

O Meio Ambiente  
Está Em Nossas Mãos.

Preservar  
é Possível!

**PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**  
Uma Iniciativa do SIECESC  
Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do  
Estado de Santa Catarina, desenvolvido pela SATC -  
Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina  
**Home page:** [www.siecesc.com.br](http://www.siecesc.com.br)

**Presidente:** Ruy Hülse  
**Secretário Executivo:** Fernando Luiz Zancan  
**Coordenação do Projeto:** Joice Quadros - SIECESC  
Damião Maciel Guedes - SATC  
Regina Freitas Fernandes - SATC  
**Consultor Técnico:** Cleber Gomes

Manual do Professor "O Meio Ambiente está em nossas mãos"  
Uma Publicação do SIECESC

**Elaboração -** Regina Freitas Fernandes  
**Revisão em 2009 -** Joice Quadros  
**Ilustrações -** Alunos do Curso Técnico de Design da SATC  
**Diagramação -** House - Bureau de Comunicação - SATC  
**Impressão -** Deltra Print

Iniciativa:    Realização: 

# Manual do Professor

Iniciativa:    Realização: 



# Manual do Professor

Programa de Educação Ambiental do SIECESC

---

O Meio Ambiente está  
em nossas mãos.

## Índice

## páginas

1.	<b>INTRODUÇÃO</b>	10
2.	<b>OBJETIVOS</b>	11
2.1.	Objetivos Gerais	11
2.2.	Objetivos Específicos	11
3.	<b>MEIO AMBIENTE</b>	12
4.	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	13
5.	<b>ECOLOGIA</b>	13
5.1.	Eossistemas	14
5.2.	Biosfera	15
5.3.	Equilíbrio Ecológico	15
5.4.	Conceito de Homeostasia	16
5.5.	Recursos Naturais	17
6.	<b>BIODIVERSIDADE</b>	17
7.	<b>DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b>	18
7.1.	Plano Diretor Municipal	19
7.1.1.	A Sustentabilidade nos Assentamentos Humanos e Cidades	20
8.	<b>POLUIÇÃO AMBIENTAL</b>	21
8.1.	Poluição Hídrica	21
8.1.1.	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	21
8.1.2.	Demanda Química de Oxigênio (DQO)	22
8.2.	Poluição Atmosférica	22
8.3.	Poluição do Solo	23
8.3.1.	Tipos e Formas de Erosão	24
8.3.2.	Tipos de Erosão Causadas pela Água	24
8.4.	Poluição Sonora	25
8.4.1.	Limites de Intensidade na Audição do Homem	26
8.5.	Poluição Visual	26
8.6.	Poluição Luminosa	26
8.7.	Poluição Radioativa	27

Índice	páginas
8.7.1. Tipos de Radiação	27
8.7.1.1. Alfa, Beta e Gama	28
8.7.1.2. Infra-Vermelho	29
8.7.1.3. Ultravioleta	29
8.7.1.4. Radiação de Fundo	30
8.7.1.5. Raios Catódicos	30
8.7.1.6. Raio-X	30
8.7.1.7. Radiação de Nêutrons	30
8.7.2. Efeitos da Radiação em Seres Vivos	31
8.7.2.1. Efeitos de Altas Doses	32
8.7.2.2. Efeitos da Exposição a Baixas Doses de Radiação	32
<b>9. ALGUNS PROBLEMAS AMBIENTAIS DA ATUALIDADE</b>	<b>33</b>
9.1. Poluição da Cadeia Alimentar	33
9.2. A Formação de Chuva Ácida	33
9.3. O Uso da Energia Nuclear	34
9.3.1. O Acidente de Chernobyl	35
9.4. A Extinção de Animais	36
9.4.1. Mamíferos	36
9.4.2. Répteis	37
9.4.3. Aves	37
9.5. A Destruição da Mata Atlântica	37
9.6. A Destruição da Floresta Amazônica	38
9.7. Efeito Estufa	39
9.8. A Destruição da Camada de Ozônio	39
9.9. Lixo Espacial	40
<b>10. O SANEAMENTO BÁSICO</b>	<b>40</b>
10.1. Coleta Seletiva	41
10.2. Dicas para Economia de Água	42

Índice	páginas
<b>11. AS QUESTÕES SÓCIO-AMBIENTAIS</b>	<b>43</b>
<b>12. AGROTÓXICOS</b>	<b>44</b>
12.1. Tipos de Agrotóxicos	45
12.2. Cuidados Especiais no Uso e Manuseio de Agrotóxicos (Inseticidas, Fungicidas, Bactericidas, Herbicidas)	45
12.3. Contaminação	45
12.4. Embalagem do Agrotóxico	46
12.5. Tríplex Lavagem	46
<b>13. A CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA E O MEIO AMBIENTE</b>	<b>47</b>
<b>14. PROPOSTAS DE ATIVIDADES PARA OS ALUNOS</b>	<b>49</b>
14.1. Dicas Ambientais	51
14.2. Sugestões de Poesias	52
14.3. Sugestões de Músicas	53
14.4. Sugestões Paradidáticas para o desenvolvimento de atividades	55
14.4.1. Sugestão de Músicas	55
14.4.2. Sugestões de Filmes	56
14.4.3. Sugestões de Livros	56
14.4.4. Sugestões de Sites	57
<b>15. DECLARAÇÃO DO RIO SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO</b>	<b>58</b>
<b>16. VOCÊ SABIA QUE</b>	<b>60</b>
<b>17. CONCEITOS DAS PALAVRAS DO “MEIONÁRIO”</b>	<b>60</b>
<b>18. DATAS COMEMORATIVAS IMPORTANTES</b>	<b>64</b>
<b>19. ANEXO I - RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS DA APOSTILA DO ALUNO</b>	<b>64</b>
<b>20. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS</b>	<b>69</b>



## 1. INTRODUÇÃO

A escola, através de todos os seus componentes, é parte integrante da sociedade e co-responsável pela sua transformação. Portanto, os profissionais da escola devem desenvolver estudos referentes às questões ambientais não somente com o levantamento e estudo da problemática ambiental local e global, mas também com a busca de mecanismos que permitam nela atuar.

A principal função da Educação Ambiental é contribuir para a formação de cidadãos conscientes e críticos, capazes de decidirem e atuarem na realidade sócio-ambiental de modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, assumindo uma dimensão que atinja praticamente todas as áreas do currículo, podendo significar sinônimo do que se entende, hoje, por educação escolar.

A Educação Ambiental é um dos Temas Transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais, tendo como objetivo respeitar as diversidades regionais, culturais e políticas existentes no país, com a finalidade de permitir aos alunos o acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania.

A Proposta Curricular de Santa Catarina traz a Educação Ambiental como um tema multidisciplinar, com a finalidade de sensibilizar os educadores e alunos sobre a importância de uma capacitação que lhes possibilitem a vivência da educação ambiental no cotidiano do seu fazer pedagógico.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB, (Lei nº 9.394/96) em seu Art. 32 afirma: “O Ensino Fundamental terá por objetivo a formação básica do cidadão, dentre outros elementos, mediante a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se encontra a sociedade”.

A Lei nº 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, estabelece em seu Art. 2º, que “a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”.

As referidas leis e propostas de currículos afirmam que a Educação Ambiental não deve ser implantada como disciplina específica do currículo de ensino, mas enfatizam a necessidade da integração da Educação Ambiental em todas as disciplinas escolares.

O trabalho pedagógico com a questão ambiental centra-se no desenvolvimento de atitudes, valores, posturas éticas e também no domínio de procedimentos, mais do que na aprendizagem escrita de conceitos.

Por meio desta cartilha, cada professor poderá contribuir, decisivamente, para a formação de valores tais como: cooperação, solidariedade, respeito mútuo, responsabilidade individual e social, participação, comprometimento e coletividade, podendo formar, assim, seres humanos críticos, com espírito ecológico e conscientes de sua cidadania, garantindo sua preocupação com a harmonia e o futuro da humanidade.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivos Gerais:

O Programa tem como objetivo promover a Educação Ambiental na Região, contribuindo para uma melhor compreensão da natureza complexa do meio ambiente, suas interações e a necessidade de uso dos recursos naturais sem comprometer a sobrevivência das atuais e das próximas gerações.

### 2.2. Objetivos Específicos:

1. Possibilitar aos alunos uma formação geral para que se identifiquem como parte integrante da natureza e se sintam efetivamente ligados a ela, percebendo os processos pessoais como elementos fundamentais para a atuação criativa, responsável e respeitosa em relação ao meio ambiente e desenvolvimento.

2. Compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformação do mundo em que vive.

3. Perceber, apreciar e valorizar a diversidade natural e sociocultural, adotando posturas de respeito aos diferentes aspectos e formas do patrimônio natural, étnico e cultural.

4. Adotar posturas na escola, em casa e na comunidade, que levem a interações construtivas, justas e ambientalmente sustentáveis.

5. Criar hábitos saudáveis para melhorar a qualidade de vida, como a higiene, cuidados ambientais e redução de desperdícios.

6. Integrar a Educação Ambiental às diversas áreas do conhecimento.

### **3. MEIO AMBIENTE**

A Lei n. 6938/81 (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente) define o que se entende por meio ambiente, como o “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Pode-se também dizer que meio ambiente é o conjunto das inter-relações entre os fatores físicos, químicos, biológicos, culturais e sociais. O conceito de meio ambiente é totalizador. Embora possamos falar em meio ambiente marinho, terrestre, urbano etc., essas facetas são partes de um todo sistematicamente organizado onde as partes, reciprocamente, dependem uma das outras e onde o todo é sempre comprometido cada vez que uma parte é agredida.

O problema da proteção do meio ambiente, atualmente, tornou-se um dos assuntos mais discutidos e difundidos em todo o mundo. A preservação ambiental do planeta deixou de ser apenas uma previsão, tornando-se uma necessidade em face da poluição e degradação ambientais, cada vez mais intensas, com as quais o ser humano tem que conviver. Por outro lado, o desenvolvimento econômico também é necessário à satisfação das necessidades do homem.

Em virtude disso, e procurando trazer o equilíbrio entre a necessidade de preservação ambiental e a necessidade de desenvolvimento econômico, tem surgido uma legislação em todo o mundo que procura, senão resolver o problema da poluição e degradação ambiental, ao menos manter sob controle as atividades das empresas e das pessoas para a melhoria da qualidade de vida, em todas as suas formas, para que as presentes gerações consigam atender às suas necessidades sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras.

### **4. EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A Educação Ambiental se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo permanente que procura estimular o educando a formação de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução de problemas ambientais.

O relacionamento da humanidade com a natureza, que teve início com um mínimo de interferência nos ecossistemas, tem hoje culminado numa forte pressão exercida sobre os recursos naturais.

Atualmente, são comuns a contaminação dos cursos de água, a poluição atmosférica, a devastação das florestas, a caça indiscriminada e a redução ou mesmo destruição dos habitats faunísticos, além de muitas outras formas de agressão ao meio ambiente.

Dentro deste contexto, é clara a necessidade de mudar o comportamento do ser humano em relação à natureza, no sentido de promover sob um modelo de desenvolvimento sustentável, a compatibilização de práticas econômicas e conservacionistas, com reflexos positivos evidentes junto à qualidade de vida de todos.

#### **A Educação Ambiental é subdividida em formal e informal:**

Formal é um processo institucionalizado que ocorre nas unidades de ensino;

Informal se caracteriza por sua realização fora da escola, envolvendo flexibilidade de métodos e de conteúdos e um público alvo muito variável em suas características (faixa etária, nível de escolaridade, nível de conhecimento da problemática ambiental, etc.).

### **5. ECOLOGIA**

Com o progresso e o desenvolvimento tecnológico, o ambiente foi sofrendo interferências para atender às necessidades humanas de alimentação e conforto.

No entanto, essas interferências provocaram muitas modificações no ambiente, a ponto de torná-las questões de estudo.

Em 1886, o cientista alemão Ernst Haeckel criou o termo ecologia, que significa “o estudo das relações dos seres vivos entre si e com o ambiente em que vivem.”

Vejamos alguns conceitos para serem estudados na Ecologia.

### **5.1. Ecossistemas**

Do lugar onde está, você só pode ver uma pequena parte do mundo em que vive. Nem todas as partes do mundo se assemelham a essa que você está vendo. Existem regiões de muito calor e regiões onde as geleiras são constantes. Regiões mais quentes, mais frias, mais altas e mais baixas que caracterizam e diversificam o mundo em que vivemos.

Ao investigar a natureza, percebemos que existe uma inter-relação muito grande entre todos os seres vivos e os elementos não-vivos de um lugar, como a água, o ar, o solo, a luz e calor, essas relações formam um conjunto chamado de ecossistema.

As regiões de montanhas, planícies, desertos, caatingas, regiões polares, os mares e as florestas correspondem a alguns ecossistemas do planeta. Neles, encontramos seres vivos que podem ser diferentes de uma região para outra. O globo terrestre é imenso e possui diversos ecossistemas. Em consequência disso, as espécies de animais e vegetais também variam de ambiente para ambiente, cada qual integrado à natureza que o cerca. É do ambiente que as plantas e os animais retiram os componentes indispensáveis: água, ar e alimentos.

Podemos considerar a Terra inteira como um imenso ecossistema, pois no nosso planeta encontramos condições necessárias para a permanente existência de vida.

O ecossistema urbano é diferente dos demais, ele não é natural, pois foi construído pelo próprio homem. São as cidades. A vida nas cidades vem sendo alterada de modo acelerado.

O crescimento desordenado das grandes cidades tem causado sérias dificuldades de ordem econômica e social, como o aumento da criminalidade, o aparecimento de novas doenças, a falta de trabalho, etc. Além disso, a concentração de habitantes numa mesma área vem provocando inúmeros danos à natureza.

De modo geral, as grandes cidades necessitam de muito alimento, energia, matéria-prima e trabalho urbano, criando uma relação constante entre as pessoas que nelas vivem, e entre elas e os habitantes do campo. Analisando cada ecossistema, ou a articulação que se estabelece entre os

vários ecossistemas, em tudo se vê uma correlação de forças, num movimento intenso para garantir a vida.

### **5.2. Biosfera**

A Terra possui milhares de ecossistemas. Ao conjunto de todos eles, chamamos de biosfera - a parte da Terra na qual existe vida, ou ainda, é o conjunto de todos os ecossistemas.

A biosfera está em constante transformação e, para tanto, mantém uma relação de troca entre os elementos considerados sem vida, que compõem o Planeta Terra (água, ar, solo) e os seres vivos (animais e plantas), bem como dos seres vivos entre si. A biosfera é o maior dos ecossistemas. Isso significa que tudo o que interferir em qualquer ecossistema acaba refletindo na biosfera.

Nos primórdios da existência humana, a população era limitada pelo suprimento de alimentos. Nos primeiros dois milhões de anos, aproximadamente, o homem viveu como coletor de frutos, de folhas e de raízes. Comia, também, restos de alimentos deixados por outros animais.

Nessas condições, a biosfera não poderia suportar uma população superior a 10 milhões de pessoas. Com a domesticação dos animais e o conhecimento de outros vegetais, há cerca de 10 mil anos, o homem começou a transformar a Terra para atender às suas necessidades na alimentação.

As técnicas do cultivo de vegetais e a criação de animais vão se tornando cada vez mais aperfeiçoadas, permitindo o atendimento das necessidades de um número cada vez maior de pessoas. Foram necessários dois milhões de anos para a população humana atingir a marca de um bilhão de pessoas.

Hoje, quando a população mundial encontra-se em torno de 6 bilhões de habitantes, as necessidades diárias de alimentos não estão sendo supridas em muitas partes do mundo.

Diariamente, são registrados sinais de tensão na biosfera. A imensa quantidade de terras cultivadas e a evolução da agricultura, quimicamente orientada, têm produzido grandes modificações na Terra, não só em nível local como também em nível global.

### **5.3. Equilíbrio Ecológico**

O equilíbrio ecológico é um requisito para a manutenção da qualidade e das características essenciais do ecossistema ou de determinado meio. Não deve ser entendido como situação



estática, mas como estado dinâmico no amplo contexto das relações entre os vários seres que compõem o meio, como as relações tróficas, o transporte de matéria e energia. O equilíbrio ecológico supõe mecanismos de auto-regulação ou retroalimentação nos ecossistemas.

Ao longo da vida na Terra, os ambientes naturais desenvolveram-se de maneira a atingir o que se chama de equilíbrio ecológico. De fato, nos rios, nos mares, nos campos e nas florestas, entre muitos exemplos, normalmente plantas, animais e microrganismos diversos estabelecem entre si e com o ambiente um relacionamento perfeito que garante a preservação dos recursos naturais oferecidos pelo meio ambiente.

#### **5.4. Conceito de Homeostasia**

A homeostasia é a propriedade auto-reguladora de um sistema (sistema ecológico), ou organismo, que permite manter o estado de equilíbrio de suas variáveis essenciais ou de seu meio ambiente. A denominação “homeostasia” foi criada por Walter B. Cannon, em 1929, para a atividade coordenada do organismo, mediante adaptações autômatas, frente às condições ambientais mutáveis.

“A natureza é composta de ciclos intercalados que se compensam formando um equilíbrio dinâmico”. O dano ecológico ou ambiental se manifesta quando o impacto é de tal monta que afete os ciclos naturais, gerando um viés, seja na eliminação, redução ou alteração na predominância de espécies ou na biodiversidade, de forma a comprometer os ciclos naturais. Espécies nascem e desaparecem naturalmente (ex: dinossauros).

Algumas catástrofes, tais como erupções vulcânicas, glaciações e outras, provocaram o desequilíbrio ecológico, e o homem, infelizmente, vem agredindo e exterminando seres vivos e recursos naturais.

Nos últimos anos, porém, a humanidade vem se conscientizando, cada vez mais, da necessidade de preservação dos ambientes naturais, como uma das maneiras mais seguras de garantir a sobrevivência das espécies vivas, inclusive a nossa. A criação de parques florestais, de estações de tratamento de esgoto, de usinas processadoras de lixo e a promoção de campanhas educativas que alertam as populações dos perigos da degradação do ambiente são, entre outras, medidas que vêm sendo tomadas em favor do equilíbrio ecológico.

#### **5.5. Recursos Naturais**

A palavra recurso significa algo a que se possa recorrer para a obtenção de alguma coisa. O ser humano recorre aos recursos naturais, isto é, aqueles que estão na Natureza, para satisfazer suas necessidades.

Os recursos naturais, após seu uso, podem ser renováveis, isto é, voltarem a ser disponíveis, ou não renováveis, isto é, nunca mais ficarem disponíveis. A flora (vegetais) e a fauna (animais) são exemplos de recursos naturais renováveis: uma planta ou animal podem ser reproduzidos, “teoricamente”, de forma infinita, a partir de seus “pais”. Os minerais, como por exemplo o carvão, estão classificados como recursos naturais não renováveis, outro exemplo é o petróleo e, se não são renováveis é porque, após seu uso, um dia, irão se esgotar no Planeta.

Conservar os recursos naturais implica em usá-los de forma econômica e racional para que os renováveis não se extingam por mau uso e os não renováveis não se extingam rapidamente.

#### **6. BIODIVERSIDADE**

Há mais vida na Terra do que o homem é capaz de saber: calcula-se de 5 a 30 milhões de espécies. Em todas as classes, a cada dia, descobre-se uma espécie nova. Isso é biodiversidade, o explosivo potencial que a vida possui de se multiplicar em milhões de formas adaptadas aos mais variados ambientes. Desbravando o globo, de pólo a pólo, o homem conseguiu descrever 1,4 milhão de espécies. Cerca de 750.000 são insetos, 41.000 são vertebrados, 250.000 são plantas e, o restante, uma coleção desconjuntada de outros invertebrados, algas, fungos e, ainda, microorganismos como bactérias e vírus.

A composição total da biodiversidade brasileira não é conhecida e talvez nunca venha a ser, tal a sua magnitude e complexidade. Sabendo-se, entretanto, que para a maioria dos seres vivos o número de espécies no território nacional, na plataforma continental e nas águas jurisdicionais brasileiras é elevado, é fácil inferir que o número de espécies, tanto terrestres quanto marinhas, ainda não identificadas, pode alcançar valores da ordem de dezena de milhões no Brasil.

Apesar da riqueza de espécies nativas, a maior parte de nossas atividades econômicas está baseada em espécies exóticas. Nossa agricultura está baseada na cana-de-açúcar proveniente da Nova Guiné, no café da Etiópia, no arroz das Filipinas, na soja e na laranja da China, no cacau do México e no trigo da Ásia Menor. A silvicultura nacional depende de eucaliptos da Austrália e de pinheiros da América Central. A pecuária depende de bovinos da Índia, de eqüinos da Ásia Central e de capins Africanos. A piscicultura depende de carpas da China e de tilápias da África Oriental, e a apicultura está baseada em variedades da abelha-europa provenientes da Europa e da África Tropical.

É fundamental que o país intensifique a implementação de programas de pesquisa na busca de um melhor aproveitamento da biodiversidade brasileira e continue a ter acesso aos recursos genéticos exóticos, também essenciais para o melhoramento da agricultura, pecuária, silvicultura e piscicultura nacionais.

O Brasil é o país de maior diversidade de vida possuindo entre 10 e 15% de toda a biodiversidade do planeta. Na região amazônica encontra-se a maior biodiversidade do planeta, porém está ameaçada pela descontrolada expansão econômica neste final de século, o que está merecendo a atenção dos ambientalistas de todo o mundo.

## 7. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Desenvolvimento Sustentável é o tipo de desenvolvimento que satisfaz as necessidades econômicas do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações. Leva em consideração, além dos fatores econômicos, aqueles de caráter social e ecológico, assim como as disponibilidades dos recursos naturais a curto e a longo prazo.

É um conceito de difícil implementação, diante das complexas exigências econômicas e ecológicas. Porém, há várias possibilidades de um relacionamento adequado entre o homem e o seu meio. Podemos constatar que existe uma perfeita harmonia entre todos os componentes da natureza, mas o homem vem interferindo, quebrando a harmonia natural existente, prejudicando a

si próprio e aos outros seres vivos.

Os impactos ambientais decorrentes dessa desastrosa interferência são, muitas vezes, irreversíveis, constituindo-se em danos ambientais.

Deve-se salientar que o impacto ambiental é inerente à atividade humana, o homem altera o seu meio. O impacto zero significa a não presença ou não atividade humana, o que não se cogita. Portanto, o que se cogita é compatibilizar a atividade humana com os ciclos naturais de forma a não causar, ou causar o mínimo possível de danos ambientais.

Entretanto, ainda há uma saída. A solução está em conseguir conciliar o desenvolvimento econômico com o uso racional da natureza. Uso racional e desenvolvimento são os dois lados da mesma moeda: a conservação não terá sucesso sem o desenvolvimento sustentável, e o desenvolvimento não consegue sustentar-se sem a conservação.

Deve-se mudar a forma como o homem utiliza o meio ambiente para conseguir renová-lo de fato. A este tipo de ação, chamamos de conservacionismo, que pode não dar frutos imediatos, mas que é um investimento que só trará bons lucros no futuro. Conservação significa usar a natureza de modo inteligente e com sensibilidade, sem destruí-la.

Produzir, construir e crescer, sim, mas sem destruir as bases da existência futura do homem.

### 7.1. Zoneamento Urbano

Em termos administrativos municipais, é uma determinada aglomeração urbana, devido a seu tamanho (população) e características de atuação quanto à oferta de serviços para a área de influência circunvizinha, a área rural. Deste modo, pode-se entender o conceito de município: a menor unidade territorial administrativa, constituída de pelo menos uma cidade, a sede - em alguns casos podem existir outros povoados ou vilarejos, constituindo então os distritos - e seu espaço rural imediato, com autonomia política, administrativa e financeira (BRUNA, G.C., 1983).

O Zoneamento Urbano consiste na repartição da cidade e das áreas urbanizáveis, de acordo com a sua precípua destinação de uso e ocupação do solo.

Conforme a abordagem urbanística, o zoneamento na década de 60 estabeleceu grupamentos de usos análogos, em locais adequados ao funcionamento de cada um e de todos em conjunto. Esses usos correspondem às funções de:

- a) habitação;
- b) trabalho;

c) aperfeiçoamento e recreio do corpo e do espírito.

Zoneamento Ambiental Municipal - incorporando as diretrizes federais, o Zoneamento Ambiental Municipal é proposta de conhecimento do meio ambiente local com ênfase nas características de seus elementos (ar, água, solo, flora) quanto à sensibilidade em relação à apropriação humana.

### 7.1.1. A Sustentabilidade nos Assentamentos Humanos e Cidades

A problemática da sustentabilidade nos assentamentos humanos e cidades, em nível global e em um mundo em processo de urbanização acelerada e explosiva, deve ser analisada sob a ótica de que o desenvolvimento sustentável desses assentamentos não pode, de maneira alguma, prescindir de considerar a satisfação das necessidades dos seres humanos que neles habitam e as condições para se alcançar o crescimento econômico, o desenvolvimento social e a proteção ao meio ambiente.

Conta-se que Mahatma Gandhi, ao ser perguntado se, depois da independência, a Índia perseguiria o estilo de vida britânico, teria respondido: “a Grã-Bretanha precisou de grande parte dos recursos do planeta para alcançar sua prosperidade; quantos planetas não seriam necessários para que um país como a Índia alcançasse o mesmo patamar?”

## 8. POLUIÇÃO AMBIENTAL

É qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e/ou biológicas, do meio ambiente, que seja nociva ou ofensiva à saúde, à segurança e ao bem estar das populações ou ocasione danos à flora e/ou à fauna. Dependendo do elemento atingido, a poluição pode ser denominada de:

### 8.1. Poluição Hídrica

Conforme consta no Decreto n.º 73.030/73, art. 13, § 1º, poluição da água é qualquer alteração de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem estar das populações, causar dano à flora e à fauna, ou comprometer o seu uso para fins sociais e econômicos.

Quando se fala em poluição das águas, deve-se considerar não só as águas superficiais como também as subterrâneas.

Uma das principais fontes de poluição das águas são os resíduos urbanos, tanto os industriais quanto os rurais, que são despejados voluntária ou involuntariamente.

Como exemplos de materiais tóxicos, que normalmente são despejados nas águas, destacam-se: metais pesados como o cádmio e o mercúrio, o chumbo, nitratos e pesticidas, fertilizantes nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), entre outros. Estes poluentes representam grande ameaça à qualidade da água, à saúde e ao meio ambiente, pois são capazes de provocar enormes danos aos organismos vivos, e, conseqüentemente, à cadeia alimentar e à nossa saúde.

#### 8.1.1. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A DBO de uma amostra de água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável.

A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumida durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias, numa temperatura de incubação de 20 °C, é freqüentemente usado e referido como DBO 5,20.

Os maiores acréscimos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode

induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da micro-flora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

### 8.1.2. Demanda Química de Oxigênio (DQO)

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO. O aumento da concentração de DQO num copo d'água se deve, principalmente, a despejos de origem industrial.

Portanto, devem ser tomadas medidas no sentido de recuperação dos rios e mananciais atingidos pela poluição para que se garanta, à população, o abastecimento de água não infectada. Entre essas medidas, ressalta-se o tratamento dos esgotos urbanos.

## 8.2. Poluição Atmosférica

Para que se entenda melhor o que é poluição atmosférica, é de suma importância que se conheçam as composições normais do ar, que pode ter alguma variação de região para região, conforme exposto a seguir:

GÁS CONCENTRADO	
Nitrogênio (N <sub>2</sub> )	78,03%
Oxigênio (O <sub>2</sub> )	20,99%
Argônio (Ar)	0,94%
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	340,0 ppm*
Metano (CH <sub>4</sub> )	1,5 ppm
Hidrogênio (H <sub>2</sub> )	0,5 ppm
Monóxido de carbono (CO)	0,1 ppm

1ppm (partes por milhão) = 0,0001%

Feita essa breve exposição, podemos definir a poluição do ar como “a modificação da sua composição química, seja pelo desequilíbrio dos seus elementos constitutivos, seja pela presença de elemento químico estranho, que venha causar prejuízo ao equilíbrio do meio ambiente e, conseqüentemente, à saúde dos seres vivos”.

Poluição do ar		
Classificada	Poluição pelos dejetos industriais.	
	Poluição pelos pesticidas.	
	Poluição pelos radioativa.	
Fonte de poluição	Fixas (industriais, hotéis, lavanderias etc.).	
	Móveis (veículos automotores, aviões, navios, trens etc.).	
Fatores (causas)	Fatores naturais:	Tempestades de areia, queimadas provocadas por raios, atividades vulcânicas.
	Fatores artificiais:	Combustíveis fósseis, queimadas, materiais radioativos, etc.

Já, entre as mais graves conseqüências da poluição atmosférica, podemos citar a chuva ácida, originada pela emissão de gases de enxofre (S), resultando em impacto nos corpos hídricos.

Entre os sintomas relacionados com a inalação do material particulado, estão as alergias, a asma e a bronquite crônica, causando, também, irritação nos olhos e garganta, reduzindo a resistência às infecções.

## 8.3. Poluição do Solo

Conforme estabelece o Decreto nº 28.687/82, art.72, poluição do solo e do subsolo consiste na deposição, disposição, descarga, infiltração, acumulação, injeção ou enterramento no solo ou no subsolo de substâncias ou produtos poluentes, em estado sólido, líquido ou gasoso.

O solo é um recurso natural básico, constituindo um componente fundamental dos ecossistemas e dos ciclos naturais, um reservatório de água, um suporte essencial do sistema agrícola e um espaço para as atividades humanas e para os resíduos produzidos.

A degradação do solo por meio da:

- Destruição da cobertura vegetal;
- Erosão;
- Desertificação;



- Utilização de tecnologias inadequadas;
- Falta de práticas de conservação de água no solo.

A contaminação dos solos dá-se, principalmente, por resíduos sólidos e líquidos, águas contaminadas, efluentes sólidos e líquidos, efluentes provenientes de atividades agrícolas etc. Assim, pode-se concluir que a contaminação do solo ocorrerá sempre que houver adição de compostos ao solo, modificando suas características naturais e as suas utilizações, produzindo efeitos negativos, chamados de poluição.

### 8.3.1. Tipos e Formas de Erosão

A erosão geológica ou normal constitui um fenômeno de tendência niveladora da superfície terrestre. Seu efeito carece de importância agrícola porque é equilibrada pelo processo de gênese do solo.

A erosão acelerada se estabelece quando são destruídos os elementos naturais de equilíbrio, constituindo em fenômeno de alto significado, especialmente devido à rapidez com que se processa.

Os fatores responsáveis por esse tipo de erosão são a água, o vento e as ondas.

**Erosão pela Água** - A erosão causada pela água em movimento é, nos climas úmidos, a de consequências mais dramáticas. A erosão pela água pode apresentar-se em seis diferentes formas: em lençol, em sulcos, por embate, por desabamento, em queda e vertical.

**Erosão em Lençol** - A erosão em lençol, superficial ou laminar, caracteriza-se por desgastar uniformemente a superfície do solo.

**Erosão em Sulcos** - A erosão em sulcos, em canais, ou em ravinas, caracteriza-se pela presença de sulcos sinuosos, que se localizam ao longo dos declives, em consequência das correntes de água que escorrem sobre o terreno por ocasião das chuvas intensas.

**Erosão por Embate** - Quando a gota de chuva animada de alta energia atinge o solo, os agregados são destruídos, ficando grande quantidade de partículas texturais em estado individual.

### 8.3.2. Tipos de erosão causadas pela água

**Erosão por Desabamento** - Essa forma de erosão pela água é muito comum nos terrenos

arenosos. Se processa nos sulcos deixados pela enxurrada que são, geralmente, tortuosas. A corrente d'água atrita fortemente com as margens sinuosas, provocando desmoronamentos.

**Erosão em Queda** - A erosão em queda é, relativamente, de pequena importância agrícola. Essa forma de erosão se manifesta, principalmente, em canais escoadouros, quando a água se precipita de um barranco, formando uma pequena queda d'água.

**Erosão Vertical** - Este fenômeno consiste no arrastamento de partículas e materiais solúveis através do solo. A erosão vertical não é mais do que a eluviação: a causa fundamental da diferenciação dos horizontes dos perfis de solos.

**Erosão pelo Vento** - A erosão eólica consiste no transporte, aéreo ou por rolamento, de partículas do solo, pela ação do vento. Essa forma de erosão é de grande importância em regiões onde sopram fortes ventos.

Em nosso ambiente, a erosão eólica apresenta efeitos dignos de nota, apenas, em regiões planas do planalto central e em alguns pontos do litoral. O teor de umidade do solo é um fator limitante da intensidade com que a erosão eólica pode ocorrer.

**Erosão pelas Ondas** - A ação conjunta do vento e da água provoca a formação de ondas. O efeito das ondas se manifesta nas regiões litorâneas, lacustres e nas margens dos rios. As ondas avançam sobre a terra desagregando-a e suspendendo grande quantidade de material.

Ao retornarem, carregam o material em suspensão que será depositado seletivamente no fundo dos mares, dos lagos, de represas, nos deltas e no lado centrífugo dos meandros dos rios.

No Brasil, apenas em alguns pontos esparsos, essa forma de erosão apresenta uma intensidade digna de nota.

## 8.4. Poluição Sonora

Segundo a CETESB, em definição citada por Luís Paulo Sirvinskas, poluição sonora é a produção de sons, ruídos ou vibrações em desacordo com as precauções legais, podendo acarretar problemas auditivos irreversíveis, perturbar o sossego e a tranqüilidade alheia.

A capacidade auditiva de um indivíduo pode limitar-se a 60%. Todavia, por ser ele ainda capaz de ouvir a própria voz e certos barulhos rotineiros, não se preocupa com a surdez. A perda total de audição pode acontecer se a pessoa fica sujeita diariamente, durante 8 horas seguidas, a sons com intensidade superior a 85 dB, como os registradores em discotecas, fábricas de armamentos e aeroportos.



O ruído de 140 dB pode destruir totalmente o tímpano, provocando o que se denomina “estouro do tímpano”.

Quando o nível de ruído atinge 100 dB pode causar o “trauma auditivo” e a conseqüente surdez. Ao nível de 120 dB, além de lesar o nervo auditivo, provocam no mínimo, zumbido constante nos ouvidos, tonturas e aumento do nervosismo.

#### 8.4.1. Limites de intensidade e efeitos na audição do homem

Ruídos, com intensidade até 55,0 dB, não causam nenhum problema.

Ruídos de 56 dB a 75 dB podem incomodar, embora sem causar malefícios à saúde.

Ruídos de 76 dB a 85 dB podem afetar a saúde, e acima dos 85 dB, a saúde será afetada, dependendo do tempo da exposição. Uma pessoa que trabalha 8 horas por dia com ruídos de 85 dB terá, fatalmente, após dois anos, problemas auditivos.

### 8.5. Poluição Visual

Trata-se da degradação do ambiente natural ou artificial que provoca incômodo visual. O excesso de outdoors, propagandas, cartazes etc. faz com que a cidade fique visualmente poluída, pois estes além de deixarem a cidade feia, ainda a torna cada vez mais suja, devido aos papéis que são jogados na rua.

### 8.6. Poluição Luminosa

Uma das mais modernas formas de poluição, a poluição luminosa, é caracterizada pelo excesso de brilho artificial produzido pelo homem nos centros urbanos e que tem prejudicado as condições de visibilidade noturna dos corpos celestes, que são estudados por astrônomos e físicos. Este prejuízo visual atinge um pequeno percentual de pessoas em todo o mundo.

### 8.7. Poluição Radioativa

Radiação é um fenômeno natural, que pode ocorrer de muitas formas. Radiação é definida como uma energia que é irradiada. Em nossas vidas diárias, estamos expostos a radiações como a luz visível, as ondas de rádio, o radar e o calor. A radiação é também emitida por fornos de microondas, aparelhos de TV, rochas, solo, alimentos, ar, raios cósmicos de estrelas distantes, máquinas de raios-x dentários e o combustível usado em usinas nucleares.

O contato contínuo à radiação causa danos aos tecidos vivos, tendo como principais efeitos a leucemia, tumores, queda de cabelo, diminuição da expectativa de vida, mutações genéticas, lesões a vários órgãos, câncer, etc.

Assim, poluição radioativa é o aumento dos níveis naturais de radiação por meio da utilização de substâncias radioativas naturais ou artificiais.

A poluição radioativa tem como fontes:

- substâncias radioativas naturais: são as substâncias que se encontram no subsolo, e que acompanham alguns materiais de interesse econômico, como petróleo e carvão, trazidos à superfície e espalhados no meio ambiente por meio de atividades mineradoras;

- substâncias radioativas artificiais: substâncias que não são radioativas, mas que nos reatores ou aceleradores de partículas são “transformadas em radioativas”.

A fonte de poluição radioativa predominante é a natural, pois a poluição natural da Terra é muito grande, decorrente do decaimento radioativo do urânio, do tório e outros radionuclídeos naturais. O tempo de decaimento radioativo é o tempo que o átomo (elemento radioativo natural ou artificial) leva emitindo partículas subatômicas ou fótons de alta energia até que o mesmo se torne estável. Tempo de meia-vida é o tempo necessário para liberar a metade da quantidade de energia de um átomo instável ou radioativo. Existem tempos de meias-vidas que variam de  $2 \times 10^{-16}$  segundos (oitava parte de 1 segundo) mais de 7 mil anos.

Finalmente, devemos lembrar que a poluição radioativa provém principalmente de: indústrias, da medicina, testes nucleares, carvão, radônio, fosfato, petróleo, minerações, energia nuclear, acidentes radiológicos e acidentes nucleares.

#### 8.7.1. Tipos de Radiação

Dependendo da quantidade de energia, uma radiação pode ser descrita como não-ionizante ou ionizante.

**Radiações não-ionizante** possuem relativamente baixa energia. De fato, radiações não-ionizantes estão sempre a nossa volta. Ondas eletromagnéticas como a luz, calor e ondas de rádio são formas comuns de radiações não-ionizantes. Sem radiações não-ionizantes, nós não poderíamos apreciar um programa de TV em nossos lares ou cozinhar em nosso forno de microondas.

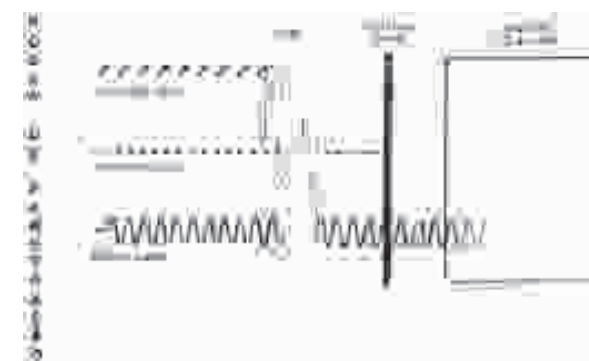
**Radiações ionizantes** são produzidas por altos níveis de energia, que vêm de dentro do núcleo de átomos. As radiações ionizantes podem alterar o estado físico de um átomo, e causar a perda de elétrons, tornando-os eletricamente carregados. Este processo chama-se “ionização”.

#### 8.7.1.1. Alfa, Beta e Gama

**Radiação Alfa** é uma partícula formada por um átomo de hélio com carga positiva. A distância que uma partícula percorre antes de parar é chamada alcance. Num dado meio, partículas alfa de igual energia têm o mesmo alcance. O alcance das partículas alfa é muito pequeno, o que faz com que elas sejam facilmente blindadas. Uma folha fina de alumínio barra completamente um feixe de partículas de 5MeV. A inalação ou ingestão de partículas alfa é muito perigosa.

**Radiação Beta** é também uma partícula de carga negativa, o elétron. Sua constituição é feita por partículas beta que são emitidas pela maioria dos núclídeos radioativos naturais ou artificiais e tem maior penetração do que as partículas alfa. O  $^{32}\text{P}$  dá uma radiação beta de até 1,7 MeV, com uma penetração média de 2 a 3 mm na pele, e alcança, em pequena proporção, 8 mm. Se o emissor beta for ingerido, como acontece nos casos de diagnóstico e terapêutica, os efeitos são muito mais extensos.

**Radiação Gama** é uma onda eletromagnética. As substâncias radiativas emitem continuamente calor e têm a capacidade de ionizar o ar e torná-lo condutor de corrente elétrica. São penetrantes e, ao atravessarem uma substância, chocam-se com suas moléculas. A radiação gama tem seu PODER DE PENETRAÇÃO muito grande. Sua emissão é obtida pela maioria, não totalidade, dos núclídeos radioativos habitualmente empregados. Quando a fonte de material radioativo for beta ou gama, é necessária a colocação de uma barreira entre o operador e fonte.



#### 8.7.1.2. Infra-Vermelho

Radiação eletromagnética invisível, emitida por corpos aquecidos. Pode ser detectada por meio de células fotoelétricas, e possui muitas aplicações, desde o aquecimento de interiores até o tratamento de doenças de pele e músculos. Para produzir o infravermelho, em geral, empregam-se lâmpadas de vapor de mercúrio e de filamento longo incandescente.

A radiação infravermelha é usada para obter fotos de objetos distantes encobertos pela atmosfera, também muito utilizada por astrônomos para observar estrelas e nebulosas que são invisíveis com luz normal. Uma outra utilidade deste tipo de radiação é o uso nas fotografias infravermelhas, que são muito precisas. O infravermelho foi muito utilizado na II Guerra Mundial.

#### 8.7.1.3 Ultravioleta

Produzida por descargas elétricas em tubos de gás. Cerca de 5% da energia mandada pelo Sol consiste nesta radiação, mas a maior parte da energia que incide sobre a Terra é filtrada pelo oxigênio e pelo ozônio na camada superior da atmosfera, que protegem a vida na Terra. Esta radiação é impregnada principalmente em tubos fluorescentes, mas também em aplicações médicas que incluem lâmpadas germicidas, para o tratamento do raquitismo e doenças de pele, o enriquecimento de leite e ovos com vitamina D.

É dividida em três classes: UV-A, UV-B e UV-C. As ondas de maior período são as mais nocivas aos organismos vivos. A UV-A é a mais perigosa e tem período entre 4000Å (ângstrons) e 3150Å. UV-B tem período entre 3150Å e 2800Å e causa queimaduras na pele.

#### 8.7.1.4. Radiação de Fundo

Toda vida, em nosso planeta, está exposta à radiação cósmica e à radiação proveniente de elementos naturais radioativos existentes na crosta terrestre como o potássio, célio etc. A intensidade dessa radiação tem permanecido constante há milhares de anos, se chama radiação natural ou radiação de fundo, e provém de muitas fontes.

Cerca de 30% a 40% dessa radiação se deve aos raios cósmicos. Alguns materiais radioativos — como potássio-40, carbono-14, urânio, tório etc. - estão presentes em quantidades variáveis nos alimentos.

Uma quantidade razoável de radiação vem do solo e de materiais de construção. Assim, pois, a radiação de fundo pode variar de local para local.

O valor médio da radiação de fundo em locais habitados é de 1,25 milisievert (mSv) ao ano.

#### 8.7.1.5. Raios Catódicos

São feixes de partículas produzidos por um eletrodo negativo (cátodo) de um tubo contendo gás comprimido. São o resultado da ionização do gás e provocam luminosidade. Os raios catódicos foram identificados no final do século passado por William Crookes. O tubo de raios catódicos é usado em osciloscópios e televisões.

#### 8.7.1.6. Raio-X

São capazes de atravessar o corpo humano, e, durante a travessia, o feixe sofre um certo enfraquecimento. Ele provoca a iluminação de certos sais minerais.

O uso do raios-X tem sido uma importante ferramenta de diagnóstico e terapia. Os raios-X são absorvidos pelos ossos, enquanto passam facilmente pelos outros tecidos.

#### 8.7.1.7. Radiação de Nêutrons

Nêutrons são partículas muito penetrantes. Elas se originam do espaço externo, por colisões de átomos na atmosfera e por quebra ou fissão de certos átomos dentro do reator nuclear. Água e concreto são as formas mais comuns usadas como barreiras contra radiação por nêutrons.

#### 8.7.2. Efeitos da Radiação em Seres Vivos

As células, quando expostas à radiação, sofrem ação de fenômenos físicos, químicos e biológicos. A radiação causa ionização dos átomos, que afeta moléculas, que poderão afetar células, tecidos, órgãos, e afetar a todo o corpo.

No entanto, tende-se a avaliar os efeitos da radiação em termos de efeitos sobre células, quando, na verdade, a radiação interage somente com os átomos presente nas células, e a isto denomina-se ionização. Assim, os danos biológicos começam em consequência das interações ionizantes com os átomos formadores das células.

O corpo humano é constituído por cerca de  $5 \times 10^{12}$  células, muitas das quais altamente especializadas, para o desempenho de determinadas funções. Quanto maior o grau de especialização, isto é, quanto mais diferenciada for a célula, mais lentamente ela se dividirá. Uma exceção significativa a essa lei geral é dada pelos linfócitos, que, embora (os linfócitos são as células do sistema imunológico) só se dividam em condições excepcionais, são extremamente radiosensíveis.

Um organismo complexo exposto às radiações sofre determinados efeitos somáticos, que lhe são restritos, e outros, genéticos, transmissíveis às gerações posteriores. Os fenômenos físicos que intervêm são ionização e excitação dos átomos. Estes são responsáveis pelo compartilhamento da energia da radiação entre as células.

Os fenômenos químicos sucedem-se aos físicos e provocam rupturas de ligações entre os átomos, formando radicais livres num intervalo de tempo pequeno.

Os fenômenos biológicos da radiação são uma consequência dos fenômenos físicos e químicos. Alteram as funções específicas das células e são responsáveis pela diminuição da atividade da substância viva, por exemplo: perda das propriedades características dos músculos.

Estas constituem as primeiras reações do organismo à ação das radiações e surgem geralmente para doses relativamente baixas.

Além destas alterações funcionais, os efeitos biológicos caracterizam-se também pelas variações morfológicas. Entendem-se como variações morfológicas as alterações em certas funções essenciais ou a morte imediata da célula, isto é, dano na estrutura celular. É assim que as funções metabólicas podem ser modificadas ao ponto de a célula perder sua capacidade de efetuar as sínteses necessárias à sua sobrevivência.



### 8.7.2.1 Efeitos de Altas Doses

Toda exposição aguda não resulta em morte. Se um grupo de pessoas é exposto a doses de radiação, os efeitos abaixo podem ser observados.

Além da morte, há outros efeitos de dose de alta radiação.

- **Perda de Cabelo** (epilação) é similar aos efeitos na pele, e ocorre depois de doses agudas de cerca de 500 Rad.

- **Esterilidade** pode ser temporária ou permanente em homens, dependendo da dose. Em mulheres, é geralmente permanente, mas para isto são necessárias doses altíssimas, na ordem de 400 Rad nas células reprodutivas.

- **Catarata** (turbamento da lente do olho) surge para um limiar de dose de 200 Rad. Os nêutrons são especialmente relacionados com a catarata, devido ao fato de o olho conter água e esta ser absorvedora de nêutrons.

- **Síndrome Aguda de Radiação.** Se vários tecidos importantes e órgãos são danificados, pode-se produzir uma reação aguda. Os sinais iniciais e sintomas de SAR são náusea, vômito, fadiga e perda de apetite. Abaixo de 150 Rad, estes sintomas, que são diferentes daqueles produzidos por uma infecção viral, podem ser a única indicação externa de exposição à radiação. Acima de 150 Rad, uma das três síndromes de radiação manifestam-se, dependendo do nível da dose.

### 8.7.2.2. Efeitos da Exposição a Baixas Doses de Radiação

Há três categorias gerais para os efeitos resultantes à exposição a baixas doses de radiação.

**Efeitos Genéticos** - sofrido pelos descendentes da pessoa exposta.

**Efeitos Somáticos** - primariamente sofrido pelo indivíduo exposto. Sendo o câncer o resultado primário, chama-se muitas vezes de Efeito Carcinogênico.

**Efeitos In Utero** – Alguns, erradamente, consideram estes como uma consequência genética da exposição à radiação, porque o efeito é observado após o nascimento, embora tenha ocorrido na fase embrionária/fetal. No entanto, trata-se de um caso especial de efeito somático, porque o feto é exposto à radiação.

## 9. ALGUNS PROBLEMAS AMBIENTAIS DA ATUALIDADE

### 9.1. Poluição da Cadeia Alimentar

Um dos problemas mais sérios é a poluição dos rios por produtos químicos, como o chumbo e mercúrio, e produtos sintéticos, como o plástico e alguns tipos de detergentes e inseticidas.

E o que acontece com a cadeia alimentar? Como um ser vivo se alimenta de outro, ingere com ele a substância tóxica e passa o veneno para o elo seguinte da cadeia. O homem, que está nos últimos níveis da cadeia, absorve doses altíssimas dessas substâncias. Isto porque, como um jogo de palavras, ele come o boi, que comeu a planta, que absorveu a água - tudo contaminado. Essa poluição da cadeia alimentar que vai se acumulando denomina-se Bioacumulação.

Para evitar o uso de inseticidas nas plantações e rios pelo uso de pesticidas e defensivos agrícolas, utiliza-se o controle biológico - uma técnica utilizada para combater espécies que nos são nocivas, reduzindo os prejuízos causados por elas. Este método consiste em introduzir, no ambiente, um tipo inimigo da espécie nociva. Quando bem planejado, o controle biológico é vantajoso em relação ao uso de pesticidas, uma vez que não polui o ambiente e não causa desequilíbrio nas populações de organismos que nele vivem. Veja alguns exemplos de seres vivos que atuam como controladores biológicos e que podem ser encontrados no Brasil: joaninhas que combatem os pulgões, besouros calosomas que comem lagartas, vespas apanteles que destroem as lagartas, porque injetam ovos no seu interior, besouros coprófagos que combatem as moscas-do-chifre e animais que sugam o sangue bovino.

O controle biológico também serve para matar mosquitos que causam doenças nos seres humanos, como a malária e a dengue. Já está sendo vendido em alguns países um inseticida chamado Teknar. Na sua fabricação, é utilizada uma bactéria parasita desses insetos.

### 9.2. A Formação de Chuva Ácida

Gases lançados na atmosfera, pelas indústrias, formam ácidos em contato com as nuvens. As gotas dessas nuvens, caindo sobre o solo, plantações, florestas e lagos, causam a morte de muitos seres vivos. A acidez da água ataca, principalmente, as árvores de grande porte, que ficam

mais expostas às chuvas e neblinas ácidas. As chuvas ácidas também danificam as obras de arte que ficam em contato com o ar atmosférico: esculturas, templos, monumentos, etc.

Com a morte da vegetação, o solo fica exposto às intempéries. Isso ocasiona deslizamentos, pondo em risco a vida de pessoas que moram nas encostas das montanhas.

dada pelos linfócitos, que, embora (os linfócitos são as células do sistema imunológico) só se dividam em condições excepcionais, são extremamente radiosensíveis.

Um organismo complexo exposto às radiações sofre determinados efeitos somáticos, que lhe são restritos, e outros, genéticos, transmissíveis às gerações posteriores. Os fenômenos físicos que intervêm são ionização e excitação dos átomos. Estes são responsáveis pelo compartilhamento da energia da radiação entre as células.

Os fenômenos químicos sucedem-se aos físicos e provocam rupturas de ligações entre os átomos, formando radicais livres num intervalo de tempo pequeno.

Os fenômenos biológicos da radiação são uma consequência dos fenômenos físicos e químicos. Alteram as funções específicas das células e são responsáveis pela diminuição da atividade da substância viva, por exemplo: perda das propriedades características dos músculos.

Estas constituem as primeiras reações do organismo à ação das radiações e surgem geralmente para doses relativamente baixas.

Além destas alterações funcionais, os efeitos biológicos caracterizam-se também pelas variações morfológicas. Entendem-se como variações morfológicas as alterações em certas funções essenciais ou a morte imediata da célula, isto é, dano na estrutura celular. É assim que as funções metabólicas podem ser modificadas ao ponto de a célula perder sua capacidade de efetuar as sínteses necessárias à sua sobrevivência.

### **9.3. O Uso da Energia Nuclear**

Numa usina nuclear, a energia liberada é usada para aquecer a água, transformá-la em vapor e mover as turbinas. Os pontos negativos do processo são o preço da energia e a dificuldade de armazenar os resíduos da reação. Os lixos nucleares causam danos ao equilíbrio do planeta.

Em setembro de 1987, aconteceu um gravíssimo acidente nuclear em Goiânia: a bomba de Césio 137 (equipamento utilizado para tratamento de câncer) da radioterapia do Hospital do Servidor Público foi abandonada nas antigas instalações de uma clínica radiológica e aberta a

golpes de marreta num ferro velho. O elemento radioativo Césio 137 espalhou-se contaminando muitas pessoas, sendo que muitas vieram a falecer ocasionando a demolição de vários prédios..

Em dezembro de 1995, cientistas japoneses descobriram, na neve da Antártida, uma concentração de radioatividade 500 vezes superior à normal, atribuindo a culpa aos testes nucleares americanos realizados na atmosfera em 1963. Segundo esses cientistas, “ficou comprovado que as provas nucleares afetam qualquer parte do globo, independentemente de onde tenham sido realizadas”.

#### **9.3.1. O Acidente de Chernobyl**

Em 26 de abril de 1986, aconteceu o pior acidente nuclear da história, que foi o de Chernobyl, na Ucrânia (União Soviética).

Depois do acidente nuclear, foram mobilizadas aproximadamente dois milhões de pessoas no processo de limpeza de toda a região atingida. Em abril de 1992, um comunicado oficial do governo estimava que o número de mortes naquele grupo, devido à radiação, situava-se entre 7 mil e 10 mil pessoas.

Três anos depois, em abril de 1995, o Ministério da Saúde ucraniano informava que mais de 125 mil pessoas haviam morrido entre 1988 e 1994, vítimas da radiação.

Em 1996, a estimativa de mortes em razão do acidente, elaborada em conjunto pela Ucrânia e a Bielorrússia, já fora ajustada para 300 mil... O número total de pessoas contaminadas seria de cinco milhões, e a área inutilizada pela radiação era de cerca de 140 mil km<sup>2</sup>, equivalente a um Portugal e meio.

Um trabalho científico publicado na revista Nature, em 1995, informava que os índices de câncer de tireóide em crianças ucranianas haviam quintuplicado de uma maneira geral, e em indivíduos que moravam mais próximos a Chernobyl, esse índice era 30 vezes maior. Dois anos depois, a Organização Mundial da Saúde (OMS) informava que o índice de câncer de tireóide entre as crianças era, na verdade, cem vezes superior ao nível de antes da tragédia.

De acordo com a Organização, a radioatividade desprendida no acidente foi 200 vezes superior à liberada pelas bombas de Hiroxima e Nagasaki juntas.

De acordo com o geneticista ucraniano Vyacheslav Konovalov, em algumas regiões

próximas a Chernobyl, até 80% de todos os animais nascem monstros mutantes, como potros de oito patas e bezerras com duas cabeças.

Ainda em julho de 1995, um relatório da CIA americana mostrou que em dez reatores ativos na Eslováquia, Lituânia, Rússia, Bulgária e Ucrânia, havia “grande probabilidade de ocorrer desastres nas dimensões do de Chernobyl”. Na própria usina de Chernobyl foram detectadas 260 fissuras no sistema de resfriamento de um dos reatores em outubro de 1997. Um porta-voz disse que “as rachaduras foram descobertas a tempo de evitar vazamento de radioatividade”. A OMS estima em 200 milhões de dólares o total de recursos necessários para se continuar investigando as conseqüências do acidente nuclear de Chernobyl nos próximos 15 anos...

Todos os organismos vivos, animais e vegetais são afetados pela radiação. Dessa maneira, várias populações foram afetadas, provocando um sério desequilíbrio na comunidade biológica da região. Além do empobrecimento da fauna e da flora, os ecossistemas vizinhos de Chernobyl tiveram alteradas as propriedades físicas e químicas do ar, do solo e da água. Assim, uma porção da biosfera terrestre tornou-se um dos mais dramáticos exemplos de desequilíbrio ambiental provocados por ação humana.

## 9.4. A Extinção de Animais

Todos sabemos que a Terra já conheceu inúmeras espécies de animais definitivamente desaparecidas da face do planeta. Muitos casos de extinção, como a dos dinossauros, ainda não têm explicação satisfatória; outros, entretanto, estão intimamente associados à ação destrutiva do homem. Causando a extinção, o homem provoca desequilíbrios nas relações ecológicas que os seres vivos estabelecem entre si.

A Sociedade Brasileira de Zoologia elaborou uma lista com os animais brasileiros ameaçados de extinção. É uma riqueza da nossa natureza que corremos o risco de perder para sempre se não tomarmos cuidado. É o caso da arara-azul-pequena, já extinta no Brasil. Veja abaixo uma lista com os nomes de alguns desses animais.

### 9.4.1. Mamíferos

Ariranha, baleia-branca, boto-caximbo, caxiú, gato-do-mato, guariba, jaguatirica, lobo-guará, lontra, macaco-aranha, macaco-prego-de-peito-amarelo, macaco-barbado, mico-de-cheiro,

mico-leão-de-cara-dourada, mico-leão-preto, mono-carvoeiro, onça-parda, onça-pintada, ouriço-preto, peixe-boi-de-rio, peixe-boi-marinho, soim-de-coleira, tamanduá-bandeira, tatu-bola, tatu-canastra.

### 9.4.2. Répteis

Jacaré-açu, jacaré-de-papo-amarelo, tartaruga-da-amazônia, tartaruga-de-couro, tartaruga-verde.

### 9.4.3. Aves

Anambé-de-asa-branca, anambé-militar, águia-cinzenta, apuim-de-cauda-vermelha, araponga-do-nordeste, apuim-de-cauda-amarela, arara-juba, ararinha-azul, arara-azul-de-lear, balança-rabo-de-bico-preto, balança-rabo-de-cabeça-preta, balança-rabo-canela, cardeal-amarelo, charão, beija-flor-de-bico-virado, crejoá, falcão-de-peito-vermelho, choquinha-de-friburgo, fura-mato, gavião-de-penacho, flamingo, gavião-real, guará, gavião-pombo-grande, jacu-de-barriga-castanha, jacu-estalo, jacu-açu-do-sul, jaó-do-sul, macuco-do-nordeste, jacutinga, mutum-do-nordeste, mutum-do-sudeste, mutum-de-penacho, papa-formigas-da-caatinga, papa-formigas-de-gravatá, mutum-pinima, papagaio-de-cara-roxa, papa-taoca-da-bahia, papagaio-chauá-verdadeiro, pato-mergulhão, pavó, pássaro-preto-veste-amarela, pica-pau-de-coleira, pica-pau-rei, pica-pau-de-cara-amarela, pintor-verdadeiro, rabo-branco-da-fazenda-klabin, pintassilgo-do-nordeste, sabiá-da-mata-virgem, sabiá-pimenta, sabiá-castanho, socó-boi-das-cachoeiras, tesourão-de-rabo-branco, saíra-apunhalada, uiraçu-falso, tietê-de-coroa.

## 9.5. A Destruição da Mata Atlântica

Antes da chegada de Cabral, a Mata Atlântica ocupava uma área de 1 milhão e 300 mil quilômetros quadrados. Em menos de 500 anos, restaram pouco mais de 50 mil quilômetros quadrados. Além das árvores, os animais que viviam na floresta também foram afetados e alguns deles estão ameaçados de extinção, pois pouco restou da floresta de que precisam para viver.

A Mata Atlântica, assim denominada por cobrir uma larga faixa da costa brasileira, do Rio



Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, acompanhando o Oceano Atlântico, se desenvolveu sobre montanhas que existem nas regiões litorâneas. O ar úmido que sopra do mar chega às montanhas e logo se transforma em chuva, o que deixa a Mata Atlântica sempre úmida. A Mata Atlântica é considerada a floresta que possui a maior diversidade de vegetais do planeta.

A destruição da Mata Atlântica se deu quando o homem começou a extrair recursos naturais dessa imensa cadeia e, ao abrir estradas, cortou montanhas, queimou mata sem cuidado, provocando erosões do solo, enchentes, desmoronamentos e obstruções de valas.

A proteção do que resta da Mata Atlântica depende da criação de parques, reservas e projetos - que já existem - para reflorestar a Serra com espécies nativas.

### **9.6. A Destruição da Floresta Amazônica**

Entre os vários tipos de florestas úmidas, também chamadas tropicais, e que crescem em climas com mais de 20 graus centígrados, está a Floresta Amazônica.

Considerando apenas a parte situada em território brasileiro, a floresta estende-se pelos estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Amapá, Roraima e parte do Tocantins e Mato Grosso. A Floresta Amazônica é cortada pelo rio Amazonas e seus afluentes, em conjunto, contendo 1/5 da água doce no estado líquido existente no planeta. Apesar de sua exuberância, o solo da Floresta Amazônica é infértil.

Com uma infinidade de diferentes árvores, com raízes superficiais e troncos cobertos de cipós e trepadeiras, a Floresta Amazônica tem um solo rico em líquens, musgos, algas e fungos. Há também caatingas, cerrados, campos, coqueirais e outros. Esta vida vegetal mantém uma enorme diversidade de insetos e outros animais.

A Floresta Amazônica está sendo explorada indiscriminadamente e a devastação tem crescido em ritmo assustador. A destruição desta floresta poderá ter conseqüências desastrosas, entre as quais citamos: a extinção de espécies, quebra do ciclo ecológico, fim da cultura dos povos da floresta. Com a extinção desses povos (índios), o mundo perderá o conhecimento que eles têm sobre as propriedades medicinais e os outros usos das plantas tropicais.

A Floresta Amazônica é a maior floresta tropical do mundo e o maior ecossistema terrestre do Brasil.

### **9.7. Efeito Estufa**

Fábricas, veículos e queimadas produzem gás carbônico e outros gases que deixam a luz do sol passar, mas seguram o calor: é o efeito estufa, que faz a Terra esquentar. Os agentes poluidores, que utilizam combustíveis como a gasolina e o óleo diesel, lançam, na atmosfera, cerca de 6 bilhões de toneladas de gás carbônico por ano. A queima de florestas emite mais alguns bilhões de toneladas. É uma quantidade muito maior do que aquela que os vegetais conseguem absorver pela fotossíntese.

O efeito estufa acontece porque os gases formam uma barreira que não deixa a luz do sol sair da Terra depois de refletida, pois a luz do sol entra na Terra e depois volta para o espaço na forma de calor. A barreira de gases deixa a luz entrar, mas não deixa o calor sair, e, com isso, o planeta fica cada vez mais quente. O efeito estufa é um grande risco, pois o calor pode prejudicar toda a agricultura e, o que é pior, derreter as calotas de gelo dos pólos. Essa quantidade imensa de água pode ir para os oceanos e aumentar lentamente o seu nível, inundando cidades do litoral e plantações.

Entretanto, sem o efeito estufa o planeta seria frio e seco, com poucas áreas de florestas e muitos desertos e geleiras.

### **9.8. A Destruição da Camada de Ozônio**

Entre 15 e 45 Km acima da superfície da Terra, existe uma camada de um gás muito importante para o equilíbrio do planeta: o ozônio, produzido a partir do oxigênio da fotossíntese que forma um escudo protetor em volta do planeta, capaz de filtrar e absorver cerca de 80% dos raios ultravioletas emitidos pelo sol.

A camada de ozônio vem sendo destruída por gases liberados por jatos, automóveis e, principalmente, por um tipo de gás usado na indústria, o clorofluorcarbono ou CFC (gás freon). Criado em 1928, esse gás era usado para dar pressão em embalagens spray, como as de inseticida ou desodorante. O CFC é também usado como gás de refrigeração de geladeiras e aparelhos de ar condicionado. Quando estes aparelhos vão para o conserto ou viram sucata, a tubulação é aberta e o gás escapa. O CFC é usado, ainda, na fabricação de espuma, plástico e isopor. Nesse caso, o gás escapa durante a produção e durante a destruição desses produtos.

O grande perigo é que esses raios causam câncer de pele e catarata e prejudicam as algas microscópicas do mar - além de contribuírem para o efeito estufa. É bom lembrar que são as algas

(plantas aquáticas) que produzem a maior parte de oxigênio do planeta e servem de alimentos aos outros seres aquáticos.

A única solução é substituir o CFC por outros gases que não destruam o ozônio. Já foi descoberto um novo gás que começou a ser utilizado em 1991, mas ainda vai levar algum tempo até que as indústrias do mundo todo abandonem definitivamente o gás freon.

## 9.9. Lixo Espacial

Os cientistas da NASA mapearam o espaço e constataram um problema que, há pouco tempo, parecia absurdo: o lixo espacial.

Esse lixo é formado por satélites desativados, destroços de foguetes e espaçonaves que se acumulam em torno da Terra. A NASA estima que existam cerca de 7 mil objetos, inativos, esquecidos na órbita terrestre. Estes objetos representam um pequeno risco para os habitantes do planeta Terra, porém podem ocasionar acidentes graves ao caírem, uma vez que se deslocam a uma velocidade aproximada de 7,5 quilômetros por segundo. Nas espaçonaves, foram colocados pára-choques especiais que absorvem o impacto de um choque e, para proteger a Terra, foram criados canhões de raios laser testados em satélites com o objetivo de serem utilizados na destruição do lixo espacial.

Sabe-se que, dos 614 satélites em órbita, metade está quebrada e inativa. Porém, nenhuma missão foi planejada para a retirada desse lixo.

## 10. O SANEAMENTO BÁSICO

Muitas doenças são causadas pela falta de condições de higiene no lugar onde as pessoas vivem.

O conjunto de medidas higiênicas necessárias para proteger a saúde da população chama-se “Saneamento Básico”, que deve ser providenciado pelos poderes públicos.

Os principais serviços de saneamento básico são: tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de lixo, rede e tratamento de esgoto.

No Brasil, ainda há lugares que não possuem estações de tratamento de água. Isso significa que muitas pessoas não recebem água tratada. A população desses lugares recolhe água diretamente de rios, fontes, lagos e poços, que, muitas vezes, encontra-se poluída ou contaminada. Sem tratamento, a água pode transmitir muitas doenças.

O tratamento do lixo deve começar em casa, com a separação de lixo a ser recolhido, pois a separação facilita o trabalho dos coletores e o reaproveitamento dos materiais. Infelizmente, em alguns lugares, o lixo recolhido não tem tratamento e nem reciclagem, são jogados no solo, prejudicando o meio ambiente e ocasionando doenças à população.

A rede de esgotos evita a contaminação do solo, das águas subterrâneas e da superfície da Terra. Em muitos lugares, ainda existem esgotos expostos. Esse tipo de esgoto ameaça a saúde da população. Onde não há rede de esgotos, é necessário construir fossas afastadas de poços, de fontes ou de qualquer outro lugar de onde se retire água para beber.

Os órgãos públicos precisam atender melhor as necessidades de saneamento básico da população, pois os impostos são pagos para serem revertidos em serviços em prol da saúde do povo.

**Nota.** Para projeto de tratamento de esgoto domiciliar, soluções individuais ou coletivas, deve seguir as seguintes normas:

NBR 7229, Projeto, construção e operação de sistemas de tanque sépticos, ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1993, 15p.

NBR 13969, Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projetos construção e operação, ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997, 60 p.

## 10.1. Coleta Seletiva

A coleta seletiva é adotada para separar o material que jogamos fora e que pode ser reciclado. Este material deve ser colocado em lixeiras especiais, sendo que cada lixeira possui uma cor diferente, indicando o tipo de lixo.

Por que é importante fazer a coleta seletiva de lixo em sua casa ou no local de trabalho?

- Para poupar matéria-prima da natureza (menos corte de árvores, menos consumo de petróleo e outros minerais).
- Para evitar que novas áreas sejam utilizadas para a construção de depósitos de lixo (aterros sanitários).
- Para melhorar a qualidade de vida da comunidade (menos poluição e proliferação de doenças).
- Para gerar empregos (catadores de lixo, recicladores).
- Para criar, nas pessoas, a consciência ecológica (proteger o meio ambiente).



- Para economizar energia elétrica (latas de alumínio).

**Como devemos separar o lixo:**

Lixo reciclável	Chamado lixo seco.	Papelão, vidros, metais, plásticos.
Lixo não reciclável	Chamado lixo orgânico.	Restos de comida, cascas de frutas, ovos, legumes.

**10.2. Dicas para economia de água**

A água é um item importante de saneamento básico, porém ela está cada vez mais escassa, por isso deve ser utilizada com consciência pelas pessoas.

Por isso siga os itens abaixo para a economia deste importante recurso natural.

**No banheiro:**

- Feche a torneira ao escovar os dentes e ao fazer a barba.
- Não tome banhos demorados.
- Mantenha a válvula de descarga do vaso sanitário sempre regulada e não use o vaso como lixeira ou cinzeiro.
- Conserte os vazamentos o quanto antes.

**Na cozinha:**

- Antes de lavar pratos e panelas, remova bem os restos de comida e jogue-os no lixo.
- Mantenha a torneira fechada ao ensaboar as louças.
- Deixe de molho as louças com sujeira mais pesada.
- Só ligue a máquina da lavar louça quando estiver cheia.

**Na lavanderia:**

- Não fique lavando aos poucos, deixe a roupa acumular e lave tudo de uma vez.
- Mantenha a torneira fechada ao ensaboar e esfregar as roupas.
- Deixe as roupas de molho para remover a sujeira mais pesada, e utilize esta água para lavar o quintal.

- Só ligue a máquina de lavar roupa quando estiver cheia.

**No jardim, quintal e calçada:**

- Evite lavar o carro durante a estiagem, se necessário use um balde e pano, nunca a mangueira.
- Não use a mangueira para limpar a calçada, use uma vassoura.
- Prefira o uso de regador ao da mangueira para regar as plantas.

**Nas torneiras:**

- Não deixe a torneira pingando, sempre que necessário troque o “courinho”. A perda por vazamento em torneiras é muito grande.
- Através do acompanhamento do consumo e da leitura regular do hidrômetro, é possível controlar o consumo.
- Preste atenção na data e no valor da leitura.
- A leitura atual menos a leitura anterior fornece o seu consumo.
- Tente manter seu consumo dentro de sua média. Um aumento no consumo pode representar a existência de vazamentos.
- Consumo normal por pessoa: 4 m³/mês.
- Fique atento à data da próxima leitura. Neste dia, anote a leitura do hidrômetro. Realize leituras periódicas para acompanhar seu consumo ao longo do mês.

**11. AS QUESTÕES SÓCIO-AMBIENTAIS**

Os estudos da vida do homem sobre a Terra mostram que os nossos ancestrais, durante muito tempo, alimentavam-se de animais, frutas, folhas, raízes e sementes que colhiam. Gastavam muito tempo na busca de alimentos e, quando em uma determinada região esses alimentos se esgotavam, dirigiam-se para outros lugares.

Somente milhares de anos depois de ter surgido na Terra, o homem primitivo aprendeu que, semeando algumas sementes, plantas novas surgiam, garantindo-lhe o alimento necessário para a

sua sobrevivência. E, como agricultor, o homem aprendeu também a pastorear: domesticou animais como porcos, cabras, ovelhas e vacas, que lhe forneceram a carne e o leite, além de transporte e lã. Aos poucos, o homem foi desvendando os “segredos da terra”. Tornou-se capaz de formar os grandes campos de cultura e a industrializar os seus produtos, sejam de origem animal ou vegetal.

Veja algumas das inúmeras contribuições que a ciência moderna tem dado à melhoria da qualidade de vida do homem sobre a Terra: sementes selecionadas, diferentes tipos de trator de alta eficiência, utilização de computadores, métodos industriais e modernos de conservação de alimentos, técnicas novas de combate a seres nocivos às plantas cultivadas e aos animais criados.

O problema, atualmente, é a distribuição de alimentos. Enquanto em alguns locais existe desperdício, em outros existe carência, mostrando que existe uma falta tanto de transporte quanto de culturas agrícolas adequadas para cada local.

O compromisso de reduzir a desnutrição de 840 milhões de pessoas para 400 milhões até 2015, foi estabelecido em 1996 durante um encontro da ONU.

Para que o objetivo seja atingindo, é preciso que 22 milhões de pessoas por ano saiam da condição de famintas. Contudo, de acordo com a ONU, este número só vem diminuindo em 6 milhões por ano.

De acordo com as Nações Unidas, hoje, 815 milhões de pessoas sentem fome no mundo. O programa de alimentos e agricultura da ONU, a FAO, afirma que há pelo menos 10 milhões de pessoas beirando a morte por causa da fome no sudeste da África, assim como no Afeganistão e na Coreia do Norte.

## 12. AGROTÓXICOS

Agrotóxicos são os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento dos produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também 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 (Lei Federal 7.802 de 11.07.89).

### 12.1. Tipos de agrotóxicos

De acordo com a especificação de sua ação tóxica podem ser classificadas como: **Inseticidas** quando combatem as pragas, matando-as por contato e ingestão; **Fungicidas** quando agem sobre os fungos impedindo a germinação, colonização ou erradicando o patógeno dos tecidos das plantas; **Herbicidas** quando agem sobre as ervas daninhas seja pré-emergência como pós-emergência; **Acaricidas** quando eliminam os acarinos; **Nematicidas** quando eliminam os nematóides do solo; **Moluscidas** quando controlam lesmas; **Raticidas** quando agem sobre os ratos; **Bactericidas** quando controlam as bactérias.

### 12.2. Cuidados especiais no uso e manuseio de agrotóxicos (inseticidas, fungicidas, bactericidas, herbicidas).

Embora seja uma ferramenta muito útil no controle de doenças, pragas e plantas daninhas, o uso de agrotóxico na propriedade exige que o proprietário e os aplicadores tenham um conhecimento básico sobre o modo de ação, doses recomendadas, hora e época da aplicação, formulação do produto (pó molhável, concentrado emulsionável, pó seco), classe toxicológica e os cuidados durante e após a aplicação nos pimentais e outras culturas.

Quando se usa agrotóxicos deve-se observar uma série de cuidados. A primeira coisa que deve ser feita é ler o rótulo, para saber as especificações do produto, em qual cultura pode ser utilizado. Em seguida deve-se observar como será feito o transporte desse produto do local de compra até o local da aplicação, que deve obedecer a legislação e as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

### 12.3. Contaminação

Os defensivos são valiosas ferramentas que o produtor dispõe, mas se forem usados

incorretamente, podem contaminar a água, sal, leite, as rações, o ar que respiramos os animais e mesmo os pimentais e outras lavouras.

#### **12.4. Embalagem do agrotóxico**

No que diz respeito a embalagens dos agrotóxicos, muitas pessoas quando vão comprar um defensivo ficam mais interessadas na embalagem do que no produto pensando nas muitas utilidades que podem ter na propriedade. Embalagens têm causado a morte de muitos animais por isso deve-se tomar os seguintes cuidados: a) Não usar embalagens de agrotóxicos para guardar leite, água, cereais ou outro alimento. b) Inutilizar as embalagens de vidro, plásticos ou papel e lata, enterrando-os em locais adequados sempre longe de rios, fontes e igarapés. c) Conservar em sacos de plásticos as embalagens abertas ou rasgadas, assim como, as embalagens vazias.

O principal motivo para dar destinação final correta para as embalagens vazias de agrotóxicos é diminuir o risco de saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente. Como a maioria das embalagens é lavável, é fundamental a prática da lavagem para a devolução e destinação final correta.

Após usar o defensivo, o agricultor deve preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento, considerando que cada tipo de embalagem deve receber tratamento diferente.

#### **12.5. Tríplice lavagem**

As embalagens que devem passar pela tríplice lavagem são as rígidas, feitas de plástico, vidro ou metal. O procedimento de lavagem deve ser repetido por três vezes, e ocorre da seguinte forma:

1) Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador; 2) Adicionar água limpa à embalagem até 1/4 do seu volume; 3) Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;

4) Despejar a água da lavagem no tanque do pulverizador; 5) Inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo; 6) Armazenar em local apropriado até o momento da devolução.

As embalagens vazias devem ser devolvidas juntas com suas tampas e rótulos quando o agricultor reunir uma quantidade que justifique o transporte. O agricultor tem o prazo de até 1 ano depois de compra para devolver as embalagens vazias. Se sobrar produto na embalagem, poderá devolvê-la até 6 meses após o vencimento.

O agricultor deve devolver as embalagens vazias na unidade de recebimento indicada pelo Revendedor no corpo da Nota Fiscal.

### **13. A CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA E O MEIO AMBIENTE**

O texto da nova Constituição Brasileira - promulgada em 5 de outubro de 1988 - apresenta um considerável espaço para o meio ambiente, se comparado ao das anteriores e também ao de muitos países. Entretanto, a aplicação das novas leis de proteção à natureza depende principalmente de uma conscientização maior de todas as camadas da população, em todas as regiões do Brasil. Para isso, é necessário que haja informação.

Quanto mais se colocar a questão, mais clara e familiar ela se torna, incorporando-se, talvez, à maneira de pensar de todas as pessoas, o que fatalmente forçaria uma mobilização maior do governo.

A seguir, a transcrição do trecho da nossa Constituição relativo ao meio ambiente:

Título VIII - Da Ordem Social - Capítulo VI - Do Meio Ambiente

Art.222. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Parágrafo 1º. - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I. preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II. preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III. definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV. exigir na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V. controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a quantidade de vida e o meio ambiente;

VI. promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII. proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

Parágrafo 2º .- Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

Parágrafo 3º .- As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente, da obrigação de reparar os danos causados.

Parágrafo 4º .- A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

Parágrafo 5º .- São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

Parágrafo 6º .- As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

## 14. PROPOSTAS DE ATIVIDADES PARA OS ALUNOS

1. Integrar todas as disciplinas com a apostila.
2. Utilizar as aulas de informática para diversas atividades, envolvendo a apostila e utilizando os *sites* da Internet.
3. Fazer pesquisa sobre quais os países que mais produzem poluentes atmosféricos e que estão contribuindo para o efeito estufa, identificando as causas reais.
4. Pesquisar formas de tratamento de esgoto doméstico. Se possível, fazer maquetes como trabalho de artes ou semana do meio ambiente.
5. Pesquisar, elaborar e registrar conceitos relacionados ao meio ambiente no “Meionário”. (Obs: todas as palavras sublinhadas na apostila fazem parte do “Meionário”).
6. Visitar uma Trilha Ecológica antes de iniciar a apostila;
  - Fazer com que os alunos percebam a diferença entre ambiente poluído e não poluído;
  - Observar o espaço (solo, ar, água, vegetação, abaixo do solo, etc.);
  - Descrever as observações, através de registros com textos ou desenhos.
7. Fazer uma visita aos lugares poluídos no município e região, identificando com isso os vários tipos de poluição.
8. Trabalhar com mapas, onde possam ser localizados: vegetação, clima, fauna e flora.
9. Pesquisar os tipos de doenças causadas pela poluição, falta de higiene e saneamento básico.
10. Realizar experiências diversas.
11. Utilizar livros de Literatura Infantil, relacionados ao tema transversais a meio ambiente. (Sugestões paradidáticas neste manual).
12. Assistir fitas de vídeo e CD-ROM sobre documentário do meio ambiente.
13. Trabalhar com músicas relacionadas ao meio ambiente.
14. Realizar exposições diversas. (Exemplos: pedras, plantas, maquetes, etc.).
15. Trabalhar reportagem de jornais e revistas sobre problemas ambientais (local, regional e internacional).
16. Elaborar um concurso de redação ou poesia.
17. Elaborar, com os alunos, um manual ecológico na sala de aula, expondo na escola.
18. Promover debates sobre alguns dos seguintes problemas: extinção das espécies vegetais, os tipos de poluição, higiene e saneamento básico, entre outros.
19. Motivar os alunos para que elaborem propostas e sugestões de recuperação de áreas



naturais para serem enviadas aos órgãos responsáveis. Incluir noções básicas sobre APP (Área de Preservação Permanente) e como recuperá-las.

20. Realizar projetos diversos, pois esta proposta metodológica é uma forma de integração de diversas áreas do conhecimento, propicia o trabalho em equipe e vivência de situações que contribuem para a formação da cidadania.

21. Trabalhar as datas comemorativas sobre o meio ambiente.

22. Fazer leituras e interpretações de textos, jornais periódicos, contos, fábulas, etc.

23. Trabalhar todos os exercícios da apostila de Educação Ambiental com problemáticas sobre as questões propostas e os assuntos tratados.

24. Aproveitar o desfile de roupas com materiais recicláveis, criando nome para as mesmas, relatando a história da confecção da roupa, podendo escolher temas sociais,- culturais, políticos e atividades econômicas.

25. Publicar, nos diversos meios de comunicação, as produções dos alunos.

26. Pesquisar e realizar releituras de imagens relacionadas a pintores e escultores que se inspiraram em temas ambientais. (Exemplos: Victor Meirelles, Tarcila do Amaral, Krausberg, Monet, Jean-Baptiste Debret, entre outros).

27. Organizar um clubinho nas turmas com objetivo de proteger um ambiente natural (degradado ou preservado).

28. Elaborar atividades relacionadas ao monitoramento das variações climáticas, pluviométricas, insolação, ventos, etc.

29. Construir um álbum coletivo de fotos, recortes, desenhos e reportagem do meio ambiente que temos e que queremos.

30. Criar jogos pedagógicos com matérias recicláveis como: trilha, memória, boliche, dominó, entre outros.

31. Convidar palestrante da área ambiental para promover um seminário com os alunos.

32. Elaborar um jornal ambiental que circule na comunidade escolar.

33. Criar objetos artísticos com as amostras:

Areia: criar paisagens com cola e areia;

Troncos: fazer esculturas;

Pedra: montar animais, usando pedras com cola colorida, retalhos de papel e tecidos;

Folhas: produzir cola colorida artesanal, a partir da coleta de folhas e flores, usando álcool e cola;

Líquido: extrair líquidos coloridos dos elementos da natureza e aplicar a “técnica do sopro do canudinho”.

## 14.1. - DICAS AMBIENTAIS

Dicas para os alunos ajudarem a diminuir a poluição do ambiente

1. Boa parte de seu material escolar é feita de plástico e pode durar muito, se você cuidar deles, é claro. Fique atento para não quebrar, estragar ou perder a régua, as canetas, o apontador e até mesmo o seu estojo. Observe todos os dias, antes de ir para a escola, se eles estão em ordem. Ao final da aula, veja se você não perdeu nenhum deles.

2. Organize com seus colegas uma caixa de “achados e perdidos”. É muito fácil. Basta colocar esta caixa em algum lugar da escola e combinar que lá serão colocados os materiais perdidos ou esquecidos todos os dias. Dessa forma, vocês evitarão o desperdício de material escolar, roupas, etc.

3. Cuide bem de seus brinquedos. Brinque o tanto que você quiser, mas tome cuidado para não estragá-los. Quando você não quiser mais um brinquedo, lembre-se de que outra criança poderá gostar muito de ganhá-lo.

4. Preserve as suas roupas. Evite estragá-las à-toa, cuide para não mancharem ou rasgarem. Quando elas não servirem mais em você, lembre-se de que outras crianças ainda podem usá-las.

5. Você e seus colegas podem organizar campanhas para coletar brinquedos e roupas que não são mais utilizadas. Aquilo que for arrecadado pode ser doado para uma instituição de caridade.

6. A poluição sonora também faz mal à saúde. Não faça barulhos à-toa, e reclame das pessoas barulhentas, inclusive dos adultos que buzina sem motivo, por exemplo.

7. Sempre que possível, procure ir a pé ou de bicicleta a certos lugares. Evite andar de carro

ou de ônibus quando não for necessário. Isto ajuda a diminuir a poluição do ar causada pelos automóveis.

8. Lugar de lixo é na lixeira! Não jogue lixo nas ruas ou, ainda, no chão da casa, na sala de aula ou na escola.

9. Não jogue nem deixe as outras pessoas jogarem lixo na beira de rios ou no mar. O lixo pode contaminar as águas dos rios e dos mares, além de deixar uma aparência desagradável. Lembre-se de que o lugar onde você vive e aqueles por onde você passa não devem ficar sujos ou poluídos por sua causa.

10. Use a água com sabedoria. Não demore no banho, nem deixe a torneira de água aberta sem necessidade. Peça para os adultos usarem um balde com água em vez de mangueira para lavar janelas, carros, etc. Dessa forma, muita água será economizada.

## 14.2. Sugestões de Poesias

### A HERANÇA DA CRIANÇA

(Paulo César Dantas de Oliveira)

Vejam o que o homem deixará para nós: uma bola.  
Mas a bola está velha, está suja,  
Está murchando, está morrendo.  
Ele a fez com concreto e cimento.  
Sem amor, sem sentimento.  
A bola está perdida num espaço sem fim.  
Sem rumo ou destino.  
Teremos que limpá-la, renová-la, revivê-la.  
Teremos de enchê-la de novo.  
Não com concreto e cimento.  
Mas com amor e sentimento.  
Daremos a ela um novo rumo e um novo destino.  
A bola será o brinquedo de todas as pessoas:

Homens e mulheres, velhos e crianças.  
Faremos isso ou então  
A herança deixada por nós  
Será um grande vazio na escuridão.

### AMIGO PLANETA

(Coleção didática Dia-a-dia do professor)

Amigo planeta, eu não sei por que  
Tem tanta gente que não cuida de você.  
Mas agora nós iremos te salvar  
As crianças nunca vão te abandonar.  
Amigo planeta, volte a sorrir  
Sua beleza ninguém pode poluir.  
As estrelas e as noites de luar  
As florestas e o verde azul do mar.

Vamos enfeitar nossa cidade  
E acabar com a maldade  
Que eles fazem com a natureza  
Vamos com a força da amizade  
Te levar felicidade  
E derrotar toda malvadeza.  
Vem viajar, vem viver, vem brincar comigo  
Vem, vem, brincar de viver, eu sou teu amigo.

## 14.3 - Sugestões de Músicas

### 1. A NATUREZA

(Michel Sullivan)

Natureza minha mãe, Natureza somos nós.

Natureza o filho homem tem que ouvir a tua voz.  
Quando o homem aprender, a viver em paz.  
Quando o homem proteger os seus animais  
Tudo o que nós esperamos, vai se revelar. Que a  
terra é a nossa terra, é o nosso lar  
Quando o gozo dessa vida virar um mel. E a  
fumaça então sair do azul do céu  
Quando a gente então parar com estupidez. Quem  
sujar o nosso mundo vai pro xadrez.  
Quando enfim o teu serrote silenciar. E a árvore da  
vida puder brotar.  
Quando a água lá do rio for de beber. É aqui o  
paraíso, mas ninguém vê.  
Quando o pássaro for livre e puder voar. Quando  
os olhos se abrirem para enxergar.  
Sabemos que o mundo só quer viver. Para cuidar  
desse teu filho que é você.  
Natureza minha mãe, natureza somos nós.  
Natureza, o filho homem tem que ouvir a tua voz.

## 2. A ROSA DE HIROSHIMA

(Vinícius de Moraes)

Pensem nas crianças, mudas telepáticas.  
Pensem nas meninas cegas inexatas.  
Pensem nas mulheres rotas alteradas.  
Pensem nas feridas como rosas cálidas.  
Mas oh não se esqueçam da rosa da rosa,  
da rosa de Hiroshima, a rosa hereditária.  
A rosa radioativa estúpida inválida.

A rosa com cirrose a anti-rosa atômica.  
Sem cor sem perfume.  
Sem rosa sem nada.

## 3. DEPENDE DE NÓS

(Ivan Lins e Vitor Martins)

Depende de nós  
Quem já foi ou ainda é criança  
Que acredita ou tem esperança  
Quem faz tudo pr'um mundo melhor

Depende de nós  
Que o circo esteja armado  
Que o palhaço esteja engraçado  
Que o riso esteja no ar  
Sem que a gente precise sonhar  
Que os ventos cantem os galhos  
Que as folhas bebam o orvalho  
Que o sol desconfie  
Mais as manhãs

## 14.4. - Sugestões Paradidáticas para o Desenvolvimento de Atividades

### 14.4.1 - Sugestões de Músicas

- Planeta Água (Guilherme Arantes)
- Planeta Azul (Chitãozinho e Xororô)
- As Baleias (Roberto Carlos e Éramos)
- Eva (Banda Eva)
- Amazônia (Roberto Carlos)

- Era um vez (Toquinho)
- Aquarela (Toquinho)
- Seres humanos (Roberto Carlos)
- Natureza mãe (Eliana)
- Vou pintar (Eliana)
- Exploração Atmosférica (Ilha dos Sonhos - T. Collares)
- Planeta Terra (Ilha dos Sonhos - T. Collares)
- Primavera (Maurício Manieri)
- Amor de índio (Milton Nascimento)

#### 14.4.2 - Sugestões de Filmes

- Uma chance para cura.
- Tainá - Uma Aventura na Amazônia
- Xuxa e os Duendes - I e II
- Segredo das águas
- Documentário: Ilha das Flores
- Documentário: Videociência infantil - Conhecendo a natureza
- Documentário: Protetores do planeta / som da rua - TV Escola

#### 14.4.3 - Sugestões de Livros

- Aventura de uma gota d'água (Samuel Murgel Branco - Ed. Moderna)
- Faz muito tempo (Ruth Rocha - Ed. Ática)
- Assembléia dos Bichos - Uma fábula sobre o Brasil e o seu meio ambiente (Nivaldo T. Manzano - Ed. Texto Novo)
- As latinhas também amam - Um romance a favor da reciclagem (Julieta de Godoy Ladeira - Ed. Atual)
- Os rios morrem de sede (Wandir Piroli - Ed. Moderna)
- O mistério da fábrica de livros (Pedro Bandeira - Ed. Moderna)
- Um sonho na Amazônia (Paulo Saldanha - Ed. Ediouro-Tecnoprint)
- De olho nas Penas (Ana Maria Machado - Ed. Salamandra)
- Esta casa é a minha casa (Ana Maria Machado - Ed. Moderna)

- O ambiente da floresta (Samuel Murgel Branco - Ed. Moderna)
- Pequeno pode tudo (Pedro Bandeira - Ed. Moderna)
- O catador de papel / vol. I e II (Fernando Carraro - Ed. FTD)
- Amenina das borboletas (Roberto Carlos - Coleção ponto de encontro)
- A parábola do Planeta Azul II (Fernando Carraro - Ed. FTD)
- Educação Ambiental princípios e práticas (Genevaldo F. Dias - Ed. Gaia)

#### 14.4.4 - Sugestões de Sites

- [www.5elementos.org.br](http://www.5elementos.org.br)
- [www.agenciaambiental.go.gov.br](http://www.agenciaambiental.go.gov.br)
- [www.agirazul.com.br](http://www.agirazul.com.br)
- [www.agua.org.br](http://www.agua.org.br)
- [www.amazonialegal.com.br](http://www.amazonialegal.com.br)
- [www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br)
- [www.apromac.org.br](http://www.apromac.org.br)
- [www.aultimaarcadenoe.com.br](http://www.aultimaarcadenoe.com.br)
- [www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br)
- [www.eco2000.com.br](http://www.eco2000.com.br)
- [www.ecoambiental.com.br](http://www.ecoambiental.com.br)
- [www.ecolegal.com.br](http://www.ecolegal.com.br)
- [www.ecosolidariedade.com.br](http://www.ecosolidariedade.com.br)
- [www.folhadomeioambiente.com.br](http://www.folhadomeioambiente.com.br)
- [www.funbio.org.br](http://www.funbio.org.br)
- [www.grude.org.br](http://www.grude.org.br)
- [www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)
- [www.meioambiente.org.br](http://www.meioambiente.org.br)
- [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)
- [www.renctas.org.br](http://www.renctas.org.br)
- [www.siecesc.com.br](http://www.siecesc.com.br)
- [www.sobresites.com](http://www.sobresites.com)
- [www.wwf.org.br](http://www.wwf.org.br)



## 15. DECLARAÇÃO DO RIO SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

De 3 a 14 de junho de 1992, realizou-se, no Rio de Janeiro, a Eco-92 - II Conferência Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Esse encontro reuniu, pela primeira vez, nações do mundo inteiro, com o objetivo de discutir soluções para os problemas da Terra. Estavam presentes 172 países representados por aproximadamente 10.000 participantes. A Conferência ficou conhecida como “Cúpula da Terra”. Foram assinados cinco documentos, visando à preservação da vida no planeta. Um desses documentos é a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Trata-se de uma carta com 27 princípios. Veja o resumo de alguns desses princípios.

**Princípio 1:** Os seres humanos têm direito a uma vida saudável e produtiva em harmonia com a natureza;

**Princípio 3:** O desenvolvimento deve ser promovido de forma a garantir as necessidades das presentes e futuras gerações;

**Princípio 4:** A proteção ambiental deve ser considerada parte integral do processo de desenvolvimento;

**Princípio 5:** A erradicação da pobreza é requisito indispensável para a promoção do desenvolvimento sustentável;

**Princípio 6:** Deve ser dada prioridade à situação especial de países em desenvolvimento e aos mais pobres;

**Princípio 7:** Os Estados devem cooperar na conservação, proteção e recuperação da integridade e saúde do ecossistema da Terra. Os Estados têm responsabilidade comum, mas diferenciada, em função de sua contribuição para a degradação do meio ambiente global;

**Princípio 9:** Os Estados devem cooperar no desenvolvimento e intercâmbio de

conhecimento científico e tecnológico;

**Princípio 13:** Deve-se promover a adoção de leis e tratados internacionais visando à responsabilização e compensação por danos causados ao meio ambiente;

**Princípio 14:** Os países devem cooperar no sentido de desestimular a transferência de atividades ou substâncias altamente nocivas ao meio ambiente e à saúde humana de um país a outro;

**Princípio 18:** Os Estados devem notificar imediatamente outros Estados sobre desastres naturais ou outras emergências que possam causar dano ao seu ambiente;

**Princípio 20:** As mulheres têm um papel vital no gerenciamento e desenvolvimento ambiental. Sua participação integral é essencial para se atingir o desenvolvimento sustentável;

**Princípio 21:** A criatividade, o idealismo e a coragem dos jovens do mundo devem ser mobilizados para se formar uma parceria global de forma a se atingir o desenvolvimento sustentável e assegurar um mundo melhor para todos;

**Princípio 22:** As populações indígenas e outras comunidades locais têm um papel vital no gerenciamento e desenvolvimento ambiental em função de seus conhecimentos e práticas tradicionais. Os Estados devem reconhecer seus direitos;

**Princípio 25:** A paz, o desenvolvimento e a proteção ambiental são interdependentes e indivisíveis.

## 16. É BOM VOCÊ SABER QUE:

- De toda água do planeta, só 1% está ao nosso alcance, nos rios e lagos, em forma de água doce.
- A maior parte da água do planeta é salgada (97%), o restante está congelado nos Pólos Norte e Sul, nas altas montanhas ou encontra-se em lençóis subterrâneos.
- O custo para tornar a água potável não é só econômico, mas também ambiental, pois perdemos boas terras cultiváveis e bosques para construir represas de abastecimento e tratamento de água.
- Cerca de 90% da água utilizada, domesticamente, pode voltar aos rios e ser aproveitada.
- O abastecimento de água potável pode ser afetado quando as vertentes dos rios perdem sua cobertura vegetal.
- A bromélia é o menor ecossistema existente na natureza.
- A cada ano se descobrem 20 novas espécies de répteis.
- Existem árvores cujas sementes precisam passar pelos intestinos dos pássaros, ou outro animal, para germinarem.
- 25% da eletricidade mundial é gerada pelas quedas d' água.
- 40% da eletricidade mundial é gerada pelo carvão mineral.
- Cerca de 2/5 da energia usada pelo homem procede do petróleo.
- Um simples poço no quintal pode constituir um ecossistema, já que nele pode ter algas, bactérias, protozoários, invertebrados e até alguns vertebrados.
- A Constituição Brasileira considerou e definiu a proteção de cinco ecossistemas, a Floresta Amazônica, a Serra do Mar, a Mata Atlântica, o Pantanal e a Zona Costeira.
- Nos países pobres, a água suja é o agente transmissor de cerca de 80% das doenças.
- A enorme variedade de tipos e raças de cada espécie é importante porque assegura a existência de diferenças que facilitam a sua adaptação ao ambiente.

## 17 - CONCEITOS DAS PALAVRAS DO “MEIONÁRIO”

**Agente Poluidor** - Substância, meio ou agente que provoque, direta ou indiretamente, qualquer forma de poluição no meio ambiente.

**Água Potável** - É a água que pode ser consumida sem riscos à saúde. Ela preenche todos os

requisitos de natureza física, química e biológica, seguindo os padrões estabelecidos pela legislação nacional e internacional.

**Biodiversidade** - Diversidade biológica é “a variedade de seres vivos da Terra, fruto de bilhões de anos de evolução, moldada pelos processos de seleção natural e, de uma forma cada vez mais acentuada, pelas atividades humanas”.

**Camada de Ozônio** - O ozônio é um gás rarefeito, cujas moléculas são formadas por três átomos de oxigênio. Concentra-se nas camadas superiores da atmosfera, a 15 km da superfície, e formam uma espécie de escudo, com cerca de 30 km de espessura, que protege o planeta dos raios ultravioletas do Sol.

**Chuva Ácida** - A queima de combustíveis, como a madeira e o carvão, libera o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) que reage com o oxigênio do ar, dando SO<sub>3</sub> que, em seguida, reage com o vapor de água da atmosfera, formando ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) e, com isso, a chuva ácida.

**Ciclo Hidrológico** - Pode definir-se ciclo hidrológico como a seqüência fechada de fenômenos, pelos quais a água passa do globo terrestre para a atmosfera, na fase de vapor, e regressa àquele, nas fases líquida e sólida.

**Coleta Seletiva** - A coleta seletiva consiste em separar o material (lixo) que jogamos fora e que pode ser reciclado. Este material deve ser colocado em lixeiras especiais, sendo que cada lixeira possui uma diferente cor, que serve para indicar o tipo de lixo.

**Ecossistema** - A comunidade total de organismos, junto com o ambiente físico e químico no qual vivem, denomina-se ecossistema, que é a unidade funcional da ecologia. Conjunto de fatores físicos, químicos e bióticos que compõem determinados ambientes, que se estende por um espaço dado de dimensões variáveis.

**Efeito Estufa** - É a elevação da temperatura da Terra, provocada pela introdução na atmosfera de excessivas quantidades de gases estranhos. O principal agente causador do efeito estufa é o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) resultante da combustão do carvão, lenha e petróleo.

**Energia Nuclear** - Os prótons têm a tendência de se repelirem, porque têm a mesma carga (positiva). Como eles estão juntos no núcleo, comprova-se a realização de um trabalho para manter essa estrutura, implicando, em conseqüência, na existência de energia no núcleo dos átomos com mais de uma partícula.

A energia, que mantém os prótons e nêutrons juntos no núcleo, é a energia nuclear, sendo essa de magnitude extraordinária e usada de diversas formas pelo homem, desde as bombas nucleares à aplicação na medicina.

**Erosão** - A erosão retira a camada superficial e fértil do solo, tornando-o raso, pobre, esburacado, seco, ácido, impermeável e pouco poroso.

**Erosão Fluvial** - É a erosão provocada pela água dos rios. Vimos que a água dos rios contém partículas sólidas em suspensão; quando essa água se choca contra uma rocha, essas partículas sólidas em suspensão provocam o desgaste da rocha.

**Erosão Glacial** - É a erosão provocada pelo gelo que se move quando derrete ou quando se solta em forma de rochas nas montanhas.

**Erosão Marinha** - É a erosão provocada pela água do mar. O choque das ondas do mar contra uma rocha promove lentamente o seu desgaste. A erosão marinha também forma ilhas, baías e cabos.

**Erosão pelo Vento** - A erosão eólica consiste no transporte aéreo ou por rolamento de partículas do solo, pela ação do vento.

**Erosão Pluvial** - É a erosão provocada pela água das chuvas. A água das chuvas pode escorrer sobre a superfície do solo, formando as enxurradas. A ação das enxurradas vai, pouco a pouco, retirando a camada fértil do solo, tornando-o cada vez mais improdutivo.

**Extinção** - Extermínio completo de uma espécie. A lista mais recente de animais brasileiros indica 207 espécies ameaçadas.

**Fauna** - Conjunto de animais que habitam determinada região. Toda a vida animal de uma área num determinado tempo, com limites temporal e espacial definidos.

**Flora** - Totalidade das espécies vegetais que compreende a vegetação de uma determinada região, sem qualquer expressão de importância individual.

**Lixo Orgânico** - É o lixo composto por pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim.

**Lixo Seco** - É o lixo composto por papéis, plásticos, vidros e metais que podem ser reciclados, ou seja, reaproveitados como matéria-prima para fabricação de novos produtos.

**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.

**Microorganismo** - Organismo vivo invisível a olho nu, mas visível ao microscópio. Os microrganismos incluem vírus e organismos unicelulares, tais como bactérias, protozoários, fungos e certas algas.

**Poluição Atmosférica** - A poluição atmosférica (ou do ar) pode ser definida como a introdução na atmosfera de qualquer matéria ou energia que venha a alterar as propriedades dessa atmosfera, afetando, ou podendo afetar, por isso, a “saúde” das espécies animais ou vegetais que dependem ou tenham contato com essa atmosfera, ou mesmo que venham a provocar modificações físico-químicas nas espécies minerais que tenham contato com ela. (Gil Portugal).

**Poluição das Águas** - A poluição hídrica pode ser definida como a introdução, num corpo d’água, de qualquer matéria ou energia que venha a alterar as propriedades dessa água, afetando, ou podendo afetar, por isso, a “saúde” das espécies animais ou vegetais que dependem dessas águas ou com elas tenham contato, ou mesmo que venham a provocar modificações físico-químicas nas espécies minerais contatadas. (Gil Portugal).

**Poluição do Solo** - A disposição sobre o solo de materiais orgânicos e/ou inorgânicos, bem como a passagem sobre esse solo de massa fluida, que provoque alterações na constituição básica desse solo, modificando suas propriedades originais benéficas ao uso das espécies que dele dependem ou com ele se contatem, inclusive influenciando a qualidade das águas sob esse solo, caracteriza a poluição deste solo (Gil Portugal).

**Poluição Radioativa** - Radiação é o efeito químico proveniente de ondas e energia calorífica, luminosa, eletromagnéticas, etc. Existem três tipos de radiação: raios alfa, raios beta e raios gama. Assim, poluição radioativa é o aumento dos níveis naturais de radiação por meio da utilização de substâncias radioativas naturais ou artificiais

**Poluição Sonora** - O barulho ou o som alto de rádios, toca-discos e outros aparelhos produz o que se chama de poluição sonora. A curto e a médio prazo, a poluição sonora provoca irritação nas pessoas, determinando alterações de comportamento; a longo prazo, provoca diminuição da audição e até a surdez

**Poluição Visual** - Trata-se da degradação do ambiente natural ou artificial que provoca incômodo visual. O excesso de outdoors, propagandas, cartazes, etc. faz com que a cidade fique visualmente poluída, pois estes, além de deixarem a cidade feia, ainda a torna cada vez mais suja, devido aos papéis que são jogados na rua.

**Produtos Tóxicos** - São produtos de natureza química ou biológica, que causam intoxicação em animais e/ou vegetais expostos a estes produtos durante um certo período de tempo.

**Recursos Naturais** - São todas as reservas de matérias renováveis e não renováveis que estão disponíveis na natureza para serem utilizados como matéria-prima para beneficiamento de

produtos utilizados pelo homem.

**Seres Microscópicos** - São todos os animais e vegetais não visíveis a olho nu, mas visíveis com microscópio.

## 18. DATAS COMEMORATIVAS IMPORTANTES

22 de março - **Dia Internacional da Água** / 15 de abril - **Dia da Conservação do Solo**  
22 de abril - **Dia do Planeta Terra** / 05 de junho - **Dia Internacional do Meio Ambiente**  
05 de setembro - **Dia da Amazônia** / 21 de setembro - **Dia da Árvore**  
05 de outubro - **Dia Mundial dos Animais** / 11 de outubro - **Dia do Mar**

## 19. ANEXO I - RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS DA APOSTILA DO ALUNO DA 3ª SÉRIE (4º ANO)

### Pág. 09 (Sugestão de resposta)

- É preciso cuidar dos nossos mares, rios e lagos para não serem poluídos;
- É necessário que nossas casas tenham tratamento de esgoto;

### Pág. 10 - Ordem correta da atividade do Ciclo da Água

**Pág. 11** - Pintar de verde os quadros que contém as letras J, K e Y, para descobrir a mensagem: “É preciso que as pessoas se conscientizem que não devem atear fogo, fazer com que as indústrias coloquem filtro nas chaminés, que os veículos possuam filtro no cano de descarga, e a importância da coleta seletiva de lixo”.

### Pág. 12 - Atividade

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1 - Atmosférica / Oxigênio / Viver | 2 - Conservados / Fotossíntese |
| 3 - Jardins / Queimadas            | 4 - Transporte                 |
| 5 - Filtros / Gases                | 6 - Aerosóis / Ozônio          |

## Pág.14 - Palavras em códigos que completam as frases:

1. solo / casas
2. alimento / plantações
3. subsolo / minerais / carvão / petróleo
4. matéria-prima
5. vegetais

## Pág.15 - Resposta do esquema que mostra os tipos de erosão do solo:

- |              |             |                    |
|--------------|-------------|--------------------|
| 64 - Água    | 08 - Erosão | 85 - Ação do Homem |
| 49 - Pluvial | 21 - Vento  | 20 - Desmatamento  |
| 70 - Glacial | 07 - Eólica | 25 - Queimadas     |
| 48 - Fluvial |             |                    |
| 12 - Marinha |             |                    |

## Pág. 19 - Caça palavras:

A	C	Ú	S	T	I	C	A	Y	V	A	K	U	L	A	Z	Y	P	K
O	P	E	D	B	Y	T	C	J	C	H	H	D	M	H	V	Y	G	N
A	L	N	F	P	U	I	C	G	S	D	C	O	U	V	I	D	O	S
D	Q	E	C	J	X	R	H	B	O	O	L	O	Z	N	A	R	J	L
B	D	R	H	P	E	S	S	O	A	S	A	F	X	T	R	M	N	U
A	F	G	J	V	C	B	A	H	F	P	S	V	O	L	U	M	E	K
R	R	I	S	X	H	N	G	B	G	O	C	S	U	Z	X	K	E	O
U	B	A	A	H	Z	U	K	D	V	Q	V	L	S	W	E	R	T	K
L	I	W	C	K	B	U	V	S	J	B	U	Z	I	N	A	Q	X	S
H	O	N	G	A	M	S	J	B	I	D	K	W	G	Y	Y	T	A	E
O	D	R	G	W	S	O	M	J	A	K	Z	Y	X	P	H	G	E	N
R	W	T	H	M	A	G	E	B	Z	I	A	E	Y	M	B	P	K	T
N	D	G	X	Q	W	H	C	D	Y	Z	W	B	R	Q	A	S	V	I
C	R	H	I	N	T	E	N	S	I	D	A	D	E	F	T	J	Y	D
S	O	N	O	R	A	S	M	O	H	A	D	K	K	Z	Y	T	H	O
E	R	D	F	T	O	U	L	S	M	Z	C	H	A	L	T	O	C	C

## Pág. 21

Frases com afirmações verdadeiras:

- Os edifícios e monumentos públicos merecem respeito e cuidado.
- As placas informativas (ex.: Não pise na grama, Lixo na lixeira, etc), contribuem para a conscientização ecológica e não poluem visualmente, quando bem distribuídas.
- As propagandas, faixas, placas e cartazes devem ser usados em locais e tempo determinados.
- As placas de trânsito são símbolos indicativos e não proporcionam uma poluição visual.



Sugestões de autocorreção:

- Pichações em muros e em edifícios não são uma forma de arte e não devem ser praticadas.
- Jogar lixo em locais públicos (calçada, terrenos baldios, etc) contribuem para poluição visual.
- Em época de campanha eleitoral, as cidades ficam poluídas com muitas propagandas políticas por todos os lados.

•As propagandas, faixas e cartazes não podem ter palavras com erros de português.

### PISTA - Pág. 22

Frase: “Exercer a cidadania é ajudar a fiscalizar o excesso de propaganda nas ruas para evitar a poluição visual”.

### Pág. 23 - Descubra as respostas

- A) raio x
- B) microondas
- C) celular
- D) televisão
- E) lixo atômico
- F) sol
- G) pilha
- H) foto copiadora
- I) lâmpadas

### Pág 24 - Palavras que completam as frases:

- A) televisão
- B) reciclados
- C) concreto
- D) luz
- E) descontaminados
- F) energia
- G) conservar

### Pág 25 - Cruzadinha Ecológica

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1. desmatamento | 6. lata        |
| 2. indústrias   | 7. barulho     |
| 3. erosão       | 8. gases       |
| 4. queimadas    | 9. ecologia    |
| 5. carvão       | 10. degradação |

### Pág.26 - Resposta da atividade sobre os tipos de lixo:

#### LIXO ORGÂNICO

Restos de comida  
Cascas de frutas  
Ovos  
Legumes  
Animais mortos  
Folhas

#### LIXO SECO

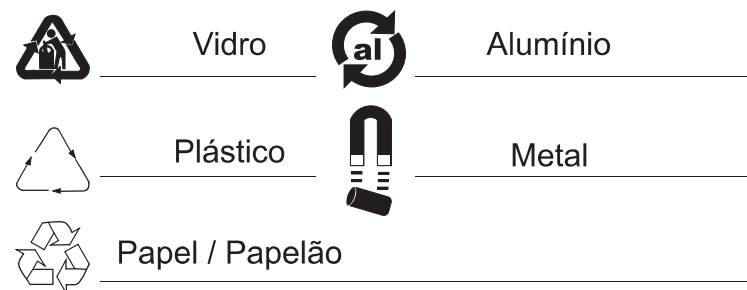
Papelão  
Vidros  
Metais  
Plásticos

### Pág.27 - Cores da Reciclagem

As cores das lixeiras da Coleta Seletiva são:

- |           |   |
|-----------|---|
| AZUL:     | papel / papelão;  |
| VERMELHO: | plástico;   |
| VERDE:    | vidro;  |
| AMARELO:  | metal;  |
| PRETO:    | madeira;  |
| LARANJA:  | resíduos perigosos;   |
| BRANCO:   | resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;  |
| ROXO:     | resíduos radioativos;   |
| MARROM:   | resíduos orgânicos;   |
| CINZA:    | resíduos gerais, não recicláveis ou misturados, ou contaminado não passível de separação. |

## Pesquisando



### Pág. 28- Carta enigmática

Frase: O reaproveitamento do lixo ajuda a diminuir a poluição do ar e do solo.

•Cruzadinha com nome de doenças:  
Diarreia, Tifo, Verminose, Dengue, Malária, Amebíase

### Pág. 30 - Verdadeiro ou Falso

1. (V)
2. (F)
3. (V)
4. (F)
5. (V)
6. (V)
7. (F)
8. (V)
9. (V)

## 20. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

ABNT. **NBR 7229**: Projeto, construção e operação de sistemas de tanque sépticos, ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1993. 15p.

ABNT. **NBR 13969**: Tanques Sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projetos construção e operação, ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997. 60p.

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº9.384/96 - LDB**. Brasília: Senado Federal, 1997

Parâmetros Curriculares Nacionais. **Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF. 1998. COTRIN, Gilberto. PARISI, Mário. **Fundamentos da Educação**. São Paulo: Saraiva, 1982. Páginas 52 a 55.

**CONSTITUIÇÃO da República Federativa do Brasil**. São Paulo: Atlas, 1989.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ecologia Hoje**. A conservação da natureza. São Paulo: Ática, 1992.

GONÇALVES, Jane T. Santos. Eti Alli. **Ciências e Interação**. Curitiba: Módulos, 1999.

HOFF, Adélia Maria Nehme Simão. **Discutindo a preservação da vida**: Educação Ambiental. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989.

LAGO, Samuel Ramos e MEIRELLES Erica. **Ciências - 4ª série** - Coleção Vitória Régia. São Paulo: IBEP, 1998.

PAULINO, Wilson Roberto. **Ecologia Viva**. São Paulo: Ática, 1992.

PAUWELS, Pe Geraldo. **Novo Atlas Melhoramentos**. São Paulo: Melhoramentos, 1999.

PINTO, Gerusa Rodrigues. LIMA, Regina Célia Villaça. Coleção: **O dia-a-dia do professor**. Minas Gerais, FAPI.

SAMPAIO, Francisco Azevedo de Arruda. **Caminhos da Ciência**. Uma abordagem sócioconstrutivista. São Paulo: IBEP. 1998.

SANTA CATARINA, Proposta Curricular. **Temas Multidisciplinares**. Florianópolis: COGEN, 1998.

SIRVINSKA, L.P. **Tutela Penal do Meio Ambiente**. São Paulo: Saraiva, 1998.