permitindo a circulação vertical.

19. (PUCCAMP-1995) Considere que na coleta seletiva do lixo são separados objetos e resíduos de

- I. papéis II. plásticos III. madeiras IV. metais V. vidros

Qual desse grupo de materiais por ser de difícil reciclagem e decomposição causa maior prejuízo ambiental?

- a) I b) II c) III d) IV e) V

20. (UNESF-2000) Em muitos frascos plásticos aparece, no fundo, o símbolo da reciclagem com um número. O número dentro do símbolo indica:

- a) quantas vezes o plástico foi reciclado.
- b) quantas vezes o plástico ainda pode ser reciclado.
- c) o prazo de validade da embalagem.
- d) o tipo de plástico usado no frasco.
- e) um código de conhecimento apenas dos fabricantes.



21. (COVEST-PE/2001/BIO) O acúmulo de CO_2 na atmosfera constitui um dos fatores que provoca o conhecido "efeito estufa". Com relação a esse efeito é **incorreto** afirmar que:

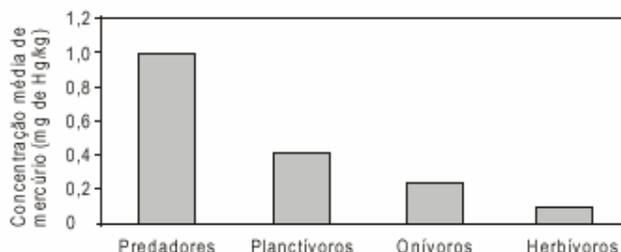
- A) Além do gás carbônico, o metano e o óxido nítrico também contribuem para o efeito estufa.
- B) A queima de combustíveis fósseis tem provocado aumento da taxa de gás carbônico do ar.
- C) Fruto da atividade humana, a adubação com nitratos tem como ação nociva principal a liberação de CO_2 para a atmosfera.
- D) A concentração de gás metano na atmosfera vem crescendo e, entre outros fatores, isto é devido à maior produção de lixo.

E) Parte da radiação solar que atinge a superfície terrestre é reirradiada sob a forma de radiação infravermelha e esta é refletida por certos gases atmosféricos.

Atenção: Para responder às questões de números 22 e 23 considere o texto abaixo.

Um dos problemas ambientais na Amazônia é a grande quantidade de mercúrio lançada em cursos de água, como consequência das atividades de garimpo de ouro. Os resultados apresentados no gráfico e na tabela abaixo fazem parte de estudos realizados em localidades em que os peixes são a principal fonte de proteínas dos habitantes.

Concentração de mercúrio em peixes do Reservatório de Tucuruí



(Adaptado de Porvari, P. *The Science of the Total Environment*, 1995. n. 175, p. 109-17)

Peixes da região e seus alimentos

Peixe	Alimento
tucunaré	peixes, crustáceos
pescada	crustáceos, peixes
piranha	peixes
traíra	peixes
surubim	peixes
piau	sementes, frutas, larvas de insetos
piaba	frutas, insetos
mapará	zooplâncton
pacu	frutas e plantas

22. (PROVÃO/BIO-2002) Um educador, querendo diminuir os riscos de intoxicação por mercúrio nessas localidades, deverá aconselhar as populações a ingerirem, de preferência,

- (A) tucunaré, pois este peixe está no centro da pirâmide alimentar.
- (B) surubim, pois sua carne possui alto teor protéico.
- (C) pacu, por estar mais próximo da base da pirâmide alimentar.
- (D) mapará, que se alimenta de plâncton e apenas o bentos está contaminado.
- (E) traíra, por ocupar o topo da pirâmide alimentar.

23. (PROVÃO/BIO-2002) Um pesquisador, interessado no estudo taxonômico de um grupo de peixes amazônicos, pretende utilizar como caráter a concentração de mercúrio nos músculos desses animais. A utilização deste caráter é

- (A) imprópria, porque as classificações devem basear-se apenas em morfologia ou em DNA.
- (B) apropriada, porque quanto maior o número de caracteres, mais precisa será a classificação.
- (C) imprópria, porque não existem técnicas precisas para medir a concentração de mercúrio nos músculos.

QUÍMICA AMBIENTAL

(D) apropriada, desde que sirva para diferenciar grupos mais recentes, por exemplo, subespécies.

(E) imprópria, porque a concentração de mercúrio nos músculos é um caráter circunstancial.

24.(PROVÃO/BIO-2002) Em cidades litorâneas, a queda da qualidade da água marinha coincide com as épocas de maior afluxo de turistas. Uma campanha educativa, destinada a esclarecer a população a respeito de medidas que permitam minimizar o problema, deve incluir duas informações:

I. origem da carga poluidora

II. o parâmetro adotado para o monitoramento e controle da balneabilidade das praias pelos governos

Identificam-se corretamente, I e II da seguinte maneira:

	I	II
a)	esgoto doméstico	concentração de coliformes fecais, indicadora da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos
b)	dejetos industriais	concentração de metais pesados, indicadores da possibilidade de doenças do sistema nervoso
c)	esgoto doméstico	oxigênio dissolvido (OD), indicador do grau de eutrofização da água
d)	lixões em áreas urbanas	concentração de nutrientes(nitrogênio e fósforo), causadores de eutrofização
e)	lixões em áreas urbanas	quantidades totais de algas e protozoários patogênicos ao ser humano

As **questões** de **25** a **27** são do tipo **proposição múltipla**:cada item deve ser analisado independentemente como **certo** ou **errado**.

25 . (UNB/CESPE – MMA/IBAMA –2002) *Adaptada* “ A reciclagem de latas de alumínio movimentou algo como R\$ 850 milhões no ano passado no Brasil. A estimativa mostra que o país está liderando o ranking mundial de aproveitamento de latas para envasar bebidas. De todos os 10,5 bilhões de latas de bebidas consumidas durante o ano 2001, 85% foram recicladas. Estima-se que 150 mil pessoas estejam vivendo da coleta e venda de latas de alumínio no Brasil.Cada quilograma, com 75 latas, é vendido por R\$ 1,60. Um brasileiro que recolhe a lata a vende para ser reciclada ganha, em média, o correspondente a dois salários mínimos por mês “. *Mariana Flores . Brasil é recordista em reciclagem de latas.In : Jornal do Brasil,13/5/2002,p.10 (com adaptações)*

1 – A reciclagem tem-se mostrado uma exigência do mundo contemporâneo, sobretudo em termos de uma consciência ambiental mais desenvolvida, além de trazer repercussões econômicas e sociais.

2 – Sabendo que um salário mínimo vale R\$ 200,00, conclui-se que um brasileiro na situação descrita no último período do texto negocia, mensalmente, em média, mais de 18 mil latas.

3 – Durante o ano de 2001, foram recicladas mais de 100 mil toneladas de latas de alumínio de bebidas consumidas no Brasil.

4 – De uma forma geral, a prática de reciclagem ajuda a compor o quadro mais amplo, conceitualmente entendido como de desenvolvimento sustentável, na medida em que o reaproveitamento de materiais implica menor impacto sobre a natureza.

5 – Os milhares de brasileiros que, conforme o texto, vivem da coleta e da venda de latas de alumínio, provavelmente engrossam as estatísticas do denominado “ trabalho informal”, ou seja, aquela situação em que a carteira de trabalho assinada não dá alguns direitos ao trabalhador, como férias e 13º salário.

26 . (UNB/CESPE – MMA/IBAMA –2002) “ Os Estados devem adotar legislação ambiental eficaz.As normas ambientais, os objetivos e as prioridades de gerenciamento devem refletir o contexto ambiental e de meio ambiente a que se aplicam. As normas aplicadas por alguns países podem resultar inadequadas para outros, em particular para os países em desenvolvimento, acarretando custos sociais e econômicos injustificados”. – parte do princípio 11 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (*In : José Augusto Lindgren Alves, Relações Internacionais e Temas Sociais : a Década das Conferências,Brasília:IBRI,2001,p.356*).

Considerando o texto, julgue os itens a seguir, concernentes à adoção e à aplicação de normas ambientais nos diferentes países do mundo.

1 – O Protocolo de Kyoto é o exemplo mais palpável de uma norma internacional que alcançou consenso entre todos os países no combate ao efeito estufa.

2 – Os desdobramentos da Conferência do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento ainda se fazem presentes hoje, diante da ampliação da consciência internacional em torno do tema do desenvolvimento sustentável.

3 – As normas internacionais que se desdobram da Conferência do Rio, mesmo inspirados no princípio 11 da Declaração citada no texto, vêm sendo aplicadas de forma indistinta por países desenvolvidos e em desenvolvimento.

4 – No Brasil, país anfitrião da Conferência do Rio, os esforços societários e governamentais, no que se refere à aplicação jurídica dos ganhos da proteção ambiental ainda não se fizeram notar.

5 – A participação de organizações não-governamentais na discussão acerca da aplicação das normas de proteção ao meio ambiente, no Brasil e no mundo, demonstra o quanto a contribuição ao desenvolvimento do tema não pode circunscrever-se apenas ao espaço total.

27 . (UNB/CESPE – MMA/IBAMA –2002) *No âmbito do Protocolo de Kyoto, cada parte visa limitar e reduzir a emissão de gases, a fim de promover o desenvolvimento sustentável, buscando o aumento da eficiência energética em setores relevantes da economia nacional. Acerca desse tema, julgue os itens seguintes.*

1 – Gases atmosféricos, especialmente o gás carbônico, causam o efeito estufa, pois funcionam como uma capa protetora que, durante a noite, impede a dispersão total, para o espaço exterior, do calor absorvido pela Terra durante o dia, evitando, assim, o resfriamento excessivo da Terra(troposfera) e tornando possível a vida no planeta.

2 – A camada de ozônio encontra-se na exosfera – acima de 500 km da superfície da Terra – e é quebrada com a incidência de raios infravermelhos, do que resulta o superaquecimento da mesosfera – entre 50 km e 80 km acima da superfície terrestre -, que é responsável pela manutenção da temperatura nas proximidades da superfície da Terra.

3 – O dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O), os hidrofluorcarbonos (HFCs), os perfluorcarbonos (PFCs) e o hexafluoreto de enxofre (SF₆) são gases de efeito estufa.

4 – Uma das formas sustentáveis de se promover a fixação de carbono são os projetos silviculturais – florestamento e reflorestamento -, com práticas sustentáveis de manejo florestal, em áreas de florestas temperadas decíduas e de florestas de coníferas, de ocorrência natural nas grandes latitudes do hemisfério norte, onde ocorrem as maiores taxas de fixação de carbono.

5 – O setor de transportes contribui com quota reduzida de emissão de gases, principalmente em razão da utilização de combustíveis limpos, com baixos níveis de emissão de dióxido de carbono.

28. (UNESF-2002) Após a Rio-92, os principais problemas ambientais deixaram de ser motivo de preocupação apenas por parte de ecologistas radicais. Empresários passaram a investir no ecoturismo e muitas pessoas passaram a separar o lixo para a **reciclagem**. Identifique o material que faria parte do **lixo não-reciclável** :

- a) revista antiga
- b) lata de óleo
- c) guardanapo

- d) garrafa de refrigerante (vidro)
- e) garrafa de refrigerante (PET)

29. (UNESF-2002) Outro problema muito sério é o quase colapso em que o planeta, de uma forma geral, se encontra em relação ao abastecimento de água, um bem cada vez mais limitado. Que fato está relacionado com o estado de **comprometimento dos recursos hídricos** hoje observado?

- a) Tratamento adequado dos esgotos domésticos.
- b) Lançamento legal de metais pesados como efluentes industriais.
- c) Controle das embalagens de agrotóxicos.
- d) Tratamento do chorume gerado nos lixões e aterros sanitários.
- e) Preservação das matas ciliares.

30. (UNESF-2002/2) Um dos mais sérios problemas ecológicos do nosso tempo é a formação das **chuvas ácidas**. Em qual das regiões especificadas abaixo existe uma **maior probabilidade** da ocorrência desse tipo de fenômeno?



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

31. (COVEST-PE/2004-GEO) Que fenômeno está sendo esquematicamente representado a seguir?



- A) Ciclo Hidrológico
- B) Inversão térmica em áreas industriais
- C) Produção de aguaceiros frontológicos
- D) Formação de chuvas ácidas
- E) Invasão de frente fria em áreas industriais.

32. (COVEST-PE/2004-GEO) O setor agropecuário ainda causa alguns prejuízos ambientais na Região Sudeste do Brasil, a despeito dos avanços tecnológicos verificados nos processos de produção. **Não** podemos considerar como prejuízo ambiental:

- A) as queimadas nas zonas canavieiras, que provocam a poluição do ar.
- B) o uso intensivo, e muitas vezes incorreto, de agrotóxicos.
- C) a intensificação da inversão térmica, pelo assoreamento dos rios advindo dos processos erosivos.
- D) as técnicas incorretas de exploração do solo, que provocam seu esgotamento e sua erosão.
- E) a diminuição das áreas de vegetação nativa, substituídas por monocultura, com conseqüente perda de biodiversidade.

QUÍMICA AMBIENTAL

33.(FGV-SP/2004) “Fenômeno de origem complexa e ainda obscura. Suspeita-se de um componente antropogênico, quantificado pelo aumento da concentração na atmosfera de gases, como o CO₂, da queima de combustíveis fósseis, além da emissão espontânea de metano no processo digestivo de vários mamíferos.”

Fonte: Folha de S. Paulo, Mais, 21/09/2003, p. 5.

O texto refere-se ao problema:

- a) do aquecimento global.
- b) do buraco na camada de ozônio.
- c) das chuvas ácidas.
- d) das correntes marítimas.
- e) das ilhas de calor.

34. (COVEST-PE/2004-BIO) Numa floresta brasileira, importante remanescente de mata atlântica, ocorreu uma misteriosa e assustadora queda de folhas, além da queima da vegetação. Após um tempo de estudo, os pesquisadores concluíram que estes fatos estariam relacionados aos elevados índices pluviométricos registrados nas proximidades de uma metalúrgica circunvizinha à floresta e também à incidência de ventos no sentido da floresta, tratando-se, na base, de poluição atmosférica. Esta poluição atmosférica referida está relacionada à existência no ar de :

- a) dióxido de enxofre e dióxido de nitrogênio
- b) dióxido e monóxido de carbono
- c) chumbo e ozônio livres
- d) clorofluorcarbonos (CFCs)
- e) vapores de mercúrio combinados a compostos orgânicos.

35.(PUC/MG-2000)A contaminação das águas apresenta conseqüências devastadoras. Um terço da humanidade vive em estado contínuo de doença ou debilidade como resultado da impureza das águas. O excesso de nutrientes nas águas, provocando desequilíbrio nos ecossistemas, é denominado de:

- a) efeito estufa
- b) inversão térmica
- c) amonificação
- d) eutrofização
- e) compostagem

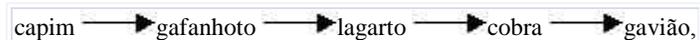
36. (FATEC-SP/2000) O descarte irregular e inadequado do lixo um dos graves problemas ambientais urbanos da atualidade. Nas últimas décadas, tem aumentado no Brasil a preocupação com destino final de

- a) matéria orgânica, considerando-se que a produção nacional já é superior à de países desenvolvidos, como os EUA e a Suécia.
- b) papéis, pois a fabricação de papel reciclado consome cerca de 50% mais de água e energia do que em condições normais.
- c) plásticos e vidros, porque eles constituem mais de 70% do lixo domiciliar no país.
- d) pilhas, porque elas deixam vaziar metais como o zinco e o mercúrio, extremamente prejudiciais à saúde.
- e) pneus, porque eles levam cerca de quinze anos para se decomporem na natureza, contribuindo para a proliferação de insetos.

37. (FGV-SP/1999) O monóxido de carbono é nocivo ao homem por :

- a) combinar-se com o oxigênio do ar produzindo CO₂.
- b) causar câncer de pele.
- c) reduzir drasticamente a capacidade de o sangue transportar oxigênio.
- d) reduzir a capacidade de absorção de nutrientes pelo sistema aéreo das plantas.
- e) combinar-se com o cálcio do organismo humano causando osteoporose.

38. (FGV-SP/1999) Os inseticidas organo-clorados são extremamente nocivos e sua utilização é controlada - em alguns casos, proibida - por serem muito estáveis e permanecerem por anos nos ecossistemas. Em consequência, considerando-se a cadeia alimentar:



é certo que a maior concentração desses inseticidas por unidade de massa do organismo seja encontrada:

- a) no gavião.
- b) na cobra.
- c) no lagarto.
- d) no gafanhoto.
- e) no capim.

39. (FGV-SP/1999) A "incineração" como técnica de tratamento do lixo:

- a) foi usada apenas na Idade Média para combater epidemias de peste.
- b) é a única recomendável para o "lixo atômico" e materiais radioativos.
- c) é a mais indicada por ser barata e diminuir drasticamente o volume final do lixo.
- d) é recomendável apenas para alguns tipos de lixo, como os hospitalares, por ser cara e poluente da atmosfera.
- e) é a técnica seletiva recomendada para plásticos e papéis.

40. (PROVÃO/GEO-2003) Grande parte da preocupação da comunidade científica nacional e Internacional com o desmatamento da Amazônia assenta-se na possibilidade de que, se realizado em larga escala, esse desmatamento poderá

- (A) provocar uma diminuição significativa das taxas de reflexão na região, modificando a dinâmica atmosférica global.
- (B) provocar modificações nos balanços hidrológicos locais e regionais onde a variável infiltração será aumentada, ocasionando perda de solos por erosão e assoreamento dos rios.
- (C) diminuir as taxas de evapotranspiração reduzindo, com isso, o estoque de água de uma das principais fontes de precipitação regional.
- (D) diminuir a presença de dióxido de carbono na atmosfera ampliando, com isso, o buraco da camada de ozônio e o efeito estufa.
- (E) diminuir a presença de dióxido de carbono na atmosfera, alterando a composição atmosférica e, conseqüentemente, modificando os climas globais.

41. (MACK/SP- 2003) Dentre as substâncias abaixo citadas, a única que queima, sem liberar para a atmosfera, poluentes prejudiciais ao ser humano é:

- a) o tabaco do cigarro. b) o gás hidrogênio c) o óleo diesel. d) a gasolina. e) o carvão.

42. (PROVÃO/BIO-2003) Um folheto informativo destinado a comunidades rurais, para as quais as saúvas representam um forte competidor, trouxe as seguintes informações:

- I. A aplicação de fungicidas pode afetar as colônias de saúvas.
- II. A eliminação de um formigueiro requer a morte da rainha.
- III. Os inseticidas são específicos e não afetam outros animais.
- IV. Inseticidas modernos são seguros e não poluem solo e água.
- V. A aplicação de antibióticos é eficiente para o controle de saúvas.

Para corrigir o folheto, devem ser alteradas SOMENTE

- (A) I e II (B) II e III (C) I, IV e V (D) III, IV e V (E) I, III, IV e V

43. (PROVÃO/BIO-2003) Em algumas regiões do Brasil, é comum a queima de extensas plantações de cana-de-açúcar com o objetivo de facilitar a colheita. Sugeriu-se aos professores de uma dessas regiões que o exemplo de tal realidade poderia ser usado para a abordagem de diversos assuntos:

- I. O rápido enriquecimento do solo após a passagem do fogo, mas o seu empobrecimento, a longo prazo, após várias queimadas.
- II. As causas e as conseqüências do efeito estufa.
- III. A morte de invertebrados e microrganismos das camadas profundas do solo.
- IV. A sucessão ecológica e a colonização de novos ambientes.
- V. Os efeitos da fumaça na saúde humana e os problemas causados por subprodutos das queimadas.

São pertinentes SOMENTE as sugestões

- (A) I, II e III (B) I, II e V (C) II, III e IV (D) II, III e V (E) III, IV e V

49. (MACK/SP-2003) Em dois “containers”, usados para coleta de lixo reciclável, lê-se *somente inorgânicos* no primeiro e *somente orgânicos* no segundo.

Desta forma, no primeiro e no segundo “containers”, podem ser colocados, respectivamente:

- a) restos de comida e ferros de construção.
- b) latinhas de alumínio e garrafas de cerveja.
- c) embalagens de plástico tipo PET e cascas de coco.
- d) latinhas de alumínio e embalagens de plástico tipo PET.
- e) cascas de coco e resíduos de construção (areia e cimento).

50. (UNESF/2003) A chuva ácida é um fenômeno que surgiu com a crescente industrialização do mundo, em relação direta com a poluição do ar, manifestando-se com maior intensidade e maior abrangência nos países desenvolvidos. Apesar disso, tal fenômeno começa a manifestar-se também em pontos isolados, em outros locais.

No Brasil, a Mata Atlântica é extremamente afetada pela chuva ácida, uma vez que muitos centros urbanos e industriais se localizam próximos ao litoral.

Em Cubatão (SP), por exemplo, vários programas de reflorestamento têm acontecido nos últimos anos, a fim de proteger as encostas cuja vegetação foi destruída.

Sobre o fenômeno da *chuva ácida*, é INCORRETO afirmar:

- a) A maior parte das chuvas é ligeiramente ácida(chuva ácida natural) por causa de uma pequena quantidade de dióxido de carbono dissolvido.
- b) A chuva ácida agravada tem um pH menor que 5,6 devido à reação que ocorre entre a água da chuva e óxidos de enxofre e nitrogênio (óxidos ácidos) dando origem a soluções diluídas de ácidos fortes, como o sulfúrico e o nítrico .
- c) A maioria dos óxidos que levam à chuva ácida é produzida como resultado da queima de combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo.
- d) Entre os efeitos da chuva ácida podemos citar um aumento do pH das águas dos lagos.
- e) A ingestão de água potável acidificada, por longos períodos, pode causar doenças.

51. (UNESF/2003) O ar é um dos elementos do ecossistema que tem sofrido grandes ataques de poluentes, oriundos das atividades do homem, principalmente nas aglomerações urbanas

Sobre a poluição do ar, NÃO podemos afirmar :

- a) Os grandes empreendimentos industriais, embora aplicando eficientes medidas preventivas, ainda causam intensa poluição da atmosfera.
- b) As residências e as pequenas indústrias que usam lenha ou carvão para suas atividades, ao emitirem fumaça, liberam poeiras e óxido de enxofre.
- c) A circulação de milhares de veículos automotores nas cidades de todos os países do mundo, liberam grandes volumes de monóxido de carbono, chumbo, partículas sólidas, óxido de nitrogênio e outros.
- d) A prática permanente de queimadas de florestas e campos, resíduos agrícolas e os incêndios, em geral, além de contribuírem para a diminuição da fertilidade do solo, causam grande poluição do ar.
- e) A substituição dos CFC's de *sprays*, refrigeradores e aparelhos de ar condicionado tem se revelado ineficaz , agravando a poluição, atingindo principalmente a camada de ozônio da atmosfera.

52. (FGV-SP/1999) Podem ser responsáveis pelo aumento da Demanda Bioquímica do Oxigênio da água:

- I** - Efluentes de cervejaria.
- II** - Efluentes de indústria de laticínios.
- III** - Sílica e silicatos provenientes da indústria cerâmica.
- IV** - Efluentes de usinas de açúcar.

Estão corretas:

- a) I, II, III e IV. b) apenas I, II e IV. c) apenas I e II. d) apenas III. e) apenas IV.

53. (MACK/SP-1999) A elevada capacidade de absorção de calor das superfícies urbanas, como o asfalto e as paredes de concreto, aliada à concentração de edifícios que interferem na circulação dos ventos são, dentre outras causas, responsáveis pelo fenômeno conhecido como:

- a) efeito estufa.
- b) ilhas de calor.
- c) chuvas ácidas.
- d) inversão térmica.
- e) “El Niño”.

54. (MACK/SP - 2003) *As duas maiores potências econômicas do mundo, E.U.A. e Japão, apresentam uma população de cerca de 402 milhões (6,7% do total mundial, em 2.000) e consomem aproximadamente um terço de todos os recursos naturais do planeta.*

Se esse padrão de consumo fosse estendido ao restante da humanidade, que atualmente vive em condições de pobreza e miséria, teríamos como principal consequência:

- a) uma certa homogeneidade sócio-econômica de todos os países do planeta.
- b) as agressões ambientais chegariam a patamares assustadores em todo o planeta.
- c) as potências econômicas teriam de socializar seus recursos naturais e seus sistemas produtivos.
- d) a auto-suficiência dos recursos naturais seria estendida a toda humanidade.
- e) o fortalecimento da democracia e da cidadania em escala planetária.

55. (MACK/SP-2003) A degradação ambiental tem sido apontada como principal impacto ou consequência negativa da mineração. A grande maioria desses impactos pode ser minimizada, ou até mesmo evitada, mediante atitudes previamente planejadas. Sobre o assunto considere as afirmações:

I - Harmonizar a mineração com o meio ambiente e com outras atividades econômicas.

II - Integrar a relação conservação e desenvolvimento.

III - Proteger as reservas minerais de uma urbanização desordenada.

IV - Respeitar a capacidade do planeta Terra.

Estão corretas:

- a) apenas II e IV.
- b) apenas I, II e III.
- c) apenas III e IV.
- d) I, II, III e IV.
- e) apenas I e III.

56. (MACK/SP-2003) É um fenômeno natural, que consiste na sobreposição de uma camada de ar quente a uma de ar frio. A camada fria, por ser mais densa, não consegue elevar-se, permanecendo estacionada próxima à superfície. Em área urbana, que emite poluentes para a atmosfera, não haverá dispersão dos mesmos, o que acarretará problemas de saúde na população, além da ocorrência de chuvas ácidas.

Trata-se:

- a) do efeito estufa.
- b) da inversão térmica.
- c) da formação de ilhas de calor.
- d) da ocorrência do Smog.
- e) do calor latente da atmosfera.

O enunciado abaixo refere-se às questões **57 e 58**

Um dos poluentes mais perigosos para os habitantes das grandes cidades, como a de São Paulo, é o CO (monóxido de carbono). É um gás incolor, inodoro e muito venenoso. Ele tem a propriedade de se combinar com a hemoglobina das hemácias, inutilizando-as para o transporte de O₂ pelo corpo.

57. (MACK/SP- 2003) O CO é produzido pela queima:

- a) incompleta de compostos orgânicos e sua maior fonte de emissão são os motores dos automóveis.
- b) incompleta de compostos orgânicos e sua maior fonte de emissão são as indústrias e fábricas.
- c) incompleta de compostos orgânicos e sua maior fonte de emissão são as queimadas que têm ocorrido ultimamente.
- d) completa da matéria orgânica e sua maior fonte de emissão são as indústrias e fábricas.
- e) completa da gasolina e sua maior fonte de emissão são os motores dos automóveis.

58. (MACK/SP- 2003) O bloqueio do transporte de O_2 ocorre porque o CO:

- a) recobre a superfície da hemoglobina.
- b) provoca alterações na estrutura espacial da hemoglobina.
- c) destrói as ligações entre os polipeptídeos que formam a hemoglobina.
- d) retira o átomo de ferro da molécula de hemoglobina.
- e) combina-se com o átomo de ferro da hemoglobina, formando um composto estável.

59. (UNESF/2003) “O Brasil ultrapassa o Japão e é o campeão mundial de reciclagem de latinha de alumínio. A atividade tira milhares de pessoas da miséria.” *Revista Istoé no 1731 (dezembro/2002)*

Sobre a reciclagem do alumínio, pode-se afirmar :

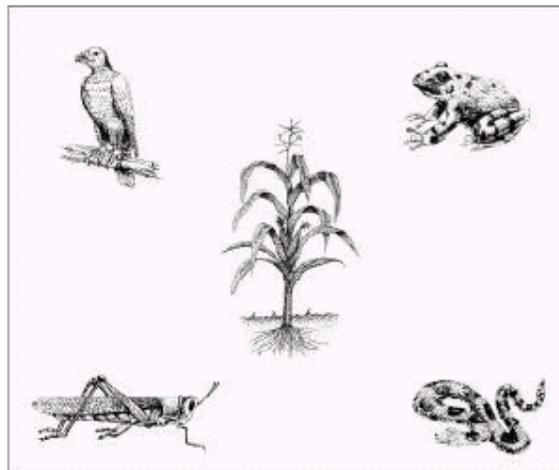
- a) Esta atividade não é importante para melhorar a conservação do meio ambiente.
- b) Oferece significativa economia de energia, em relação à produção de alumínio primário.
- c) Aumenta as reservas do minério bauxita.
- d) Tem como inconveniente a perda de qualidade após um pequeno número de reciclagens.
- e) Como as latas de alumínio são bem leves, seu valor econômico é desprezível.

60. (UNESF/2003) No dia 5 de junho, anualmente, comemora-se o *Dia Mundial do Meio Ambiente*. Um dos maiores problemas ambientais discutidos este ano foi o *lixo*, cujo volume produzido no mundo aumentou 3 vezes mais do que a população nos últimos 30 anos.

Qual dos destinos dados ao lixo é considerado o *mais inadequado*, em termos ambientais?

- a) reciclagem
- b) incineração
- c) compostagem
- d) aterro controlado
- e) aterro sanitário

61. (UPE/2004-BIO) Um agricultor aplicou um defensivo agrícola sobre a sua plantação, afetando os organismos abaixo. Complete a cadeia alimentar estabelecendo o fluxo de matéria e energia, identificando os níveis tróficos ocupados pelos organismos.



Assinale o organismo que apresenta maior concentração do pesticida.

- A) A planta. B) O gafanhoto. C) O sapo. D) A cobra. E) O gavião.

62. (UPE/2004-QUI) Assinale a alternativa que apresenta um gás considerado tóxico, porque forma um complexo com a hemoglobina do sangue, inutilizando-a para o transporte de oxigênio, causando, entre outros sintomas, asfixia, aumento de ritmos respiratórios, inconsciência e finalmente a morte.

- A) N_2 B) CO_2 C) NH_3 D) CO E) O_3

63. (UPE/2004-BIO) Analise o texto. **(Questão do tipo CERTO ou ERRADO)**

“Observou-se que as habitações não possuem nenhuma infra-estrutura e despejam seus esgotos no rio, degradando o meio ambiente. As habitações constituem uma área de risco, porque, quando ocorre enchente do rio, as moradias ficam alagadas. O projeto Beira Rio prevê a transferência das famílias inscritas para outra área da Torre. A área ribeirinha liberada proporcionará à cidade mais uma estrutura viária para o tráfego no espaço urbano e mais uma área de lazer.”

Condições das habitações da comunidade José de Holanda. Torre e relocação da população: melhoria da área com nova política de habitação – Resumos da 55ª Reunião Anual da SBPC.

Analise as informações relacionadas com o impacto ambiental, no que diz respeito à população e ao rio.

- () A degradação do meio ambiente, devido à emissão dos esgotos, é desencadeada pelo fenômeno da eutrofização, no qual ocorre uma redução na concentração de oxigênio da água.
- () Organismos do fitoplâncton e do zooplâncton, além do nécton, são afetados pela contaminação das águas através dos esgotos. Peixes são mortos por ação de bactérias anaeróbicas que proliferam rapidamente, consumindo oxigênio e liberando toxinas na água.
- () Os esgotos, despejados na água, aumentam a concentração de matéria orgânica, promovendo a magnificação trófica. Ocorre também a proliferação exagerada de algas, elevando a taxa de fotossíntese e, conseqüentemente, a concentração de oxigênio.
- () As enchentes são fatores de risco para a população do local, sujeita a adquirir doenças como o cólera e a leptospirose e a sofrer mortes por afogamento.
- () A transferência das famílias para outra área seria uma medida profilática que evitaria doenças, como as disenterias bacilar e amebiana, giardíase e esquistossomose, transmitidas através de bactérias e protozoários, trazidos pelas águas dos esgotos.

64. (COVEST-PE/2004-BIO) Os ciclos biogeoquímicos na natureza vêm sofrendo a interferência da ação humana, caracterizada pela exploração excessiva dos recursos naturais e pela emissão descontrolada de resíduos. Com relação a esse assunto, podemos afirmar que: **(Questão do tipo CERTO ou ERRADO)**

- () em alguns ecossistemas, como em grande parte da floresta amazônica, a evapotranspiração é a principal fonte de vapor d'água atmosférico.
- () como as folhas das copas das árvores da floresta amazônica refletem parte da radiação solar, com o desflorestamento, há redução dessa reflexão, o que acarreta aquecimento do solo e acelera a evaporação.
- () a atividade humana tem promovido um aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, pelo consumo exagerado de combustíveis fósseis, pela derrubada e queima de plantas e pela poluição dos mares.
- () embora não se constitua no principal fator do aumento de CO₂ atmosférico, a queima de florestas compromete o equilíbrio ecológico, pois favorece o processo de desertificação e elimina espécies cujas potencialidades genéticas podem não ter sido avaliadas.
- () um exemplo da atuação humana no ciclo do nitrogênio é a liberação de óxido nitroso (N₂O), poluente gerado na produção e na aplicação de fertilizantes agrícolas e na queima de combustíveis fósseis.

65. (ENEM/2003) A caixinha utilizada em embalagens como as de leite “longa vida” é chamada de “tetra brick”, por ser composta de quatro camadas de diferentes materiais, incluindo alumínio e plástico, e ter a forma de um tijolo (brick, em inglês). Esse material, quando descartado, pode levar até cem anos para se decompor.

Considerando os impactos ambientais, seria mais adequado

- a) utilizar soda cáustica para amolecer as embalagens e só então descartá-las.
- b) promover a coleta seletiva, de modo a reaproveitar as embalagens para outros fins.
- c) aumentar a capacidade de cada embalagem, ampliando a superfície de contato com o ar para sua decomposição.
- d) constituir um aterro específico de embalagens “tetra brick”, acondicionadas de forma a reduzir seu volume.
- e) proibir a fabricação de leite “longa vida”, considerando que esse tipo de embalagem não é adequado para conservar o produto.

66.(UNESF/2004.1)Em setembro de 2003 foi lançado o Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Aquífero Guarani, uma iniciativa conjunta dos 4 países envolvidos (Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai), com financiamento do Fundo para o Meio Ambiente Mundial . A cidade de Ribeirão Preto foi escolhida como área piloto no Brasil, já que é totalmente abastecida pelo Aquífero Guarani e possui um grande conhecimento sobre esta reserva subterrânea de água.



Até as águas subterrâneas dos aquíferos e lençóis freáticos estão sendo comprometidas pelo homem .

Que ação antropogênica afeta estas reservas de forma mais efetiva ?

- a) lançamento de esgoto nos mares
- b) aplicação de agrotóxicos em excesso
- c) derramamento de petróleo nos oceanos
- d) lançamento de metais pesados nos rios
- e) aquecimento de águas residuais.

67. (UNESF/2004.1) “ *Energia alternativa volta apenas em tempo de crise*

Sempre que o País vive uma nova ameaça de desabastecimento de energia elétrica, a questão das fontes alternativas vem à tona. Foi assim durante a crise de 2001. Um ano e oito meses depois, nada foi feito. Agora, o Brasil está tentando compensar o baixo nível dos reservatórios das hidrelétricas do Nordeste com o acionamento das térmicas a gás, altamente poluentes. Foram autorizados 370 megawatts (MW), enquanto que somente o bagaço da cana-de-açúcar poderia gerar 1,2 mil MW na Região. Fora o potencial eólico e das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs). “

Diário de Pernambuco, 28/12/2003

Sobre as possíveis vantagens ambientais que poderiam ser obtidas com o uso de fontes alternativas de energia, podemos citar :

- a) A combustão de compostos orgânicos não produz CO₂.
- b) O potencial energético dos componentes da biomassa é muito maior que o dos combustíveis fósseis.
- c) Na colheita da cana-de-açúcar normalmente são usadas técnicas modernas que poupam o solo onde se faz o plantio.
- d) A energia eólica é uma forma muito barata e que não traz qualquer tipo de poluição.
- e) A energia produzida a partir da biomassa é limpa, renovável e abundante.

68.(UNESF/2004.1) Até setembro de 2003 apenas 3 municípios pernambucanos possuíam aterro sanitário em funcionamento: Caruaru, Gravatá e Goiana.

NÃO é característica de um aterro sanitário :

- a) Ser baseado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas.
- b) Tratamento dos líquidos e gases produzidos pelo lixo.
- c) Controle de animais transmissores de doenças.
- d) Uso por um período de tempo indefinido.
- e) Controle mais efetivo da poluição ambiental.

69.(UNESF/2004.2) No Brasil, Pernambuco é o estado com menor disponibilidade hídrica por habitante : apenas 1,2 mil m³ de água per capita por ano (em Minas Gerais, esse valor é de 11 mil m³). A região metropolitana do Recife convive com o problema crônico da falta de água (em 1999, foi necessário trazer água até de trem e navio para evitar o colapso total). Como consequência, tivemos uma construção tão exagerada de **poços manuais** (poços artesanais), que alguns aquíferos(reservas subterrâneas) foram comprometidos.

Em relação à construção dos poços manuais e da água obtida, **NÃO** devemos afirmar :

- a) A água com cheiro de ferrugem não deve ser consumida.
- b) Se a água obtida estiver com sal, devemos filtrá-la para realizarmos a separação.
- c) É recomendável a aplicação diária de cloro.
- d) Antes de se beber água com cloro, deve-se fervê-la e filtrá-la.
- e) A água obtida deve ser analisada periodicamente.

70. (UNESF/2004.2) Furacões no Brasil ...Seca na Europa ...O tempo nunca esteve tão louco ... Aproveitando o sucesso do filme *O Dia depois de Amanhã* os cientistas alertam sobre os perigos das mudanças climáticas decorrentes do **Efeito Estufa**.



Qual dos fatos mencionados abaixo **NÃO** implicaria em uma consequência do aumento da temperatura média global da Terra ?

- a) derretimento das calotas polares.
- b) aumento do nível dos oceanos.
- c) inundações de regiões baixas e litorâneas.
- d) redução na disponibilidade total de água do planeta.
- e) aceleração de uma nova Era Glacial.

71. (COVEST-PE/2005-GEO) “Especialistas da Universidade de Atenas têm observado que, nos últimos anos, as famosas obras-primas feitas em mármore pelos escultores e arquitetos gregos na Acrópole ateniense, há milhares de anos, vêm se deteriorando perigosamente. As belíssimas colunas do Parthenon estão sendo corroídas, nas últimas décadas, muito mais intensamente do que o foram em dezenas de séculos, desde a sua construção.” (BRANCO, S. M. *O meio ambiente em debate*. Ed. Moderna)

O fato referido no texto tem como causa principal:

- A) um novo ciclo de manchas solares ocorrido nos últimos trinta anos.
- B) os incêndios de poços petrolíferos no Oriente Médio.
- C) o fenômeno “El Niño”.
- D) o aquecimento global
- E) a chuva ácida.

72. (COVEST-PE/2005-BIO) Uma alternativa satisfatória para resolver o problema do lixo urbano consiste na utilização de um método no qual os restos orgânicos são convertidos a um produto final que pode servir como fertilizante para o solo. Neste caso, materiais tais como plásticos, vidros e metais devem, anteriormente, ser separados do lixo orgânico. Essa alternativa corresponde a:

- A) aterro sanitário.
- B) compostagem.
- C) incineração em aparelhos apropriados.
- D) queima total.
- E) manutenção de lixões.

73. (COVEST-PE/2005-BIO) I) 5Grandes mudanças podem ser determinadas na natureza por vulcões, terremotos, furacões, maremotos, enchentes e secas. Muitas dessas mudanças, indesejáveis, são, contudo, provocadas pela má atuação do homem.

Analise as proposições abaixo. (Questão do tipo CERTO ou ERRADO)

- () O desmatamento indiscriminado pode determinar graves consequências, como erosão e empobrecimento do solo.
- () Na atmosfera, o CO₂, juntamente com o vapor d’água, o metano e outros gases, retém parte da radiação infravermelha que se dissipa da Terra para o espaço, mantendo o ar aquecido (efeito estufa).
- () Com a destruição da camada de ozônio e oconseqüente aumento na incidência de raios ultravioleta, houve aumento significativo da eutroficação na natureza.
- () A liberação de óxido nitroso, um dos responsáveis pela acentuação do efeito estufa é também resultante da má interferência humana na natureza.
- () As chuvas ácidas são causadas pela combinação da sílica e do amianto, produzidos pela indústria automobilística, com vapores de água existentes na atmosfera.

74. (FUVEST-SP/2005-GEO) Os chamados “novos negócios ambientais” geram oportunidades ao Brasil, tais como a venda de

- a) créditos de carbono à Holanda, estimulada pelo Protocolo de Kyoto.
- b) material reciclável aos EUA, devido à falta de investimento em reciclagem no Brasil.
- c) energia renovável à Venezuela, para ajudá-la a sair da crise econômica.
- d) água do aquífero Guarani ao Paraguai, seguindo diretrizes do Mercosul.
- e) soja transgênica ao Oriente Médio, apesar das restrições dos EUA.

75 . (UPE/2005-QUI 1) Analise os efeitos dos gases poluentes atmosféricos.

(Questão do tipo CERTO ou ERRADO)

A luz solar, que chega à Terra no período compreendido entre 9h e 16h, é exclusivamente composta de radiação ultravioleta (UV), razão pela qual os dermatologistas desaconselham banhos de mar nesse período, para evitar a proliferação de câncer de pele e cataratas.

A destruição do ozônio estratosférico, buraco na camada de ozônio, é um dos problemas ambientais *de extrema importância, porque a fragilização da camada de ozônio possibilita a radiação infravermelha do sol atingir a terra com mais intensidade, trazendo conseqüências para os seres humanos e para o clima do planeta.*

O ácido nítrico, um dos constituintes da chuva ácida, pode indiretamente ser originado a partir de reações que ocorrem nos motores de carros, pois estes produzem o NO que, liberado para a atmosfera, sofre transformações químicas que o convertem em HNO₃.

Apesar de outros gases contribuírem para o “efeito estufa”, o dióxido de carbono, produzido principalmente através da queima de combustíveis fósseis e de outros compostos orgânicos, é considerado pelos ambientalistas o principal responsável pela elevação da temperatura média do planeta.

“Smog Fotoquímico” é o nome que se dá a uma mistura de gases não poluentes, tendo a característica de ser decomposta pela ação da luz, que a transforma basicamente em substâncias simples que absorvem as radiações ultravioletas emanadas do sol.

76 . (UPE/2005-QUI 1) A água é essencial à vida em nosso planeta. Analise as afirmativas referentes a esse líquido precioso.

(Questão do tipo CERTO ou ERRADO)

A água própria para o consumo humano é chamada de água potável, que é insípida, incolor, isenta de quaisquer vestígios de gases atmosféricos ou sais minerais dissolvidos.

Em laboratório de química, quando um químico se refere a uma amostra de água, chamando-a de “dura”, está se referindo ao gelo.

A adição, nos rios, de grandes quantidades de água quente, provenientes de indústrias, torna o ambiente impróprio para a vida de espécies aquáticas, pois haverá a diminuição da quantidade de oxigênio dissolvido nas águas dos rios.

As águas subterrâneas são totalmente puras, contendo exclusivamente moléculas de água, pois ainda não foram expostas aos agentes contaminantes presentes no solo superficial e no ar atmosférico.

A “água pesada” apresenta as mesmas propriedades físicas da água comum, diferindo, apenas, na densidade, que é duas vezes maior que a da água comum.

77. (FAVIP-PE/2005-BIO) O aumento das substâncias não-biodegradáveis no meio ambiente, como por exemplo o DDT e metais pesados, tem trazido sérios problemas para os ecossistemas. Com relação a esse tema, analise as proposições e assinale abaixo a alternativa correta.

1) Substâncias organocloradas, como o DDT, e metais pesados podem ser acumuladas nos tecidos dos organismos vivos.

2) Uma concentração de substâncias organocloradas é maior no nível trófico de consumidor quaternário de uma cadeia alimentar do que, por exemplo, no nível de consumidor primário ou de produtor.

3) Uma substância não-biodegradável lançada no meio ambiente pode permanecer intacta por vários anos, acumular-se nos tecidos dos organismos e passar inalterada por cadeias alimentares.

4) O mercúrio, amplamente utilizado em indústrias químicas de tintas, de papel e de pesticidas, por exemplo, quando associado a compostos orgânicos pode dar formação a substância que provoca lesões nervosas e até morte ao homem.

Está(ão) correta(s):

A) 1, 2, 3 e 4 B) 1, 2 e 3 apenas C) 4 apenas D) 2 e 3 apenas E) 1 e 4 apenas

78. (MACK-SP/2004.2) Assinale, dentre os materiais abaixo, aquele que, se for depositado em lixões, não contaminará o solo ou o lençol

a) Bateria de celular.

d) Lixo hospitalar.

b) Vidro incolor.

c) Pilha comum.

e) Lâmpada de mercúrio.

79.(MACK-SP/2005-GEO)

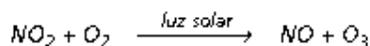
“Rússia pediu a cinco ministérios – Finanças, Justiça, Desenvolvimento Econômico e Comércio, Indústria e Energia e o de Recursos Naturais – que aprovelem o Protocolo de Kyoto”.

Folha de São Paulo - 24/09/2004

Portanto, essa instrução dada por Vladimir Putin, presidente da Rússia, tem como objetivo:

- a) acelerar o processo de ingresso da Rússia na União Européia.
- b) intermediar as relações econômicas entre a União Européia e o Bloco do Pacífico.
- c) ratificar o acordo, reduzindo a emissão de gases que causam o efeito estufa.
- d) impedir a pesca predatória ao longo de seu litoral do Pacífico, de acordo com a política de pesca industrial do Japão.
- e) aprofundar as relações comerciais entre a Rússia e o Japão, fornecendo petróleo em troca de tecnologia de ponta.

80. (MACK-SP/2005) Mais uma vez, a Cetesb (agência ambiental paulista) registrou uma alta concentração de ozônio na atmosfera neste inverno, o que levou o bairro do Ibirapuera ao estado de atenção. A formação do ozônio na atmosfera da cidade dá-se segundo a reação abaixo equacionada.



É **INCORRETO** afirmar que

- a) a soma dos menores coeficientes inteiros do balanceamento da equação é igual a 4.
- b) o acúmulo de ozônio na atmosfera provoca dor de cabeça, vermelhidão nos olhos e tontura nas pessoas.
- c) o ozônio presente na estratosfera não tem função alguma para a vida na Terra.
- d) o ozônio é usado na descontaminação do ar nos hospitais e velórios.
- e) o ozônio é alótropo do gás oxigênio.

81 . (MACK-SP/2005-GEO) **Multinacionais inventam água artificial**

O negócio rende 22 bilhões de dólares por ano. A mágica foi explicada por um ex-executivo da Perrier: “Tudo o que você tem de fazer é retirar água do chão e vendê-la mais caro que vinho, leite ou mesmo petróleo”.

Revista Ecologia e Desenvolvimento

Considere as afirmações abaixo, relacionadas ao texto.

I. A disponibilidade de água potável no mundo é desigual. Alguns países, como o Brasil, Canadá e Islândia possuem grande reservatórios e outros, como os países do Oriente Médio, apresentam escassez. Mesmo assim, empresas faturam muito dinheiro vendendo água mineral em praticamente todos os países do mundo.

II. A indústria de água mineral cobra muito caro por um serviço, muitas vezes, desnecessário.

III. A água mineral é, na verdade, qualquer água encontrada em rios, lagos e lençóis freáticos, revestida, em muitos casos, com roupagem de artigo de luxo.

Assinale:

- a) se I e II estiverem corretas.
- b) se somente I estiver correta.
- c) se I, II e III estiverem corretas.
- d) se somente III estiver correta.
- e) se I, II e III estiverem incorretas.

82. (UNESP/2004.2) Sobre o tratamento do lixo urbano em usinas de compostagem, afirmou-se:

I. Exige coleta seletiva do lixo ou triagem do lixo a ser usado no processo.

II. Utiliza todo tipo de lixo doméstico e, portanto, não permite que metal, vidro e plástico sejam reaproveitados para reciclagem.

III. As usinas de compostagem são poluidoras e não podem ser construídas em qualquer terreno: produzem o chorume (líquido produzido por decomposição do lixo e ação das chuvas), o qual penetra no solo e contamina os lençóis freáticos.

IV. A incineração, uma das etapas do processo, reduz consideravelmente o volume final do lixo.

V. Ao final do processo, obtém-se gás metano e adubo orgânico que podem ser comercializados.

São afirmações corretas, apenas

- A) I e V.
- B) II e V.
- C) I, III e IV.
- D) II, III e IV.
- E) II, III e V.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Antes, o homem se ligava às questões ambientais apenas quanto aos seus aspectos sanitários. Havia a crença de que a natureza teria uma capacidade infinita de recuperação apesar das constantes agressões praticadas contra ela.

Hoje, temos – ou deveríamos ter – consciência de que o preço a ser pago por essa postura irresponsável será um decréscimo cada vez maior na qualidade de vida das próximas gerações .

A escassez de água, o aquecimento global do planeta, a elevação da incidência de radiações ultravioleta, o envenenamento de lagos e solos, são alguns dos problemas que exigem uma radical mudança no comportamento da espécie humana em relação aos problemas ambientais.

Essa mudança só acontecerá de forma efetiva, no entanto, se as novas gerações forem moldando suas condutas de acordo com uma nova mentalidade.

Por isso, não se pode mais adiar : a educação ambiental e a consciência ecológica devem ser valorizadas nos conteúdos de todos os níveis educacionais, priorizando as primeiras séries do ensino fundamental.

As gerações antigas deverão ser despertadas e conscientizadas para o problema, mas as novas gerações deverão incorporar novos valores, atrelados a uma série de mudanças comportamentais.

Porém, sem o esforço e a perseverança de nós, educadores, pouco será conseguido. Façamos, pois, a parte que nos cabe, oferecendo cada um o melhor de si. O meio ambiente exige e as próximas gerações, por certo, agradecerão .

Prof. Sófocles Medeiros

O QUE É EDUCAÇÃO AMBIENTAL ?

A Educação Ambiental é considerada como um processo permanente no qual os indivíduos e a sociedade tomam consciência da condição do seu ambiente e adquirem os conhecimentos, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornem aptos a agir – individual e coletivamente – e resolver problemas ambientais presentes e futuros .

Em 1970, a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUGN) definiu a Educação Ambiental como o processo de reconhecimento de valores e de esclarecimentos de conceitos que permitam o desenvolvimento de habilidades e atitudes necessárias para entender e apreciar as inter-relações entre o homem, sua cultura e seu ambiente biofísico circunjacente.

Por sua vez o **CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente - definiu Educação Ambiental como um processo de formação e informação, orientado para o desenvolvimento da consciência crítica sobre as questões ambientais e de atividades que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental.

A Educação Ambiental foi definida como uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente através de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade.

A Educação Ambiental se caracteriza por incorporar as dimensões sócio-econômica, política, cultural e histórica, não podendo se basear em pautas rígidas e de aplicação universal, devendo considerar as condições e estágio de cada país, região e comunidade, sob uma perspectiva histórica. Assim sendo, a Educação Ambiental deve permitir a compreensão da natureza complexa do meio ambiente e interpretar a interdependência entre os diversos elementos que conformam o ambiente, com vista a utilizar racionalmente os recursos no presente e no futuro.

A maior parte dos problemas ambientais tem suas raízes na miséria, que, por sua vez, é gerada por políticas e modelos econômicos concentradores de riquezas e geradores de desemprego e degradação

ambiental. Tais modelos são adotados nos países pobres como o nosso por imposição dos países ricos, interessados na exploração dos nossos recursos naturais.

A Ecologia é uma ciência com seus princípios, teorias etc. A Educação Ambiental é um processo, uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação que utiliza os vários conhecimentos, inclusive os da Ecologia, para promover a compreensão dos mecanismos de inter-relação natureza-homem, em suas diversas dimensões.

“AS RECOMENDAÇÕES DA CONFERÊNCIA INTERGOVERNAMENTAL”

A Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada em Tbilisi (Georgia, ex-URSS), no ano de 1977, produziu as bases que são adotadas pela maioria dos países em todo o mundo.

1. Finalidade da Educação Ambiental

- a) A Educação Ambiental deve promover a compreensão da existência e a importância da interdependência econômica, social, política e ecológica entre as zonas urbanas e rurais.
- b) Proporcionar a todos a possibilidade de adquirir os conhecimentos, o sentido dos valores, as atitudes, o interesse ativo e as atitudes necessárias para proteger e melhorar o meio ambiente.
- c) Induzir novas formas de conduta nos indivíduos, nos grupos sociais e na sociedade em seu conjunto, a respeito do meio ambiente.

2. Categorias de objetivos

- a) **Conhecimento:** A Educação Ambiental deve ajudar os indivíduos e os grupos sociais a adquirir diversidade de experiências e compreensão fundamental do meio ambiente e dos problemas que o afetam;
- b) **Conscientização:** A Educação Ambiental deve ajudar os indivíduos e os grupos sociais a adquirir consciência do meio ambiente global e a sensibilizar-se por essas questões;
- c) **Comportamento:** A Educação Ambiental deve ajudar os indivíduos e os grupos sociais a comprometer-se com a causa ambiental, motivando-os à participação ativa na melhoria e proteção do meio ambiente;
- d) **Habilidades:** A Educação Ambiental deve ajudar os indivíduos e os grupos sociais a adquirir as habilidades necessárias para determinar e resolver os problemas ambientais;
- e) **Participação:** A Educação Ambiental deve proporcionar aos indivíduos e aos grupos sociais a possibilidade de participarem ativamente nas tarefas que têm por objetivo resolver os problemas ambientais.

O importante é saber que a Educação Ambiental é um processo em constante aperfeiçoamento, e que os seus objetivos devem ser definidos levando-se em conta as realidades sociais, econômicas, políticas e ecológicas de cada sociedade.

3. *Princípios Básicos da Educação Ambiental*

A Educação Ambiental deve :

- a) considerar o meio ambiente em sua totalidade, ou seja, em seus aspectos naturais e criados pelo homem : tecnológicos, sociais, econômicos, políticos, histórico-culturais, morais e estéticos;
- b) constituir um processo contínuo e permanente, começando pelo pré-escolar e continuando através de todas as fases do ensino formal (que ocorre nas escolas) e não-formal (fora do sistema escolar).
- c) aplicar um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo que se adquira uma visão global;
- d) examinar as principais questões ambientais, do ponto de vista local, regional, nacional e internacional;
- e) ajudar a descobrir os sintomas e as causas reais do problemas ambientais;
- f) destacar a complexidade dos problemas ambientais e, em consequência, a necessidade de desenvolver o senso crítico e as habilidades necessárias para resolver tais problemas;
- g) utilizar diversos sistemas ambientais educativos e métodos para comunicar e adquirir conhecimento sobre o meio ambiente, dando ênfase às atividades práticas e às experiências pessoais.

“PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO PARA SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS E RESPONSABILIDADE GLOBAL.”

1. A educação é um direito de todos: somos todos aprendizes e educadores.
2. A Educação Ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo ou lugar, em seus modos formal, não-formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade.
3. A Educação Ambiental é individual e coletiva. Tem o propósito de formar cidadãos com consciência local e planetária que respeitem a autodeterminação dos povos e a soberania das nações.
4. A Educação Ambiental não é neutra, mas ideológica. É um ato político, baseado em valores para a transformação social.
5. A Educação Ambiental deve envolver uma perspectiva holística, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar.
6. A Educação Ambiental deve estimular a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e de interação entre as culturas.
7. A Educação Ambiental deve estimular e potencializar o poder das diversas populações, promover oportunidades para as mudanças democráticas de base que estimulem os setores populares da sociedade. Isto implica que as comunidades devem retomar a condução de seus próprios destinos.

8. A Educação Ambiental deve ser planejada para capacitar as pessoas a trabalharem conflitos de maneira justa e humana.
9. A Educação Ambiental deve integrar conhecimentos, aptidões, valores, atitudes e ações. Deve converter cada oportunidade em experiências educativas de sociedade sustentáveis.
10. A Educação Ambiental deve recuperar, reconhecer, respeitar, refletir e utilizar a história indígena e culturas locais, assim como promover a diversidade cultural, lingüística e ecológica. Isto implica uma revisão da história dos povos nativos para modificar os enfoques etnocêntricos, além de estimular a educação bilíngüe.

A educação ambiental deve ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar seu ciclos vitais e impor limites à exploração dessas formas de vida pelos seres humanos.

“QUAL A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL ?”

Sabemos que a maioria dos problemas ambientais tem suas raízes em fatores sociais, econômicos, políticos, culturais e éticos.

Os modelos de desenvolvimento econômico adotados pelos países ricos são causadores de degradação ambiental. Tais modelos, nos países pobres, além da degradação ambiental, causam desigualdades sociais e miséria.

É interessante e importante conhecer as relações entre os seres vivos, os seus mecanismos, processos e sistemas (Ecologia), entretanto, eles devem ser entendidos dentro de um contexto que considere também os demais aspectos da questão ambiental, ou seja, os aspectos sociais, econômicos, políticos, éticos e culturais.

Através da Educação Ambiental, podemos perceber que existem formas mais inteligentes de se lidar com o ambiente, integrando-se com ele através do desenvolvimento sustentável. Apreciar mais cuidadosamente a fascinante diversidade do mundo vivo, que a natureza preparou durante milhões de anos, e a fascinante experiência de sermos parte dela.

“A IMPORTÂNCIA DOS VALORES”

Atualmente, um em cada quatro habitantes da Terra passa fome.

Não há política social ou ambiental que resgate esta dívida.

O desconhecimento ou desconsideração dos rudimentos de ética legou ao mundo uma legião de estropiados, cujo futuro obscurece qualquer tentativa de projeção.

Para o resgate da dignidade humana temos que resgatar os seus valores e considerá-los em todos os nossos planos em qualquer área de atividade.

Valores como o respeito pela vida e pela natureza, solidariedade, altruísmo, democracia, responsabilidade, honestidade, amizade, tolerância, autodisciplina, lealdade, modéstia e outros, precisam ser redescobertos.

“PROJETO CRIANÇA FORMA CIDADÃES DO FUTURO”

Há cerca de 3 anos, foi elaborado um projeto *CRIANÇA ECOLOGIA E CIDADANIA*. O próprio nome diz, o alvo é formar as crianças para que elas na fase adulta saibam respeitar os deveres sociais na mesma proporção que lutam pelos seus deveres e direitos.

O seu objetivo maior é que as crianças tenham consciência crítica, para que quando estiverem atuando profissionalmente possam denunciar.

Para que as crianças possam entender a necessidade da preservação da natureza destacam-se a importância das várias espécies de plantas para a cura de certas doenças, as características relativas às diversas espécies de sementes e como são transportadas, e as diferentes estratégias que as plantas utilizam para sua reprodução. Cada folha, pedra, cogumelo, pedaço de madeira, inseto ou outro material recolhido é o início de uma conversa sobre biodiversidade, por exemplo. Outra atividade que a equipe costuma realizar para entendimento dos fenômenos naturais é simular o ciclo da água através da dinâmica da gotinha, em que todos imaginam ser uma gotinha d'água que acaba sendo absorvida pelas raízes das plantas.

As campanhas de mobilização social consistem em um conjunto de esforços e ações de amplo alcance social e educacional, que difundem informações técnicas, para envolver toda a sociedade na busca da solução dos problemas ambientais.

“O QUE SE PODE FAZER”

Espera-se que as autoridades educacionais e as autoridades da área ambiental orientem o seu pessoal para inclusão da questão dos valores em suas atividades, desde os cursos de capacitação, reformulação de conteúdos disciplinares; elaboração de políticas até a preparação de recursos instrucionais para ações educativas formais e não-formais.

A tarefa de redescoberta dos valores e de busca de novos valores que tornem a sociedade humana mais justa é de todos.

Somente com um envolvimento que englobe a mídia, os profissionais liberais, os governos, os sistemas escolares, as igrejas, as associações de classe e outros grupos da atividade humana poderemos alcançar resultados expressivos.

Devemos acreditar nas potencialidades humanas – muitas delas ainda não expressas devidamente, como força-motriz para direcionar mais a nossa escalada para um futuro no qual possamos gozar a plenitude da experiência de viver.

“OS AUTORES DA CONSCIENTIZAÇÃO E DA AÇÃO AMBIENTAL”

Há dez ou quinze anos, um jovem cheio de curiosidade intelectual que pretendesse informar-se sobre a saúde ambiental do planeta ou sobre o estado de degradação dos principais ecossistemas brasileiros teria sérias dificuldades para obter esses dados na mídia, nas publicações de nossas melhores editoras ou na escola. Se vencesse as barreiras colocadas à aquisição de conhecimento e procurasse, com

sua recém adquirida consciência ambiental, transformar a realidade, teria inevitavelmente grandes dificuldades para engajar-se numa das poucas organizações dedicadas à luta pela preservação do meio ambiente.

Hoje, em graus diversos de envolvimento, mídia, ONG's, escola, editoras, partidos, setores da administração pública, têm procurado conscientizar a população para os problemas advindos da degradação ambiental. Especialmente nos grandes e médios centros urbanos, quem quiser informar-se terá à sua disposição uma gama muito diversificada de publicações; da mesma forma, quem pretender atuar na defesa do meio ambiente poderá filiar-se a uma das inúmeras organizações existentes, que lutam, por exemplo, por um ecossistema (Mata Atlântica), um rio (Tietê), um parque (Ibirapuera).

No processo de tomada de consciência dos problemas ambientais que estão obrigando o homem a repensar toda sua concepção de existência, o papel da mídia é de uma importância transcendental, particularmente em um momento de redução do mundo a uma aldeia global. Este não deixou de ser pequeno apenas quando olhado da janela da nave do astronauta, um pequeno nicho aconchegante, azul, viajando nas bordas da Via Láctea.

“RECICLAGEM E COLETA SELETIVA”

A recuperação do material plástico dos resíduos sólidos urbanos deixa de ser interessante como um negócio, pois, além de causar problemas de contaminação ambiental e gerar efluentes líquidos com alto teor de poluentes, não existem equipamentos modernos que propiciem uma maior lucratividade, seja pela falta de tecnologia nacional ou pela falta de subsídio de entidades governamentais – como, por exemplo, a criação de linhas de créditos específicas para a indústria de reciclagem ou incentivos fiscais.

Os fatores que tornariam a reciclagem economicamente viável referem-se à obtenção de melhores informações técnicas e à diminuição das dificuldades do aparelhamento administrativo governamental. Outro ponto importante é a avaliação de viabilidade econômica da reciclagem sob um ponto de vista macro, estimulando esta atividade potencial para a promoção de desenvolvimento em termos de geração de renda, emprego e equilíbrio ambiental, economicamente e socialmente sustentável, com a vantagem de se estar economizando energia, água, matéria-prima, reduzindo a poluição ambiental e os problemas de saúde pública decorrentes.

Este artigo, publicado na Revista UNO - Caminhos e Sinais nº 4 (jan/mar 2001), é fruto de uma pesquisa realizada no 2ºSemestre de 2000, pelos alunos, nomeados abaixo, do Curso de Ciências-Habilitação em Matemática da UNESF/FUNESO, sob a orientação do Prof. Sófocles Medeiros.

AYLLA PAULA DIAS LAPA.

ALEXANDRE COUTO.

DORGIVAL JOSÉ PEDROSA.

JOSÉ CARLOS DA SILVA.

UYRACTAN SERPA.

WILSON JOSÉ DOS SANTOS.

A CAUSA AMBIENTAL : LINHA DO TEMPO

1869

Ernst Haeckel, propõe o vocábulo “ecologia” para os estudos das relações entre as espécies e seu ambiente.

1872

Criação do primeiro parque nacional do mundo “Yellowstone”, USA

1947

Fundação da UICN- União Internacional para a Conservação da Natureza, na Suíça, apoiada pela UNESCO .

1952

Cerca de 4.000 pessoas morrem em Londres, vítimas do *smog fotoquímico*.

1962

Publicação de “Primavera Silenciosa” por Rachel Carlson, que deu origem ao ambientalismo moderno O livro trazia resultados de pesquisas em toxicologia, ecologia e epidemiologia , alertando que os pesticidas utilizados na agricultura estavam atingindo níveis catastróficos, além de estabelecer ligações com a saúde humana e os efeitos sobre as espécies animais.

1965

É utilizada a expressão “Educação Ambiental” (Environmental Education) na “Conferência de Educação” da Universidade de Keele, Grã-Bretanha.

1968

Fundação do Clube de Roma uma associação independente que congrega respeitadas personalidades dos setores científico, cultural e econômico de vários países, que visa analisar a situação mundial e apresentar previsões e soluções para o futuro. É a mais influente e conceituada Organização Não-Governamental do Mundo. Foi fundado por **Aurélio Peccei (1900-1983)**, industrial italiano, um eloqüente pregador do "Futuro Global", e **Alexander King (1909-1994)**, químico e pesquisador inglês, autor de dois livros: "O Estado do Planeta" e "A Primeira Revolução Global."

1970

Acontece o primeiro Dia da Terra, com a participação de aproximadamente 20 milhões de pessoas.

1971

Nasce o *GreenPeace* no Canadá, trazendo uma proposta de combate à destruição ambiental por meio de protestos civis e interferência pacífica.

1972

Publicação do Relatório *“Os Limites do Crescimento”* - Clube de Roma, que causou muita polêmica . Alertava que a humanidade teria, obrigatoriamente, um limite de crescimento com o modelo econômico então praticado, baseado no consumo exacerbado e altamente concentrado em poucas nações.

Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente . Suécia, Estocolmo. Centralizou-se nas questões da poluição e chuva ácida na Europa do Norte. Foi o primeiro reconhecimento internacional para as questões ambientais, e também a primeira vez que o conceito de desenvolvimento sustentável (ecodesenvolvimento), foi discutido para se obter um consenso sobre a questão desenvolvimento x meio ambiente. O seu resultado mais efetivo foi a criação de um novo campo da política internacional – a “ecodiplomacia”.

A Delegação Brasileira na Conferência de Estocolmo declara que o país está “aberto à poluição, porque o que se precisa é dólares, desenvolvimento e empregos”

Um documento intitulado "Declaração sobre o Ambiente Humano" : reconhece a importância da Educação Ambiental como o elemento crítico para o combate à crise ambiental no mundo, enfatizando a importância de o homem reordenar suas prioridades.

A Universidade Federal de Pernambuco inicia uma campanha de reintrodução do pau brasil considerado extinto em 1920.

1973

Registro Mundial de Programas em Educação Ambiental –USA .

1974

Seminário de Educação Ambiental em Jammi, Finlândia - Reconhece a Educação Ambiental como educação integral e permanente.

1975

Congresso de Belgrado - *Carta de Belgrado* : estabelece as metas e princípios da Educação Ambiental.

1976

Reunião Subregional de EA para o ensino Secundário em Chosica, Peru. Questões ambientais na América Latina estão ligadas às necessidades de sobrevivência e aos direitos humanos.

Congresso de Educação Ambiental Brasarville, África, reconhece que a pobreza é o maior problema ambiental.

1977

Conferência de Tbilisi – Geórgia (na ex-URSS), estabelece os princípios orientadores da EA e remarca seu caráter interdisciplinar, crítico, ético e transformador.

QUÍMICA AMBIENTAL

O Brasil não esteve presente, em caráter oficial, sob a alegação de que nosso país não mantinha relações diplomáticas com o bloco soviético. Mesmo depois do evento, vários anos se passaram até que os brasileiros tivessem acesso aos documentos de 1977.

1979

Encontro Regional de Educação Ambiental para América Latina em San José , Costa Rica.

1980

Seminário Regional Europeu sobre EA , para Europa e América do Norte. Assinala a importância do intercâmbio de informações e experiências.

Seminário Regional sobre EA nos Estados Árabes, Manama, Bahrein. UNESCO - PNUMA.

Primeira Conferência Asiática sobre EA Nova Delhi, Índia.

1981

A SEMA propôs o que seria de fato a primeira lei ambiental, no País, destinada à proteção da natureza: a Lei nº 6.902, de 1981 – ano-chave em relação ao meio ambiente brasileiro. Destaca-se a criação das seguintes unidades de conservação pelo governo federal: parques nacionais, reservas biológicas, reservas ecológicas, estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e áreas de relevante interesse ecológico. Nos estados e municípios a preocupação centrou-se na proteção de mananciais e cinturões verdes em torno de zonas industriais.

1987

Divulgação do Relatório da Comissão Brundtland, Nosso Futuro Comum. Noruega – estabeleceu as bases do desenvolvimento sustentável.

Congresso Internacional da UNESCO - PNUMA sobre Educação e Formação Ambiental - Moscou. Realiza a avaliação dos avanços desde Tbilisi , reafirma os princípios de Educação Ambiental e assinala a importância e necessidade da pesquisa, e da formação em Educação Ambiental .

1988

Declaração de Caracas . ORPAL - PNUMA, Sobre Gestão Ambiental em América Denuncia a necessidade de mudar o modelo de desenvolvimento .

Promulgação da Constituição Brasileira, um passo decisivo para a formulação da nossa política ambiental. Pela primeira vez na história de uma nação, uma constituição dedicou um capítulo inteiro ao meio ambiente, dividindo entre o governo e a sociedade a responsabilidade pela sua preservação e conservação.

1989

Primeiro Seminário sobre materiais para a Educação Ambiental . ORLEAC - UNESCO - PIEA. Santiago, Chile.

Declaração de HAIA, preparatório da RIO 92, aponta a importância da cooperação internacional nas questões ambientais.

Criação do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente), pela fusão da SEMA, SUDEPE, SUDEHVEA e IBDF. Nele funciona a Divisão de Educação Ambiental.

1990

Conferência Mundial sobre Ensino para Todos, Satisfação das necessidades básicas de aprendizagem, Jomtien, Tailândia. Destaca o conceito de Analfabetismo Ambiental .

ONU Declara o ano 1990 Ano Internacional do Meio Ambiente.

1992

Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento . Rio de Janeiro . Conhecida como Rio/92 ou Eco/92. Criação da Agenda 21 . Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis .

COMPROMISSOS DA RIO-92

- **Carta da Terra:** é a declaração de princípios da Rio-92, sem força de lei nem previsão de medidas concretas (que estão na Agenda 21).
- **Agenda 21:** com mais de 600 Páginas, é um roteiro e um desafio para garantir a qualidade de vida na Terra para o Século 21. Divide-se em 40 capítulos, que funcionam como propostas de programas setoriais, com objetivos, métodos de ação e previsão de orçamento.
- **Convenção das Mudanças Climáticas:** produto da constatação científica de que as emissões de gases na atmosfera, gerados pelas atividades humanas (por exemplo o gás carbônico), aumentam a temperatura média do Planeta, podendo gerar desastres, como a submersão de cidades litorâneas. A convenção impõe a elaboração de inventários e programas nacionais para o setor, além da cooperação entre países para a transferência de tecnologias "limpas".
- **Convenção da Biodiversidade:** Biodiversidade é a enorme diversidade de seres vivos no Planeta Terra (estima-se que sejam entre 5 e 30 milhões de espécies). A maior parte está em áreas tropicais, como o Brasil. Ocorre que a ação humana está colocando esta vida em risco. A Convenção, que entrou em vigor em 1993, reconhece a necessidade de incentivos financeiros para que os países que detêm a biodiversidade cuidem da conservação, e garante aos Estados o direito soberano de explorar seus recursos biológicos, porém dentro dos critérios da "sustentabilidade".
- **Declaração das Florestas:** também sem força de lei, foi considerada apenas um primeiro passo para uma futura "Convenção das Florestas".

FORUM das ONG's - compromissos da sociedade civil com a Educação Ambiental e o Meio Ambiente.

Criação do Ministério do Meio Ambiente - MMA, órgão de hierarquia superior, com o objetivo de estruturar a política do meio ambiente no Brasil.

1993

Congresso Sul-americano : continuidade Eco/92 – Argentina .

QUÍMICA AMBIENTAL

1994

Conferência Mundial da População. Cairo, Egito.

I Congresso Ibero Americano de Educação Ambiental. Guadalajara, México.

1995

Conferência para o Desenvolvimento Social. Copenhague. Criação de um ambiente econômico-político-social-cultural e jurídico que permita o desenvolvimento social.

Conferência Mundial do Clima. Berlim

1996

Fórum das Américas em Desenvolvimento Sustentável, Bolívia . Identifica os esforços comuns necessários para trazer o desenvolvimento sustentável para o hemisfério sul. A norma ISO 14001 começa a ser adotada voluntariamente como ferramenta para o gerenciamento ambiental corporativo.

1997

II Congresso Ibero-americano de EA . Junho Guadalajara, México.

Conferência sobre EA em Nova Delhi.

Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade : Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade, Thessaloniki, Grécia.

Aprovação e abertura para assinaturas do Protocolo de Kyoto ,Japão. Complementa a convenção da ONU sobre mudanças do clima no planeta ,da Rio-92.

Promoção pela ONU de uma sessão especial, nos Estados Unidos, em junho, com o objetivo de avaliar o que se fez desde então pelo meio ambiente e o desenvolvimento sustentável. Nesse evento, o maior destaque foi a Agenda 21. Para prepará-lo, em março , houve a Rio + 5, uma grande reunião do setor não governamental, no Rio de Janeiro. Em ambos os encontros, a conclusão foi que não haviam ocorrido os avanços desejados.

“ Temos 30 anos para resolver as questões ambientais. Caso contrário, a Terra poderá dispensar a espécie humana. “ *Mikhail Gorbachev, ex-chefe de estado da antiga URSS, durante a Rio + 5.*

2002

Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio +10, Johannesburgo, África do Sul, de 26 de agosto a 4 de setembro.

Declaração de Johannesburgo (adotada por 191 países) : principais pontos

Água e saneamento :

1) Reduzir à metade daqui a 2015 a proporção de seres humanos que não podem ter acesso à água potável ou comprá-la, conforme o objetivo enunciado na Declaração do Milênio de desenvolvimento e a proporção de seres humanos que não têm acesso aos meios de saneamento decentes.

2) Lançar um programa de ação com uma assistência financeira e técnica com vistas a reduzir à metade daqui a 2015 a proporção das pessoas que não têm acesso à água potável ou não podem comprá-la.

Proteção de recursos naturais :

A aplicação da Convenção sobre a Biodiversidade e uma redução significativa do ritmo atual de empobrecimento da biodiversidade daqui a 2010 necessitarão do fornecimento de novos recursos financeiros e técnicos aos países em desenvolvimento.

Pesca

Manter ou restabelecer as reservas a um nível que permitam obter um rendimento máximo sustentável. O objetivo é atingir com urgência esse objetivo para as reservas que estão se esgotando e se for possível antes de 2015.

Produtos químicos :

Assegurar uma administração racional dos produtos químicos ao longo de todo seu ciclo de vida, de maneira que antes de 2020 os modos de utilização e de fabricação não tenham efeitos nocivos significativos sobre a saúde dos humanos.

Energia :

1) Incentivar e promover a elaboração de programas-marco decenais que sirvam de apoio às iniciativas regionais e nacionais tendentes a acelerar a passagem para modos de consumo e de produção sustentáveis.

2) Diversificar o abastecimento energético desenvolvendo tecnologias inovadoras menos poluentes e de melhor rendimento, recorrendo a combustíveis fósseis, assim como a tecnologias baseadas em energias renováveis, incluindo a energia hidrelétrica, e garantindo sua transferência aos países em desenvolvimento.

3) Aumentar de maneira urgente e substancial a parte global das fontes de energia renováveis com vistas a aumentar sua contribuição à oferta primária de energia, reconhecendo o papel de objetivos nacionais, ou regionais, fixados sobre uma base voluntária, e o papel das iniciativas existentes.

Protocolo de Kyoto:

Os Estados que ratificaram o Protocolo de Kyoto apelam aos que ainda não o fizeram para ratificá-lo.

Governos:

O bom governo é essencial para o desenvolvimento sustentável. Sólidas políticas econômicas, sólidas instituições democráticas e uma melhora das infra-estruturas são a base de um crescimento econômico contínuo, da erradicação da pobreza e da criação de empregos.

Globalização

A globalização oferece novas oportunidades para o crescimento da economia mundial, o desenvolvimento e a melhoria do nível de vida no mundo. Ao mesmo tempo, persistem graves desafios, graves crises financeiras, insegurança, pobreza, exclusão e desigualdades.

Ajuda ao desenvolvimento

A comunidade internacional se compromete a concretizar os compromissos de aumentar a ajuda pública ao desenvolvimento, de acordo com Monterrey (*Conferência sobre o Financiamento para o Desenvolvimento da ONU/ Março de 2002/ Monterrey, México*): pede com insistência aos países que ainda não o fizeram que se dediquem a alcançar o objetivo de uma ajuda pública ao desenvolvimento que represente 0,7% de seu produto bruto nacional.

Subvenções agrícolas

Respeitar os compromissos com vistas a negociações globais sobre a agricultura, iniciados pela declaração ministerial de Doha, tendentes a melhorias substanciais do acesso aos mercados; reduções de todas as formas de subvenções à exportação, com vistas à sua eliminação progressiva; reduções substanciais do apoio interno que tenham efeitos de distorção dos intercâmbios.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A FAVOR :

Entre os avanços obtidos, podemos citar a adesão da Rússia e do Canadá ao Protocolo de Kyoto, fazendo com que ele entrasse em vigor, já que o acordo só passaria a valer quando mais de 55 por cento dos países responsáveis pelas emissões dos gases do efeito estufa se comprometessem. Com isso, os Estados Unidos e a Austrália ficaram cada vez mais isolados. Vale a pena citar que tal fato não estava previsto na agenda da conferência.

Podemos citar ainda a adoção de metas para reduzir pela metade a quantidade de pessoas sem saneamento básico no mundo, até 2015. Atualmente, cerca de 2 bilhões de pessoas no planeta não têm acesso a saneamento básico.

Outros pontos positivos :

- o estabelecimento de metas para a redução dos efeitos nocivos de produtos químicos sobre o meio ambiente até 2020;
- os parágrafos sobre biodiversidade garantiram que as companhias deverão passar parte dos lucros que obtiverem com produtos vindos de um certo país para o país de origem;
- o compromisso de erradicação dos subsídios agrícolas ;
- a reafirmação dos princípios da Agenda 21;

- a reafirmação da meta de transferência de recursos de 0,7% do PIB dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento (hoje, é de 22%, apesar do valor mencionado constar das resoluções da RIO-92).

CONTRA :

A água não ser considerada como um direito público, no texto final.

Quanto à intensificação para a adoção de fontes renováveis de energia, o texto final não estabelece metas e prazos, principalmente devido ao bloqueio dos EUA.

Outras críticas que podem ser feitas :

- o documento não apresenta compromisso ou prazo para acabar com os subsídios agrícolas dos países industrializados;
- falta de compromisso com o cancelamento de dívidas de países pobres;
- o texto sobre redução de perda de biodiversidade não traz uma meta específica ;
- falta de reconhecimento aos problemas gerados pela globalização.

Você sabia que ?

24.000 pessoas morrem de fome, por dia, no nosso planeta ?

As 3 pessoas mais ricas do planeta possuem ativos que correspondem aos de 600 milhões de pessoas dos 48 países mais pobres ?

As 250 pessoas mais ricas do mundo têm ativos que correspondem à renda anual da metade da humanidade ?

Em 1992, os países industrializados se comprometeram a aumentar a ajuda para os países pobres, elevando a contribuição de 0,36% para 0,70% do PIB anual, porém em 2002, a ajuda era de apenas 0,22% ?

Os Países Industrializados representam apenas 19% da população mundial, mas são responsáveis por 60% do consumo ?

PEQUENO GLOSSÁRIO AMBIENTAL

Abiótico – é o componente não vivo do meio ambiente. Inclui as condições físicas e químicas do meio.

Aeróbico – ser ou organismo que vive, cresce ou metaboliza apenas em presença do oxigênio.

Antropogênico – produto das atividades humanas.

Área de Proteção Ambiental (APA) – categoria de unidade de conservação cujo objetivo é conservar a diversidade de ambientes, de espécies, de processos naturais e do patrimônio natural, visando a melhoria da qualidade de vida, através da manutenção das atividades sócio-econômicas da região. Esta proposta deve envolver, necessariamente, um trabalho de gestão integrada com participação do Poder Público e dos diversos setores da comunidade. Pública ou privada, é determinada por decreto federal, estadual ou municipal, para que nela seja discriminado o uso do solo e evitada a degradação dos ecossistemas sob interferência humana.

Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) – é declarada por ato do Poder Público e possui características extraordinárias ou abriga exemplares raros da biota regional, com, preferencialmente, superfície inferior a cinco mil hectares.

Assoreamento – processo em que lagos, rios, baías e estuários vão sendo aterrados pelos solos e outros sedimentos neles depositados pelas águas das enxurradas, ou por outros processos.

Aterro controlado – aterro para lixo residencial urbano, onde os resíduos são depositados recebendo depois uma camada de terra por cima. Na impossibilidade de se proceder a reciclagem do lixo, pela compostagem acelerada ou pela compostagem a céu aberto, as normas sanitárias e ambientais recomendam a adoção de aterro sanitário e não do controlado. Ver **Capítulo 7**.

Aterro sanitário – aterro para lixo residencial urbano com pré-requisitos de ordem sanitária e ambiental. Deve ser construído de acordo com técnicas definidas, como: impermeabilização do solo para que o chorume não atinja os lençóis freáticos, contaminando as águas; sistema de drenagem para chorume, que deve ser retirado do aterro sanitário e depositado em lagoa próxima que tenha essa finalidade específica, vedada ao público; sistema de drenagem de tubos para os gases, principalmente o gás carbônico, o gás metano e o gás sulfídrico, pois, se isso não for feito, o terreno fica sujeito a explosões e deslizamentos. Ver **Capítulo 7**.

Autótrofos – seres vivos, como as plantas, que produzem seus próprios alimentos à custa de energia solar, do CO₂ do ar e da água do solo. Palavra originada do grego autos = próprio + trophos = nutrir.

Bacia hidrográfica – conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água se escoia normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos. O conceito de bacia hidrográfica deve incluir também noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisórias de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia.

Bentos – conjunto de seres vivos que vivem restritos ao fundo de rios, lagos, lagoas ou oceanos.

Biocenose – conjunto equilibrado de animais e de plantas de uma comunidade.

Biodegradável – substância que se decompõe pela ação de seres vivos.

Biodiversidade – representa o conjunto de espécies animais e vegetais viventes.

Biogás – mistura de gases cuja composição depende da forma como foi obtida. De modo geral sua composição é variável e é expressa em função dos componentes que aparecem em maior proporção. Assim o biogás pode conter 50 a 70% de metano (CH_4), 50 a 30% de gás carbônico e traços de gás sulfídrico (H_2S). Pode ser obtido partindo-se de diversos tipos de materiais, tais como resíduos de materiais agrícolas, lixo, vinhaça, casca de arroz, esgoto, etc. Nos digestores, pelo processo da fermentação anaeróbica (digestão) através de uma seqüência de reações que termina com a produção de gases como o metano e o carbônico.

Bioindicadores(indicadores ecológicos) * – referem-se a certas espécies que, devido a suas exigências ambientais bem definidas e à sua presença em determinada área ou lugar, podem se tornar indicio ou sinal de que existem as condições ecológicas para elas necessárias.

Bioma – amplo conjunto de ecossistemas terrestres caracterizados por tipos fisionômicos semelhantes de vegetação, com diferentes tipos climáticos. É o conjunto de condições ecológicas de ordem climática e características de vegetação: o grande ecossistema com fauna, flora e clima próprios. Os principais biomas mundiais são: tundra, taiga, floresta temperada caducifolia, floresta tropical chuvosa, savana, oceano e água doce.

Biomassa – quantidade de matéria orgânica presente num dado momento numa determinada área, e que pode ser expressa em peso, volume, área ou número.

Biosfera – sistema único formado pela atmosfera (troposfera), crosta terrestre (litosfera), água (hidrosfera) e mais todas as formas de vida. É o conjunto de todos os ecossistemas do planeta.

Biota – conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas deste ambiente.

Biótico – é o componente vivo do meio ambiente. Inclui a fauna, flora, vírus, bactérias, etc.

Biótipo – grupo de indivíduos geneticamente iguais.

Buraco da camada de ozônio – abertura resultante da redução da camada de ozônio na estratosfera, constatada entre setembro e novembro de 1989 na Antártida e que tem sido motivo de alarme. Essa camada é essencial à preservação da vida do planeta, porque filtra os raios ultravioleta do sol, mortíferos às células. Observações recentes mostram que o buraco tem se estendido até o extremo sul da América do Sul e à Nova Zelândia. Ver **Capítulo 6**.

Cadeia alimentar – é a transferência da energia alimentar que existe no ambiente natural, numa seqüência na qual alguns organismos consomem e outros são consumidos. Essas cadeias são responsáveis pelo equilíbrio natural das comunidades e o seu rompimento pode trazer conseqüências drásticas (por exemplo, quando da eliminação de predadores de insetos, estes podem proliferar rapidamente e transformar-se em pragas nocivas à economia humana). A cadeia alimentar é formada por diferentes *níveis tróficos* (trophe = nutrição). A energia necessária ao funcionamento dos ecossistemas é proveniente do sol e é captada pelos organismos clorofilados (autótrofos), que por produzirem alimento são chamados *produtores* (1º nível trófico). Estes servem de alimento aos *consumidores primários* (2º nível trófico ou herbívoros), que servem de alimento aos *consumidores secundários* (3º nível trófico) que servem de alimento aos *consumidores terciários* (4º nível trófico) e assim sucessivamente. Todos os organismos ao morrerem, sofrem a ação dos *saprófagos* (sapro = morto, em decomposição; phagos = devorador), que constituem o nível trófico dos *decompositores*.

Camada de ozônio – camada de gás O₃, situada de 30 a 40 km de altura, atua como um verdadeiro escudo de proteção, filtrando os raios ultravioleta emitidos pelo sol. Ver **Capítulo 6**.

Carcinogênicos – substâncias químicas que causam câncer ou que promovem o crescimento de tumores iniciados anteriormente por outras substâncias. Há casos em que o câncer aparece nos filhos de mães expostas a estas substâncias. Algumas substâncias são carcinogênicas a baixos níveis, como a dioxina, e outras reagem com mais vigor. A maioria das substâncias carcinogênicas é também mutagênica e teratogênica..

Chorume – resíduo líquido proveniente de resíduos sólidos (lixo), particularmente quando dispostos no solo, como por exemplo, nos aterros sanitários. Resulta principalmente de água de chuva que se infiltra e da decomposição biológica da parte orgânica dos resíduos sólidos. É altamente poluidor.

Chuva ácida – precipitação de água sob a forma de chuva, neve ou vapor, tornada ácida por resíduos gasosos proveniente, principalmente, da queima de carvão e derivados de petróleo ou de gases de núcleos industriais poluidores. Ver **Capítulo 5**.

Ciclo vital – compreende o nascimento, o crescimento, a maturidade, a velhice e a morte dos organismos.

Clímax – complexo de formações vegetais mais ou menos estáveis durante longo tempo, em condições de evolução natural. Diz-se que está em equilíbrio quando as alterações que apresenta não implicam em rupturas importantes no esquema de distribuição de energia e materiais entre seus componentes vivos. Pode ser também a última comunidade biológica em que termina a sucessão ecológica, isto é, a comunidade estável, que não sofre mais mudanças direcionais.

Clorofila – pigmento existente nos vegetais, de estrutura química semelhante à hemoglobina do sangue dos mamíferos, solúvel em solventes orgânicos. Capta a energia solar para realização da fotossíntese.

Cobertura morta – camada natural de resíduos de plantas espalhadas sobre a superfície do solo, para reter a umidade, protegê-lo da insolação e do impacto das chuvas.

Código Florestal – código instituído pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 em cujo artigo 1º está previsto que as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do país.

Compostagem – técnica de elaborar mistura fermentada de restos de seres vivos, muita rica em húmus e microorganismos, que serve para, uma vez aplicada ao solo, melhorar a sua fertilidade.

Conservação da natureza – uso ecológico dos recursos naturais, com o fim de assegurar uma produção contínua dos recursos renováveis e impedir o esbanjamento dos recursos não renováveis, para manter o volume e a qualidade em níveis adequados, de modo a atender às necessidades de toda a população e das gerações futuras.

Conservação do solo – conjunto de métodos de manejo do solo que, em função de sua capacidade de uso, estabelece a utilização adequado do solo, a recuperação de suas áreas degradadas e mesmo a sua preservação.

Dano ambiental – qualquer alteração provocada por intervenção antrópica.

DDT – iniciais do nome químico "dicloro-difenil-tricloroetano", inseticida orgânico de síntese, empregado em forma de pó, em fervura ou em aerossol, contra insetos. O DDT se bioacumula na cadeia alimentar, sendo considerado uma substância potencialmente cancerígena. Ver **Capítulo 2**.

Decompositores – organismos que transformam a matéria orgânica morta em matéria inorgânica simples, passível de ser reutilizada pelo mundo vivo. Compreendem a maioria dos fungos e das bactérias. O mesmo que saprófitas.

Desenvolvimento sustentado ou sustentável – modelo de desenvolvimento que leva em consideração, além dos fatores econômicos, aqueles de caráter social e ecológico, assim como as disponibilidades dos recursos vivos e inanimados, as vantagens e os inconvenientes, a curto, médio e longo prazos, de outros tipos de ação. Tese defendida a partir do teórico indiano Anil Agarwal, pela qual não pode haver desenvolvimento que não seja harmônico com o meio ambiente. Assim, o desenvolvimento sustentado que no Brasil tem sido defendido mais intensamente, é um tipo de desenvolvimento que satisfaz as necessidades econômicas do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras.

Desertificação – opõe-se à biologização, indicando redução de processos vitais nos ambientes. Tem sido usado para especificar a expansão de áreas desérticas em países de clima quente e seco. Há fortes evidências de que resultam, em muitos casos, das formas antibiologizantes desenvolvidas pelas atividades humanas. Implica portanto, na redução das condições agrícolas do planeta. Milhares de hectares de terras produtivas são transformadas em zonas irrecuperáveis anualmente no mundo. Para tanto, contribuem o desmatamento, o uso de tecnologias agropecuárias inadequadas e as queimadas.

Ecodesenvolvimento – visão moderna do desenvolvimento consorciado com o manejo dos ecossistemas, procurando utilizar os conhecimentos já existentes na região, no âmbito cultural, biológico, ambiental, social e político, evitando-se assim a agressão ao meio ambiente.

Ecologia – ciência que estuda a relação dos seres vivos entre si e com o ambiente físico. Palavra originado do grego: oikos = casa, moradia + logos = estudo.

Ecossistema – conjunto integrado de fatores físicos, químicos e bióticos, que caracterizam um determinado lugar, estendendo-se por um determinado espaço de dimensões variáveis. Também pode ser uma unidade ecológica constituída pela reunião do meio abiótico (componentes não-vivos) com a comunidade, no qual ocorre intercâmbio de matéria e energia. O ecossistemas são as pequenas unidades funcionais da vida.

Ecótipo – raças de uma mesma espécie que diferem unicamente em alguns caracteres morfológicos e que se encontram adaptadas às condições locais.

Ecótono – região de transição entre dois ecossistemas diferentes ou entre duas comunidades.

Ecótopo – determinado tipo de habitat dentro de uma área geográfica ampla.

Ecoturismo – também conhecido como turismo ecológico é a atividade de lazer em que o homem busca, por necessidade e por direito, a revitalização da capacidade interativa e do prazer lúdico nas relações com a natureza. É o segmento da atividade turística que desenvolve o turismo de lazer, esportivo e educacional em áreas naturais utilizando, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentivando sua conservação, promovendo a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente e garantindo o bem-estar das populações envolvidas.

Educação ambiental – conjunto de ações educativas voltadas para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas, considerando efeitos da relação do homem com o meio, a determinação social e a variação/evolução histórica dessa relação. Visa preparar o indivíduo para integrar-se criticamente ao meio, questionando a sociedade junto à sua tecnologia, seus valores e até o seu cotidiano de consumo, de maneira a ampliar a sua visão de mundo numa perspectiva de integração do homem com a natureza. Ver **Anexos**.

Efeito cumulativo (biomagnificação) – fenômeno que ocorre com inseticidas e compostos radioativos que se concentram nos organismos terminais da cadeia alimentar, como o homem. Ver **Capítulo 2**.

Efeito estufa – fenômeno que ocorre quando gases, como o dióxido de carbono, entre outros, atuando como as paredes de vidro de uma estufa, aprisionam o calor na atmosfera da Terra, impedindo sua passagem de volta para a estratosfera. Ver **Capítulo 4**.

Erosão – processo pelo qual a camada superficial do solo ou partes do solo são retiradas pelo impacto de gotas de chuva, ventos e ondas e são transportadas e depositadas em outro lugar. Inicia-se como erosão laminar e pode até atingir o grau de *voçoroca*.

Espécie estenoécia (estenobionte) ** - possui pequena valência ecológica. Ex. lobo-guará

Espécie euriécia (euribionte) ** - possui grande valência ecológica. Ex. mosca.

Espécie pioneira – espécie vegetal que inicia a ocupação de áreas desabitadas de plantas em razão da ação do homem ou de forças naturais.

Estação ecológica – áreas representativas de ecossistemas destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia, à produção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista. Nas áreas circundadas às estações ecológicas, num raio de 10 quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada às normas editadas pelo CONAMA. Têm o objetivo de proteger amostras dos principais ecossistemas, equipando estas unidades com infra-estrutura que permita às instituições de pesquisas fazer estudos comparativos ecológicos entre áreas protegidas e aquelas que sofreram alteração antrópica.

Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – sigla do termo Environment Impact Assessment, que significa Avaliação de Impactos Ambientais, também chamado de Estudos de Impactos Ambientais.

Etologia – ciência que estuda o comportamento dos seres vivos, visando estabelecer os efeitos e as causas, assim como os mecanismos responsáveis por diferentes formas de conduta.

Eutrofização – fenômeno pelo qual a água é acrescida, principalmente, por compostos nitrogenados e fosforados. Ocorre pelo depósito de fertilizantes utilizados na agricultura ou de lixo e esgotos domésticos, além de resíduos industriais como o vinhoto, oriundo da indústria açucareira, na água. Isso promove o desenvolvimento de uma superpopulação de microorganismos decompositores, que consomem o oxigênio, acarretando a morte das espécies aeróbicas, por asfixia. A água passa a ter presença predominante de seres anaeróbicos que produzem o ácido sulfídrico (H_2S), com odor parecido ao de ovos podres. Ver **Capítulo 1**.

Extrativismo – ato de extrair madeira ou outros produtos das florestas ou minerais.

Fator ecológico – refere-se aos fatores que determinam as condições ecológicas no ecossistema.

Fator limitante – aquele que estabelece os limites do desenvolvimento de uma população dentro do ecossistema, pela ausência, redução ou excesso desse fator ambiental.

Fauna- conjunto de animais que habitam determinada região.

Fitoplâncton * – conjunto de seres autótrofos que ocupam o plâncton em um ecossistema aquático.

Flora – totalidade das espécies vegetais que compreende a vegetação de uma determinada região, sem qualquer expressão de importância individual.

Floresta Nacional, Estadual ou Municipal – área extensa, geralmente bem florestada e que contém consideráveis superfícies de madeira comercializável em combinação com o recurso água, condições para sobrevivência de animais silvestres e onde haja oportunidade para recreação ao ar livre e educação ambiental. Os objetivos de manejo são os de reproduzir, sob o conceito de uso múltiplo, um rendimento de madeira e água, proteger os valores de recreação e estéticos, proporcionar oportunidades para educação ambiental e recreação ao ar livre e, sempre que possível, o manejo da fauna.

Fotossíntese – processo bioquímico que permite aos vegetais sintetizar substâncias orgânicas complexas e de alto conteúdo energético, a partir de substâncias minerais simples e de baixo conteúdo energético. Para isso, se utilizam de energia solar que captam nas moléculas de clorofila. Neste processo, a planta consome gás carbônico (CO_2) e água, liberando oxigênio (O_2) para a atmosfera. É o processo pelo qual as plantas utilizam a luz solar como fonte de energia para formar substâncias nutritivas.

Habitat – ambiente que oferece um conjunto de condições favoráveis para o desenvolvimento, a sobrevivência e a reprodução de determinados organismos. Os ecossistemas, ou parte deles, nos quais vive um determinado organismo, são seu habitat. O habitat constitui a totalidade do ambiente do organismo. Cada espécie necessita de determinado tipo de habitat porque tem um determinado nicho ecológico.

Hidrosfera – parte da biosfera representada por toda massa de água (oceanos, lagos, rios, vapor d'água, água de solo, etc.).

Homeostase – capacidade de adaptação que um ser vivo apresenta no intuito de manter o seu organismo equilibrado em relação às variações ambientais.

Homeotermos * – são animais que mantêm constantemente sua temperatura corporal, independentemente da temperatura externa, despendendo uma grande quantidade de energia na realização do seu controle.

Húmus – fração orgânica coloidal (de natureza gelatinosa), estável, existente no solo, que resulta da decomposição de restos vegetais e animais.

Ictiofauna – é a fauna de peixes de uma região.

Impacto ambiental – qualquer alteração das propriedades físico-químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, enfim, a qualidade dos recursos ambientais.

Impacto ecológico – refere-se ao efeito total que produz uma variação ambiental, seja natural ou provocada pelo homem, sobre a ecologia de uma região, como, por exemplo, a construção de uma represa.

Inquilinismo – associação interespecífica harmônica em que os indivíduos de uma espécie alojam-se em outra, obtendo proteção e suporte.

Lixiviação – arraste vertical, pela infiltração da água, de partículas da superfície do solo para camadas mais profundas.

Lixo nuclear – rejeito de reações nucleares, que pode emitir radiações em doses nocivas por centenas de anos.

Lixo tóxico – é composto por resíduos venenosos, como solventes, tintas, baterias de carros, baterias de celular, pesticidas, pilhas, produtos para desentupir pias e vasos sanitários, dentre outros.

Manancial – todo corpo d'água utilizado para o abastecimento público de água para consumo.

Manejo – aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais, baseada em teorias ecológicas sólidas, de modo a manter, de melhor forma possível, nas comunidades, fontes úteis de produtos biológicos para o homem, e também como fonte de conhecimento científico e de lazer.

Meio ambiente – Tudo o que cerca o ser vivo, que o influencia e que é indispensável à sua sustentação. Estas condições incluem solo, clima, recursos hídricos, ar, nutrientes e os outros organismos. O meio ambiente não é constituído apenas do meio físico e biológico, mas também do meio sócio-cultural e sua relação com os modelos de desenvolvimento adotados pelo homem.

Metais pesados – metais como o cobre, zinco, cádmio, níquel, mercúrio e chumbo, os quais são comumente utilizados na indústria e podem, se presentes em elevadas concentrações, retardar ou inibir o processo biológico aeróbico ou anaeróbico e serem tóxicos aos organismos vivos.

Microclima – conjunto das condições atmosféricas de um lugar limitado em relação às do clima geral.

Migração – deslocamento de indivíduos ou grupo de indivíduos de uma região para outra. Pode ser regular ou periódica, podendo ainda coincidir com mudanças de estação.

Mimetismo – propriedade de alguns seres vivos de imitar o meio ambiente em que vivem, de modo a passarem despercebidos.

Monitoramento ambiental – medição repetitiva, descrita ou contínua, ou observação sistemática da qualidade ambiental.

Mutações – variações descontínuas que modificam o patrimônio genético e se exteriorizam através de alterações permanentes e hereditárias. Se constituem em fatores de relevante importância no sentido da adaptação do ser vivo ao meio ambiente.

Mutualismo – associação interespecífica harmônica em que duas espécies envolvidas ajudam-se mutuamente.

Nicho ecológico – espaço ocupado por um organismo no ecossistema, incluindo também o seu papel na comunidade e a sua posição em gradientes ambientais de temperatura, umidade, pH, solo e outras condições de existência.

Nível trófico – ou nível alimentar, é a posição ocupada por um organismo na cadeia alimentar. Os produtores ocupam o primeiro nível, os consumidores primários o segundo nível, os secundários o terceiro nível e assim por diante. Os decompositores podem atuar em qualquer nível trófico .

ONGs – sigla de organizações não governamentais. São movimentos da sociedade civil, independentes, que atuam nas áreas de ecologia, social, cultural, dentre outras.

Onívoro – os consumidores de um ecossistema podem participar de várias cadeias alimentares e em diferentes níveis tróficos, caso em que são denominados onívoros. O homem, por exemplo, ao comer arroz, é consumidor primário; ao comer carne é secundário; ao comer cação, que é um peixe carnívoro, é um consumidor terciário.

Parques Nacionais, Estaduais ou Municipais – são áreas relativamente extensas, que representam um ou mais ecossistemas, pouco ou não alterados pela ocupação humana, onde as espécies animais, vegetais, os sítios geomorfológicos e os habitats ofereçam interesses especiais do ponto de vista científico, educativo, recreativo e conservacionista. São superfícies consideráveis que contêm características naturais únicas ou espetaculares, de importância nacional, estadual ou municipal.

Patrimônio ambiental – conjunto de bens naturais da humanidade.

Piracema – movimento migratório de peixes no sentido das nascentes dos rios, com o fim de reprodução. Ocorre em épocas de grandes chuvas, no período da desova.

Pirâmide de biomassa – engloba toda a biomassa de cada nível trófico. De modo geral, à medida que se sobe na pirâmide, a biomassa de cada nível diminui (quantidade de matéria orgânica), ao passo que a biomassa individual aumenta.

Plano de manejo – plano de uso racional do meio ambiente, visando à preservação do ecossistema em associação com sua utilização para outros fins (sociais, econômicos, etc.).

Poluição – efeito que um poluente produz no ecossistema. Qualquer alteração do meio ambiente prejudicial aos seres vivos, particularmente ao homem. Ocorre quando os resíduos produzidos pelos seres vivos aumentam e não podem ser reaproveitados.

Predatismo – relação ecológica que se estabelece entre uma espécie denominada predadora e outra denominada presa. Os predadores caracterizam-se pela capacidade de capturar e destruir fisicamente as presas para alimentar-se.

Preservação ambiental – ações que garantem a manutenção das características próprias de um ambiente e as interações entre os seus componentes.

Reflorestamento – processo que consiste no replantio de árvores em áreas que anteriormente eram ocupadas por florestas.

Reserva biológica – unidade de conservação visando a proteção dos recursos naturais para fins científicos e educacionais. Possui ecossistemas ou espécies da flora e fauna de importância científica. Em geral não comportam acesso ao público, não possuindo normalmente belezas cênicas significativas ou valores recreativos. Seu tamanho é determinado pela área requerida para os objetivos científicos a que se propõe, garantindo sua proteção.

Reserva ecológica – unidade de conservação que tem por finalidade a preservação de ecossistemas naturais de importância fundamental para o equilíbrio ecológico.

Reserva extrativista- esse tipo de unidade de conservação surgiu a partir da proposta do seringueiro e líder sindical Chico Mendes, assassinado em dezembro de 1989. As reservas extrativistas são espaços destinados à exploração auto-sustentável e conservação dos recursos naturais renováveis por uma população com tradição extrativista, como os seringueiros por exemplo, baseada na experiência do extrativismo do látex na região de Xapuri, Acre.. O projeto de assentamento extrativista se materializa pela concessão de uso de áreas com potencial a populações que se ocupam ou venham a se ocupar do extrativismo de forma economicamente viável e ecologicamente sustentável.

Reserva indígena – área caracterizada por possuir sociedades indígenas. Geralmente, as reservas indígenas são isoladas e remotas e podem manter sua inacessibilidade por um longo período de tempo. Os objetivos de manejo são proporcionar o modo de vida de sociedades que vivem em harmonia e em dependência do meio ambiente, evitando um distúrbio pela moderna tecnologia e, em segundo plano, realizar pesquisas sobre a evolução do homem e sua interação com a terra.

Reserva da biosfera – o programa do Homem e Biosfera, das Nações Unidas, iniciou um projeto de estabelecimento de reservas da biosfera em 1970. Estas reservas devem incluir: amostras de biomas naturais; comunidades únicas ou áreas naturais de excepcional interesse; exemplos de uso harmonioso da terra; exemplos de ecossistemas modificados ou degradados, onde seja possível uma restauração a condições mais naturais. Uma reserva da biosfera pode incluir unidades de conservação como parques nacionais ou reservas biológicas.

Reserva do patrimônio mundial – a Conservação Internacional para a Proteção do Patrimônio Cultural (Unesco-1972) prevê a designação de áreas de valor universal como reserva do patrimônio mundial. Essas reservas devem preencher um ou mais dos seguintes critérios: conter exemplos significativos dos principais estágios da evolução da Terra; conter exemplos significativos de processos geológicos, evolução biológica e interação humana com o ambiente natural; conter únicos, raros ou superlativos fenômenos naturais, formações de excepcional beleza; conter habitats onde populações de espécies raras ou ameaçadas de extinção possam ainda sobreviver.

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) – área de domínio privado onde, em caráter de perpetuidade, são identificadas condições naturais primitivas, semiprimitivas, recuperadas ou cujo valor justifique ações de recuperação destinadas à manutenção, parcial ou integral, da paisagem, do ciclo biológico de espécies da fauna e da flora nativas ou migratórias e dos recursos naturais físicos, devidamente registrada. Áreas consideradas de notável valor paisagístico, cênico e ecológico que merecem ser preservadas e conservadas às gerações futuras, abrigadas da ganância e da sanha predadora incontrolável dos destruidores do meio ambiente. Esta categoria de unidade de conservação foi criada pelo Decreto nº. 98.914, de 31 de janeiro de 1990. Compete, contudo, ao IBAMA, reconhecer e registrar a reserva particular do patrimônio natural, após análise do requerimento e dos documentos apresentados pelo interessado. O proprietário titular gozará de benefícios, tais como isenção do Imposto Territorial Rural sobre a área preservada, além do apoio e orientação do IBAMA e de outras entidades governamentais ou privadas para o exercício da fiscalização e monitoramento das atividades desenvolvidas na reserva.

Resíduos – materiais ou restos de materiais cujo proprietário ou produtor não mais considera com valor suficiente para conservá-los. Alguns tipos de resíduos são considerados altamente perigosos e requerem cuidados especiais quanto à coleta, transporte e destinação final, pois apresentam substancial periculosidade, ou potencial, à saúde humana e aos organismos vivos.

RIMA – sigla do Relatório de Impacto do Meio Ambiente. É feito com base nas informações do AIA (EIA) e é obrigatório para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como construção de estradas, metrô, ferrovias, aeroportos, portos, assentamentos urbanos, mineração, construção de usinas de geração de eletricidade e suas linhas de transmissão, aterros sanitários, complexos industriais e agrícolas, exploração econômica de madeira, etc.

Seleção natural – processo de eliminação natural dos indivíduos menos adaptados ao ambiente, os quais, por terem menos probabilidade de êxito dos que os melhor adaptados, deixam uma descendência mais reduzida.

Seres consumidores – seres como os animais, que precisam do alimento armazenado nos seres produtores.

Seres decompositores – seres consumidores que se alimentam de detritos dos organismos mortos.

Seres produtores * – seres que possuem a capacidade de fabricar seu próprio alimento usando a energia externa, luminosa – fotossíntese- ou química –quimiossíntese .

Simbiose – associação interespecífica harmônica, com benefícios mútuos e interdependência metabólica.

QUÍMICA AMBIENTAL

Sucessão ecológica – seqüência de comunidades que se substituem, de forma gradativa, num determinado ambiente, até o surgimento de uma comunidade final, estável denominada comunidade-clímax.

Sumidouro * – processo de remoção natural de algum componente.

Teratogênico – produto químico que, ingerido por um indivíduo do sexo feminino, pode causar deformações no filho que ele gerar. Como exemplos temos a talidomida, o mercúrio, etc.

Tolerância – capacidade de suportar variações ambientais em maior ou menor grau. Para identificar os níveis de tolerância de um organismo são utilizados os prefixos *eurí*, que significa amplo, ou *esteno*, que significa limitado. Assim, um animal que suporta uma ampla variação de temperatura ambiental é denominado *euritermo*, enquanto um organismo que possui pequena capacidade de tolerância a este mesmo fator é chamado *estenotermo*.

Unidades de conservação – áreas criadas com o objetivo de harmonizar, proteger recursos naturais e melhorar a qualidade de vida da população.

Valência ecológica ** - Capacidade que uma espécie apresenta de ocupar diversos habitats, suportando variações ambientais significativas.

Voçoroca – último estágio da erosão. Termo regional de origem tupi-guarani, para denominar sulco grande, especialmente os de grandes dimensões e rápida evolução. Seu mecanismo é complexo e inclui normalmente a água subterrânea como agente erosivo, além da ação das águas de escoamento superficial.

Zoneamento agroecológico – é o ordenamento, sob forma de mapas, informações relativas ao tipo de vegetação, geologia, solo, clima, recursos hídricos, climáticos e áreas de preservação, de uma determinada região.

Zooplâncton * – conjunto de seres heterótrofos que flutuam nos ecossistemas aquáticos e que, embora tenham movimentos próprios, não são capazes de vencer as correntezas.

Fonte : baseado no conteúdo de EDMS – Trabalhos Escolares, Educação & Diversão
www.edms.kit.net

(*) verbetes que sofreram alterações da nossa parte

(**) verbetes introduzidos

CALENDÁRIO AMBIENTAL

11/01	Dia do Controle de Poluição por Agrotóxicos
02/02	Dia Internacional dos Manguezais
01/03	Dia do Turismo Ecológico
21/03	Dia Mundial Florestal
22/03	Dia Mundial da Água
15/04	Dia Nacional da Conservação do Solo
19/04	Dia do Índio
22/04	Dia do Planeta Terra
03/05	Dia do Sol/Dia do Solo
05/05	Dia do Campo
27/05	Dia da Mata Atlântica
01/06	Dia Nacional de Prevenção a Incêndios Florestais
03 a 08/06	Semana Mundial do Meio Ambiente
05/06	Dia Mundial do Meio Ambiente e da Ecologia
08/06	Dia Mundial dos Oceanos
17/06	Dia Mundial de Luta contra a Desertificação e a Seca
17/07	Dia de Proteção Florestal
09/08	Dia Internacional dos Povos Indígenas
14/08	Dia do Controle da Poluição Ambiental
05/09	Dia da Amazônia
16/09	Dia Internacional para a Preservação da Camada de Ozônio
21/09	Dia da Árvore
21 a 27/09	Semana Nacional da Fauna
22/09	Dia Nacional da Defesa da Fauna
02/10	Dia Nacional do Habitat
04/10	Dia da Natureza /Dia Mundial dos Animais/ Dia do Patrono da Ecologia (São Francisco de Assis)
05/10	Dia Nacional das Aves
15/10	Dia do Educador Ambiental/Dia do Professor
16/10	Dia Mundial da Alimentação
05/11	Dia da Cultura e da Ciência
30/11	Dia do Estatuto da Terra
07/12	Dia do Pau-Brasil (*)
10/12	Dia da Declaração Universal dos Direitos Humanos
29/12	Dia Internacional da Biodiversidade

(*) também aparece como o dia 03/05

CARTA DO CACIQUE AO GRANDE CHEFE BRANCO (*)

Texto de domínio público distribuído pela ONU

“ Como é que se pode comprar ou vender o céu, o calor da terra? Essa idéia nos parece estranha.

Se não possuímos o frescor do ar e o brilho da água, como é possível comprá-los?

Cada pedaço desta terra é sagrado para o meu povo. Cada ramo brilhante de um pinheiro, cada punhado de areia das praias, a penumbra na floresta densa, cada clareira e inseto a zumbir são sagrados na memória e experiência de meu povo. A seiva que percorre o corpo das árvores carrega consigo as lembranças do homem vermelho.

Os mortos do homem branco esquecem sua terra de origem quando vão caminhar entre as estrelas. Nossos mortos jamais esquecem esta bela terra, pois ela é a mãe do homem vermelho. Somos parte da terra e ela faz parte de nós. As flores perfumadas são nossas irmãs; o cervo, o cavalo, a grande águia são nossos irmãos. Os picos rochosos, os sulcos úmidos nas campinas, o calor do corpo do potro, e o homem - todos pertencem à mesma família.

Portanto, quando o Grande Chefe em Washington manda dizer que deseja comprar a nossa terra, pede muito de nós. O Grande Chefe diz que nos reservará um lugar onde possamos viver satisfeitos. Ele será nosso pai e nós seremos seus filhos. Portanto, nós vamos considerar sua oferta de comprar nossa terra. Mas isso não será fácil. Esta terra é sagrada para nós.

Essa água brilhante que escorre nos riachos e rios não é apenas água, mas o sangue de nossos antepassados. Se lhes vendermos a terra, vocês devem lembrar-se de que ela é sagrada, e devem ensinar às suas crianças que ela é sagrada e cada reflexo nas águas límpidas dos lagos fala de acontecimentos e lembranças da vida do meu povo. O murmúrio das águas é a voz de meus ancestrais.

Os rios são nossos irmãos, saciam nossa sede. Os rios carregam nossas canoas e alimentam nossas crianças. Se lhes vendermos nossa terra, vocês devem lembrar e ensinar a seus filhos que os rios são nossos irmãos, e seus também. E, portanto, vocês devem dar aos rios a bondade que dedicaríamos a qualquer irmão.

Sabemos que o homem branco não compreende nossos costumes. Uma porção da terra, para ele, tem o mesmo significado que qualquer outra, pois é um forasteiro que vem à noite e extrai da terra aquilo de que necessita. A terra não é sua irmã, mas sua inimiga, e quando ele a conquista, prossegue seu caminho. Deixa para trás os túmulos de seus antepassados e não se incomoda. Rapta da terra aquilo que seria de seus filhos e não se importa. A sepultura de seu pai e os direitos de seus filhos são esquecidos. Trata sua mãe, a terra, e seu irmão, o céu, como coisas que possam ser compradas, saqueadas, vendidas como carneiros ou enfeites coloridos. Seu apetite devorará a terra, deixando somente um deserto.

Eu não sei, nossos costumes são diferentes dos seus. A visão de suas cidades fere os olhos do homem vermelho. Talvez seja porque o homem vermelho é um selvagem e não compreenda.

Não há um lugar quieto nas cidades do homem branco. Nenhum lugar onde se possa ouvir o desabrochar de folhas na primavera ou o bater das asas de um inseto. Mas talvez seja porque eu sou um selvagem e não compreendo. O ruído parece somente insultar os ouvidos. E o que resta da vida se um homem não pode ouvir o choro solitário de uma ave ou o debate dos sapos ao redor de uma lagoa à noite? Eu sou um homem vermelho e não compreendo. O índio prefere o suave murmúrio do vento encrespando a face do lago, e o próprio vento, limpo por uma chuva diurna ou perfumado pelos pinheiros.

O ar é preciso para o homem vermelho, pois todas as coisas compartilham o mesmo sopro - o animal, a árvore, o homem, todos compartilham o mesmo sopro. Parece que o homem branco não sente o ar que respira. Como um homem agonizante há vários dias, é insensível ao mau cheiro. Mas se vendermos nossa terra ao homem branco, ele deve lembrar que o ar é precioso para nós, que o ar compartilha seu espírito

com toda a vida que mantém. O vento que deu a nosso avô seu primeiro inspirar também recebe seu último suspiro. Se lhe vendermos nossa terra, vocês devem mantê-la intacta e sagrada, como um lugar onde até mesmo o homem branco posa ir saborear o vento açucarado pelas flores dos prados.

Portanto, vamos meditar sobre sua oferta de comprar nossa terra. Se decidirmos aceitar, imporei uma condição: o homem branco devera tratar os animais desta terra como seus irmãos.

Sou um selvagem e não compreendo qualquer outra forma de agir. Vi um milhar de búfalos apodrecendo na planície, abandonados pelo homem branco que os alvejou de um trem ao passar. Eu sou um selvagem e não compreendo como é que o fumegante cavalo de ferro pode ser mais importante que o búfalo, que sacrificamos somente para permanecermos vivos.

O que é o homem sem os animais? Se todos os animais se fossem, o homem morreria de uma grande solidão de espírito. Pois o que ocorre com os animais, breve acontece com o homem. Há uma ligação em tudo.

Vocês devem ensinar às suas crianças que o solo a seus pés é a cinza de nossos avós. Para que respeitem a terra, digam a seus filhos que ela foi enriquecida com as vidas de nosso povo. Ensinem às suas crianças o que ensinamos às nossas, que a terra é nossa mãe. Tudo o que acontecer à terra, acontecerá aos filhos da terra. Se os homens cospem no solo, estão cuspidos em si mesmos.

Isto sabemos: a terra não pertence ao homem; o homem pertence à terra.

Isto sabemos: todas as coisas estão ligadas como o sangue que une uma família. Há uma ligação em tudo.

O que ocorrer com a terra, recairá sobre os filhos da terra. O homem não tramou o tecido da vida; ele é simplesmente um de seus fios. Tudo o que fizer ao tecido, fará a si mesmo.

Mesmo o homem branco, cujo Deus caminha e fala com ele de amigo para amigo, não pode estar isento do destino comum. É possível que sejamos irmãos, apesar de tudo. Veremos. De uma coisa estamos certos - e o homem branco poderá vir a descobrir um dia: nosso Deus é o mesmo Deus. Vocês podem pensar que O possuem, como desejam possuir nossa terra; mas não é possível. Ele é o Deus do homem, e Sua compaixão é igual para o homem vermelho e para o homem branco. A terra lhe é preciosa, e feri-la é desprezar seu criador. Os brancos também passarão; talvez mais cedo que todas as outras tribos. Contaminem suas camas, e uma noite serão sufocados pelos próprios dejetos.

Mas quando de sua desapareição, vocês brilharão intensamente, iluminados pela força do Deus que os trouxe a esta terra e por alguma razão especial lhes deu domínio sobre a terra e sobre o homem vermelho. Esse destino é um mistério para nós, pois não compreendemos que todos os búfalos sejam exterminados, os cavalos bravios sejam todos domados, os recantos secretos da floresta densa impregnados do cheiro de muitos homens, e a visão dos morros obstruída por fios que falam.

Onde está o arvoredo? Desapareceu. Onde está a águia? Desapareceu.

É o final da vida e o início da sobrevivência."

() Esta carta foi escrita em 1854, pelo chefe Seattle, cacique da tribo Duwamish, em resposta ao presidente dos EUA, Franklin Pierce, quando este propôs comprar grande parte das terras de sua tribo, oferecendo em contrapartida, a concessão de uma outra "reserva".*

Dois Séculos de Crítica Ambiental no Brasil

Em 1823, logo após liderar o movimento político que resultou na independência do Brasil, **José Bonifácio de Andrada e Silva** (1763-1838) redigiu uma Representação à Assembléia Constituinte e Legislativa do Império do Brasil sobre a escravatura. Na parte final desse famoso documento, onde defendia a abolição gradual do trabalho escravo, considerado por ele como a causa primeira dos grandes males estruturais da sociedade brasileira, o patriarca da independência fazia uma impressionante defesa dos recursos naturais do país. Um verdadeiro manifesto ecológico.

Segundo José Bonifácio, a Natureza fez tudo a nosso favor, nós porém pouco ou nada temos feito a favor da Natureza. Nossas terras estão ermas, e as poucas que temos roteado são mal cultivadas, porque o são por braços indolentes e forçados. Nossas numerosas minas, por falta de trabalhadores ativos e instruídos, estão desconhecidas ou mal aproveitadas. Nossas preciosas matas vão desaparecendo, vítimas do fogo e do machado destruidor da ignorância e do egoísmo. Nossos montes e encostas vão-se escalvando diariamente, e com o andar do tempo faltarão as chuvas fecundantes que favoreçam a vegetação e alimentem nossas fontes e rios, sem o que o nosso belo Brasil, em menos de dois séculos, ficará reduzido aos páramos e desertos áridos da Líbia. Virá então este dia (dia terrível e fatal), em que a ultrajada natureza se ache vingada de tantos erros e crimes cometidos.

Tais palavras causam espanto. A percepção crítica dos riscos da degradação ambiental costuma ser identificada como um fenômeno do mundo contemporâneo, um reflexo das grandes transformações, tanto objetivas quanto subjetivas, ocasionadas pela expansão planetária da civilização urbano-industrial. No caso do Brasil, essa percepção é considerada uma realidade não apenas recente como também importada, uma difusão do debate europeu e norte-americano das últimas décadas.

O que o texto de Bonifácio revela, porém, é a existência no Brasil da primeira metade do século 19 de uma preocupação quase apocalíptica com as conseqüências sociais da destruição do meio natural. Já naquela época antevia-se a possibilidade de um colapso da vida nacional em função da degradação do território, que em menos de dois séculos seria transformado nos desertos da Líbia.

É interessante notar, aliás, que teremos até 2023 para confirmar ou não essa profecia. (...)

(...) Já **José Vieira Couto**, na Memória sobre a capitania de Minas Gerais, de 1799, apresentava uma visão dramática da destruição florestal provocada pela agricultura praticada no Brasil. Era preciso, segundo ele, “atentar nestas preciosas matas, nestas amenas selvas, que o cultivador do Brasil, com o machado em uma mão e o fição em outra, ameaça-as de total **incêndio** e **desolação**. Uma agricultura bárbara, ao mesmo tempo muito mais dispendiosa, tem sido a causa deste geral abrasamento. O agricultor olha ao redor de si para duas ou mais léguas de matas, como para um nada, e ainda não as tem bem reduzido a cinzas já estende ao longe a vista para levar a destruição a outras partes. Não conserva apego nem amor ao território que cultiva, pois conhece mui bem que ele talvez não chegará a seus filhos”.

Essa atitude inconseqüente, na opinião de outro integrante desse grupo, **José Gregório de Moraes Navarro**, também de Minas Gerais, estaria causando um colapso econômico. Em seu Discurso sobre os melhoramentos da economia rústica no Brasil (também de 1799), ele lembrou que os colonizadores fundaram “grandes cidades, vilas notáveis e outros muitos lugares mais pequenos”, e lamentou: “Mas como se acham hoje todas essas antigas povoações? Como corpos desanimados. Porque os lavradores circunvizinhos, que por meio da agricultura lhes forneciam os gêneros de primeira necessidade, depois de reduzirem a cinza todas as árvores, depois de privarem a terra da sua mais vigorosa substância, a deixaram coberta de sapé e samambaia, que é uma espécie de grama... e abandonando as suas casas com todos os seus engenhos, oficinas e abegoarias, se foram estabelecer em novos terrenos.” As reflexões ambientais de Navarro, inclusive, superaram o contexto local de Minas Gerais para assumir um caráter universal. De todos “os elementos que Deus criou para glória Sua e para utilidade dos homens”, dizia ele, “nenhum é certamente mais digno de contemplação do que a Terra, Mãe comum de todos os viventes”. Ela sempre apresentava-se “liberal e benéfica”, apesar da “ingratidão” dos homens: “Parece que trabalham continuamente para destruir e aniquilar as suas naturais produções, e para consumir e enfraquecer a sua primitiva substância.”

Apesar disso, Navarro era otimista quanto às chances de progresso para o Brasil. Ele acreditava que se poderiam superar os erros do passado e aprender a “ajudar a fecundidade da terra pelos meios que a experiência e a indústria mostrarem ser os mais convenientes”. Para isso, defendia a adoção de três medidas fundamentais: a introdução do arado (para recuperar o solo desgastado e dotar a agricultura de um sentido de permanência oposto ao nomadismo das queimadas), a reforma das fornalhas (para reduzir o consumo de lenha e aumentar a produtividade dos engenhos) e a conservação das matas (através do estabelecimento de reservas florestais e do incentivo ao plantio de árvores lenhosas, frutíferas e medicinais). (...)

Fonte : Revista Ciência Hoje nº 156 (dezembro/1999)

GRANDES CATÁSTROFES AMBIENTAIS NO BRASIL, sem soluções

• **Local:** Baía da Babitonga, em SC

O acidente: Em 1950, a água da baía foi contaminada pelo cancerígeno fenol

Providências: A fundição *Tupy*, as prefeituras de Joinville, São Francisco e Garuva foram condenadas a recuperar a área, mas nada fizeram

• **Local:** Cidade dos Meninos, no RJ

O acidente: Em 1957, a água subterrânea e o solo foram contaminados pelo inseticida pó-de-broca (BHC).

Providências: A *Funasa* foi condenada a remover o lixo tóxico, mas deixou 400 toneladas no local

• **Local:** Santo Amaro da Purificação, na BA

O acidente: Em 1960, houve contaminação do ar, do solo e do rio Subaé por chumbo.

Providências: Ação civil contra a *Plumbum*, grupo francês de mineração e metalurgia que encerrou as atividades no Brasil, deixando para trás 500 mil toneladas de chumbo a céu aberto

• **Local:** São Mateus, no PR

O acidente: Em 1990, numa tentativa de produzir gás, a *Petrobras* contaminou o rio Iguaçu com mercúrio

Providências: A empresa foi condenada, prometeu recuperar a área em seis meses, mas não iniciou as obras.

• **Local:** Curitiba e Porto Alegre

O acidente: Em 1998, a Gerdau armazenou ilegalmente areia de fundição contaminada por fenol

Providências: O caso está sob investigação nos Ministérios Públicos estaduais

• **Local:** Campos do Jordão, em SP

O acidente: Desde 1998, a *Nestlé* superexplorou as águas minerais nas nascentes do rio Prata

Providências: A denúncia está sob investigação nos Ministérios Públicos estaduais

• **Local:** rio Tietê, em SP

O acidente: Iniciadas em 2002, as obras de rebaixamento da calha trouxeram à tona os resíduos tóxicos depositados durante vários anos no leito do rio

Providências: O Ministério Público ainda investiga o caso

Fontes : Greenpeace e Movimento Grito das Águas

O Protocolo de Kyoto

Tudo começou quando da realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, em 1992, que ficou conhecida como Rio/92 ou Eco/92. Entre os compromissos assumidos, surgiu a Convenção das Mudanças Climáticas como produto da constatação científica de que as emissões de gases na atmosfera, de origem antropogênica, provocam o aumento da temperatura média do planeta. A Convenção entrou em vigor em 1994.

Posteriormente, a Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas, ocorrida em dezembro de 1997 na cidade japonesa de Kyoto produziu um documento que ficou conhecido como *Protocolo de Kyoto*: ele estabelece que os países desenvolvidos, os do chamado Anexo I (confira a relação abaixo), têm a obrigação de reduzir, até 2012, as emissões de gases que geram o efeito estufa, especialmente o dióxido de carbono (CO₂), em 5,2% abaixo dos patamares anotados em 1990. Para entrar em vigor, no entanto, seria necessário que, pelo menos, 55 países o ratificassem, representando 55% do total de gases. A sua concretização só se tornou viável com a ratificação por parte da Rússia, anunciada em 30 de setembro de 2004. Com isso, ele entrará em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, mais de 7 anos depois de sua assinatura.

Tabela: Total das emissões de dióxido de carbono das Partes do Anexo I em 1990, para os fins do Artigo 25 do Protocolo de Kyoto

Nação	Emissões(Gg)	Porcentagem	Nação	Emissões(Gg)	Porcentagem
Alemanha	1.012.443	7,4	Islândia	2.172	0,0
Austrália	288.965	2,1	Itália	428.941	3,1
Áustria	59.200	0,4	Japão	1.173.360	8,5
Bélgica	113.405	0,8	Letônia	22.976	0,2
Bulgária	82.990	0,6	Liechtenstein	208	0,0
Canadá	457.441	3,3	Luxemburgo	11.343	0,1
Dinamarca	52.100	0,4	Mônaco	71	0,0
Eslováquia	58.278	0,4	Noruega	35.533	0,3
Espanha	260.654	1,9	Nova Zelândia	25.530	0,2
EUA	4.957.022	36,1	Países Baixos	167.600	1,2
Estônia	37.797	0,3	Polônia	414.930	3,0
Federação Russa	2.388.720	17,4	Portugal	42.148	0,3
Finlândia	53.900	0,4	Reino Unido (*)	584.078	4,3
França	366.536	2,7	República Checa	169.514	1,2
Grécia	82.100	0,6	Romênia	171.103	1,2
Hungria	71.673	0,5	Suécia	61.256	0,4
Irlanda	30.719	0,2	Suíça	43.600	0,3

(*) *Grã-Bretanha e Irlanda do Norte*

Total 13.728.306 100,0

^a Dados baseados em informações recebidas das 34 Partes do Anexo I que submeteram suas primeiras comunicações nacionais em 11 de dezembro de 1997 ou antes dessa data, compiladas pelo Secretariado em vários documentos (A/AC.237/81; FCCC/CP/1996/12/Add.2 e FCCC/SB/1997/6). Algumas das comunicações continham dados sobre as emissões de CO₂ por fontes e remoções por sumidouros resultantes de mudança do uso da terra e florestas, porém esses dados não foram incluídos porque as informações foram relatadas de diferentes modos.

O Anexo II refere-se aos países em desenvolvimento, como o nosso. Eles não são obrigados a cumprir o Protocolo, tendo a obrigação apenas de informar as quantidades emitidas.

O Brasil tem uma cota de emissão global em torno de 3%, porém algumas peculiaridades devem ser evidenciadas.

No caso nacional, apenas 30% da emissão de carbono na atmosfera provém da queima de combustíveis, sendo o restante originado de práticas como queimadas e desmatamento – o contrário ocorre com os países do Anexo I. Portanto, projetos de reflorestamento e preservação do solo seriam de muita eficácia para equilibrar a emissão de carbono na atmosfera.

Porém, com a crise de 2002 no setor energético, o governo brasileiro passou a investir muito em usinas termoelétricas, conhecidas geradoras de gás carbônico, o que pode elevar a nossa participação no problema.

Isto só pode ser contornado com o estímulo ao uso de energias limpas, como a eólica e a solar, além da construção de pequenas hidroelétricas. Os altos investimentos necessários têm, no entanto, dificultado esta mudança na matriz energética brasileira.

E por que os EUA se recusam a assiná-lo ?

Para algumas regiões, há taxas específicas. Os EUA teriam que reduzir a poluição em 7%. A União Européia, em 8%. O Japão, em 6%.

- A economia americana perderia de US\$ 100 bilhões a US\$ 400 bilhões por ano
- Em 2012, haveria 2,4 milhões de postos de trabalho a menos, em virtude da falta de investimentos em tecnologia.

OS NÚMEROS

US\$ 150 trilhões é quanto o mundo poupará, até 2012, caso o Protocolo de Kyoto seja adotado com a participação dos EUA.

US\$ 300 bilhões é o valor estimado para a adoção do Tratado de Kyoto pelos 55 países obrigados a controlar a emissão de gases na atmosfera.

US\$ 145 bilhões é a quantia estimada, em dez anos, com seguros contratados para desastres naturais provocados pelo aquecimento global

Fonte :Revista Istoé Dinheiro , edição 355, 30/06/04.

Fique por Dentro!

De 6 a 17 de dezembro de 2004 ocorreu, em Buenos Aires, a COP 10 - mais uma Convenção da ONU sobre Mudanças Climáticas, com a participação de 180 países. Nela observou-se a estratégia adotada pelos Estados Unidos e por integrantes da OPEP (Organização de Países Exportadores de Petróleo), principalmente Arábia Saudita e Kuwait, obstruindo e adiando as discussões - dos países da OPEP apenas a Nigéria ratificou o Protocolo de Kyoto. De acordo com os resultados da reunião deduz-se que as conversações sobre os futuros cortes nas emissões dos gases-estufa evoluirão muito pouco em 2005, quando pela primeira vez a reunião ocorrerá com o Protocolo em pleno vigor, restando aos EUA o papel de mero observador.

CO ₂	CH ₄	NO _x	CFC's	Outros Gases
61%	15%	4%	11%	9%

Participação dos gases na formação do Efeito Estufa

BIBLIOGRAFIA

BAIRD, Colin . **Química ambiental**. Porto Alegre:Bookman,2002.

BRANCO, Samuel Murgel . **Água : origem, uso e preservação**. São Paulo:Moderna , 1993.

_____ . **Natureza e agroquímicos**. São Paulo:Moderna ,1990.

COLBORN, Theo ; DUMANOSKI, Dianne ; MYERS, John Peterson . **O futuro roubado** . Porto Alegre:L&PM ,1997.

GRISI, Breno Machado. **Glossário de ecologia e ciências ambientais** . João Pessoa: Universitária, 2000.

MACÊDO, Jorge Antônio Barros . **Introdução à química ambiental** . Juiz de Fora: Jorge Macêdo , 2002.

NOVAIS, Vera Lúcia Duarte. **Ozônio: aliado ou inimigo ?** .São Paulo:Scipione, 1998.

_____ .**Química, volume 2**. São Paulo:Atual, 1999.

ROCHA, Julio César; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. **Introdução à química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

SARIEGO, José Carlos. Educação ambiental: as ameaças ao planeta azul. São Paulo: Scipione, 2002.

TOLENDINO,Mário;ROCHA-FILHO,Romeu;RIBEIRO DA SILVA, Roberto.**O azul do planeta – um retrato da atmosfera terrestre**. São Paulo:Moderna ,1997.

TUNDISI, José Galizia.**Água no século XXI : enfrentando a escassez**.São Carlos: RiMa ,2003.

WEBGRAFIA

Além dos sites creditados no corpo da obra, mencionamos e sugerimos mais estes, que foram de grande utilidade nas pesquisas realizadas :

www.andef.com.br/dest_final/base1.htm

www.andef.com.br/dentro/bbibliot1.htm

www.bohr.quimica.ufpr.br/~dallara/camada.html

www.msantunes.com.br/juizo/acamada.htm

www.ozonio.crn.inpe.br/radiaouv.htm

www.usgs.gov.

REVISTAS

Foram consultadas ainda diversas edições das revistas Galileu(Editora Globo), Ecologia e Desenvolvimento(Editora Terceiro Milênio), Scientific American Brasil(Duetto Editorial) e Química Nova na Escola (publicada pela Sociedade Brasileira de Química).