

UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – UNIJUI

VICE-REITORIA DE GRADUAÇÃO – VRG

COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – CEaD



Coleção Educação a Distância

Série Livro-Texto

Maria Aparecida de Carvalho Zasso

TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE



Ijuí, Rio Grande do Sul, Brasil
2008

© 2008, Editora Unijuí
Rua do Comércio, 1364
98700-000 - Ijuí - RS - Brasil
Fone: (0__55) 3332-0217
Fax: (0__55) 3332-0216
E-mail: editora@unijui.edu.br
www.editoraunijui.com.br

Editor: Gilmar Antonio Bedin

Editor-adjunto: Joel Corso

Capa: Elias Ricardo Schüssler

Designer Educacional: Liane Dal Molin Wissmann

Responsabilidade Editorial, Gráfica e Administrativa:

Editora Unijuí da Universidade Regional do Noroeste
do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí; Ijuí, RS, Brasil)

Catálogo na Publicação:
Biblioteca Universitária Mario Osorio Marques – Unijuí

Z38t

Zasso, Maria Aparecida de Carvalho.

Tecnologia e meio ambiente / Maria Aparecida de Carvalho Zasso. – Ijuí : Ed. Unijuí, 2008. – 180 p. – (Coleção educação a distância. Série livro-texto).

ISBN 978-85-7429-684-5

1. Meio ambiente. 2. Questão ambiental. 3. Tecnologias. 4. Recursos naturais. 5. Desenvolvimento econômico. I. Título. II. Série.

CDU : 504

504.03

Sumário



CONHECENDO A PROFESSORA	5
INTRODUÇÃO.....	7
UNIDADE 1 – A DINÂMICA E O FUNCIONAMENTO DA NATUREZA	11
Seção 1.1 – A Evolução do Planeta Terra: do Big Bang ² aos dias atuais	12
Seção 1.2 – Princípios e Conceitos relativos ao Meio Ambiente	22
Seção 1.3 – Tendência de Evolução dos Ecossistemas	29
Seção 1.4 – Princípios Gerais dos Sistemas Ecológicos	34
Seção 1.5 – Cadeia Alimentar, Sistema Trófico, Cadeia Trófica ou Níveis Tróficos:	40
UNIDADE 2 – A DIMENSÃO HUMANA DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS	45
Seção 2.1 – Introdução ao estudo da poluição	47
Seção 2.2 – A Dimensão Humana dos Problemas Ambientais	59
UNIDADE 3 – AS DIVERSAS CONCEPÇÕES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	81
Seção 3.1 – Desenvolvimento Sustentável: de onde vem o conceito?	82
Seção 3.2 – E a Educação Ambiental?	95
UNIDADE 4 – GESTÃO AMBIENTAL. As empresas e o meio ambiente. A ISO 14.000; o "selo verde", o mercado de créditos de carbono, o seqüestro de carbono e a busca pelo carbono neutro.	101
Seção 4.1 – Gestão Ambiental.....	101
Seção 4.2 – O Mercado de Créditos de Carbono	104
Seção 4.3 – O Seqüestro de Carbono	109
Seção 4.4 – Carbono Neutro	112
Seção 4.5 – O Selo Verde	114
Seção 4.6 – Marketing Ecológico (ou Marketing Ambiental ou Marketing Verde ou Ecomarketing ou Marketing ecologicamente correto)	115
Seção 4.7 – A International Organization for Standardization (ISO)14	119

UNIDADE 5 – A QUESTÃO AMBIENTAL E O MEIO AMBIENTE NO NOSSO DIA-A-DIA. A Presença das ONGs (Organizações Não Governamentais) e dos Movimentos Ecológicos no Cotidiano	129
Seção 5.1 – Organizações Não Governamentais (ONGs) ou Organizações da Sociedade Civil	129
Seção 5.2 – A World Wildlife Fund, Fundo Mundial da Natureza, Fundo Mundial para a Natureza, ou simplesmente WWF	137
Seção 5.3 – Greenpeace (ou Paz Verde)	138
Seção 5.4 – SOS Mata Atlântica	140
Seção 5.5 – A Agapan – Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural	142
Seção 5.6 – Fundação Pró-Natureza (Funatura)	143
Seção 5.7 – Ecotrópica – Fundação de Apoio à Vida nos Trópicos	144
Seção 5.8 – Núcleo Amigos da Terra	145
Seção 5.9 – Ipam (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia)	147
UNIDADE 6 – OS GRANDES EVENTOS MUNDIAIS	151
Seção 6.1 – Grandes Eventos Mundiais	151
CONSIDERAÇÕES FINAIS	177
SUGESTÕES DE LEITURA	179

Conhecendo a Professora



Pediram que inicialmente eu fizesse uma pequena “apresentação” de mim mesma. Certamente, uma das tarefas mais difíceis que temos é essa: falar sobre nós mesmos. O nosso estar no mundo se faz muito mais presente a partir de como os *outros* nos enxergam. Como não posso pedir isso nem para meus “melhores amigos”, vou aventurar-me nesta descrição.

Nasci em Ijuí, em uma família essencialmente urbana, e ainda não descobri o porquê da opção pela Faculdade de Engenharia Agrônômica. Talvez nasceu aí, nos anos finais da década de 1980, o meu interesse pela “Natureza”. Vale lembrar que naquela época, a “questão ambiental” não era o tema *da hora*, como hoje “aparentemente” é. Seguramente, a noção que eu tinha do conceito de *Natureza* era também bastante romântica.

Cursei Agronomia na Universidade Federal de Pelotas e lá descobri “um outro mundo”: o mundo acadêmico. Este me ofereceu, além de *alguns* conhecimentos necessários para ser um “profissional da Agronomia”, vivências, amizades, trocas, experiências, o gosto pela pesquisa, a incessante busca por mais aprendizagens.

Após a graduação, incentivada por um professor, decidi fazer seleção para o Mestrado em Desenvolvimento Agrícola. Também incentivada pelo mesmo professor, optei pelo Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade (CPDA), da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Curso de Pós-Graduação que em 2007 comemorou 30 anos!



Desde 1996 atuo como docente da UNIJUÍ (primeiro no curso de Agronomia, depois no Departamento de Ciências Sociais). Nestes anos todos, tive muitas turmas (dos mais diversos cursos da Universidade), muitos aprendizados, muitas descobertas, além de muitos acadêmicos que se tornaram amigos, muitos amigos que se tornaram acadêmicos e ainda tanto a aprender!

Entre os grandes desafios que a UNIJUÍ me propôs, este é um dos maiores: preparar o material de *Tecnologia e Meio Ambiente* a ser utilizado pela Educação a Distância. E agora? Como abdicar da presença dos estudantes, do "cara a cara", do "olho no olho" que tanto prezo? No entanto, abdicar da presença não deve significar abrir mão dos conhecimentos teóricos, habilidades, competências... Deve sim garantir uma elaboração conceitual crítica, capaz de fugir da superficialidade presente nos textos jornalísticos. Esta é uma das propostas deste componente curricular! Então, mãos à obra!

O desafio está lançado! Para mim e para vocês! Bom trabalho para todos nós!

TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE

Tecnologia & Meio Ambiente é um dos componentes curriculares da *Formação Humanística* da Unijuí. A proposta deste componente é refletir sobre a questão ambiental, considerando o contexto atual e pensando no futuro, visto que falar sobre *meio ambiente e sustentabilidade* tornou-se "lugar comum". E, conforme Souza (2000 p. 47), "a aceitação tão generalizada de um conceito ou de uma idéia é muitas vezes um sintoma de que nem todas as suas dimensões foram bem apreendidas ou preservadas. Sobretudo o seu elemento contraditório".

Desta forma, objetivamos com este componente curricular conhecer como "funciona" a natureza, a sua dinâmica. A partir daí poderemos discutir as transformações promovidas pelo desenvolvimento científico e tecnológico sobre o meio ambiente e suas conseqüências: os impactos ambientais e como reduzi-los, as diferentes propostas de desenvolvimento sustentável, as políticas públicas voltadas à questão ambiental, a melhoria da qualidade de vida e sua necessária relação com o meio ambiente.

Os conteúdos deste componente curricular serão trabalhados em seis Unidades, as quais exponho a seguir:

Unidade 1 – Sistemas e funções da biosfera; a dinâmica e o funcionamento da natureza; fluxos de energia e matéria na biosfera; o processo de fotossíntese como essencial à existência da vida no planeta Terra; os ecossistemas e sua evolução (de organismo à biosfera).

Unidade 2 – Recursos naturais e transformações ambientais: esgotamento dos recursos naturais, poluição, degradação dos sistemas naturais, problemas ambientais e a ação/dimensão humana destes problemas.

Unidade 3 – Ambiente e desenvolvimento econômico: dá para conciliar? As noções de desenvolvimento sustentável em várias concepções; o desenvolvimento sustentável “de mercado”; a idéia presente no relatório “Nosso Futuro Comum” (Relatório Brundtland), a visão dos ambientalistas; o “Ecodesenvolvimento”. A Educação Ambiental.

Unidade 4 – Os certificados *ISO*. A *ISO 14.000*; o “selo verde” e outras certificações ambientais. A Gestão ambiental nas empresas. O *marketing* ambiental como forma de garantir o mercado consumidor (principalmente o internacional) e os consumidores “verdes”.

Unidade 5 – A presença da sociedade civil organizada. As *ONGs* como propulsoras das discussões ambientais. As principais *organizações não governamentais* brasileiras e internacionais: como atuam, como são financiadas, o que as diferencia. A perda da radicalidade do movimento ambientalista no Brasil e no mundo. As *ONGs* hoje.

Unidade 6 – Os grandes eventos mundiais desde a década de 1970 (século XX) aos dias atuais. A Conferência do Rio de Janeiro, no ano de 1992 (Eco-92), como um *marco* deste processo. A elaboração do Programa 21 ou *Agenda 21 Mundial*.

AVALIAÇÃO

A avaliação da modalidade à distância, segue as mesmas orientações dos cursos presenciais. Serão feitas 03 (três) avaliações. As duas primeiras através da efetiva participação nos *fóruns* de discussão propostos no *Chat*. Na modalidade à distância, o ambiente virtual é o instrumento utilizado para o processo ensino-aprendizagem, desta forma, serão consideradas não apenas a “participação” nas discussões, mas principalmente a relevância destas intervenções e os prazos estabelecidos. Estas integrarão as duas notas com pesos 20 e 30 respectivamente.

A etapa final sistematizará a totalidade dos conteúdos através de uma avaliação presencial com peso de 50 pontos.

Para que se perceba a aprendizagem dos estudantes durante o período de estudo do componente curricular, faremos inicialmente uma “conversa virtual” atentando para algumas concepções a respeito do meio ambiente a partir do entendimento de cada estudante. Esta dinâmica será mantida durante todo o período e, ao final do curso, será realizada uma nova avaliação. O objetivo é comparar estes dois momentos para perceber como se deu a elaboração teórica dos conceitos e para que percebamos a eficácia do material didático elaborado, o qual deve auxiliar na construção das idéias, conceitos e informações. Os estudantes serão convidados a avaliar constantemente os materiais utilizados pelo componente curricular através do Fórum e do *Chat*.

REFERÊNCIAS

SOUZA, Renato dos S. *Entendendo a questão ambiental: temas de economia, política e gestão do meio ambiente*. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2000.

TREVISOL, J. V. *A educação ambiental em uma sociedade de risco: tarefas e desafios na construção da sustentabilidade*. Unoesc, 2003.

TRIGUEIRO, André (Org.). *Meio ambiente no século XXI*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

Alguns sites sobre Meio Ambiente

www.anppas.org.br

www.ambientebrasil.com.br

www.ecopress.com

www.famurs.com.br

www.fepam.rs.gov.br

www.folhadomeioambiente.com.br

www.greenpeace.org.br

www.ibama.gov.br

www.ipam.org.br

www.mma.gov.br

www.radarambiental.com.br

www.sema.rs.gov.br

www.socioambiental.org

www.wwf.org.br

A Dinâmica e o Funcionamento da Natureza

O QUE VAMOS ESTUDAR

Primeiramente, vamos estudar “como funciona” a natureza para, a partir daí, entendê-la melhor. Usaremos o termo “*dinâmica natural*” porque ele dá a idéia que a evolução é um processo constante, contínuo e sempre em constante evolução.

Neste tópico, estaremos estudando o aparecimento e a evolução do planeta Terra, até os grandes biomas e como estes se diferenciam. A estrutura, o funcionamento e a evolução dos ecossistemas, são elementos fundamentais para nosso entendimento da “capacidade de suporte” dos ecossistemas. Ou seja, qual é a população humana que o planeta suporta? O desenvolvimento tecnológico pode interferir nesta capacidade de suporte?

Agora convido você a fazer uma viagem histórica-evolutiva no intuito de conhecer melhor nosso “*objeto de estudo*”. Lembre: aqui a palavra “*objeto*” não deve ter um sentido pejorativo.

Você já pensou qual é a *sua* idéia de natureza? Para você a natureza é algo a ser “explorado”? Você já pensou nas suas atitudes como *consumidor*? Quais os elementos presentes na hora de suas compras? Como você decide o que comprar?

Bioma

O termo *Bioma* significa uma grande área de vida formada por um complexo de *habitats* e comunidades, ou seja, apenas o meio físico (área) sem as interações existentes em um *Ecossistema*, por exemplo, que implica nas interações entre fatores bióticos e abióticos. São alguns biomas brasileiros: Bioma Cerrado, Bioma Mata Atlântica, Bioma Pampa, Bioma Pantanal.



Para muitos pensadores da Ciência Moderna, a natureza era algo a ser “usado, explorado, dominado, torturado” como um objeto nas mãos dos seres humanos. Seguramente, não é esta a concepção deste componente curricular, mesmo que ainda existam pessoas que insistem em tratar a natureza assim.

Você já pensou qual é a idéia de natureza presente na *mídia*? Por que será que atualmente a questão ambiental dá *Ibope*?

Você já pensou nas ações das empresas que se dizem “*ecologicamente corretas*”? Qual seria a idéia de natureza destas empresas?

Reflita um pouco sobre estas questões para então seguirmos com o conteúdo.

Seção 1.1

A Evolução do Planeta Terra: do *Big Bang*¹ aos dias atuais

O Planeta Terra existe há aproximadamente 5 bilhões de anos, mas a vida só apareceu há aproximadamente 3,5 bilhões de anos. Neste tempo todo, milhares de espécies evoluíram e outras tantas desapareceram. O ser humano é uma das espécies que apareceram mais recentemente no planeta: há cerca de 3 milhões de anos.

Como ocorreu esta evolução?

Se colocarmos todos os 5 bilhões de anos de evolução em apenas um ano do nosso calendário, saberemos que a espécie humana apareceu no planeta Terra, nos últimos segundos do último dia do último mês. Exemplificando: se colocarmos 5 bilhões de anos “dentro” de um ano do nosso calendário, a espécie humana aparece apenas no dia 31 de dezembro, às 23 horas, 59 minutos e alguns segundos. Como sugestão, assista aos vídeos da **Coleção Cosmos**, de Carl Sagan. Ela apresenta a evolução do planeta Terra de forma bem “didática”.

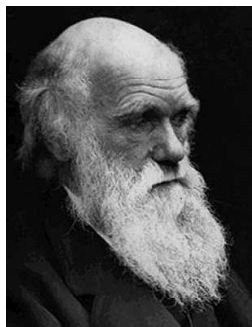
Este quadro apresenta a evolução do planeta Terra desde o desenvolvimento da atmosfera de Oxigênio até o surgimento dos primeiros humanos, passo a passo como se estivéssemos descrevendo uma agenda do dia 1º ao 31.

¹ Segundo esta teoria, tudo se originou de uma grande explosão de um átomo. Atualmente é a teoria mais aceita para explicar a origem do universo. Anos de estudo e pesquisas com telescópios potentes, nos permite afirmar que o universo se expande de modo ordeiro, comprovando esta teoria.

Quadro 1: Evolução do Planeta Terra considerando os meses do calendário atual

DOMINGO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO
01	02 Atmosfera de Oxigênio começa a desenvolver-se na Terra.	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17 Período da Era Paleozóica e o Período Cambriano: Desenvolvimento dos invertebrados.	18 Primeiro período oceânico. Desenvolvimento dos anfíbios.	19 Período Mesozoico: primeiros répteis e primeiros vertebrados.	20 Período Siluriano: primeiros vegetais vasculares. Os vegetais começam a colonizar a terra firme.	21 Período Devoniano: primeiros insetos. Animais começam a colonizar a terra firme.
22	23 Período Carbonífero: primeiras árvores e primeiros répteis.	24 Período Permiano: primeiros dinossauros.	25 Termina a Era Paleozóica e começa a Mesozóica.	26 Período Triássico: primeiros mamíferos.	27 Período Jurássico: primeiras aves.	28 Período Cretáceo: primeiras flores. Extinção dos dinossauros.
29	30	31	01	02	03	04
05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	01
02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	01	02
03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	01	02	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	01	02	03
04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	01	02	03	04
05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	01
02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	01	02
03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	01	02	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	01	02	03
04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	01	02	03	04
05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	01
02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	01	02
03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	01	02	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	01	02	03
04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	01	02	03	04
05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	01
02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	01	02
03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	01	02	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	01	02	03
04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	01	02	03	04
05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	01
02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	01	02
03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	01	02	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	01	02	03
04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	01	02	03	04
05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	01
02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	01	02
03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	01	02	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	01	02	03
04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	01	02	03	04

Charles Darwin



(1809-1882) nasceu na Inglaterra. Nos cinco anos em que realizou viagens científicas em várias ilhas, ficou surpreso com o grande número de espécies de plantas e de animais até então desconhecidos. Sua preocupação era de explicar a razão desta grande diversidade. Em 1859 escreveu o livro *A Origem das Espécies* e depois *A Descendência do Homem*. Na época estes livros causaram muita polêmica, mas atualmente, muitas de suas idéias são aceitas pela ciência.

Imagem disponível em:
http://i.treehugger.com/images/2007-2-1/charles_darwin_1.jpg

Acesso em: 17 jun. 2008.

Como foi dito anteriormente, a evolução é contínua. A cada dia o planeta Terra evolui e todos os seres de todas as espécies (inclusive nós, humanos) evoluímos com ele.

Agora pense: de um ano para outro, você muda, não muda? Você aprende coisas novas, amadurece, vê as mesmas questões "com outros olhos". E assim também acontece com o planeta e de forma contínua! Ele está em permanente evolução, nunca está pronto, acabado.

Sabe-se que, no princípio, os seres vivos não possuíam coluna vertebral. Antes de surgirem, milhões de anos se passaram. Os primeiros eram semelhantes aos peixes e muito tempo depois (em milhões de anos muita coisa muda, lembra?) é que aparecem os primeiros anfíbios (respiração aquática e terrestre), depois os répteis, as aves e os mamíferos.

A "natureza" encarregou-se de fazer as adaptações necessárias para que as espécies pudessem não apenas existir, mas principalmente, evoluir. Nós mesmos, seres humanos, somos resultados desta magnífica evolução. Quem buscou compreender e explicar a ocorrência deste processo foi *Charles Darwin*.

O que fez *Charles Darwin*? Ele ficou observando e constatou que não existem dois animais ou duas plantas *exatamente* iguais! Agora reflita: você conhece duas pessoas *exatamente* iguais? Certamente você conhece alguém que tem um irmão gêmeo idêntico. Então pense nestes gêmeos idênticos. Algo de "peculiar" eles têm. Algo que os torna únicos e que diferencia um do outro, não é mesmo? Por mais "idênticos" que eles sejam, alguma diferença, mesmo mínima, existe!

Darwin observou que estas "peculiaridades" eram importantes, principalmente na obtenção de alimentos. Em um período em que o alimento disponível era escasso ou estava inacessível (um ser aquático, por exemplo, não poderia sair da água para comer algo que estivesse na terra), estas diferentes características foram fundamentais. Como só alguns seres vivos adquiriram estas diferenças (outros não), os primeiros garantiam maior tempo de vida e, além disso, conseguiram transmiti-las aos seus descendentes de forma hereditária (de geração para geração).

Após milhões de anos, a aparência de animais e plantas ficou bem diferente do que era inicialmente. Aqueles que se desenvolveram melhor, foram os que tiveram melhores chances de se adaptarem às inúmeras mudanças que ocorreram em nosso planeta.

Atualmente, estima-se a existência de 500 mil espécies vegetais e cerca de 1 milhão de espécies animais. A maioria delas sequer catalogada! O que isso significa? Que muitas espécies animais e vegetais são extintas a cada ano sem nunca termos tido qualquer conhecimento sobre elas. É como uma criança que morre antes de ter sido registrada! De igual forma acontece com a extinção das espécies: se não forem catalogadas, para a Ciência elas nunca existiram! Isso dificulta uma avaliação mais precisa da extinção das espécies. Lembre que a extinção das espécies é um dos grandes problemas ambientais.

E a *Teoria Criacionista*? Bem, é uma explicação interessante, mas no decorrer do século passado (século XX), as pistas que os cientistas (arqueólogos, antropólogos, biólogos e outros tantos profissionais que se dedicam a este estudo) encontraram, nos levam a crer que *Charles Darwin* estava certo.

Teoria Criacionista

De fato existem várias Teorias Criacionistas. Cada religião explica a criação de uma forma diferente: hindus, hebreus, chineses, egípcios, povos indígenas..., porém todas defendem a existência de um Deus criador, um ser superior a nós que tudo criou. Por exemplo: uma das mais antigas religiões, a hebraica, utiliza o Gênesis (primeiro livro da Bíblia) para explicar a origem de tudo. Deus fez primeiro a luz, depois os oceanos, a terra firme, as plantas, os animais e no sexto dia, fez o homem a sua imagem e semelhança. No sétimo dia Deus descansou.

Agora veja: se toda a evolução ocorreu ao mesmo tempo, é porque neste planeta tudo está *interligado*! Imagine inúmeras peças de "dominó" sendo derrubadas em várias direções. Foi mais ou menos assim que ocorreu! Tudo ao mesmo tempo! É importante aqui ressaltar que esta evolução não foi apenas *biológica*.

Foi há aproximadamente **3 milhões** de anos, que aparece no planeta Terra (que já tinha alguns **bilhões** de anos) um ser "diferente" de todos os outros que existiam: o ser humano. Por que era diferente? Por sua capacidade de pensar! Esta capacidade lhe facilitava a luta pela sobrevivência, a superação dos desafios, o suprimento das necessidades básicas e lhe permitia interferir e transformar o meio em seu benefício. Desta forma, para o ser humano, a evolução foi *biológica, técnica e cultural*. Falaremos um pouco disso agora.

No parágrafo anterior, mencionamos a capacidade humana de transformar o meio para suprir suas necessidades básicas. Agora reflita: quais são as necessidades básicas de uma pessoa? Quais as coisas que, se faltassem, a vida seria quase impossível?

Você já assistiu ao filme *O Náufrago* (2000) com o Tom Hanks? Ou já leu a história de Robinson Crusoe? Quem sabe já assistiu ao filme *A Lagoa Azul* (1980) com a Brooke Shields? A mensagem de todos eles é a mesma: para a nossa sobrevivência, precisamos de alimento, vestuário e moradia. Tudo o mais é supérfluo! Evidente que hoje as nossas *exigências de consumo* são muito maiores do que estas, mas isso é assunto para outro momento!

Voltemos à evolução! A capacidade de pensar permitiu ao ser humano desenvolver habilidades que os demais seres não tinham. É aí que entra a evolução *técnica e cultural*! Observe: ao caminhar em postura ereta (diferente dos demais animais que se locomovem usando as quatro patas) o homem deixou suas mãos livres para o trabalho.

Veja que coisa interessante! Este foi um *processo coletivo*, pois todos os homens aprenderam juntos a sobreviver. Uma sugestão: reserve tempo para ler o livro de Roy Lewis, "**Por que almocei meu pai**". Uma leitura acessível e interessante, às vezes quase cômica, sobre a aventura humana no planeta Terra, no campo da História e da Antropologia. Confira!

A capacidade de usar as mãos para o trabalho, aliada à capacidade de raciocínio, dos seres humanos, dá início ao que hoje chamamos de *Civilização*. Criamos a linguagem, hábitos, rituais, instrumentos que facilitavam nosso trabalho, como a roda, os metais e o fogo. Aprendemos a cozinhar a caça! Que grande passo evolutivo! Deixamos de comer carne crua e ao “cozinhar” e processar os nossos alimentos, nos diferenciamos dos outros animais. Veja bem: continuamos sendo animais, mas animais diferentes! Conforme Humberto Maturana (2000), “animais linguajantes”, que através da linguagem, criam códigos próprios de representação do mundo.

E a agricultura? Outro momento marcante da nossa evolução! Com a agricultura o homem deixa de ser nômade. Não precisa migrar de tempos em tempos com toda a sua “tribo” em busca de alimentos. Antes da agricultura, o homem era apenas um “extrativista”: coletava os alimentos disponíveis na área, caçava e pescava. Quando os alimentos escasseavam, tinha que migrar e buscar em outras áreas os alimentos disponíveis e assim sucessivamente. Com a agricultura o homem se fixa em um local, aprende a cultivar as plantas que são importantes para a sua alimentação e também domestica os animais que lhe auxiliam no trabalho agrícola. Mesmo sem saber, o homem aprendeu a “manipular” o ambiente e auxiliou a seleção natural quando “separou” espécies que lhe eram interessantes. Ao deixar de ser nômade, torna-se *dono* de uma área que antes era *de todos*. Institui-se assim a propriedade privada!

As “tribos” que habitavam uma determinada área geográfica, criavam regras de convivência, crenças, tradições, normas, leis, e “especializavam” o trabalho: homens para a caça e pesca –

Humberto Maturana



É um biólogo chileno, PhD em Biologia (Harvard, 1958). Sustenta que a linguagem fundamenta as emoções e é a base para a convivência humana. Atualmente é professor do Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Chile.

Imagem disponível em:
http://cache01.stormap.sapo.pt/fotostore02/fotos//9d/21/7d/1557360_hz5aR.jpeg

Acesso em: 17 jun. 2008.

atividades *fora, distantes do "lar"* – e mulheres para a agricultura – atividades *dentro ou próximas ao "lar"*.² É o que chamamos de divisão *sexual* do trabalho. Ainda hoje muito marcante na sociedade.

Ao conjunto destas especificidades de cada uma das tribos, podemos chamar de "cultura" que servia para identificar seus membros e exigir deles a aceitação e o cumprimento destas normas de convivência. Porém, nem tudo era tão tranqüilo assim. Algumas tribos passaram a guerrear com outras na disputa por terras melhores, mais férteis. Ou pelas áreas já cultivadas que, sem dúvida, eram fontes de riqueza. De fato, queriam a *propriedade* que era de outra tribo. E tornaram-se tribos guerreiras! Estas invadiam e dominavam as terras das outras tribos e escravizavam seus membros! Mas como conseguiam isso? Destruindo seus deuses, desmerecendo suas crenças, dizendo-as inferiores³! As tribos viviam sob a égide do *Estado Natural*: cada tribo procurava se defender como podia! Mas isto não ia acabar bem, não é mesmo?

Aparece então a noção de *Estado*. O *Estado* (e só ele) seria o responsável pela proteção dos membros de todas as tribos, sem distinção! Porém, as tribos deveriam "confiar" no Estado e entregar-lhe as armas que possuíam. A partir da "deposição" das armas, o Estado ofereceria segurança e proteção para todos. Os membros das tribos não podiam possuir armas. A isso chamamos de hegemonia das armas do Estado.

Mas como isso funciona hoje? O Estado mantém a hegemonia das armas? Só ele está capacitado para oferecer segurança? Reflita um pouco, pois esta discussão esteve muito presente poucos anos atrás, quando no Brasil ocorreu um plebiscito sobre o porte de armas. Certamente você deve lembrar destas discussões e, evidentemente, você deve ter elaborado sua opinião.

Após a criação do Estado as tribos mudaram, a sociedade mudou, as leis e as normas de algumas tribos passaram a ser seguidas por outras. Alguns ritos religiosos e algumas crenças foram aceitas por várias tribos, outras foram abandonadas. A sociedade estava mudando e aparece uma grande novidade: a *divisão social* do trabalho (não mais *divisão sexual* como era até então).

² Alguns estudos relatam que a mulher era a responsável pela atividade agrícola por ter ela o "dom da fecundação". Só a mulher é capaz de gerar a vida, por consequência, isso faria as sementes germinarem.

³ Ainda hoje temos muitos exemplos de culturas que se dizem mais importantes (hegemônicas) e subjugam as demais por considerá-las inferiores.

A sociedade se dividiu em classes: os senhores e os escravos. As tribos crescem, aparecem as primeiras cidades e nelas se faz comércio, artesanato e trocas possibilitadas pelas primeiras navegações. É importante ressaltar que as “trocas” aqui referidas, não são apenas de “mercadorias”, mas principalmente de idéias! O constante contato com outras crenças, outros costumes, outras leis, outras tradições, outras formas de “ver o mundo”, possibilitou uma revolução na forma de pensar do ser humano da época e até hoje nos ensina muitas coisas.

Agora reflita um pouco: você conhece alguém que viajou pelo mundo? Ou que visitou vários países? Esta pessoa provavelmente teve a oportunidade de conhecer diferentes culturas e muitas coisas que, a princípio para ela, soavam “estranhas”, depois foram entendidas como fundamentais “naquele” contexto. Algo semelhante a isso aconteceu.

Estamos aproximadamente no ano de 4.000 a.C. e a sociedade já se apresenta dividida em classes. É de se imaginar que as relações sociais presentes nesta sociedade, também são muito mais complexas! Mesmo sabendo-se da presença de senhores e de escravos, o Estado não deveria fazer distinções entre eles. Esta é uma das características fundamentais do Estado: o interesse coletivo (público) deve estar sempre acima dos interesses individuais (privados).

À medida que evoluía a sociedade, evoluíam também as idéias que buscavam entender esta complexa rede social que se estabelecia. Os gregos foram primorosos nisso. E alguns séculos antes da Era Cristã (considerado o Ano Zero), já possuíam vários conhecimentos sobre a estrutura social que se constituía.

A Idade Média (século V a XV) período da constituição do *Feudalismo*, foi muito importante, pois deixou as bases do que hoje chamamos *Capitalismo*. Os senhores feudais aos poucos perdiam seu poder econômico para uma outra classe que se constituía: os comerciantes! O poder econômico, antes construído a partir da posse de terras e situado nas áreas rurais – mais “tradicionais” e avessas às mudanças que o meio urbano – migra para as cidades e passa para as mãos dos pequenos artesãos e comerciantes. Isso possibilitou uma velocidade cada vez maior na evolução, visto que nas “cidades”, as idéias “fervilhavam”.

Renè Descartes

(1596-1650) filósofo, cientista e matemático francês conhecido como o "pai da Filosofia moderna". Descartes direcionou os estudos filosóficos ao recusar-se a aceitar os pensamentos que predominavam na época, revolucionando o estudo da Filosofia. Sua obra mais conhecida, *Discurso do Método*, foi publicada em 1637. Nela, Descartes propõe um método universal baseado em quatro regras: a evidência, a análise, a síntese e a conclusão. Este método é conhecido atualmente como Método Cartesiano.

Imagem disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/glossario/verb_b_rene_descartes_arquivos/image007.jpg. Acesso em: 17 jun. 2008.

Visão Dicotômica

Visão que separa, divide em pares opostos: corpo/alma; sujeito/objeto; ciência/técnica; razão/emoção.

Isaac Newton

(1643-1727) físico inglês que desenvolveu várias teorias que revolucionaram os estudos de matemática, física e astronomia. Sua principal obra *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural* foi publicada em 1687. Esta obra é mais conhecida como *Principia* e nela Newton apresenta as três leis do movimento, entre elas a *Lei da Gravitação Universal*, ou simplesmente, *Lei da Gravidade*.

No entanto, os comerciantes queriam mais do que poder econômico! Queriam também poder político, religioso e social que antes pertenciam aos senhores feudais. Queriam ter voz nos parlamentos, queriam não apenas pagar impostos, mas definir onde eles deveriam ser aplicados. Exigiam que o Estado estivesse acima dos interesses particulares e que, de fato, o interesse público fosse o balizador das suas ações e não apenas os interesses privados.

A velocidade em que tudo isso ocorreu, inaugura a *Idade Moderna*, marcada pela aceleração técnica exigida pelos comerciantes para "vender" seus produtos no "além-mar". Os comerciantes da época financiavam os "cientistas", exigindo deles inovações que possibilitassem maior velocidade na venda de suas mercadorias: navios mais velozes, bússolas mais precisas, afinal "*tempo é dinheiro*". Este movimento em busca do aprimoramento técnico e científico, garante as condições econômicas, políticas e científicas para o que posteriormente chamamos de *Revolução Científica* (século XVII).

O grande "mentor" do pensamento moderno foi, sem dúvida, o filósofo francês *Renè Descartes*. Seguramente você já ouviu falar dele. Não? E da frase "*Cogito ergo sum*" ou "Penso, logo existo", você já ouviu falar, não é mesmo?

O *Paradigma Cartesiano* (proposto por *René Descartes*) dominou a cultura ocidental por centenas de anos e deu forma à sociedade Moderna. A idéia central é a separação como modelo científico. Separar, dividir o conhecimento em tantas partes quantas forem necessárias para se ter um conhecimento mais adequado delas. A idéia era separar! Esta visão dicotômica, levou o ser humano a representar o Universo a partir de leis mecânicas de Isaac Newton, ou seja, um Universo governado por leis matemáticas.

Eis então os fundamentos da Ciência Moderna: oposição homem-natureza; oposição sujeito-objeto; o paradigma individualista (indivíduo acima da sociedade). Infelizmente, em pleno Século XXI, estas idéias ainda nos acompanham!

Chegamos à Idade Contemporânea marcada pela I Guerra Mundial (1914-1918), pela crise mundial de 1929 desencadeada pela quebra na bolsa de valores de Nova Iorque, pela II Guerra Mundial (1939-1945), pela ida do primeiro homem ao espaço (Yuri Gagarin, em 12 de abril de 1961), pela ida do primeiro homem à Lua (Neil Armstrong, em 20 de julho de 1969); pelas inovações trazidas pelo computador, pela *internet*. Nós mesmos, não mais imaginamos nossa vida sem este conjunto de “facilidades” que a vida contemporânea nos trouxe. Eis em poucas páginas uma tentativa de situar a evolução *biológica, técnica e social* que constituiu o planeta que habitamos.

Infelizmente, muitos ainda pensam que o ser humano por ter desenvolvido esta surpreendente capacidade de raciocínio, muito superior a qualquer outro ser vivo, aliado à concepção judaico-cristã – a idéia de sermos imagem e semelhança de Deus – é o “senhor da criação” e o “ápice” da evolução das espécies. Esta forma de pensamento coloca o homem “acima” da natureza e a ela como algo “fora” de nós, como objeto a ser explorado.

Então a concepção judaico-cristã está equivocada? Parece mesmo difícil aceitar isso, mas considerando que todos os que habitam o planeta Terra são igualmente importantes e necessários para a continuidade do mesmo, esta “nova” forma de ver modifica algumas idéias que sempre tivemos como certas e bem fundamentadas. Para usar um termo mais adequado, rompe com os nossos “*paradigmas*”.

Este é mais um conceito importantíssimo. Thomas Kuhn (1922-1996), físico norte-americano, foi quem elaborou o conceito ao publicar em 1962 o livro **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Afinal, o que é um *paradigma*?

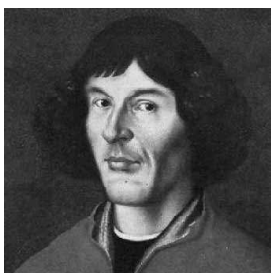
Paradigma



Para Thomas Kuhn é um conjunto de teorias, crenças, valores, técnicas partilhadas pelos membros de uma comunidade de cientistas que orienta seus estudos e pesquisas. É um “modelo de representação do mundo” a ser seguido pelos membros de tal comunidade.

Imagem disponível em: <http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.triplov.com/biblos/pics/kuhn.jpg&imgrefurl=http://www.triplov.com/biblos/kuhn.htm&h=328&w=224&sz=9&hl=pt-BR&start=16&um=1&tbnid=14dTA3QFWNGpUM:&tbnh=118&tbnw=81&prev=/images%3Fq%3Dthomas%2Bkuhn%26um%3D1%26hl%3Dpt-BR%26sa%3DN>

Acesso em: 17 jun. 2008.

Nicolau Copérnico

(1473-1543) era matemático e astrônomo polonês. Sua principal obra *Sobre a Revolução das Orbes Celestes* foi publicada em 1543, ano de sua morte. Grandes astrônomos comprovaram sua teoria, entre eles Galileu, Kepler e Newton, mas até 1835 a Igreja o manteve em sua “lista negra”.

Imagem disponível em:
<http://www.meusestudios.com/system/fotos/nicolau-copernico.jpg>.

Acesso em: 17 jun. 2008.

Todos nós temos um “modelo” de representação do mundo, que orienta nossas idéias, nossas práticas, nossas crenças. Estes são os nossos “paradigmas”. Mas, se quisermos ir adiante, devemos, pelo menos, colocá-los à prova, torná-los passíveis de questionamentos! É porque foram questionadas, que muitas das teorias existentes no mundo, ruíram! Foi o que aconteceu com o “Geocentrismo” de Ptolomeu, – teoria que afirmava ser o planeta Terra o centro do Universo – onde o Sol, a Lua e os demais planetas, giravam em torno dela. Esta teoria aceita pela Igreja Católica (porque confirmava a concepção judaico-cristã) manteve-se por muitos anos, mas foi derrubada pela teoria do Heliocentrismo de Copérnico.

Até aqui, rapidamente percorremos o caminho evolutivo.

Agora reflita sobre a sua forma de pensar. Quais são os seus *paradigmas*? Em quais parâmetros se assentam sua visão de mundo? Quais foram as suas influências? Sua família? Sua escola? Seu time de futebol? Sua igreja? Seu partido político? A profissão que você escolheu?

Seção 1.2

Princípios e Conceitos relativos ao Meio Ambiente

Para dar continuidade, precisamos trabalhar com alguns conceitos. Mas afinal, o que é Meio Ambiente?

Meio Ambiente é a totalidade dos fatores que influenciam a vida biológica de um organismo ou de uma população. É um termo geral que engloba uma série de outros ambientes “particulares”. Então, o meio ambiente compreende todos os fatores capazes de afetar a vida dos organismos. É tudo aquilo que nos rodeia e que interfere na nossa existência.

O que seriam ambientes particulares? Apesar do meio ambiente significar o conjunto dos fatores que envolvem os seres vivos onde quer que eles se encontrem, existem situações que apresentam características próprias, particulares que individualizam este lugar! Por exemplo, pense no local onde você estuda. É o seu ambiente de estudo: um local que reúne condições especiais para você desenvolver sua concentração, sua atividade de estudo. Da mesma forma podemos pensar em ambiente de trabalho. Se você não se sentir bem nele, certamente não vai desenvolver suas atividades de forma adequada, pois o Meio afeta a vida social e cultural, o bem-estar físico e psíquico do homem!

É aí que entra a idéia de *interação*. Tudo está relacionado, unido em um conjunto indissociável e que nós, por herança cartesiana (já falamos do René Descartes, lembra?), teimamos em separar. Pense sempre em meio ambiente como um conjunto de fatores que afetam a vida dos seres vivos e não como elementos isolados.

Você já pensou o que é *natureza*? Será que a natureza atua sobre os seres vivos sem que eles tenham qualquer interferência? Será que esta "natureza" é uma *força espontânea*? Ou quem sabe ela seja algo *inato* contra o qual não podemos lutar? Talvez a natureza seja somente o *meio* e o *ambiente* em que vivemos? Vamos clarear isso!

Foi a *sociedade* quem inventou uma idéia de natureza. Somos nós que criamos o conceito de natureza que mais nos agrada, ou seja, o modelo de sociedade que vivemos define a idéia que temos de natureza. Por exemplo: para as comunidades indígenas, a natureza é vista de uma forma, nas sociedades orientais de outra.

O pensamento ocidental nos leva a crer que a natureza se opõe à cultura, que a natureza é algo inferior. O comportamento civilizado, culto, aquele que exige que dominemos nossos instintos selvagens é visto como "superior" à natureza. É a visão antropocêntrica em ação.

Antropocêntrica

Visão que coloca o homem como o centro da criação. A idéia mais aceita, a hegemônica, continua a mesma: o ser humano é imagem e semelhança de Deus.

Por acreditarmos piamente nisso, nos consideramos mestres e senhores da natureza com a missão de dominar, controlar, explorar a natureza. Nesta visão, a natureza passa a ser apenas um objeto, um recurso, um meio que dispomos para atingirmos o crescimento econômico. Um sentido somente pragmático e utilitarista.

A idéia de natureza objetiva e *exterior* ao homem, pressupõe que o homem não seja natureza, um homem *fora* da natureza, um homem "não natural", cristaliza-se com a civilização industrial inaugurada pelo capitalismo e credencia-o a dominar, explorar. Como consequência, as ciências que estudam a natureza se separam das ciências que estudam o homem.

Nesta altura você já deve estar se perguntando: afinal, o que é natureza então?

Marilena Chauí, quando discute esta questão, afirma que:

"para as Ciências Contemporâneas, a Natureza não é apenas a realidade *externa*, dada e observada, percebida diretamente por nós, mas é um objeto de conhecimento construído pelas operações científicas, um *campo objetivo* produzido pela atividade do conhecimento, com o auxílio de instrumentos tecnológicos. A Natureza depende da interferência humana, pois o objeto natural é *construído* cientificamente" (1991, p. 292).

Parece contraditório, não é mesmo? Principalmente quando pensamos que a natureza é tudo que existe sem a *intervenção* humana, que existe *fora* de nós. É aí que o conceito ganha sentido: a natureza é uma construção humana, um conceito elaborado pelos próprios homens. Desta forma, a noção de natureza também é um objeto cultural.

Se "Natureza" é isso tudo, Ecologia é o quê?

Se você procurar em uma biblioteca pelos livros que tratam do assunto, seguramente vai se espantar com a quantidade de conceitos diferentes de Ecologia. Cada área do conhecimento conceitua Ecologia de uma forma. Você já pensou qual o conceito de Ecologia presente na sua área profissional? Administradores, Advogados, Agrônomos, Biólogos, Engenheiros, Geógrafos, Historiadores, Jornalistas, Médicos, têm a mesma concepção de "Ecologia"? Reflita!

Nós, aqui, vamos nos pautar pelo conceito elaborado por Krebs (1994), por entender que ele é o mais completo: “Ecologia é o estudo *científico* das interações que determinam a distribuição e a abundância das espécies”.

Você percebe que neste conceito aparece com clareza a idéia de que a Ecologia é uma ciência? Pois é como *ciência* que precisamos entendê-la. Uma ciência que possui seu objeto de estudo bem definido. Então, a questão ecológica não deve ser vista como uma “preocupação pequeno-burguesa” ou como uma “excentricidade de ecologistas nostálgicos”, mas como Ciência. Afirmamos isso, pois muitas vezes a discussão ambiental adquire estas conotações.

Outra idéia importante presente neste conceito de Krebs é a que trata da *distribuição* das espécies, onde elas são encontradas. Mais importante ainda não é saber *onde* elas são encontradas, mas *porque* estão ali e não em outro lugar. Você percebe o quanto é fundamental o termo interação aqui? Justamente! São as *interações* que determinam a presença (ou ausência) das espécies em determinado local. Imagine, por exemplo, a dificuldade de encontrarmos um pingüim no deserto do Saara. Ele não ocorre lá, porque não existem as *interações* necessárias para que isso ocorra.

Agora pense em algumas situações semelhantes: um leão na floresta amazônica, uma seringueira no pampa gaúcho, uma arara-azul na floresta negra alemã. Daria certo?

A partir destas informações, procure refletir: Quais as conseqüências ambientais decorrentes da tirada de uma floresta (ou de uma só árvore) daqui se a replantamos logo ali? O que está em jogo nesta transferência?

Existem alguns conceitos que precisamos aprender. São os níveis de organização da estrutura e funcionamento ecológicos! Vamos estudar cada um deles?

Organismo – a unidade mais fundamental da ecologia. É um único animal, uma única planta, ou um único microorganismo. A estrutura e o funcionamento do organismo são determinadas pela sua constituição genética (herdada dos seus pais) e pelo meio ambiente em que ele vive. O sucesso de um organismo depende do balanço positivo entre matéria e energia que lhe garante manutenção, crescimento e reprodução. Uma única coruja, por exemplo, só sobreviverá se a sua carga genética e sua interação com o meio lhe forem favoráveis. Da mesma forma, uma planta, um microorganismo.

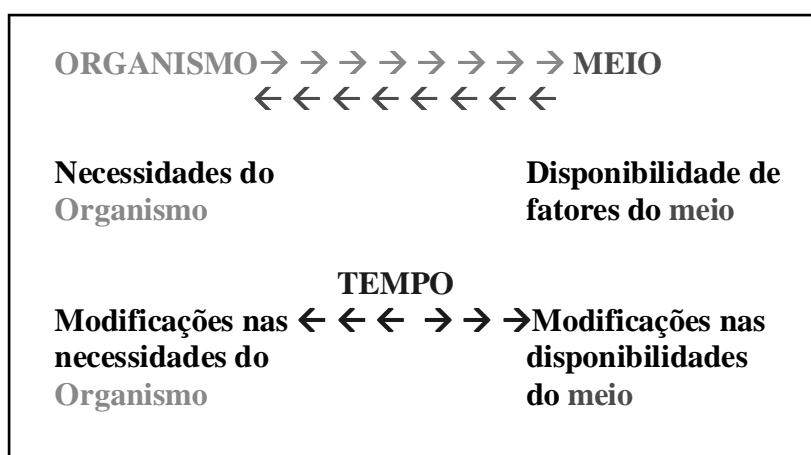
População – é o conjunto de organismos de uma mesma espécie. As populações são mais estáveis que os organismos, visto que à medida que alguns organismos morrem, outros nascem. Este fator é o que mantém a população mais ou menos em equilíbrio. Seguindo nosso exemplo, uma população é constituída de muitas corujas.

Comunidade – são muitas populações de diferentes espécies vivendo em um mesmo lugar. As populações dentro de uma comunidade interagem de diversas formas: umas são predadoras, outras cooperam entre si com o intuito de obterem benefícios mútuos. Estas interações vão influenciar no equilíbrio populacional. Por exemplo, se o número de corujas aumentar significativamente em uma comunidade, é um indício que há um desequilíbrio neste ambiente. Mesmo que momentâneo. Você já percebeu que as corujas estão cada vez mais próximas dos centros urbanos? Já se perguntou por quê? Reflita sobre isso.

Uma comunidade possui populações de formigas, corujas, plantas rasteiras, seringueiras, macacos, minhocas e microorganismos que compõem um mesmo ambiente e se auxiliam mutuamente. Diferente de um organismo, uma comunidade não tem uma delimitação geograficamente definida.

Ecossistema – são os organismos e seu ambiente físico e químico. Podemos então falar em um ecossistema da floresta tropical, em um ecossistema do cerrado ou do pantanal. Porém, todos eles estão ligados a uma única *biosfera*. São as corujas, os papagaios, as seringueiras, as formigas, as plantas rasteiras, o solo, a água, as nuvens, a radiação solar, a umidade do ar, a altitude, a latitude... que constituem determinado ambiente ou bioma. Cada um destes elementos cumpre um diferente papel no funcionamento dos ecossistemas. As plantas captam a energia da luz solar e a transformam em alimento; os microorganismos decompõem a matéria orgânica e, desta forma, regeneram os nutrientes. Neste sentido, não há nenhum elemento que se possa desprezar em um ecossistema. Todos são fundamentais para a sua manutenção.

Vejamos: através das gerações, os organismos respondem às mudanças no ambiente através da evolução dentro das populações. É a evolução *biológica* em ação. Esta evolução biológica é favorecida pelos elementos do meio que vão agir diretamente sobre o indivíduo (ao menos durante uma fase do seu ciclo de desenvolvimento). Preste atenção:



Este esquema nos diz que, com o tempo, alteram-se as necessidades do organismo e a disponibilidade do meio. Se o organismo precisa de 500 ml de água por dia para sobreviver e o meio só pode lhe oferecer 400 ml diários, ele só tem uma saída: adaptar-se a esta condição adversa, caso contrário ele vai morrer. Lembre-se sempre que, com o tempo, tanto as necessidades do organismo mudam como a própria disponibilidade do meio em oferecer as condições. Porém, o organismo só irá sobreviver se o meio conseguir ofertar as *condições mínimas* necessárias à vida e sua velocidade de crescimento será determinada por esta disponibilidade.

Você sabe quais são as necessidades de um organismo? São inúmeras! Um vegetal, por exemplo, precisa de água, nutrientes, luz solar. Um ser humano precisa que as suas necessidades básicas (alimento, moradia e vestuário, lembra?) sejam satisfeitas além de inúmeras outras.

Para explicar estas adaptações dos organismos, foram elaboradas algumas leis: a *lei do mínimo de Liebig* e a *lei da tolerância de Shelford*. Vamos ver o que elas dizem:

a) Lei do Mínimo de Liebig: "O elemento essencial que mais se aproxima das necessidades mínimas do organismo, tende a ser o fator limitante".

Mas, como vimos anteriormente, na natureza as condições do meio variam com o tempo e os fatores limitantes num determinado instante, podem não ser os mesmos após um determinado fenômeno. Por exemplo, se a umidade é um fator limitante e chove, ela deixa de ser.

Como na natureza tudo está relacionado, há tanta interação entre os fatores que a ação de um fator (não limitante), pode modificar a disponibilidade de outro. Por exemplo, a alta umidade do solo pode atenuar a falta de Nitrogênio, pois aumenta a eficiência de absorção deste elemento. Porém, a baixa umidade acentua esta deficiência.

b) Lei da Tolerância de Shelford: "A ausência ou insucesso de um organismo poder ser provocada pela deficiência ou excesso qualitativo ou quantitativo de qualquer dos diversos fatores que se aproximam dos limites de tolerância para este organismo".

Vamos exemplificar: o excesso de luz nos vegetais provoca uma redução no processo de fotossíntese, pois causa foto-oxidação dos cloroplastos.

Na natureza, os organismos não vivem dentro de níveis ótimos e estão sujeitos às adaptações ao nível de tolerância. Como cada organismo comporta-se diferente, uns podem ter uma larga amplitude para um fator e estreita para outro. Quando existe um fator em déficit, pode-se também reduzir a tolerância para outros. Esta redução nos níveis de tolerância fica bem visível no período reprodutivo. Então, podemos concluir que, quando um organismo tem grande tolerância para vários fatores, poderá amplamente se distribuir. É o caso das baratas.

Agora reflita: o que é mais estável, uma população ou uma comunidade?

A maior resistência às adversidades é obtida por um organismo ou por uma população?

A diversidade é algo desejável ao sistema?

Se é desejável que tudo evolua para um sistema, como este fenômeno acontece?

Seção 1.3

Tendência de Evolução dos Ecossistemas

A estratégia global dos ecossistemas é alcançar uma estrutura orgânica tão *grande* e *diversa* quanto possível, dentro dos limites impostos pela *entrada de energia* disponível e pelas *condições físicas* do meio. Chamamos a todo o processo de desenvolvimento evolutivo de um ecossistema de **Sucessão Ecológica**.

A **Sucessão Ecológica** ocorre de forma gradual, ordenada e progressiva. É o resultado da ação dos fatores ambientais sobre os organismos, da ação destes sobre o ambiente, onde ambiente e organismo sofrem modificações com o passar do tempo.

Vamos clarear este conceito. Muitas regiões apresentam-se desfavoráveis para o estabelecimento dos seres vivos, ou porque o clima é severo, ou porque não existem alimentos (nutrientes) suficientes. Por exemplo, se você observar a beira de uma praia, as condições para o estabelecimento de vegetais são bastante desfavoráveis pois o solo é arenoso e bastante pobre em nutrientes. Além do mais, este solo não consegue sequer reter umidade. Parece impossível algum organismo vencer estas condições desfavoráveis, não é mesmo?

No entanto, alguns seres vivos conseguem vencer estas condições e se instalam nestes ambientes, criando condições favoráveis para que outros organismos também consigam se instalar.

Voltemos ao nosso exemplo da beira da praia. Quando nos afastamos um pouco desta beira, já conseguimos enxergar algumas plantas rasteiras que cobrem as dunas de areia. São geralmente plantas com sistema radicular (raízes) bem espalhadas e pouco exigentes em termos nutricionais. À medida que estas plantas morrem, deixam um substrato melhor para que outras plantas possam se estabelecer naquele lugar. Aparecem pequenos arbustos (com caule e folhas) e assim sucessivamente. As comunidades vão se sucedendo e cada vez mais o ambiente é modificado pela ação destas. Todo este processo ocorre ao longo do tempo e de forma ordenada, contínua.

Sucessão Ecológica



Outros tantos exemplos podemos citar. Uma rocha que possui alguns líquens, as pedras de uma igreja que são cobertas pelas *heras*. Na cidade de Pelotas (RS) existe uma igreja conhecida como “igreja cabeluda”, justamente porque em determinada época do ano, as *heras* cobrem toda a sua fachada. Procure conhecer.

Imagem disponível em:
http://www.rsturismo.com.br/bento_goncalves/imagens/Igreja%20cabeluda%20125x90.jpg

Acesso em: 17 jun. 2008

Esta idéia nos faz refletir um pouco. Será que podemos plantar uma seringueira na beira da praia? Certamente não, pois as exigências nutricionais de uma seringueira não serão supridas por aquele ambiente! Porém, dentro de um processo de *sucessão ecológica* é possível encontrar uma seringueira em uma floresta próxima à praia.

A *Sucessão Ecológica* resulta da mudança em um ambiente físico pela ação modificadora da vegetação neste ambiente. Esta ação é que permite o estabelecimento de novas espécies. A sucessão é controlada pela comunidade, embora o ambiente físico determine o *padrão* e o *ritmo* da alteração e imponha *limites* à possibilidade de desenvolvimento (a seringueira não poderia se estabelecer “de cara”, lembra?).

Todo o desenvolvimento de um ecossistema ocorre no sentido de diminuir as *oscilações de populações*, pois todas as relações bióticas, quando isoladas, são muito instáveis. Quanto maior o número de relações existentes, menores serão as oscilações nas diferentes populações, o que é altamente desejável.

Diz-se que o ecossistema atinge seu **clímax** quando se atinge a máxima biomassa possível e ocorre nele funções simbióticas entre os organismos. E todos os ecossistemas se desenvolvem no intuito de atingirem este *clímax*. Para se chegar a este estágio, existem etapas: a *sere* (seqüência de comunidades que se substituem umas às outras), as *etapas serais* (comunidades transitórias) e o *clímax* (estabilização final).

Para cada tipo de ambiente físico, existe um tipo de comunidade clímax possível. O clímax de uma sucessão que leva ao aparecimento de um deserto é bem diferente do clímax de uma outra sucessão que origina uma floresta. Mas também é considerado clímax porque trata do desenvolvimento máximo que as condições físicas daquela região permitem.

Podemos dizer que uma sucessão ecológica é *primária* quando tem início em um terreno novo, totalmente desabitado. Quando a sucessão se faz a partir de uma comunidade antiga, é chamada de *secundária*.

Vamos recordar: no final da década de 1980, o Rio Grande do Sul acompanhou um problema sério de arenização do solo ocorrido no município de Alegrete (cidade situada na região sudoeste do Estado, próxima às fronteiras com a Argentina e o Uruguai). O problema ficou conhecido como "os desertos do Alegrete". Apesar da população do município e a mídia tratarem como "desertos do Alegrete", de fato, não ocorrera um processo de desertificação. Os desertos são situações permanentes, resultantes da ação de um clima árido ou semi-árido, o que não foi o caso. Um deserto não é (e nem pode ser) resultado da intervenção humana. A *desertificação* é um processo resultante da falta de chuvas e da ação humana. Como no Rio Grande do Sul, o ciclo pluviométrico nos informa que as chuvas são freqüentes, mais ou menos estáveis, "desertificação" não seria também o termo correto neste caso, e sim *arenização*.

E hoje, como está a situação em Alegrete? Os solos foram recuperados, graças aos conhecimentos que temos sobre *Sucessão Ecológica*. Iniciou-se a recuperação com vegetais não muito exigentes em termos nutricionais e, aos poucos, outras espécies foram introduzidas. A recuperação deste solo não se fez de forma imediata, pois a *Sucessão Ecológica* é um processo demorado. Porém, fica clara a mensagem: nem sempre a ação do homem vem no sentido de causar problemas ambientais! Podemos utilizar nossos conhecimentos ecológicos para aprender muito sobre os ecossistemas e, principalmente, como mantê-los vivos e saudáveis.

Desertificação

A desertificação é um processo que não pode ser revertido. A *arenização* pode, desde que sejam realizadas ações de manejo adequado. O que ocorreu em Alegrete foi uma *arenização*, provocada pelo uso inadequado do solo. Solo pouco profundo não comporta pastagens e criação extensiva de gado, pois em pouco tempo perde a pouca fertilidade que possui. Da mesma forma, a monocultura da soja, utilizada em grandes áreas de terras de Alegrete, não é adequada.

Efeito Estufa

É a forma que a Terra tem para manter sua temperatura constante. De toda luz solar que chega ao planeta, cerca de 65% é retida. Este fenômeno deve-se principalmente ao efeito do gás carbônico, do metano e do ozônio presentes na atmosfera sobre os raios infravermelhos provocando aumento na temperatura. Os demais 35% são refletidos novamente para o espaço, caso os níveis destes gases na atmosfera estejam adequados (menos de 1% desta).

Atualmente, as preocupações mundiais se voltam à Floresta Amazônica, pois a sua estrutura de solo é semelhante ao solo de Alegrete. O solo amazônico, quando transformado em pastagem ou em áreas de monocultura da soja, pode se transformar rapidamente em uma grande área de areia. Infelizmente, parece que este é o caminho escolhido para o desenvolvimento econômico da região amazônica. Trataremos melhor deste assunto no próximo capítulo.

Apesar do nosso planeta se chamar Terra, ele possui uma quantidade tão grande de água em sua estrutura (cerca de 70%, ou quase 2/3) que poderíamos chamá-lo de planeta "água". À parte líquida do planeta chamamos de *Hidrosfera*. A água é tão importante para a manutenção da vida na Terra que nós mesmos, os seres humanos, temos uma enorme quantidade de água nas nossas células, no nosso sangue. Inclusive para podermos respirar, para digerir os alimentos que consumimos e também para a nossa reprodução, dependemos da água. Assim acontece com os outros animais e com as plantas!

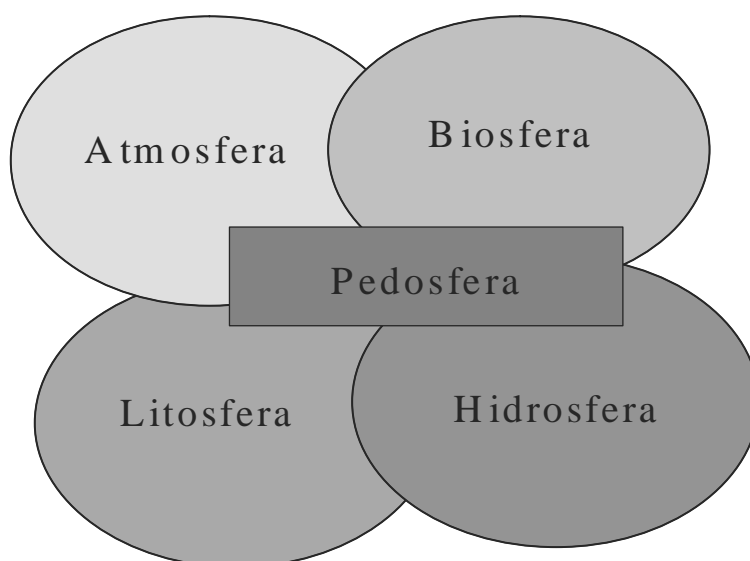
A *Atmosfera* é outra esfera importante. O Nitrogênio e o Oxigênio são os principais gases que compõem a atmosfera (o ar que respiramos), mas existem outros gases em menor quantidade: Hidrogênio, Ozônio, Dióxido de Carbono, Hélio... É esta camada gasosa que protege a vida no planeta Terra, pois absorve a radiação solar ultravioleta e também mantém estável a temperatura na Terra. Se não existisse a *Atmosfera* para nos proteger, seríamos congelados de noite e "fritos" durante o dia. Você certamente já ouviu falar nos efeitos deste fenômeno sobre a Terra, não é? É o tal "efeito estufa" que mantém a vida na Terra.

A Terra é o único planeta conhecido do sistema solar que tem vida. Chamamos de *Biosfera* ao conjunto de sistemas vivos (seres vivos e ambiente). É na *Biosfera* que se desenvolve a vida e que dá condições para que animais e vegetais se reproduzam. Tem-se a camada de ozônio como o limite da *Biosfera*.

A parte da crosta terrestre, ou seja, a superfície rochosa onde habitam os seres vivos e onde assentamos as nossas cidades, é chamada de *Litosfera*. É a camada sólida, a parte mais externa do planeta Terra, constituída por rochas e solo. A litosfera tem cerca de 100 Km de profundidade e é constituída por vários tipos de rochas.

Agora procure imaginar todas estas *esferas* juntas. Difícil? Vamos ver se este esquema facilita. Observe a figura abaixo:

ESFERAS TERRESTRES E SUAS INTER-RELAÇÕES



Você percebeu que falamos de *Hidrosfera*, *Atmosfera*, *Biosfera* e *Litosfera*. Mas o nosso "esquema" apresenta outra esfera: a *Pedosfera*.

O que seria a *Pedosfera*? Reflita um pouco: o que teria água, ar, vida e crosta terrestre? O solo! O local onde produzimos nossos alimentos! Para formar um centímetro de solo a natureza leva dezenas de anos. Este mesmo solo, se não estiver protegido pela vegetação, se vai com uma enxurrada. É o processo de *erosão* que discutiremos mais adiante, na **Unidade 2**, quando tratarmos da degradação e esgotamento dos sistemas naturais.

Sistemas

São fenômenos complexos que envolvem níveis que vão do microcômico ao macrocômico. São elementos que se relacionam e se “conectam” de tal forma que constituem uma entidade global, um todo. Por exemplo, o corpo humano é um sistema, assim como um computador, um carro, uma empresa, um ambiente. Cada componente deste todo se relaciona com os demais de forma direta ou indireta, mantendo a estabilidade. O comportamento de cada elemento do sistema afeta o comportamento do sistema como um todo. Então, podemos afirmar que quanto mais complexas e mais numerosas forem as relações entre os elementos que constituem um sistema, mais estável ele será.

Agora pense: como tratamos este recurso? No seu município há alguma ação da prefeitura no sentido de preservação do solo? Existem locais onde a erosão é evidente? As pessoas estão preocupadas com isso? E você, acha esta questão relevante?

Procure ter em mente estas esferas indissociáveis! Esta figura será útil na seqüência do conteúdo!

Você já ouviu alguém dizer: “O todo é mais que a soma de suas partes”? Você já pensou o que isso significa? Quando juntas, as partes adquirem características que sozinhas não teriam. Parece complicado? Vamos facilitar através de um exemplo!

A água é composta por duas moléculas de Hidrogênio (gás) e uma molécula de Oxigênio (gás). Se para estudar a água, separássemos os dois gases que a compõem (Hidrogênio e Oxigênio) e estudássemos com afinco as propriedades de cada um deles, teríamos como resultado as propriedades da água? Evidente que não! O gás Hidrogênio e o gás Oxigênio quando juntos na molécula de água, adquirem propriedades que não possuem quando estão isolados. São as propriedades emergentes do sistema.

E agora chegamos em um ponto crucial do nosso estudo: a *Ecologia* como estudo de *Sistemas*. Mas o que é um *Sistema*?

Seção 1.4

Princípios Gerais dos Sistemas Ecológicos

Os *Sistemas Ecológicos* funcionam de acordo com as leis da termodinâmica. As leis da termodinâmica dizem respeito à *energia* que é a capacidade de produzir trabalho, a unidade padrão

de medida da energia é a *caloria*.⁴ Todos os alimentos fornecem energia necessária para o desempenho das nossas atividades e para o nosso metabolismo, ou seja, todos, em maior ou menor grau, possuem calorias. Quando se trata do metabolismo dos alimentos e quando a quantidade de energia envolvida é muito grande, utilizamos *quilocaloria* que equivale a 1.000 calorias. As calorias presentes nos alimentos, sejam eles gorduras, carboidratos ou proteínas, são fundamentais para continuarmos vivos.

Mas e os vegetais? Como adquirem a energia necessária para a sua sobrevivência? Através da energia solar ou de outra fonte de energia luminosa! Também regidas pelas *leis da termodinâmica*.⁵

Você lembra destas duas leis?

A *primeira lei da termodinâmica* nos diz: "a energia não se cria, não se perde, apenas transforma-se de um tipo em outro".

Aqui aparece o princípio da conservação da matéria/energia. A lei nos informa que a quantidade de energia do Universo é constante desde o seu início e permanecerá constante até o final dos tempos; isso significa que a energia não pode ser criada, nem destruída, apenas transformada de um estado para outro. Por exemplo, a luz solar é uma forma de energia, pode transformar-se em trabalho, calor ou energia potencial nos alimentos. Que maravilha seria se a termodinâmica fosse orientada apenas por esta lei, não é mesmo? Não haveria problemas em usar e reutilizar a mesma energia tantas vezes quantas fossem necessárias, quantas vezes quiséssemos! Por exemplo, era só colocar 1 litro de gasolina no carro e seria suficiente para toda a vida útil dele! Uma única porção de alimento (e apenas uma vez na vida), seria suficiente para nos manter vivos até a nossa morte! Infelizmente o mundo não funciona assim. A energia do alimento que consumimos não desaparece, mas transforma-se em outra que vai dissipar-se e não é possível "recolhê-la" para realizar o mesmo trabalho; ela terá mudado de estado. A energia que já realizou trabalho é chamada de *Entropia*.

⁴ *Caloria* é a quantidade de calor necessária para elevar em 1°C a temperatura de 1 ml de água.

⁵ A Termodinâmica é um ramo da Física que estuda as relações entre trabalho, calor, temperatura e energia, necessários ao equilíbrio de um sistema. Todo o sistema é capaz de trocar calor e energia com o ambiente.

Eis a *segunda lei da termodinâmica*. E ela nos desanima um pouco! O que ela diz? "A energia não pode ser transformada intermitentemente sem a dispersão de parte desta em calor (da forma concentrada para a forma dispersa)".

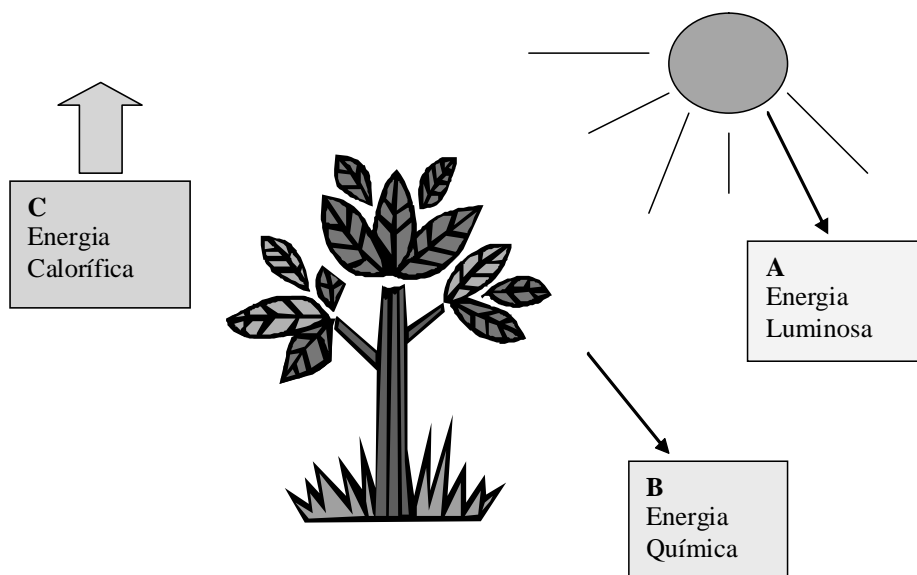
Em outras palavras, energia que já realizou trabalho, não pode mais ser reutilizada, a menos que se forneça novamente uma fonte de energia! Vamos clarear isso através de um exemplo. Certamente você já viu isso, ou até já experimentou. Se pegarmos uma barra de ferro e a aquecermos a ponto de torná-la incandescente e depois cessarmos a fonte que a aquecia, vamos perceber que a barra de ferro esfria. Ao mesmo tempo, que a barra de ferro esfria, a atmosfera ao seu redor aquece. O calor sai do corpo mais quente em direção ao corpo mais frio, até que ambos estejam em uma temperatura equivalente. À medida que a energia flui do corpo mais quente para o mais frio, quando ambos estiverem com temperaturas iguais, atinge-se uma condição de equilíbrio. Se quisermos tornar a barra de ferro novamente incandescente, devemos fornecer nova quantidade de calor para que isso seja possível, porque a energia anteriormente utilizada, já realizou trabalho e foi dispersa. Imagine agora como ficam as moléculas da barra de ferro quando aquecida. Em muita "desordem", não é mesmo? *Entropia* é o nome que damos a esta "desordem".

Será que podemos juntar *as duas leis da termodinâmica* em um único enunciado? Vejamos: "a energia total do Universo permanece constante e a entropia do Universo continuamente tende ao máximo".

Vamos ver se você entendeu! Faça agora uma experiência na sua casa: coloque uma chaleira de água para aquecer no fogão. Em poucos minutos você vai perceber algumas "bolinhas" saindo do fundo da chaleira em direção à superfície, não é mesmo? Mantenha o aquecimento da água e você vai perceber que estas "bolinhas" estão cada vez maiores e mais intensas. Mantendo o aquecimento (a fonte de calor) a água vai ferver. Quando a água ferve, diz-se que atingiu sua *máxima entropia*, ou seja, sua máxima "desordem". Cabe lembrar que a *entropia* sempre aumenta.

O crescimento da *entropia* significa que há redução na energia disponível. Cada vez que isso ocorre, uma quantidade de energia disponível é transformada em energia latente (não disponível, dispersa), que não poderá ser utilizada para trabalho futuro. Parte desta energia não disponível toma a forma de poluição e degradação ambiental, que é a energia dissipada que se acumula no ambiente e ameaça os ecossistemas.

Vejamos a figura seguinte:



A → B primeira lei da termodinâmica

C → segunda lei da termodinâmica

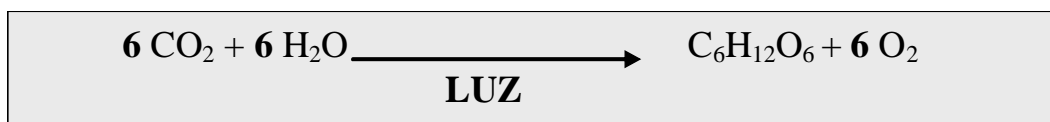
Imagine quanto de energia luminosa um vegetal recebe diariamente. Será que toda esta energia é transformada em energia potencial através da fotossíntese? Não! Apenas uma pequena parte, muito pequena mesmo, aproximadamente 1%, o restante, 99% sai da planta, do ambiente, do ecossistema e da biosfera na forma de calor (energia calorífica). E o que isso significa? Que o processo fotossintético é relativamente ineficiente porque as plantas perdem muito da energia solar na sua respiração.

E ainda que todo o mundo biológico (animais, vegetais, microorganismos), direta ou indiretamente, obtém sua energia química potencial das substâncias orgânicas produzidas pela fotossíntese. E aqueles seres que não realizam a fotossíntese (os animais), necessitam dos vegetais para sua sobrevivência! Podemos afirmar então que a fotossíntese fundamenta toda a vida no planeta e é um dos processos biológicos mais importantes na Terra.

Mas o que é a *fotossíntese*? É um processo de síntese pela luz, realizado apenas pelas plantas. Os vegetais retiram água e sais minerais do solo pelas suas raízes e, através do caule, levam estas substâncias para todas as demais partes: folhas, flores, frutos. Nas folhas

verdes existe uma substância, a clorofila, que absorve a luz solar transformando-a em glicose. Neste processo, o vegetal utiliza a energia solar para converter o dióxido de carbono (CO_2) em carboidratos (glicose) e libera oxigênio.

Como ocorre isso?



A *fotossíntese* transforma o carbono de um estado oxidado (de baixa energia) em carboidrato (estado de alta energia) liberando oxigênio! Desta forma, purifica o ar quando retira dele o gás carbônico e, em seguida, libera oxigênio.

Imagine a importância disso na atualidade visto que a quantidade de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera tem aumentado significativamente, provocando o *Efeito Estufa*. Toneladas de combustíveis fósseis são queimados todos os dias, quando respiramos eliminamos dióxido de carbono (CO_2), os incêndios florestais e também as queimadas liberam enormes quantidades de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera.

Sabemos que só as plantas são capazes de fixar dióxido de carbono (CO_2) pelo processo de fotossíntese, sabemos também que há um significativo aumento na concentração de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera. Como podemos conciliar estes dois processos? Será que é possível aumentar a eficiência da fotossíntese?

Bem, para que possamos responder a esta questão e seguir com o nosso estudo, o entendimento do conceito de produtividade biológica se faz necessário. Entendido o processo da fotossíntese realizado pelas plantas, passamos à conceituação de produtividade biológica.

A *Produtividade Biológica* é uma medida que nos informa quanto de energia recebida por uma planta é gasta para a sua manutenção (respiração, crescimento, reprodução) e quanto desta energia ela transfere para o ambiente. Podemos dividir a Produtividade Biológica em dois tipos: a produtividade primária *bruta* (PPB) e a produtividade primária *líquida*

(*PPL*). A produtividade primária bruta nos diz quanto do total da energia foi fixada pela fotossíntese. E a produtividade primária líquida nos informa o que de fato foi liberado pela planta ao meio ambiente depois de ter satisfeitas as suas condições de sobrevivência (respiração, crescimento e reprodução). Exemplificando: ao receber seu salário, este está dividido em dois tipos: o "bruto" (salário sem os respectivos descontos) e o "líquido" (o valor que de fato você recebe). Da mesma forma ocorre com as plantas: existe uma energia total fixada pela fotossíntese, parte desta energia ela utiliza para sua respiração, seu crescimento e sua reprodução (biomassa). A energia restante (*PPL*) é liberada para o ambiente.

Será que um mesmo vegetal não pode ser mais eficiente na produção de *PPL*? Vejamos um exemplo: você trabalha em uma empresa que possui 10 funcionários e cada um trabalha 8 horas por dia! Como você aumenta a produtividade desta empresa? Ou contrata mais funcionários, ou faz com que os 10 funcionários trabalhem mais horas por dia. Se o dono da empresa demitir 4 funcionários, os 6 restantes vão conseguir fazer o trabalho dos demais no mesmo tempo de trabalho? Claro que não! Use esta metáfora ao pensar no "trabalho" dos vegetais: cada um libera um percentual de energia (*PPL*). Se em uma área existirem 10 árvores e forem cortadas 4, as 6 restantes não vão "suprir" a falta das outras.

Mas é possível aumentar a capacidade de se produzir fotossíntese? Teoricamente sim. Basta que sejam plantadas mais árvores, que áreas desmatadas sejam reflorestadas, que sejam recuperadas áreas de proteção ambiental. Infelizmente, o que se vê é justamente o oposto disso: florestas derrubadas e áreas desmatadas!

O que podemos concluir com isso? Que os animais (entre eles os seres humanos) por não realizarem a fotossíntese, dependem desta energia (*PPL*) para sobreviverem. Estudos apontam que os seres humanos consomem cerca de 25% do potencial global (terrestre e aquático) de *PPL*. Imagine agora se a população humana crescer desordenadamente, o que aconteceria com os outros animais que também dependem da *PPL*? Eles certamente desapareceriam!

Mas como se dá esta "transferência" de energia de uns para outros dentro de um Sistema? Para entender isso, precisamos conhecer mais um conceito importante: o conceito de *Sistema Trófico*. Você pode encontrar este conceito com outros nomes, como Cadeia Alimentar, Cadeia Trófica ou Níveis Tróficos, mas significam a mesma coisa.

Seção 1.5

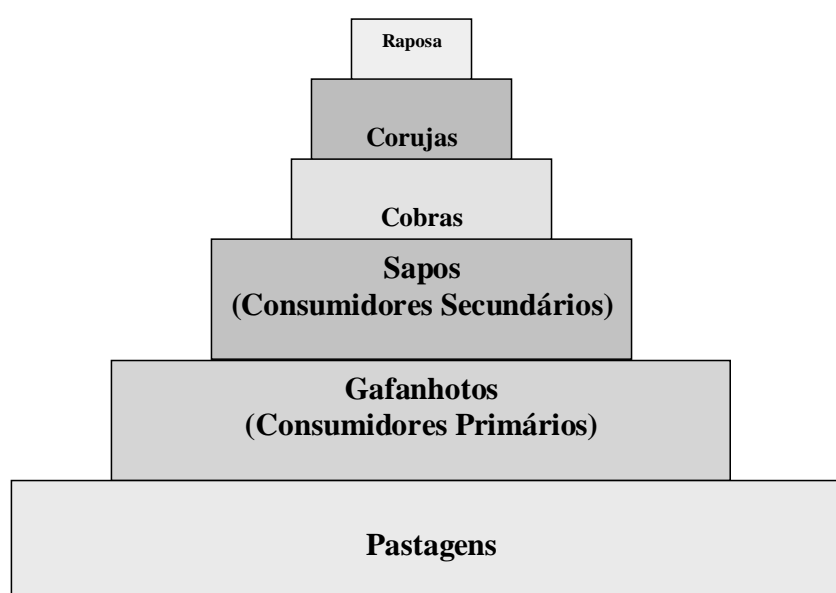
Cadeia Alimentar, Sistema Trófico, Cadeia Trófica ou Níveis Tróficos:

Sistema Trófico: podemos dizer que é a relação entre “predador-presa” ou, em outras palavras, “quem se alimenta do quê”. É através do sistema trófico (ou cadeia alimentar) que é possível a transferência de energia entre os seres vivos. A cadeia alimentar é a representação gráfica da estrutura trófica de uma comunidade, desde a sua origem (nas plantas) até seu ápice. Cada nível trófico é ocupado por apenas uma espécie. A cadeia alimentar é uma sucessão de elos em que cada um se alimenta do anterior e alimenta o seguinte.

Geralmente é representada por uma pirâmide, visto que os organismos que estão em sua “base” são em número extremamente superior aos que estão no ápice. Em cada elo ou conexão, a começar pela base, reduz-se o número de organismos.

Existem dois tipos básicos de cadeia alimentar: as originadas no pastoreio (animais herbívoros) ou as que se originam da matéria orgânica em decomposição (os animais detritívoros).

Vamos tomar como exemplo uma cadeia alimentar originada do pastoreio.



Decompositores

Pastagem → Gafanhoto → Sapo → Cobra → Coruja → Raposa

O primeiro nível da cadeia alimentar é formado por seres autotróficos (produtores) que sintetizam a matéria orgânica a partir de substâncias minerais (convertem a energia luminosa em energia química). Fazem parte deste primeiro nível, as plantas verdes, as algas cianofíceas e algumas bactérias que realizam a fotossíntese.

Os demais níveis são formados por seres heterotróficos, seres que não são capazes de produzir sua própria energia. Eles necessitam de substâncias orgânicas produzidas por outros organismos. Fazem parte deste grupo todos os animais (herbívoros e carnívoros) e os decompositores (fungos e bactérias).

Os herbívoros pertencem ao segundo nível da teia alimentar. Estes animais são conhecidos como consumidores primários, pois se alimentam diretamente dos produtores.

Os carnívoros são seres vivos que se alimentam de outros animais. O carnívoro que se alimenta de um animal herbívoro é chamado de consumidor secundário. Nos elos seguintes, os carnívoros são consumidores e continuam sendo consumidores secundários.

Os decompositores são seres que se alimentam de matéria morta e excrementos. Eles são fundamentais para o ecossistema, pois são eles que transformam as substâncias orgânicas em substâncias minerais. Estas, servirão novamente de nutrientes para os produtores (as plantas verdes, as algas cianofíceas e algumas bactérias que realizam a fotossíntese).

A pastagem é a base da cadeia, por isso é chamada de produtor. Os gafanhotos consomem os produtores (as pastagens) e por isso são chamados de consumidores primários. Os sapos são os consumidores secundários por alimentarem-se dos consumidores primários (os gafanhotos). A cobra continua sendo um consumidor secundário, assim como a coruja, e também a raposa, que neste nosso exemplo, está no topo da cadeia.

Algas Cianofíceas

As algas cianofíceas (ou algas azuis) são semelhantes às bactérias. Estas algas, apesar de não possuírem plastos, realizam a fotossíntese por possuírem clorofila de forma dispersa em seu citoplasma.

Agora perceba a importância de cada um destes elos. Para exemplificar, vamos considerar uma cadeia alimentar sem o elo onde está a cobra. Lembre-se que cada nível trófico é ocupado por apenas uma espécie. Sem a cobra para comer os sapos, a população de sapos vai proliferar, causando um desequilíbrio populacional nos sapos e também nos gafanhotos. Muitos sapos para serem alimentados e poucos gafanhotos para alimentá-los (a quantidade de gafanhotos não é suficiente para alimentar toda a população de sapos), estes acabam morrendo por falta de alimento. Diminuindo a população de sapos, volta a aumentar a população de gafanhotos, agora sem seus predadores (os sapos) para manter em equilíbrio a sua população. Muitos gafanhotos acabam com as pastagens. Da mesma forma, sem as cobras, as corujas não terão o quê comer, o que causará uma redução na sua população e, em consequência, também na população de raposas.

Precisamos considerar que uma coruja não come apenas cobras, mas também ratos e outros pequenos mamíferos. Porém, à medida que nos aproximamos do topo de uma cadeia alimentar, o "cardápio" vai ficando cada vez menor. À medida que nos aproximamos da base, as possibilidades de cardápio são maiores. A representação gráfica da cadeia alimentar é a de uma pirâmide, justamente pela quantidade de organismos presentes nos níveis inferiores ser bem maior que nos níveis superiores.

E a transferência de energia em cada elo da cadeia, como ocorre? Seguindo no exemplo de cadeia alimentar anterior, o gafanhoto gasta cerca de 80 a 90% da sua energia, para comer a pastagem. Isso significa que apenas de 10 a 20% da energia é transferida para o próximo estágio da cadeia. Assim que esta energia chega ao sapo, ele a utiliza para devorar o gafanhoto, gastando para isso cerca de 80 a 90% do total da energia que recebeu, e assim sucessivamente. Ao chegar à raposa (o topo desta cadeia alimentar) muita energia já foi consumida pelos elos anteriores e muita "desordem" foi causada no ambiente. Os seres que não produzem fotossíntese, mantêm a sua "ordem" (pequeno acúmulo de baixa entropia), mediante o aumento da desordem no ambiente.

E os seres humanos? Nós constantemente dissipamos energia: mesmo quando dormimos, pensamos ou piscamos os olhos, dissipamos energia. A sobrevivência de qualquer organismo vivo será facilitada pela sua capacidade de acumular a energia disponível no ambiente. Neste sentido, o ser humano tem vantagens em relação aos outros animais e plantas. Os

seres humanos dispõem de um sistema nervoso capaz de criar ferramentas para extrair energia do ambiente, enquanto que os demais animais só podem dispor de sua própria anatomia (olhos, nariz, orelhas, dentes). Esta característica garante ao ser humano retirar MAIS energia do ambiente que a necessária para sua sobrevivência. Conforme Lotka (1945), os animais são *Endosomáticos* (retiram do ambiente apenas a energia vital, aquela necessária para sua sobrevivência) e os seres humanos são *Exosomáticos* (retiram mais energia do que precisam para sobreviver).

O que podemos concluir disso? Que o ser humano precisa urgentemente controlar seus instrumentos *exosomáticos* se quiser reduzir os impactos provocados pelo efeito estufa, pela desertificação, pela extinção das espécies, pelos desequilíbrios climáticos (cada vez mais presentes), pela perda da biodiversidade, pela poluição do ar, da água, do solo.

SÍNTESE DA UNIDADE



Nesta unidade estudamos a dinâmica ambiental presente na natureza e como ela evolui. Esta evolução atingiu a todos e, em se tratando dos seres humanos, possibilitou o aparecimento de muitas das civilizações conhecidas hoje. A natureza evoluiu, a sociedade evoluiu, as idéias sobre a relação homem e natureza também evoluíram.

Certamente você entendeu que o planeta e todos os seres vivos (inclusive o ser humano) evoluem constantemente, interligados em uma "rede" de relações. Nesta rede, cada elemento é importante e faz parte do que chamamos "Sistema Trófico". Através deste entendimento podemos perceber o quanto cada elemento (seja ele o mais simples dos organismos) é necessário para a manutenção do equilíbrio ambiental. Desta forma, o ato de cortar uma árvore revela uma incompreensão da dinâmica e do funcionamento da natureza. Uma única árvore realiza trocas com o solo através de suas raízes; com a atmosfera através de suas folhas; seus frutos servem de alimento para pássaros e outros animais (inclusive o ser humano); seus ramos funcionam como habitat de vários pássaros e como proteção do excesso de luz solar, de chuvas torrenciais, enfim é um micro-sistema fundamental. Fique sempre atento para isso.

Estudamos a fotossíntese, processo realizado pelas plantas, que transformam a energia solar em glicose, através da transformação do dióxido de carbono (CO_2) em carboidrato com a liberação de oxigênio. Este processo é fundamental para que haja vida no planeta e nenhum outro organismo é capaz de realizá-lo. Além disso, o processo fotossintético reduz a entropia (desordem) do universo, que, pelas leis da termodinâmica, tende ao máximo. O aumento da entropia é resultado da ação humana e dos instrumentos que os seres humanos utilizam para retirar mais energia do ambiente do que a necessária para sobreviverem. As conseqüências destas ações podem ser sentidas no aumento da poluição, no efeito estufa, na extinção das espécies, na crise da água, nos desequilíbrios ambientais que afetam e reduzem a qualidade de vida de todos os seres que habitam o planeta Terra.

A Dimensão Humana dos Problemas Ambientais

O QUE VAMOS ESTUDAR

Nesta unidade, vamos estudar os recursos naturais e as transformações ambientais provocadas pela ação do homem (ação antrópica¹).

Para que isso seja possível, vamos estudar a poluição nas suas mais diferentes formas: poluição do solo, poluição do ar, poluição da água, poluição sonora, poluição visual, entre outras. Antes, precisamos entender o ciclo da poluição, os tipos de poluentes e seus efeitos sobre a população humana e sobre os demais seres que habitam o planeta. Vamos verificar as medidas de controle da poluição e as "boas notícias" referentes à questão ambiental.

Agora é a sua vez de refletir: você já se deu conta que a quase totalidade dos problemas ambientais são causados pelo homem? Seguramente, você pensou em várias situações em que as alterações ambientais são visíveis e contundentes. Mas agora procure pensar também nas boas notícias! Ou será que não existem boas notícias em se tratando da questão ambiental? Claro que existem, mas elas nem sempre aparecem na mídia porque não dão *Ibope!*

Muitos problemas ambientais foram solucionados a partir dos conhecimentos técnico-científicos, ou seja, o homem usando seus conhecimentos em prol de um ambiente melhor para todos. Neste sentido, já mencionamos na unidade anterior, o caso dos "desertos" de Alegrete (RS). Agora vamos citar a cidade de Cubatão (SP), uma cidade distante cerca de 50 Km da capital do estado de São Paulo.

¹ Dá-se o nome de **ação antrópica** a qualquer modificação efetuada pelo ser humano no ambiente natural.

Durante as décadas de 1970 e 1980 do século passado (Século XX), Cubatão foi considerada a cidade mais poluída do mundo (proporcionalmente a sua população). Na época, a incidência de casos de anencefalia (crianças que nasciam sem cérebro) e malformação, representavam uma taxa 15 vezes maior que qualquer outro município do mundo. Os estudos realizados na época, levavam a crer que a alta incidência de malformação dos bebês era devido aos elevados índices de poluição atmosférica na cidade de Cubatão. Para se ter uma idéia, o complexo industrial de Cubatão lançava na atmosfera trinta mil toneladas por mês de material poluente (gases e partículas) e esta emissão chegava à taxa de um milhão e meio de toneladas por ano. Estas partículas depositavam-se no solo, nos rios e no mangue e recombinavam-se de acordo com algumas condições de umidade. A recombinação forma substâncias muito mais perigosas que as originais. Por exemplo, a chuva ácida, é muito mais danosa para o ambiente porque resulta da combinação de vários gases: o oxigênio, o enxofre e o hidrogênio.

Cubatão na época recebeu o título de "Vale da Morte" pelas péssimas condições ambientais e de vida a que sua população estava sujeita. Porém, o conhecimento ambiental aliado às ações conjuntas dos governos (municipal, estadual e federal), das indústrias e empresas poluidoras e da população em geral, permitiu recuperar o meio ambiente da cidade. Em cerca de 10 anos, a redução da emissão dos gases poluentes chegou a 93%. Como resultado, as áreas de Mata Atlântica (Serra do Mar) foram recuperadas e os peixes voltaram ao rio Cubatão. Este trabalho de recuperação ambiental foi reconhecido pela ONU e Cubatão recebeu o "Selo Verde", como cidade símbolo de ecologia e exemplo mundial de recuperação ambiental.

Hoje, Cubatão é um bom exemplo de que é possível reverter um quadro grave de degradação ambiental, inclusive recuperar áreas da Mata Atlântica que sofreram com a emissão dos poluentes. Isso tudo é dito para deixar claro que o ser humano pode reverter o pior dos quadros de degradação ambiental a partir dos conhecimentos ecológicos que possui. Outros exemplos podem ser vistos em vários lugares do Brasil e do mundo.

Pesquise estas experiências. Você vai se surpreender com a quantidade delas, e mais ainda, vai se perguntar: por que elas não são noticiadas? Reflita.

Seção 2.1

Introdução ao Estudo da Poluição

Poluição é uma palavra de origem latina. *Poluere*, no latim, significa sujeira. No contexto atual, podemos dizer que é a degradação da qualidade ambiental com prejuízos à qualidade de vida dos seres que habitam o planeta.

Poluição ambiental pode ser definida como qualquer alteração na composição e características do ambiente que, direta ou indiretamente, impeça ou dificulte a sua utilização.

Pela legislação, a definição de poluição aparece na Lei nº 6.938/81, onde diz:

“degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota²; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”.

A partir da Lei 90.605/98, foram considerados crimes ambientais as seguintes ações antrópicas:

- a) Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana ou que provoquem a mortalidade de animais ou a destruição significativa da flora. Haverá aumento da pena se ocorrer dano ambiental grave ou irreversível.
- b) Executar pesquisa, lavra ou extração de recursos minerais sem autorização ou licença do órgão competente.
- c) Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos.

² Biota é o conjunto de seres vivos, flora e fauna, que habitam ou habitavam um determinado ambiente, seja ele terrestre (biota terrestre) ou marinho (biota marinha).

- d) Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes.
- e) Disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas.

Como podemos ver, a legislação brasileira é bastante clara quanto às penalidades a que estão sujeitas as atividades potencialmente poluidoras. Agora basta saber se esta legislação de fato é cumprida pelas empresas, pelas indústrias, pelo poder público e também pelos consumidores (ou você acha que está livre das sanções penais porque é apenas um consumidor?) Parece que o grande desafio é a fiscalização. No Brasil, pela sua dimensão continental, fica bastante complicado fiscalizar se estas leis estão sendo cumpridas ou não. Aí entra o cidadão! Qualquer pessoa pode denunciar junto ao Ministério Público, as irregularidades ambientais. Este, por sua vez, vai averiguar a denúncia e tomar as devidas providências legais.

Afinal, como saber se determinada atividade é poluidora? Como identificar as fontes poluidoras? Como se dá o ciclo da poluição? Quais os níveis aceitáveis de poluição? Como determinar o padrão de qualidade de um ambiente? Como avaliar a poluição? Vamos por partes:

Uma atividade é considerada poluidora sempre que causar poluição ou degradação ambiental, seja através da própria atividade, seja por uso de equipamento poluidor (ou potencialmente poluidor).

A poluição é avaliada em etapas:

- a) Identificar as fontes poluidoras (fonte poluidora é todo equipamento, processo ou atividade, capaz de gerar ou emitir poluentes);
- b) Identificar qual é o poluente em questão (*poluente* é qualquer forma de matéria ou energia que venha de maneira prejudicial, direta ou indiretamente, alterar as características do ambiente);

- c) Escolher entre os indicadores de poluição (parâmetro utilizado para medir o grau de poluição da fonte poluidora ou do ambiente) o que melhor representa o poluente em questão;
- d) Comparar os indicadores de poluição com os padrões de qualidade ambiental (parâmetro utilizado para diagnosticar a poluição ambiental que fixa a quantidade ou a concentração aceitável de um poluente no ambiente) esperados ou desejados para aquele ambiente. Estes valores são fixados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), órgão da Organização das Nações Unidas (ONU).
- e) Após estas etapas, se elabora um parecer sobre as condições ambientais avaliadas, isto é, o grau de poluição no ambiente estudado.

Podemos classificar a poluição de acordo com o seu tipo:

a) Poluição Química à tipo de poluição gerada pela contaminação por elementos químicos. Esta contaminação provoca danos ambientais e danos à saúde de todos os seres vivos (incluindo os seres humanos). A quantidade de produtos químicos produzidos tem resultado em níveis de poluição em tal escala que altera a composição química do ar, da água, do solo e dos sistemas vivos do planeta. A poluição química pode ser de dois tipos:

Brutal – quando ocorrem descargas maciças de detritos industriais no meio ambiente (ácidos, metais pesados, hidrocarbonetos, fenóis, detergentes, etc).

Insidiosa – menor quantidade de poluentes, mas pela mistura de diversos tipos, torna-os mais nocivos do que quando estão agindo separadamente. A esta propriedade dos elementos químicos, dá-se o nome de Efeito Sinérgico³. Podemos citar, como exemplos, os resíduos químicos, alguns subprodutos do petróleo, os agrotóxicos e alguns medicamentos.

b) Poluição Biológica (ou Orgânica) à tipo de poluição causada por materiais orgânicos fermentáveis, como esgoto doméstico, curtumes, matadouros, indústria têxtil e de celulose, açúcar, serrarias quando lançados em rios e lagos. O grande problema desta poluição

³ O Efeito Sinérgico também pode ser entendido como “o todo é mais que a soma de suas partes”. O efeito sinérgico não é apenas “nocivo”, pois em várias situações ele é desejável, benéfico. Atualmente as empresas utilizam este conceito para potencializar as estratégias de ação e de defesa, motivar as ações tanto individuais quanto coletivas dos seus funcionários.

é o processo de *Eutrofização*.⁴ Para controlar este problema, a questão é dimensionar a capacidade que um rio tem de "receber" estes materiais orgânicos. Um rio de pequeno porte, com muitas cachoeiras, quedas d'água e caudaloso, renova seu oxigênio muito mais rápido que um grande rio que corre lento. Aqui, neste exemplo, o que conta é a capacidade de aeração do rio. Às vezes, pequenos volumes de esgoto podem ser fatais para um rio que tem reduzida capacidade de aeração. Existe também a possibilidade de aumentar artificialmente a aeração de um rio através de pequenos desníveis no seu leito.⁵ Para quantificar a relação entre a capacidade de absorção de detritos de um rio e a sua produção de oxigênio são utilizados dois parâmetros:

Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) – este parâmetro indica a quantidade de oxigênio dissolvido na água residuária e utilizado pelos microorganismos na oxidação bioquímica da matéria orgânica. De acordo com Souza (1996), cada indivíduo apresenta um potencial de produção de DBO na ordem de 50 a 60 g/dia⁻¹, o que significa que o corpo receptor (as águas dos rios, lagos) deverá consumir de 50 a 60 g/dia⁻¹ de oxigênio.

Equivalente Populacional (EP) – relaciona a contaminação da água em função da quantidade de detritos produzidos por uma pessoa.

c) Poluição Térmica à é causada pela elevação da temperatura média do ambiente provocada pelo aquecimento das águas usadas no processo de resfriamento de reatores de usinas termoelétricas, centrais elétricas, refinarias de petróleo, siderúrgicas e destilarias. O aumento da temperatura causa nos seres vivos aceleração do seu metabolismo, aumentando o ritmo respiratório e, por conseqüência, sua necessidade de oxigênio. No Brasil, a indústria canavieira tem jogado nos rios a água quente usada na evaporação do caldo de cana. A poluição térmica quando combinada e/ou reforçada com outras formas de poluição, empobrece o ambiente e seus resultados são imprevisíveis.

⁴ As substâncias orgânicas servem de alimento para as bactérias da decomposição. Alimento em excesso provoca um aumento da população destas. Estas bactérias utilizam o oxigênio da água que acaba faltando para os peixes e outros organismos aquáticos. A luz solar não consegue penetrar nas águas mais profundas, dificultando a fotossíntese resultando em menos oxigênio ainda.

⁵ Em Porto Alegre (RS), o Arroio Dilúvio que atravessa a Avenida Ipiranga é um bom exemplo disso. Foram construídos pequenos desníveis em seu leito, para aumentar a aeração. Quando você estiver lá, observe. Entretanto, esta é uma prática apenas paliativa, ela não resolve o problema sem que outras medidas sejam usadas também. Em períodos de estiagem, por exemplo, estes desníveis pouco resolvem. A medida mais eficiente continua sendo o tratamento destes resíduos (esgoto) antes de chegarem aos rios.

- d) Poluição Mecânica** à tipo de poluição que ocorre quando há deslocamento de grandes quantidades de argila, areia, calcário e outras poeiras derivadas da indústria da mineração e da abertura de estradas.
- e) Poluição Sonora** à é uma poluição que ocorre pela emissão de ruídos (som indesejável), constituindo-se em um dos grandes problemas das grandes cidades. É um tipo de poluição que não pode ser "vista", o que nos leva a crer que as pessoas se "acostumaram" com ela. O efeito mais comum associado à poluição sonora é a perda da audição. Ela ocorre quando o nível de barulho é excessivamente alto (acima de 85 decibéis – dB), associado ao longo tempo de exposição a este barulho. A Organização Mundial da Saúde (OMS) indica, como tolerável ao ouvido humano, um ruído de até 65 dB (decibéis). Acima disso, o organismo sofre estresse. O ruído do trânsito (escapamento dos veículos automotores), o ruído doméstico (proveniente de eletrodomésticos, aparelhos de som e de televisão), o ruído industrial, provocam uma série de danos à saúde, desde efeitos psicológicos, distúrbios neurológicos, dores de cabeça, insônia, desatenção, cansaço físico e mental. A legislação brasileira estabelece limites máximos para os ruídos dos veículos automotores.
- f) Poluição Radioativa** à poluição decorrente das fissões nucleares, das explosões atômicas e do lixo atômico. Causa danos irreversíveis ao meio ambiente devido ao longo tempo de vida média dos poluentes envolvidos. Alguns deles podem permanecer ativos por mais de 500 anos no meio ambiente! As experiências nucleares realizadas com materiais radioativos ao longo do século XX, fizeram com que estes produtos fossem distribuídos (via correntes de ar ou marítimas) por todas as regiões do planeta. Hoje, podemos encontrar material radioativo no solo, nos oceanos, nos seres vivos. Sem contar com o lixo atômico, produzido pelas usinas nucleares. Até agora não foi encontrada uma forma adequada de armazenamento destes materiais. Entre os elementos radioativos mais importantes podemos citar o Urânio, o Plutônio₂₃₉ e o Césio₁₃₇.⁶ Os sintomas da contaminação por produtos radioativos são semelhantes ao de uma intoxicação: inicialmente náuseas, vômitos, diarreia e tonturas que podem levar à morte. Os elementos radioativos são cancerígenos e

⁶ O Césio₁₃₇ causou o maior acidente radiológico do mundo, até hoje verificado. Foi em Goiânia (GO) no dia 13 de Setembro de 1987 quando dois "sucateiros" encontraram um aparelho de radioterapia, nas dependências de um prédio abandonado da Santa Casa de Misericórdia. Ao desmontarem a cápsula, esta perdeu cerca de 90% do seu conteúdo espalhando o Césio em pó. A luminosidade do produto, principalmente à noite, atraiu a curiosidade de adultos e crianças. Acabaram vitimadas 621 pessoas no Estado de Goiás.

mutagênicos. Discutir a Energia Nuclear como a “solução energética” para o planeta é fundamental, principalmente buscando alternativas para que acidentes como o de Goiânia e o da usina de Chernobyl na Ucrânia não se repitam.

g) Poluição Visual à é um tipo de poluição que não recebe muita atenção das pessoas e por parte do governo porque suas conseqüências são mais psicológicas do que materiais. A poluição visual geralmente está associada à presença abusiva de cartazes, propagandas, “outdoors”, faixas, placas, balões infláveis, painéis eletrônicos e painéis televisivos, principalmente quando estes causam prejuízos estéticos à paisagem urbana. Porém, inclui-se nesta categoria de poluição a má conservação das fachadas dos imóveis, a “pichação” de monumentos e prédios, a falta de arborização e de ajardinamento das ruas, praças, parques e jardins. A poluição visual causa vários problemas de saúde, visto que agride a sensibilidade humana e descaracteriza o conjunto arquitetônico das cidades, principalmente seus locais históricos. Pense como fica a sua cidade em épocas de campanha eleitoral: uma tristeza, não é mesmo?

Agora que você já conhece os diferentes tipos de poluição, vejamos agora a *poluição atmosférica*. Quando mencionamos a palavra *poluição*, a primeira imagem que nos vem à mente é a das indústrias e suas chaminés soltando fumaça, não é mesmo? Reflita um pouco: se na atmosfera estão presentes muitos gases, quando é que existe poluição do ar? Vejamos:

A atmosfera é composta por vários gases e quando alteramos esta composição afetamos o equilíbrio do sistema e causamos impactos na saúde e no ambiente. A possibilidade de existir risco está vinculada ao dano gerado por um determinado material poluente no ambiente e na saúde. Neste sentido, foram determinados os níveis “aceitáveis” dos poluentes, onde a concentração no ambiente é o fator indicador de possível dano ao ambiente e à saúde.

Os poluentes atmosféricos existem sob a forma de gases e partículas. O monóxido de carbono (CO), o dióxido de enxofre (SO₂), os nitratos (NO_x) e os hidrocarbonetos são denominados contaminadores *primários*. Na atmosfera estes contaminadores se dispersam e sofrem transformações, recombina-se com outras substâncias e originando outros contaminadores, os *secundários*. Nesta categoria podemos citar o ozônio (O₃), o Ácido Nítrico (HNO₃), o Ácido Sulfúrico (H₂SO₄) e diversos nitratos.

Os principais poluentes do ar capazes de causar danos à saúde e à qualidade de vida são:

- a) *Monóxido de Carbono – (CO)*: Proveniente da combustão incompleta de materiais fósseis (petróleo, carvão e gás natural), de vários processos industriais, do cano de descarga dos veículos automotores e da fumaça do cigarro. O *monóxido de carbono (CO)* é um gás inodoro, incolor, muito tóxico para o homem e para os demais animais. Quando inalado, ele entra na corrente sanguínea e reduz o transporte de oxigênio aos tecidos, o que, em pouco tempo, torna-se fatal, principalmente para pessoas portadoras de problemas cardíacos.
- b) *Dióxido de Carbono – (CO₂)*: Presente na combustão de produtos carbonados, usinas termoelétricas, indústrias e aquecedores elétricos domésticos (a estufa que usamos nas nossas casas no inverno). É um gás ligeiramente tóxico, inodoro e incolor. Não é um combustível e nem alimenta a combustão, mas sim é um subproduto da combustão. Está presente no ar atmosférico, auxilia na manutenção da temperatura do planeta e é um dos causadores do *Efeito Estufa*. Quando respiramos, lançamos dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera que é retirado do ar pelas plantas (processo de fotossíntese).
- c) *Dióxido de Enxofre – (SO₂)*: Proveniente da queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural), do cano de descarga dos automóveis e subprodutos de vários processos industriais (combustão de óleos, operações de fusão, usinas e centrais elétricas). É um gás amarelo, com cheiro característico de enxofre, que causa irritação em contato com os olhos, a pele, a boca e provoca tosse e sufocação. Agrava as infecções respiratórias, como asma e bronquite. Ataca árvores, plantas, tecidos sintéticos, pedras calcárias usadas na construção civil e os monumentos históricos. Provoca acidificação do solo, prejudica rios, peixes e florestas. O Dióxido de Enxofre (SO₂) quando liberado para a atmosfera reage com o vapor de água produzindo Ácido Sulfúrico (H₂SO₄), que ao ser diluído na água da chuva, dá origem à Chuva Ácida.
- d) *Óxidos de Nitrogênio – (NO₂ e NO_x)*: Neste grupo, NO_x inclui-se o Ácido Nítrico (HNO₃) e os nitratos que se formam na combustão da gasolina, carbono e petróleo (inclusive a combustão dos motores de avião). A principal fonte de produção de NO_x e NO₂ é a emissão de veículos automotores. Presente nos fertilizantes químicos, nos processos industriais

(fornos incineradores), na combustão do gás de cozinha, na fumaça do cigarro e nas queimadas. A névoa causa problemas respiratórios, principalmente em recém-nascidos. É um dos componentes da Chuva Ácida.

e) *Fosfatos* – Presente no esgoto de detergentes, nas águas que escoam de terras excessivamente tratadas com adubos e fertilizantes e na pecuária intensiva. Ao atingirem as águas dos rios e lagos, os fosfatos se transformam em nutrientes para as plantas aquáticas, principalmente para as algas que se multiplicam e transformam a água em um imenso tapete verde. Pela dificuldade de penetração da luz solar nas áreas mais profundas, não ocorre a fotossíntese e a produção de oxigênio é reduzida ao ponto de causar a morte dos vegetais. A falta de oxigênio na água, causa a morte de peixes, sapos e outros organismos aquáticos, causando a degradação das águas dos rios e lagos. Este processo é denominado *Eutrofização*.⁷ Todos os detergentes, de um modo geral, são muito mais tóxicos para os peixes e para os demais organismos aquáticos do que para o homem. Alguns deles possuem em sua composição metais pesados.

f) *Mercúrio* – O mercúrio é um metal pesado utilizado largamente pelos garimpeiros para atividades de separação do ouro e no refino. Ao lançar grandes quantidades de mercúrio nas águas dos rios (para a lavagem do ouro), envenenam e matam diversas formas de vida aquáticas. O mercúrio é altamente tóxico e afeta o sistema nervoso central de seres humanos e animais que se alimentam de peixes e crustáceos contaminados. Nos últimos anos, vários rios da bacia amazônica e do pantanal mato-grossense encontram-se contaminados por altas concentrações de mercúrio na carne de seus peixes, em índices muito superiores aos permitidos para o consumo humano. A análise do sangue das populações ribeirinhas destes locais, indica uma quantidade muito superior àquelas preconizadas como "aceitáveis" pela Organização Mundial da Saúde (OMS) da ONU. O mercúrio também é largamente utilizado nas fábricas de tintas, de aparelhos elétricos e de papel (celulose). As lâmpadas "frias" ou fluorescentes têm como principal componente o metil mercúrio. Quando uma destas lâmpadas se quebra, o metil mercúrio, substância altamente tóxica e cancerígena, é inalado por quem a manuseia e se acumula no organismo.

⁷ A *eutrofização* é o crescimento excessivo das plantas aquáticas, a ponto de impossibilitarem o uso daquele manancial hídrico. O principal fator de estímulo à eutrofização é o nível excessivo de nutrientes na água, principalmente nitrogênio e fósforo. Leia também a nota 4.

g) *Chumbo* – É um metal pesado extremamente tóxico que chega aos seres humanos principalmente pelo ar, água e cadeia alimentar de forma cumulativa. Afeta as enzimas e o metabolismo celular de tal forma que em casos mais graves leva ao coma e à morte. Em quantidades menores causa náusea, confusão mental, perda da coordenação motora e da memória. O chumbo provém do escapamento de veículos motorizados (aditivo da gasolina), das indústrias químicas e de agrotóxicos, das centrais termoelétricas, das fábricas de baterias, de tintas industriais e de solventes. Armazena-se em águas doces e em sedimentos marinhos.

h) *Petróleo* – poluente originado da descarga ou acidentes com navios petroleiros e da extração e refino do petróleo. O derramamento de petróleo causado por navios petroleiros ou pela lavagem de seus motores e reservatórios diretamente na água, polui as águas e a areia impossibilitando que as mesmas sejam utilizadas pelos banhistas. Como o petróleo tem densidade menor que a água, este flutua formando uma camada superficial que impede a penetração da luz do sol e do oxigênio. Sem oxigênio os peixes morrem e sem a luz as plantas não realizam a fotossíntese. São grandes os efeitos ecológicos nocivos como poluição das praias, envenenamento do plâncton e fauna marinhos. O petróleo também se gruda nas penas das aves aquáticas, impedindo-as de voar, nas brânquias dos peixes impedindo-os de respirar. Você deve lembrar, quando na Guerra do Golfo, foram divulgadas imagens das manchas de óleo no mar e na areia, a luta das aves que não conseguiam voar e dos voluntários anônimos tentando salvá-las. Quando ocorrem acidentes desta natureza, o país dono do navio recebe uma multa pesada, mas, ao que parece, não suficiente para impedir acidentes semelhantes.⁸

i) *Ozônio (O₃)* – Este gás se forma na atmosfera a partir da reação do oxigênio molecular (O₂) com o oxigênio atômico (O). O óxido de nitrogênio (NO₂) através de uma reação fotoquímica produz o oxigênio atômico e na combinação com o oxigênio (O₂) produz o ozônio (O₃). A formação do ozônio (O₃) é típica de áreas urbanas, onde são emitidos por

⁸ No Brasil, há poucos anos atrás um dos dutos da Petrobrás corrompido pela ferrugem, lançou na Baía de Guanabara (um dos cartões postais do Rio de Janeiro), mais de 1 milhão de litros de petróleo. Afetou os mangues, afetou os pescadores, afetou os banhistas e o turismo, visto que este acidente ocorreu no mês de janeiro. Estima-se um prazo de 20 anos para que a área atingida recupere-se totalmente.

veículos automotores e industriais. A presença do Ozônio (O_3) aumenta a incidência de problemas respiratórios e os estudos demonstram que ele tem efeito sinérgico⁹ com outros poluentes, notadamente o dióxido de enxofre (SO_2).

j) **DDT (Diclorodifeniltricloreto)** – O DDT é um potente inseticida largamente utilizado durante a II Guerra Mundial para proteger os soldados dos mosquitos e, mais tarde, no combate ao mosquito da malária. Porém, seus efeitos adversos no meio ambiente como a morte de peixes, o envenenamento de alimentos, a redução do número de insetos úteis, o favorecimento do aparecimento de pragas, entre outros efeitos, fizeram com que o Brasil, em 1985, proibisse o seu uso.¹⁰ A estrutura molecular do DDT permanece inalterada por mais de 20 anos, o que nos leva a crer que atualmente o planeta esteja todo contaminado. Alguns estudos apontam que o DDT pode alterar o sistema hormonal, o sistema nervoso central e reprodutivo do homem, reduz o aleitamento materno, é mutagênico e pode causar câncer. Sugiro que você leia o livro **Primavera Silenciosa**, de Rachel Carson (1962). Nele, a autora associa o uso do DDT com a extinção de algumas espécies.

k) **Radiações** – São efeitos químicos provenientes de ondas de energia calorífica (ou luminosa, no caso da radiação solar). São três tipos: as de raio alfa e beta que têm absorção mais fácil; e as de raio gama que penetram muito mais que os primeiros (por serem ondas eletromagnéticas). As radiações são produzidas a partir do uso da energia nuclear (para fins medicinais, industriais e bélicos). O contato contínuo com estas radiações ou usado acima da dose, causa problemas orgânicos e genéticos, entre eles, a leucemia, tumores, mutações genéticas e lesões em vários órgãos.

l) **CFC – (Clorofluorcarbonos)** ou gás Freon: provém de produtos como os aerossóis (em spray) que utilizam o CFC como gás propelente. Presente em circuitos de refrigeração mais antigos, nas espumas plásticas, no isopor e nos solventes. Alguns tipos de extintores de incêndio, em materiais de isolamento de construção, nas buzinas de barcos, que ao serem utilizados, liberam CFCs. Os CFCs (clorofluorcarbonos) são compostos altamente nocivos à Camada de Ozônio, o “escudo” natural da terra. O CFC é uma mistura

⁹ A ação simultânea de vários poluentes provoca um efeito maior que a soma dos efeitos de cada um dos elementos isolados.

¹⁰ A Suíça não permite o uso de DDT desde 1939; os Estados Unidos desde 1972.

de átomos de cloro e carbono que são transportados até elevadas altitudes (na estratosfera). Quando os raios solares atingem estas moléculas, fazem com que elas se separem em moléculas de Cloro e de Carbono. Em contato com as moléculas de Ozônio, o Cloro as destrói. Basta um único átomo de Cloro para destruir milhares de moléculas de Ozônio. A destruição das moléculas de ozônio (O_3) forma um buraco, por onde passam os raios ultravioletas e atingem a superfície terrestre. Em 1987 na cidade de Montreal, no Canadá, os países assinaram um acordo que limitava o uso de CFC por entenderem que este era o causador do buraco na camada de ozônio.¹¹

m) Material Particulado (MP) – São partículas presentes no ar atmosférico. As partículas maiores que 10 μm (PM_{10}) são filtradas pelo nariz e ficam depositadas na nasofaringe e as menores que 10 μm ficam retidas nas vias aéreas superiores (brônquios e alvéolos pulmonares). O material particulado é proveniente das atividades industriais (chaminés das fábricas) e do transporte rodoviário (fuligem que sai dos escapamentos dos veículos automotivos). O PM_{10} é responsável pelas alergias respiratórias (rinites e obstrução nasal), comuns em determinadas épocas do ano em várias cidades brasileiras.

Podemos ainda citar as pilhas e baterias de celulares que usam em sua composição materiais como o Chumbo, o Cádmiu ou o Mercúrio. Estes materiais podem provocar sérios danos ao meio ambiente e doenças graves se descartados de forma incorreta. Preocupado com isso, o Conselho Nacional de Meio Ambiente, Conama, através das Resoluções 257 e 263 de 2002, limitou o uso de Chumbo, Cádmiu e Mercúrio nas pilhas e baterias de celulares e obrigou os fabricantes a manter postos de coleta para as receberem quando usadas. Infelizmente, o comércio informal não é regido por estas resoluções. Cabe ao consumidor o entendimento de fazer o descarte de pilhas e baterias em local adequado ou, melhor ainda, não adquirir pilhas e baterias de procedência duvidosa.

Merecem destaque também os problemas decorrentes da exposição aos campos eletromagnéticos. As ondas eletromagnéticas estão presentes no forno de microondas, na radiodifusão, nas transmissões de televisão, no computador, na telefonia fixa e no uso de aparelhos

¹¹ Trataremos destes Acordos mundiais na Unidade 4 deste nosso material.

celulares. A Organização Mundial da Saúde fixou limites considerados seguros de exposição aos campos eletromagnéticos e para o caso dos aparelhos celulares, as empresas de telefonia celular, afirmam cumprir todas as normas de segurança.

As ondas eletromagnéticas quando interagem com o corpo humano, dependendo da frequência e da potência, podem causar algum efeito biológico, não necessariamente um "perigo". No entanto, alguns médicos apontam que uma exposição prolongada a estas ondas, pode desenvolver catarata e glaucoma. Embora ainda objeto de estudos científicos, o que se aponta é que de fato estas ondas interferem na pressão sanguínea do cérebro, o que pode causar enxaqueca.¹²

As ondas eletromagnéticas podem ser classificadas em:

Ionizantes: correspondem a campos de frequência mais elevados que as das emissões de luz. Os raios X e os raios gama possuem energia suficiente para quebrar as ligações químicas por ionização, afetando o material genético das células e podendo causar câncer.

Não-ionizantes: Em frequências mais baixas que as das emissões de luz, os campos eletromagnéticos não possuem energia suficiente para provocar a quebra das ligações químicas. É o caso do forno de microondas.

De acordo com a frequência e o comprimento das ondas, temos: Rádio Frequência, Microondas, Infravermelho, Ultravioleta e Raios X.

Foram aqui detalhados os principais agentes poluidores, mas existem muitos outros que podem causar danos aos seres vivos, quando expostos à ação deles.

No Brasil, o Conama em 28 de junho de 1990, a partir da Resolução 3, elaborou valores de referência para índices de poluição atmosférica no Brasil. Aqui no país, os valores são ainda mais controlados do que os preconizados pela própria Organização Mundial da Saúde (OMS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

¹² Anos atrás, uma polêmica foi criada, a partir da falsa idéia que o uso prolongado de aparelhos celulares, poderia causar tumores cancerígenos. Estudos realizados até então, desmentem esta polêmica.

Seção 2.2

A Dimensão Humana dos Problemas Ambientais

A partir de agora nosso estudo caminha para a compreensão da problemática ambiental e as dimensões da crise ecológica. Qual a contribuição do ser humano nesta crise? Infelizmente, a preocupação com os problemas ambientais só apareceu “de fato” quando a humanidade percebeu que eles atingiam o planeta de forma global. Foi no final dos anos 1980 do século XX que as preocupações ambientais inseriram-se na agenda dos governos e das sociedades. Não foi à toa que em 1992 no Rio de Janeiro, aconteceu o maior evento mundial já realizado no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU). A *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento* (Cnumad) ou popularmente chamada ECO-92, teve a participação de 179 países.

Mas, como é mesmo que chegamos a esta situação caótica? Parece que tudo começou (ou se intensificou) a partir da Revolução Industrial ocorrida na Inglaterra no final do século XVII. Podemos dizer que historicamente a Revolução Industrial encerra a transição do *feudalismo* para o *capitalismo*. As ferramentas de trabalho foram substituídas pelas máquinas, o modo de produção “doméstico” pelo sistema fabril, a força de trabalho humana pela força motriz, o capital mercantil torna-se mais importante que a produção, tudo isso acompanhado pelo notável avanço tecnológico e por mudanças estruturais na sociedade: agora de burgueses (os donos das fábricas) e de proletários (os que possuíam apenas sua força de trabalho). O aumento da produção de bens, propiciada pelo uso de máquinas, faz explodir a sociedade de consumo. A Revolução Industrial inicia na Inglaterra e, em pouco tempo, espalha-se pela Europa, América e Ásia.

Desde então, o planeta Terra tem sofrido impactos causados pela presença humana em todos os níveis da biosfera. O modelo de progresso herdado da Revolução Industrial (crescimento econômico a qualquer preço) continua sendo hegemônico. Os efeitos negativos deste modelo, agravam os problemas ambientais atuais, mas a sociedade, mesmo com todo o aparato tecnológico disponível, não está conseguindo resolvê-los. Agora reflita: será que resolver os problemas ambientais é a preocupação primeira dos países?

A história recente da humanidade nos mostra que ocorreram inúmeros acidentes ambientais de proporções planetárias. Já mencionamos anteriormente o ocorrido na usina de *Chernobyl* (na Ucrânia), o caso do Césio₁₃₇ em Goiânia, mas outros tantos acidentes engrossam a nossa lista: o derrame do petroleiro *Valdez* da corporação *Exxon* (no Alasca), os acidentes químicos de *Bhopal* (na Índia) e de *Basel* (na Suíça), de *Seveso Chemical Roche* (na Itália), o incêndio dos poços de petróleo e o óleo jogado no Golfo Pérsico durante a Guerra do Golfo (entre Iraque e o Kuwait), são alguns deles. Estes e outros tantos desastres ecológicos, nos informam que algo está errado com o nosso modelo de crescimento econômico e deveriam nos servir de alerta.

Os padrões atuais de desenvolvimento apresentam sérios riscos para o ecossistema global. É fácil perceber que os padrões de consumo dos pobres são insustentáveis (porque insuficientes), mas também os padrões de consumo dos ricos são insustentáveis (pelo uso de recursos não-renováveis). Juntos sobrecarregam a capacidade de suporte da terra. A pressão sobre o meio ambiente causada pelo subdesenvolvimento é tão nefasta quanto a pressão causada pela ostentação da riqueza. Parece que tanto os países pobres quanto os ricos precisam mudar comportamentos individuais e coletivos, suas atitudes como consumidores, suas crenças no crescimento econômico a qualquer preço. Agora é a sua vez de refletir: como posso colaborar com esta mudança? Para auxiliar sua reflexão, leia a seguir o relatório do Pnuma.

O último relatório¹³ apresentado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) nos informa:

- 800 milhões de pessoas sofrem de desnutrição e 2 bilhões de pessoas sofrem com a insuficiência de micronutrientes no organismo;
- 2 bilhões de pessoas sofrem com a carência de água;
- A extinção das espécies animais e vegetais é hoje 10 mil vezes maior do que a sua taxa de desaparecimento natural;

¹³ Reunião realizada em Nairobi (Quênia) em fevereiro de 2007.

- Resta apenas uma quinta parte das florestas originárias no planeta Terra, 40% da vegetação que ainda resta está ameaçada pelos desmatamentos que chegam a 16 milhões de hectares por ano;¹⁴
- A erosão dos solos é responsável pela perda de mais de 25 bilhões de toneladas de solo fértil por ano e ameaça o sustento de mais de 1 bilhão de pessoas;
- 20% dos peixes já estão extintos, ameaçados ou em perigo de extinção, e as frotas pesqueiras são 40% maiores do que a capacidade dos oceanos em suportar suas atividades;
- 5 milhões de pessoas morrem anualmente vitimadas por enfermidades transmitidas por águas contaminadas, como a diarreia. Outras 2 milhões morrem por problemas respiratórios causados pela queima de combustíveis fósseis;
- Quase metade da população mundial vive com menos de 2 dólares por dia. (US\$ 2,00).¹⁵

Quando falamos da “raiz” da crise ambiental no nosso planeta, nos reportamos quase sempre às crises econômicas e sociais que a humanidade atravessa como as causas dos problemas ambientais. Os modelos de desenvolvimento adotados pelos oito países mais ricos do mundo e impostos aos demais, continuam produzindo alterações profundas na biosfera. Suas conseqüências ainda são de difícil compreensão. Mesmo reconhecendo estas dificuldades, não podemos nos furtar de dar algumas respostas a partir de alguns estudos sobre o tema que estão sendo realizados no mundo inteiro. É um tema de absoluta relevância, mas que tem ainda uma produção limitada de trabalhos científicos. Pode estar aí nossa dificuldade de irmos “além da visão midiática”.

As alterações que a biosfera vem sofrendo são visíveis nos índices da perda de biodiversidade, na degradação do solo, nas mudanças hidrológicas, atmosféricas e climáticas. O próprio ser humano percebe a perda da sua diversidade cultural, acelerada pelo processo de *globalização*. Todas estas perdas significam, em última instância, a perda da qualidade de vida.

¹⁴ O “recorde” de desmatamento continua sendo brasileiro: o Brasil em 1995 desmatou 25 mil Km² de florestas.

¹⁵ Utilize a taxa cambial de hoje, converta para reais este valor e responda: O que você faz com menos de 2 dólares por dia?

A seguir vamos pontuar algumas destas dimensões da crise ecológica que nos rodeia, algumas delas são tão evidentes e você seguramente já ouviu falar delas, seja pela mídia, seja por ter vivenciado alguma situação semelhante no seu município, na sua escola, na sua casa.

1) O “Efeito Estufa” e o Aquecimento Global – o uso contínuo de combustíveis fósseis como o carvão, o petróleo, o gás natural aliado à queima de florestas, tem jogado na atmosfera uma quantidade imensa de dióxido de carbono (CO_2), modificando sua composição e alterando o clima do planeta. Estima-se que anualmente sejam lançados 6 bilhões de toneladas de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera.

Vamos clarear isso um pouco: o efeito estufa é um fenômeno natural que existe há bilhões de anos no planeta Terra. É este fenômeno que possibilita a existência de vida na Terra, visto que sem ele, a temperatura média seria cerca de 30°C mais fria e a superfície estaria coberta de gelo. São pequenas quantidades de dióxido de carbono (CO_2), que existem naturalmente na atmosfera que ajudam a manter o planeta aquecido a uma temperatura média de 15°C .

O problema começou com a Revolução Industrial quando a taxa de emissão de CO_2 passou de 280 partes por milhão (ppm), para 350 partes por milhão (ppm) no final da década de 1980 do século passado. Isso significou um acréscimo de 30% na emissão de dióxido de carbono (CO_2). Durante todo o período pré-industrial (desde a pré-história até o final do século XVII) foram emitidas 575 milhões de toneladas de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera. Isso significa que a quantidade de dióxido de carbono (CO_2) presente na atmosfera hoje é três vezes maior do que havia no início do século XIX. De lá para cá, nos últimos três séculos (XVIII, XIX e XX) foram emitidos mais de 750 bilhões de toneladas de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera. De 1900 até hoje, aumentamos o consumo energético em 922% e a cada ano registramos elevação das temperaturas médias do planeta, sendo que no ano de 2000, foram liberados na atmosfera cerca de 7 bilhões de toneladas de dióxido de carbono (CO_2). Algo nos diz que a hora de agir é agora.

O dióxido de carbono, gás carbônico ou simplesmente CO_2 é o gás estufa mais importante, pois contribui com aproximadamente 55% do efeito estufa. O acúmulo deste gás poluente retém o calor do sol e não deixa que ele escape para o espaço, transformando a

atmosfera numa "estufa" (daí o nome, efeito estufa). Agora é com você: imagine uma estufa de plantas, ou um terrário. Os vidros deixam passar a luz solar, mas não o calor que se cria no interior dele, o que resulta em um aquecimento de todo o conjunto. As conseqüências ambientais deste fenômeno são muito graves, podendo ocorrer alterações climáticas imprevisíveis (extremos climáticos), danos para a agricultura com a redução, ou mesmo perda, da fertilidade do solo causada pela erosão, salinização ou desertificação de grandes áreas, a elevação dos níveis dos oceanos (países inteiros serão totalmente inundados), perda da biodiversidade, aumento da escassez de alimentos, derretimento das geleiras, entre outros.

A cada dia é mais evidente que as causas do aquecimento global são antropogênicas. A preocupação com as mudanças climáticas levou a comunidade internacional a definir metas de redução das emissões dos poluentes considerados causadores do aquecimento global. O *Protocolo de Kyoto* ficou assim conhecido por ter sido resultado de um encontro realizado em 1997 na cidade de Kyoto, no Japão. Este acordo prevê uma redução de 5,2% da emissão de gases poluentes até 2012, em relação às emissões de 1990.

O governo brasileiro assinou o tratado em 1997. Em julho de 2002 ratificou o Protocolo de Kyoto, o que significa que o país está comprometido junto à ONU a reduzir 5,2% das emissões de gases poluentes até 2012. Assinar o protocolo significa que o país está disposto a cooperar na busca de soluções conjuntas para o problema do aquecimento global. Hoje são 160 países signatários do Protocolo de Kyoto, inclusive os grandes poluidores mundiais: União Européia, Rússia e China. Porém, nem todos os países aderiram ao acordo proposto no Japão. O governo americano, país responsável pela emissão de 36% de todo o dióxido de carbono (CO₂) produzido pela humanidade, abandonou o *Protocolo de Kyoto* em julho de 2001. O argumento era de que não existia certeza científica sobre as causas do aquecimento global. Porém, o que de fato definiu sua retirada das negociações é que, assinando o acordo, ocorreria uma redução em 3% do PIB americano, causando o fechamento de cinco milhões de postos de trabalho, coisa que nenhum presidente americano vai querer no seu currículo. Atualmente, os Estados Unidos, é a única potência industrial mundial que não ratificou Kyoto. Vale lembrar: para gerar 1 milhão de dólares, os EUA liberam 183 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

Durante o último encontro do G-8¹⁶ na Alemanha, em 2007, o governo de George W. Bush anunciou que os Estados Unidos está preparando um programa alternativo ao Protocolo de Kyoto. A idéia é reunir os 15 maiores poluidores mundiais e definir reduções de longo prazo, sem o estabelecimento de uma meta rígida para elas. Cada país seria livre para adaptar-se conforme suas possibilidades. Esta estratégia americana pode esvaziar as negociações promovidas pela Organização das Nações Unidas (ONU), que já discute um acordo que substituirá o Protocolo de Kyoto (este expira em 2012).

Pós-Kyoto: o que vem por aí?

As negociações para o Pós-2012 promovidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) podem seguir dois caminhos: ousar medidas mais eficientes, ou fazer concessões nas atuais taxas de redução das emissões, para garantir a adesão dos Estados Unidos. Seria bom você acompanhar estas discussões. Seguramente logo elas estarão nos noticiários.

O problema é a urgência das medidas. Resta-nos pouco tempo para reagir. Atualmente nenhuma medida será eficaz se não questionar o sistema de produção baseado no crescimento econômico ilimitado. A sustentabilidade ecológica pode ser o elemento orientador desta nova forma da economia produzir os bens e serviços necessários ao nosso bem-estar.

2) A Destruição da Camada de Ozônio – o Ozônio (O₃) é um elemento químico gasoso formado por três átomos de oxigênio que se encontram puros e livres na atmosfera. Esta camada encontra-se na estratosfera (entre 15 e 50 Km de altitude) e funciona como um "escudo" protetor da Terra dos vários tipos de radiação ultravioleta emitidos pelo sol. Em toda a atmosfera, o ozônio é o único elemento capaz de absorver os raios UV, que são nocivos às plantas e aos animais. As radiações de pequenos comprimentos de onda, destroem as células vivas (danificam o DNA) e impedem as plantas de realizarem a fotossíntese. Estes mesmos raios que bronzeiam a pele, também a envelhecem, podendo levar ao aparecimento de câncer de pele e problemas visuais, como a catarata. Daí a importância do uso de protetor solar.

¹⁶ Grupo dos oito países mais ricos e industrializados do mundo: Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Japão, Reino Unido e Rússia. Estes países querem para si o direito de decidir sobre matérias que dizem respeito a toda a comunidade internacional. Dos oito países, apenas os Estados Unidos não ratificou o Protocolo de Kyoto.

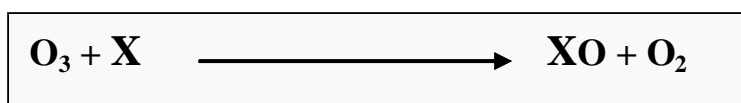
Por falar nisso, você usa protetor solar? Você tem observado o melhor horário para expor-se ao sol? Parece que não descobriram ainda forma mais adequada de prevenção e proteção da pele, principalmente se você tem descendência européia.

Ao longo de milhões de anos, a camada de Ozônio permaneceu inalterada. Só na década de 1980 do século passado, a Nasa observou pela primeira vez um buraco de cerca de 7 milhões de Km² sobre a Antártida. Em 1992, a mesma Nasa identificou outro buraco, agora sobre o Pólo Norte, próximo ao Círculo Polar Ártico. Em 1995, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) divulgou que o buraco sobre a Antártida já tinha cerca de 10 milhões de Km², uma área equivalente à Europa.

Mas como é que ocorre a destruição do ozônio?

As moléculas de CFC (clorofluorcarbono) passam intactas pela troposfera (cerca de 10 Km de altitude) e atingem a estratosfera (15 a 50 Km) onde as radiações solares ultravioletas (UV) estão em grande quantidade. Os raios UV quebram as partículas de CFC e liberam o Cloro. Aí está o perigo: o Cloro (Cl) rompe a molécula de ozônio (O₃) formando Monóxido de Cloro e Oxigênio (**reação A**).

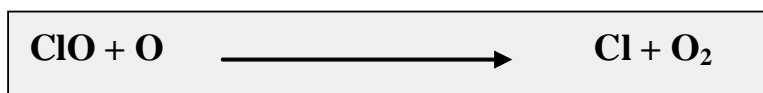
Vejamos a seguir a **reação A**:



(X pode ser Cloro, Flúor, Bromo, Oxigênio, Hidrogênio)

Esta reação cria uma reação em cadeia, pois assim que o Cloro libera o Oxigênio, este se liga a outro oxigênio de outra molécula de ozônio e assim sucessivamente (**reação B**).

Agora a **reação B**:



O que se pode concluir disso? O Cloro, agora livre, inicia um novo ciclo de destruição de outra molécula de ozônio e assim sucessivamente. Um único átomo de Cloro é suficiente para destruir 100 mil moléculas de ozônio.

Mas, por que na Antártida o buraco tem estas dimensões e em outras regiões do Planeta não? Reflita um pouco. Primeiro, uma informação importante: foi constatado que na atmosfera da Antártida, a concentração de Monóxido de Cloro é cem vezes maior que em qualquer outra parte do mundo. Mas, por quê?

Isso ocorre devido ao comportamento das massas de ar. As massas de ar circulam por todo Planeta, o que significa dizer que um poluente lançado no Brasil pode atingir a Europa devido às correntes de convecção. Da mesma forma, já se constatou presença de chuva ácida em regiões que não possuem parques industriais importantes. Você já ouviu dizer que o “bater das asas” das borboletas no Japão pode causar um tufão nos Estados Unidos? A lógica é a mesma!

Qual é o problema da Antártida então? O inverno rigoroso que dura cerca de seis meses, não permite esta circulação de ar global, porém círculos de convecção exclusivos para aquela área. Os poluentes atraídos durante o verão, permanecem na Antártida até poderem subir para a estratosfera. Quando chegar o verão e com ele os primeiros raios de sol, estes quebram as moléculas de CFC e iniciam a reação.

Conforme os dados do *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)*, no Brasil a camada de ozônio ainda não perdeu 5% do seu tamanho original. O Inpe acompanha desde 1978 a movimentação de gás na atmosfera e até hoje não foi percebido nenhuma variação significativa.

Assim como o aquecimento global, também a destruição da camada de ozônio tem suas principais causas nas ações antrópicas. Compostos de enxofre, cloro e cinzas eliminadas em erupções vulcânicas, podem contribuir para a redução da camada de ozônio, porém de forma muito menos intensa que a parcela humana deste problema. Até pouco tempo eram encontrados CFCs (*Clorofluorcarbonos*) em embalagens plásticas, em *chips* de computadores, em solventes utilizados pela indústria eletrônica, em aparelhos de refrigeração, principalmente em refrigeradores e ar condicionados.

Desde 1989 é proibido no Brasil o uso de *sprays* que utilizam como gás propelente o CFC. Ainda assim, não é muito difícil encontrar CFC nos sistemas de refrigeração das geladeiras mais antigas, no ar condicionado dos carros produzidos antes de 1990. Cabe ressaltar também que demora cerca de 10 anos para que o CFC atinja a estratosfera, isso significa que o CFC que hoje destrói a camada de ozônio, foi utilizado em 1998.

3) O Desmatamento e a Desertificação – No passado, as florestas tropicais cobriam cerca de 1 bilhão e 500 milhões de hectares ou aproximadamente duas vezes a área dos Estados Unidos. Nos últimos 300 anos, o desmatamento já reduziu em 50% a vegetação natural. Atualmente, estima-se que menos de 900 milhões de hectares permaneçam preservados. O desmatamento é um processo que ocorre no mundo todo, resultado do crescimento das atividades produtivas e econômicas (agricultura, extração de madeira, criação de animais, construção de estradas e hidrelétricas, implementação de projetos de desenvolvimento em larga escala) e pelo aumento da densidade populacional (aumento da demanda agrícola e industrial).

Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama) desmatamento é a “operação que objetiva a supressão total da vegetação nativa de determinada área para o uso alternativo do solo”.

Mas, e “uso alternativo” do solo, o que é? O uso alternativo do solo inclui os projetos industriais, assentamentos urbanos, pecuária ou agricultura, mineração, transporte, geração ou transmissão de energia e atividades de lazer. A prática do desmatamento envolve um impacto ambiental muito grande, pois descaracteriza totalmente o habitat natural.

Entre todas as causas do desmatamento, a agricultura é, sem dúvida, a que mais contribui. A própria ONU, através dos relatórios da FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação) registra em média 170 mil Km² derrubados anualmente a partir de 1980 e transformados em áreas de cultivo agrícola.

No Brasil, a derrubada das florestas iniciou com a chegada dos portugueses e, de lá para cá, só aumentou. O interesse da Europa pelas madeiras nobres, entre elas, o pau-brasil, fez com que áreas imensas de Mata Atlântica fossem desmatadas. Estima-se que

atualmente resta menos de 5% da área original da Mata Atlântica, cerca de 50.000 Km². O desmatamento chegou à região amazônica, onde se derruba a floresta para a formação de extensas pastagens e plantios agrícolas, além da extração ilegal da madeira.

As conseqüências do desmatamento da Floresta Amazônica são imprevisíveis, mas seguramente acarretam degradação do solo, perda da biodiversidade, aumento da erosão, mudanças climáticas significativas e o comprometimento da rede hidrográfica, pois as florestas regulam a temperatura, o regime de ventos e de chuvas. As florestas têm influência direta sobre o clima, provocando variações na temperatura do ar. Quando o desmatamento é extensivo, o clima local fica mais seco.

As florestas comportam a maior e mais rica diversidade de vida na Terra, incluindo milhões de espécies animais e vegetais (a maioria sequer cadastrada, você lembra?) e de milhares de pessoas. A destruição de uma floresta, ameaça diretamente a biodiversidade (o ecossistema todo), pois se estas plantas e animais não se adaptarem a outro ambiente, desaparecem.

Milhares de anos foram necessários para que o solo se formasse no nosso planeta. O calor, o frio, a água e o vento foram os agentes de "decomposição" da rocha que, juntamente com a ação dos primeiros seres vivos, formaram o que hoje conhecemos como solo.¹⁷ O processo de formação do solo é muito demorado e, em uma escala de tempo humana, é difícil reverter a sua degradação. Só para exemplificar, a perda de 10 toneladas de solo por hectare por ano, pode exceder em até 10 vezes as taxas de formação do solo (sua capacidade regenerativa). Infelizmente, estima-se que anualmente 6 milhões de hectares de terras produtivas se transformam em desertos, ao mesmo tempo em que aumenta o número de famintos no mundo.¹⁸ A desertificação é o estágio final da degradação do solo, quando a perda de nutrientes e microorganismos o torna incapaz para as atividades produtivas.

A **desertificação** é a transformação de terra com potencial produtivo em terras inférteis. Este fenômeno ocorre em regiões de clima árido, semi-árido e sub-úmido seco. Esta perda da produtividade do solo é causada pelo manejo inadequado das culturas, pelo uso excessivo

¹⁷ Do ponto de vista ecológico, o solo é um organismo vivo do qual depende a saúde vegetal e a água potável.

¹⁸ Cerca de 97% dos nossos alimentos provém de terras emersas. Considerando as perdas de produtividade agrícola pela degradação do solo e o aumento populacional, podemos dizer que a produção agrícola da década de 1980 para cá, caiu 11% *per capita*.

de fertilizantes e pela destruição da cobertura vegetal, ou seja, por uma intensa pressão exercida pelas atividades humanas sobre ecossistemas de baixa capacidade de regeneração. Aqui fica claro que a desertificação é um fenômeno provocado principalmente pela ação do homem.¹⁹ Estima-se que a cada ano perde-se cerca de 60.000 Km² de terras no mundo todo.

A desertificação começou a ser estudada durante os anos 1930 (século XX) devido a uma série de tempestades de areia nos estados do Kansas, Novo México, Colorado e de Oklahoma (nos Estados Unidos). Ao longo do tempo a desertificação foi detectada em vários outros países do mundo e hoje é um problema que preocupa a todos.

Entre as possíveis causas da desertificação, podemos citar:

- a) Desmatamento que deixa os solos descobertos e expostos à erosão. A vegetação nativa é substituída por pasto, por lavouras anuais, ou a madeira é usada como fonte de energia (lenha e carvão).
- b) O uso intensivo do solo, sem descanso e sem técnicas de conservação, provoca erosão e compromete a produtividade. Atividades de pecuária que não levam em conta a capacidade de suporte do solo, tornando-o compacto e endurecido. A cada ano a situação se repete, até a área ficar improdutiva.
- c) A irrigação mal conduzida provoca a salinização dos solos, o que, em pouco tempo, o inviabiliza. O *Mar de Aral*²⁰ é um bom exemplo disso. Procure conhecer melhor.

Entre muitas conseqüências, podemos citar: a perda da biodiversidade, a perda dos solos através do processo de erosão, a redução da disponibilidade de recursos hídricos e a queda da produção/produtividade agrícolas. Estes problemas estão relacionados e desencadeiam outros, também graves: o assoreamento dos rios e reservatórios (provocado pela ero-

¹⁹ Conforme relatório do *World Resources Institute (WRI)*, na década de 1990 (século XX), o manejo agrícola inadequado foi responsável pela degradação de 562 milhões de hectares de terra, ou seja, 38% do total da área plantada no mundo.

²⁰ O Mar de Aral situa-se entre o Uzbequistão e o Cazaquistão. Era o quarto maior mar interior da Terra, com 66.1 mil Km². Os rios Amu Daria e Sir Daria alimentavam suas águas. Projetos de irrigação desviaram as águas destes rios para as plantações de algodão e consumiram 90% da água que chegava ao Mar de Aral. O resultado foi desastroso: 27 mil Km² secaram e o que era fundo do mar transformou-se em deserto. A salinização dobrou, 60% do volume de água se perdeu e a indústria pesqueira que empregava 60 mil pessoas acabou. A maioria das espécies de peixes desapareceu e a fauna que vivia em suas margens foi reduzida.

são), o abandono das terras pelos agricultores mais pobres e o crescimento da pobreza urbana (devido às migrações), o aumento da poluição nas cidades, o aumento das demandas sociais (sem o Estado poder atendê-las).

Estima-se quatro bilhões de dólares de perdas anuais devido ao processo de desertificação. No Brasil, cerca de cem milhões de dólares. O problema é mais grave ainda nas regiões pobres dos países subdesenvolvidos. Na África Ocidental, região conhecida por *Sahel*²¹ (zona limítrofe do Sahara), de 1940 para cá, a cada 25 anos a população duplica. Mais áreas cultivadas foram agregadas, mais queimadas, mais pastoreio, mais corte de árvores, mais erosão e, na mesma medida, a expansão dos desertos.

No Brasil, a maior preocupação se dá na região conhecida como "polígono das secas", que abrange oito estados nordestinos, além de parte do norte de Minas Gerais, totalizando mais de 960.000 Km². O fenômeno da seca é resultado da distribuição irregular da chuva, e nesta região de clima semi-árido, onde a temperatura média anual é de 26° C, a precipitação não passa de 700 mm por ano. Para alguns, a transposição do rio São Francisco seria a solução, para outros, agravaria o problema.

Agora é com você! O rio São Francisco tem vazão de água suficiente para tal projeto? As populações assoladas pela seca podem esperar ainda mais por uma solução? Pesquise, discuta, opine!

Será possível reverter o processo de desertificação das terras no nosso planeta? Podemos recuperar áreas desertificadas? Quais seriam as ações necessárias para controlar, prevenir e recuperar estas áreas?

4) A Crise da Água Potável – A água é um recurso natural essencial à vida de todos os seres e à manutenção dos ecossistemas. A maior parte do peso dos seres vivos é composto de água, pois o citoplasma celular de todos os seres vivos abriga 70% de água.²² A ONU

²¹ Região da África situada entre a costa sul do deserto do Sahara e as terras mais férteis ao sul. Nesta parte ocidental da África, situam-se alguns dos países mais pobres do mundo: Senegal, Etiópia, Chade, Sudão, Níger, Nigéria, Somália.

²² Nos vegetais, cerca de 70%; nas folhas, 80%; nas frutas como o tomate, 95%. Isso nos leva a crer que a falta de água é mais penosa para um ser vivo do que a falta de alimento. O ser humano, por exemplo, pode ficar até 40 dias sem comida (perde 1/3 do seu peso), mas com apenas três dias sem ingerir água, perde 13 litros de água do seu corpo e falece. Dependemos biologicamente da água.

considera que cada pessoa precisa de pelo menos 50 litros de água diariamente: para beber, para tomar banho, para cozinhar e para outras atividades. A água doce é, por si só, o elemento mais precioso da vida na Terra. Ela é fundamental para a satisfação das necessidades humanas básicas de saúde, produção de alimentos e energia e para a manutenção dos ecossistemas mundiais. No entanto, mais de 1 bilhão de pessoas no mundo, já não contam com este mínimo e a “exclusão hídrica” tende a aumentar. O aumento da demanda por água potável, só no século XX, foi duas vezes maior que a taxa de crescimento populacional, o que nos leva a crer que, em um futuro próximo, a falta de água pode ser a grande ameaça ao desenvolvimento e à paz no planeta. Se hoje a escassez de água já alimenta conflitos entre nações²³ e, se as previsões se confirmarem, outras tantas guerras entrarão em cena nas próximas décadas. Em todos os países do mundo se faz necessária uma boa gestão dos recursos hídricos disponíveis, visto que o estoque de água é bem desigual. A Ásia, por exemplo, com mais de 60% da população mundial, possui apenas 36% da água doce do mundo. Mesmo no Brasil, país que detém a maior reserva de recursos hídricos do mundo, cerca de 70% deste total está na Bacia Amazônica, onde a densidade populacional é a menor do país.

Desde sempre aprendemos que 70% da superfície da Terra é coberta por água, sendo que 97% dela está nos oceanos, portanto imprópria para o consumo humano ou para a irrigação. Dos 3% restantes, 90% está congelada, sobrando apenas 10% em rios e lagos.

Vejamos a seguinte tabela:

Tabela 2. Distribuição da Água no Planeta Terra

VOLUME	LOCALIZAÇÃO	TIPOS	PERCENTUAL
1.350.000.000 Km ²	Mares e Oceanos	Água Salgada	97,5%
29.000.000 Km ²	Geleiras e em regiões subterrâneas de difícil acesso	Água doce sob a forma de gelo	2,493%
8.600.000 Km ²	Nos Continentes	Água doce	0,007%
13.000 Km ²	Atmosfera	Vapor d'água	0,0002%

Fonte: Vai faltar água, comida e energia? Folha de São Paulo, 02 de Julho de 1999. Caderno Especial, p.05.

²³ Israel, Síria, Líbano e Jordânia são alguns países que disputam territórios estratégicos do ponto de vista dos recursos hídricos. Israel depende das águas subterrâneas que estão no território palestino ocupado e retira cerca de 30% da disponibilidade do aquífero, comprometendo sua capacidade de “recarga”.

Observe o reduzido volume de água doce disponível no planeta. Apenas 0,007% da água doce é de fácil acesso (está em rios e lagos) e é adequada ao consumo humano. O problema é que grande parte desta água já está imprópria para o consumo. A poluição e a contaminação inviabilizam a sua reutilização e reduzem ainda mais a quantidade de água potável disponível no planeta Terra. Conforme a ONU, metade da população dos países subdesenvolvidos sofre de doenças causadas pela utilização de águas de má qualidade, como a diarreia, a cólera e a esquistossomose, agravadas pelas péssimas condições de higiene e de saneamento básico. É um problema de saúde pública, agravado pela falta de medidas sanitárias e de tratamento de esgotos que poluem rios e lagos e contaminam os lençóis freáticos.

Note bem: não é uma crise de falta de água! O ciclo hidrológico e os oceanos garantem novos suprimentos de água doce. A crise se dá por escassez de **água potável**, pois ao atingir a superfície da terra, a água da chuva se junta aos dejetos humanos e industriais, aos agrotóxicos, aos objetos não degradáveis (sacos plásticos, vidros, pneus, embalagens plásticas, garrafas PET), aos materiais radioativos, às substâncias químicas de alta toxicidade, ao lixo hospitalar e a outras contaminações, o que a torna inadequada para consumo humano.

5) Padrões de Crescimento da População Humana e a Capacidade de Suporte dos Biomas

– Em 99% da história da humanidade, a população mundial não ultrapassou os 10 milhões de habitantes. Outrora, eram necessários cerca de 4 mil anos para que a população mundial duplicasse. Ao longo da História, as taxas de mortalidade e de natalidade eram praticamente iguais: o número de nascimentos era igual ao número de mortes. Muitos seres humanos, sequer atingiam a idade reprodutiva, pois a expectativa de vida era muito baixa. Hoje, o índice de nascimentos é 250% superior que a mortalidade, e, graças aos avanços da medicina, a expectativa de vida cresce significativamente. Os 6 bilhões e 700 milhões de habitantes que vivem hoje no planeta exercem uma pressão enorme sobre os recursos naturais. A capacidade de suporte da Terra está ameaçada não apenas pela demanda alimentar da população humana,²⁴ mas também pelos quatro bilhões de animais bovinos, ovinos, suínos; pelos dez bilhões de aves e outros animais domésticos. A grande questão é: a biosfera terá condições de suportar tamanha demanda?

²⁴ De tudo o que se produz no mundo, 85% é destinado a apenas 32% dos habitantes do planeta (os que vivem nos países desenvolvidos).

Vejamos a seguinte tabela:

Tabela 3. Crescimento da População Mundial

ANO	POPULAÇÃO	FATO
10.000 a.C.	4.000.000	Fim da Era Glacial
8.000 a.C.	5.000.000	Agricultura e Criação de Animais
ZERO	245.000.000	Início da Era Cristã
550	200.000.000	Queda de Roma
1500	450.000.000	Grandes Navegações
1800	1.000.000.000	Primeira marca populacional: 1 bilhão
1900	1.600.000.000	Século XX
1930	2.000.000.000	Nova marca mundial: 2 bilhões
1950	3.000.000.000	Avanços na medicina no pós Guerra: 3 bilhões
1975	4.000.000.000	Nova marca mundial: 4 bilhões
1985	5.000.000.000	Nova marca mundial: 5 bilhões
1999	6.000.000.000	Dia 12.10.1999 atingimos a marca dos 6 bilhões
2010	6.830.000.000	Estimativa
2020	7.600.000.000	Estimativa
2030	8.200.000.000	Estimativa
2040	8.800.000.000	Estimativa
2050	9.300.000.000	Estimativa

Fonte: VALLIN, Jacques. Demografia: a impossibilidade de encurtar o tempo. In: BEAUD, Michel *et al.* *Estado do Ambiente no Mundo*. Lisboa: Instituto Piaget, 2000. p. 429.

Atualmente, a preocupação é com a *velocidade* que se atinge outra marca populacional (outro bilhão). Apenas no ano de 1830 (século XIX) o planeta atingiu o primeiro bilhão populacional. Em 1930 (100 anos depois), chegou a 2 bilhões de pessoas. Em 1975 (45 anos depois), dobrou a população humana: 4 bilhões. Em 1999 (menos de 25 anos depois), a população atinge 6 bilhões de pessoas. Observe que só no século XX, a população cresceu 4 bilhões de pessoas. Estima-se a taxa anual de crescimento populacional em 90 milhões, ou um aumento diário de 240.000 pessoas. Reflita!

No final do século XVIII, precisamente no ano de 1798, um economista inglês de nome *Thomas Malthus*, publica uma obra polêmica e alarmista. Afirmava ele no seu livro **Ensaio sobre o Princípio da População** que a produção de alimentos não seria suficiente para alimentar o grande número de pessoas do plane-

Thomas Robert Malthus

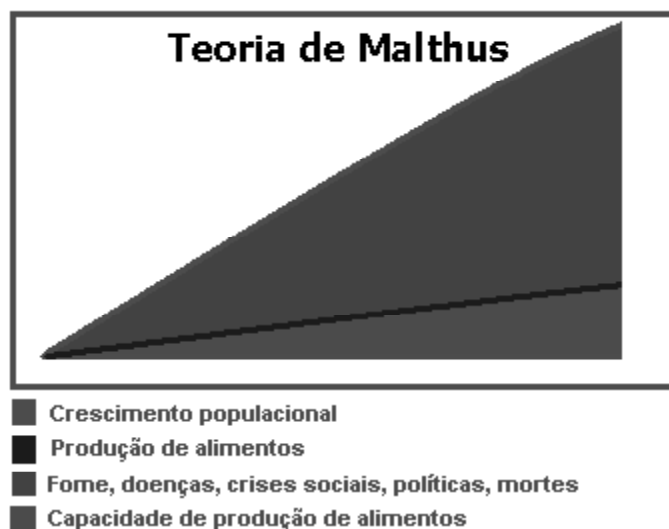


(1766-1834). Economista e demógrafo inglês, autor de uma teoria segundo a qual o crescimento populacional tende a superar a produção de alimentos, tornando necessárias as medidas de controle da natalidade. Para ele, a população cresce em progressão geométrica, enquanto a produção de alimentos em progressão aritmética.

Imagem disponível em:
<http://www.bized.co.uk/virtual/dc/images/photos/malthus.gif>
 Acesso em: 17 jun. 2008

ta. Para ele, a produção de alimentos crescia de forma *aritmética* (progressão aritmética – pa), enquanto o crescimento populacional crescia de forma *geométrica* (progressão geométrica – pg).

Observe o gráfico a seguir:



Fonte: www.economiabr.net

Para controlar o crescimento populacional alarmante, Malthus afirmava que era “bom” para o planeta o surgimento de epidemias, doenças e guerras. Foi ele quem propôs a política de controle de natalidade, o aumento do preço das mercadorias com redução dos salários, e (pasmem) a restrição total de assistência social e médica à população. Somente assim, segundo ele, haveria equilíbrio entre produção de alimentos e crescimento populacional.

A teoria de Malthus quando foi elaborada, parecia muito consistente, o que causou preocupação principalmente na Inglaterra. Era a época da Revolução Industrial e centenas de agricultores migravam das áreas rurais para os centros urbanos, em busca de oportunidades de trabalho na indústria têxtil. Felizmente, a História nos revela que Thomas Malthus estava equivocado. Ele esqueceu de considerar que da mesma forma que a população aumenta, é possível aumentar a produção de alimentos pela utilização de novas técnicas agrícolas e avanços tecnológicos que aumentam também a produtividade das áreas.

Em meados do século XX, pós II Guerra Mundial, uma nova explosão demográfica preocupou o planeta. A população, principalmente nos países subdesenvolvidos, cresceu rapidamente e em um curto espaço de tempo, e ressuscitou idéias baseadas na Teoria de Malthus. Novamente aparecem estudos que atribuíam ao acelerado crescimento populacional os problemas relativos à pobreza, à miséria e ao subdesenvolvimento. Entendiam estes novos estudos que uma população numerosa, leva ao esgotamento dos recursos naturais, ao aumento dos gastos governamentais com saúde e educação, desviando investimentos nos setores produtivos, que para eles, só estes trariam desenvolvimento econômico. Ficaram conhecidos como *Neomalthusianos* e propunham como solução o controle da natalidade. O próprio Banco Mundial e o FMI exigem dos países subdesenvolvidos o cumprimento de políticas de controle da natalidade²⁵ para que os empréstimos sejam concedidos.

Vejamos como se distribui atualmente a população mundial:

Tabela 4. Distribuição da população mundial

PAÍS	POPULAÇÃO	CIDADE	POPULAÇÃO
China	1.321.852.000	Tóquio (Japão)	26.500.000
Índia	1.129.866.700	Cidade do México	18.100.000
Estados Unidos	301.140.000	Bombaim (Índia)	18.100.000
Brasil	190.000.000	São Paulo (Brasil)	18.000.000
Paquistão	164.800.000	Nova York (EUA)	16.700.000
Bangladesh	150.500.000	Lagos (Nigéria)	13.500.000
Rússia	141.400.000	Los Angeles	13.100.000
Nigéria	135.000.000	Calcutá (Índia)	13.000.000
Japão	127.500.000	Xangai (China)	13.000.000
México	108.700.000	Buenos Aires (Arg)	12.700.000

Fonte: www.novomilenio.inf.br/porto/mapas

Será que o problema do esgotamento dos recursos naturais está apenas no crescimento da população pobre dos países subdesenvolvidos? Os países desenvolvidos não causam impactos ambientais? Reflita um pouco: os altos padrões de consumo dos países desenvolvi-

²⁵ Distribuição gratuita de anticoncepcionais, “camisinhas”, dispositivos intra-uterinos (DIUs) e esterilização massiva da população pobre (ligadura de trompas e vasectomia). A grande crítica que se faz é que estas medidas antinatalistas impostas aos pobres, jamais seriam propostas aos ricos. Os estudos apontam que significativos ganhos em educação e o aumento da renda dos mais pobres, seriam medidas mais eficientes do que qualquer política de controle da natalidade do Estado, visto que apostaria no “planejamento familiar” e na “paternidade responsável”.

dos, cerca de 30 vezes mais que os países subdesenvolvidos, não provocam problemas maiores ainda? As crianças nascidas em países subdesenvolvidos exigem tantos recursos naturais quanto àquelas nascidas em países desenvolvidos? Reflita.

A complexidade do problema exige que se dê igual atenção ao controle do crescimento populacional e aos padrões de consumo. Pedir para países subdesenvolvidos controlarem o crescimento de sua população, sem que os países desenvolvidos revejam seus altos padrões de consumo, é no mínimo, inócuo (sem efeito). Dizer que o outro é o responsável pelo caos ambiental é mais fácil do que observar a sua própria responsabilidade. Países desenvolvidos e países subdesenvolvidos devem juntos propor alternativas que ataquem o problema nestas duas frentes: rever o crescimento populacional e, **ao mesmo tempo**, rever os padrões de consumo.

A capacidade de suporte dos biomas está diretamente relacionada aos padrões de consumo da população e o seu nível tecnológico. Assim podemos dizer que, tomado como referência o padrão de consumo hindu (200 Kg per capita/ano), o planeta Terra suportaria cerca de 11 bilhões de pessoas (quase o dobro da população mundial). Porém, se tomarmos como referência o padrão de consumo norte-americano (800 Kg per capita/ano) o planeta Terra suportaria menos de 3 bilhões de pessoas (menos da metade da população mundial). Não queremos impor para o mundo o padrão de consumo hindu, também não é possível sugerir o padrão norte-americano. Qual seria a solução? Considere as populações não-humanas que habitam o planeta Terra. Elas também têm direito de existência. Reflita.

A **Capacidade de Suporte dos Biomas** está diretamente relacionada às idéias de *Desenvolvimento Sustentável* que trataremos na próxima unidade (**Unidade 3**). Por enquanto, fica a idéia de que não podemos retirar dos ecossistemas mais recursos do que sua capacidade de regeneração e nem lançar nos ecossistemas mais resíduos do que a sua capacidade de absorção.

6) A Cultura do Consumo e a Produção de Lixo²⁶ – A partir do final da II Guerra Mundial, a produção de bens e o consumo cresceram vertiginosamente. Enquanto a população mundial cresceu cerca de 120%, a produção global de bens cresceu 400%. A produção em

²⁶ Lixo é todo e qualquer resíduo proveniente das atividades humanas, ou gerado em aglomerações urbanas. Atente que animais e a natureza como um todo, não produzem lixo. As sociedades contemporâneas usam o termo *resíduos sólidos urbanos* para fazer referência ao lixo.

grande escala para suprir as necessidades de consumo da população, a crescente cultura do "descartável", modificaram o modo de vida das pessoas e o resultado foi o crescimento do volume de lixo produzido pelas sociedades humanas. Segundo dados do IBGE, o Brasil produz cerca de 240.000 toneladas de lixo por dia e, segundo o mesmo instituto, este aumento se deve ao aumento do poder aquisitivo e ao perfil de consumo da população. Aproximadamente 88% de todo o lixo doméstico brasileiro vai para os aterros sanitários ("lixões") e os chamados produtos descartáveis (aqueles que têm vida útil muito pequena), são os responsáveis pela redução da capacidade dos lixões em receber maior volume de lixo. Quando a área do aterro sanitário não consegue receber mais lixo, por sua capacidade ser limitada, procura-se outra área e assim sucessivamente. Mas, buscar sempre novas áreas não seria uma medida paliativa? Até quando encontraremos áreas disponíveis para este fim?

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 85% dos 34.870.828 domicílios brasileiros localizados na área urbana, são beneficiados pela coleta de lixo realizada por empresa pública ou privada; 8,8% do lixo é depositado em caçamba para posterior remoção e apenas 3,4% do total é queimado, enterrado ou jogado em terreno baldio, rua, rio ou mar. Como se pode verificar, o problema não está na coleta do lixo, mas no destino que a ele é dado. O que se vê nos aterros sanitários são montanhas de lixo que auxiliam a proliferação de insetos e roedores trazendo a disseminação de doenças, a contaminação do solo e das águas subterrâneas pelo *chorume*, a poluição do ar pelo gás metano (gerado na decomposição da matéria orgânica do lixo), além da grande quantidade de produtos descartáveis.²⁷

Chorume

É um líquido escuro de cheiro desagradável, resultado da ação de microorganismos que incidem sobre o lixo. Também é considerado *chorume* o líquido escuro resultante da mistura de urina e fezes que escorre das estrumeiras (principalmente na suinocultura).

²⁷ Os produtos descartáveis para serem fabricados exigem tanta matéria-prima quanto produtos de maior durabilidade, porém como são pouco duráveis, na hora do descarte, aumentam sobremaneira a quantidade de lixo gerado.

O Brasil ainda não encontrou uma solução adequada capaz de fazer frente ao problema do lixo: o tratamento dos resíduos e a adequada disposição final do lixo. Estes procedimentos poderiam recuperar o gás metano e gerar energia,²⁸ empregar milhares de pessoas na coleta seletiva ou na triagem pós-coleta e dariam uma maior vida útil aos aterros sanitários, pois diminuiriam o volume do lixo a ser aterrado.

A reciclagem dos resíduos parece ser uma alternativa razoável. Reciclar é fazer com que os materiais que foram descartados, sejam novamente utilizados como matéria-prima na fabricação de outros produtos. Reciclar é economizar energia, poupar recursos naturais e trazer para o ciclo produtivo o que foi descartado.

Observe a tabela a seguir:

Tabela 5. A Reciclagem no Brasil

Material	Brasil	Curiosidades
Vidro	5%	O Japão recicla 55%
Papel/papelão	36%	Brasil importa só para reciclar
Plástico (filme, sacolas)	15%	Representa 3% do lixo urbano
PET (garrafas de refrigerante)	15%	PET reciclado, "vira" fibra
Óleo	18%	No mundo, apenas 1% é reciclado
Latas de aço	35%	Brasil importa só para reciclar
Pneu	10%	Brasil exporta para reciclagem
Embalagens Longa Vida	22%	Ótimo combustível (incineração)
Latas de Alumínio	95,7%	Brasil Campeão mundial ²⁹

Fonte: Dados da ABRE – Associação Brasileira de Embalagem (www.abre.org/meio_reci_brasil)

Esta tabela nos informa como anda a reciclagem no Brasil. O Brasil, mesmo quando comparado a alguns países desenvolvidos, apresenta elevados índices de reciclagem. O país desenvolveu métodos próprios para incrementar essa atividade e o maior engajamento da população pode contribuir, ainda mais, para o aumento do índice de embalagens reaproveitadas. Porém, o preço pago pela tonelada de materiais reciclados é desanimador. Para cada tonelada de latinhas de alumínio (prensadas e limpas) paga-se em média

²⁸ Cada tonelada de lixo pode gerar de 350 a 500 m³ de gás (Biogás). Sem falar dos recursos financeiros oriundos da geração de Créditos de Carbono. Sobre este assunto, dedicaremos a **Unidade 4**, seção 4.2.

²⁹ O Brasil supera inclusive países em que a reciclagem de latinhas de alumínio é obrigatória, como o Japão, por exemplo. No Brasil, a atividade é fonte de renda de milhares de famílias.

R\$ 3.000,00. O preço médio da tonelada de garrafas PET (prensadas e limpas) é de R\$ 800,00. Para cada tonelada de papelão (prensado e limpo) pagam-se em média R\$ 300,00. Mesmo assim, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em todo o país, aumenta o número de pessoas envolvidas com a coleta de lixo como única fonte de renda.

Aqui fica claro que o problema da reciclagem de lixo passa por medidas governamentais de apoio financeiro e incentivo tecnológico às associações de "catadores" e às empresas de reciclagem (ambas geradoras de emprego). Para que se reduza a produção de lixo, é necessário apoio aos grupos e instituições de pesquisa preocupados em desenvolver produtos que utilizem o mínimo de matéria-prima e gerem pequena quantidade de resíduos.

Todas estas medidas são complementadas pelo consumo consciente. Cada consumidor, individualmente, pode reduzir a quantidade de lixo que gera diariamente. Se você reduzir a quantidade de produtos que adquire, seguramente reduzirá o lixo que produz. Isso pode ser feito através da compra consciente, que entre muitos outros aspectos inclui:

- a) Ao fazer compras, levar a própria sacola;
- b) Evitar adquirir produtos com excesso de embalagens: preferir os que utilizam embalagens recicláveis;
- c) Preferir garrafas de vidro no lugar de garrafas PET: os vidros podem ser reaproveitados;
- d) Comprar apenas o suficiente: evitar o desperdício de alimentos;
- e) Reaproveitar as sobras de alimentos em saladas, sopas, bolinhos, sucos, chás;
- f) Utilizar frente e verso do papel;
- g) É melhor doar roupas, brinquedos, sapatos, móveis e utensílios domésticos para instituições de caridade, do que colocá-los no lixo;
- h) Separar na própria residência lixo seco e úmido.

Apesar dos inúmeros sinais que apontam a busca do crescimento econômico ilimitado e o livre mercado como os fatores determinantes desta crise, ela é muito mais profunda. Mais crescimento econômico nos atuais padrões irá aumentar os custos mais que os benefícios (empobrece mais do que enriquece). Para que a biosfera seja capaz de sustentar os processos econômicos, está em jogo uma mudança do *paradigma* econômico em que a sustentabilidade seja o elemento organizador.

SÍNTESE DA UNIDADE



Nesta Unidade, estudamos que os problemas ambientais³⁰ estão relacionados de uma forma ou de outra, às atividades humanas. Deve ter ficado claro para você que a biosfera está sendo ameaçada constantemente por ações antrópicas e que o rompimento de qualquer um dos ecossistemas ameaça a vida em todo o planeta.

Parece-nos urgente alertar as atuais e futuras gerações para os riscos a que todos os seres vivos estão sujeitos. Neste sentido, os meios de comunicação, que são os grandes formadores de opinião na atualidade; as escolas que trazem para a sala de aula discussões sobre os problemas ambientais; e as famílias que formam os cidadãos, podem sensibilizar a todos sobre os riscos que a humanidade corre se não mudar sua forma de usufruir dos recursos naturais. A busca de alternativas para os problemas ambientais resultará em melhoria da qualidade de vida para todos, mas esta só será atingida quando os países (desenvolvidos ou não) reverem seus processos produtivos.

Por último, fica o comprometimento individual. Cada um deve fazer a sua parte para que os problemas ambientais não se tornem maiores do que são. Pequenas atitudes como separar o lixo, utilizar frente e verso do papel, evitar o uso de sacolas plásticas podem resultar em grandes ações. Ou você pensa que isso é coisa para os *outros*?

³⁰ Efeito Estufa e Aquecimento Global; Destruição da Camada de Ozônio; Desmatamento e Desertificação; Crise da Água Potável; Crescimento Populacional; Consumo e Produção de Lixo.

As diversas Concepções de Desenvolvimento Sustentável

O QUE VAMOS ESTUDAR

Nesta Unidade, vamos estudar o Desenvolvimento Sustentável: a origem do conceito, seus antecedentes, seus objetivos e suas diferentes concepções. Afinal, do que trata mesmo o Desenvolvimento Sustentável? E a Educação Ambiental, onde entra?

Antes vamos “clarear” algumas coisas: qual é a sua idéia de progresso? Seriam as facilidades que a vida moderna nos trouxe? Estradas, metrópoles, indústrias, máquinas, avanços tecnológicos em todas as áreas (saúde, comunicação, transportes) e tantas coisas que ainda vêm por aí? De fato isso tudo é progresso e, alguns destes, trouxeram melhorias na qualidade de vida das pessoas. O problema é que este progresso veio acompanhado de um custo ambiental considerável: a destruição dos ecossistemas, a degradação ambiental e os benefícios deste progresso não foram distribuídos de forma equilibrada, ocasionando aumento significativo da pobreza.¹ Embora causem vários desequilíbrios nas sociedades industriais que lideraram este processo, também canalizaram para elas os maiores benefícios. Será que a preservação ambiental é incompatível com o desenvolvimento econômico? Temos mesmo que optar por um ou pelo outro?

Para que se mantenha a estrutura de funcionamento de todo o processo produtivo, precisamos de matérias-primas, ou seja, estoques constantes de capital natural.² Porém, conforme os conceitos da Economia, os recursos (naturais) que dispomos são finitos e as necessidades humanas ilimitadas. É aí que entra o *desenvolvimento sustentável*. Quantas

¹ Atualmente os países pobres possuem apenas 1,4% da renda mundial, e a tendência é que estas desigualdades fiquem cada vez mais evidentes.

² **Capital natural** é o conjunto de todos os ativos ambientais. Sem dúvida, uma *pré-condição* básica para a existência da produção e da própria vida.

vezes você já ouviu falar em *desenvolvimento sustentável*? Você percebe que este conceito “caiu na boca do povo” e tem sido usado pelos mais diferentes setores da sociedade? Observe o discurso dos políticos, dos empresários, das organizações não governamentais, das instituições de pesquisa, dos líderes comunitários, das crianças, dos catadores de material reciclável, enfim, parece que toda a população está em condição de falar sobre desenvolvimento sustentável. Mas será que está mesmo? Você não fica com a impressão que o conceito perdeu seu real sentido? Ou pelo menos os seus elementos contraditórios?

Nas páginas seguintes, vamos melhorar estes conceitos! Veremos que, apesar do discurso parecer igual, de fato não há nada de consensual sobre o seu significado. Bem pelo contrário! Até as “concordâncias” abrigam divergências profundas, principalmente no que se refere às soluções e às estratégias para atingi-lo. Se pensarmos nas causas da atual crise ambiental, aí as divergências são maiores ainda. Afinal, o que está em jogo? A raiz de toda a divergência está nas diferentes concepções de sociedade que estes grupos têm. Para entendê-las precisamos buscar a origem do conceito e de que forma ele chega ao século XXI. Vou lhe passar a “bola”: o que é desenvolvimento sustentável para você? Pense um pouco agora e ao final desta unidade, vejamos como estará o seu conceito.

Seção 3.1

Desenvolvimento Sustentável: de onde vem o conceito?

Antes precisamos esclarecer outros conceitos. Desenvolvimento é uma coisa, crescimento é bem outra. Você já parou para pensar que nos apresentam estes conceitos como se ambos significassem a mesma coisa? Você já pensou por que isso ocorre? Quais os elementos que fundamentam um e outro conceito? Qual conceito é o mais adequado? Afinal, quais são as diferenças entre crescimento e desenvolvimento? Sem a intenção de empobrecer a discussão³, podemos dizer que o *crescimento* não conduz necessariamente à igual-

³ Estes são conceitos muito importantes para a Economia e para a Sociologia. Ambas possuem áreas de estudo específicos para tratar deste tema.

dade, à justiça social, à proteção ambiental, à sustentabilidade econômica, pois o acúmulo de riquezas é o seu objetivo maior, mesmo que esta riqueza esteja concentrada nas mãos de uma parcela muito pequena da população. Certamente você já ouviu falar disso, não é mesmo?

Por sua vez, o *desenvolvimento*, também se preocupa com a geração de riquezas. A diferença é que as riquezas produzidas são distribuídas para que melhore a qualidade de vida de toda a população, não de alguns poucos. Da mesma forma, o desenvolvimento entende que a geração de riquezas não pode levar à degradação da qualidade ambiental do planeta. Por isso, que a idéia é de desenvolvimento sustentável.

Até hoje, a definição mais conhecida para desenvolvimento sustentável foi aquela formulada pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), criada pela ONU em 1983, para discutir e propor meios de conciliar desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Os trabalhos foram concluídos em 1987, com a apresentação de um diagnóstico dos problemas globais ambientais. O conceito apresentado por esta Comissão, presidida pela então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland,⁴ diz:

“Desenvolvimento Sustentável é o desenvolvimento que busca suprir as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de atendê-las no futuro. As gerações futuras devem ter acesso a, pelo menos, o mesmo nível de capital natural que as gerações que as antecederam. Para que isso seja possível, a proteção do meio ambiente é condição inerente ao desenvolvimento sustentável e objetivo de todo o Planeta, pois o problema ecológico não se esgota no limite geográfico dos países”.

Este conceito foi apresentado no documento chamado *Nosso Futuro Comum*. No final dos anos 1980 este documento foi publicado em vários países, inclusive no Brasil pela Fundação Getúlio Vargas do Rio de Janeiro, em 1988. A questão que se apresenta a partir deste conceito é: como estabelecer quais são as necessidades “básicas” e quais são as “supérfluas”? Como defini-las para as gerações futuras? Pois bem, vamos por partes.

⁴ Alguns trabalhos referem-se a este documento como *Relatório Brundtland*.

Iniciamos com a Revolução Industrial que trouxe consigo uma intensificação das atividades de produção e consumo, significando mais pressão sobre o meio ambiente. Mesmo que alguns intelectuais⁵ da época já alertassem para os riscos do uso imprudente dos recursos ambientais, esta não era uma preocupação generalizada da sociedade.

Até a primeira metade do século XX, as pessoas queriam mesmo é desfrutar dos benefícios trazidos pela produção em série. Os cientistas desenvolveram técnicas para aumentar a produção ou a tecnologia bélica (época das duas guerras mundiais). Os economistas preocupavam-se em propor alternativas de superação da grande crise de 1929 (quebra da bolsa de valores de Nova Iorque). Enfim, meio ambiente não era assunto popular. E também não havia nenhuma associação entre meio ambiente e qualidade de vida.

Após a II Guerra Mundial, os efeitos do aumento da produção e do consumo, o uso indiscriminado dos recursos ambientais e suas conseqüências na saúde e bem-estar das pessoas, agora, em nível planetário, originaram os primeiros estudos que relacionavam degradação ambiental e bem-estar. Colocava-se em xeque a idéia de desenvolvimento compreendido como uma promessa de progresso econômico, tecnológico e crescimento ilimitado, que esgotam os próprios recursos dos quais depende. Aos poucos apareciam os riscos deste modelo, principalmente quando da escassez de um recurso natural,⁶ críticas aos efeitos perversos provocados principalmente nos países subdesenvolvidos, como o aumento da pobreza, das desigualdades sociais e do endividamento externo. Isso tudo denunciava que a exploração maciça dos recursos naturais gerava insustentabilidade ambiental e social.

Em 1968, autoridades mundiais reunidas em Roma, reconheceram formalmente que os problemas ambientais afetavam a qualidade de vida da população. Este grupo formado por cientistas, economistas e altos funcionários dos governos ficou conhecido por *Clube de Roma*.

⁵ **George Perkins Marsh** em sua obra *Homem e Natureza* (1864) alertava sobre a necessidade de preservação dos recursos naturais para que eles pudessem ser usados por mais pessoas e por mais tempo. Enfoque conservacionista e utilitarista. **Aldo Leopold** em sua obra *Ética da Terra* (1933) inaugura a idéia de que homem e natureza fazem parte de um mesmo sistema complexo, ou seja, aborda a complexidade dos ecossistemas e o necessário balanço entre homem e natureza.

⁶ Notadamente a crise do petróleo na década de 1970.

O *Clube de Roma* solicitou ao *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) um diagnóstico do problema ambiental mundial que abordasse o impacto da produção sobre os recursos naturais e a dinâmica populacional. Este estudo ficou conhecido como **Limites do Crescimento**. Nele ficaram evidentes: os recursos são finitos⁷ (então, não é possível crescimento infinito); os problemas ambientais não se resolverão pela visão nacionalista (a solução passa por ações globais); necessidade de controle populacional (principalmente nos países subdesenvolvidos). Caso nada fosse feito no sentido de reduzir a produção de bens, o estudo apontava para um colapso do sistema, o que, em última instância, serviu de alerta para que o mundo buscasse soluções para os problemas ambientais.

Em junho de 1972, a preocupação com o meio ambiente levou a ONU a propor uma conferência mundial para tratar do tema. Foi a Conferência de Estocolmo, na Suécia, que reuniu mais de 110 países. Diferente do *Clube de Roma*, a Conferência de Estocolmo propôs o melhor aproveitamento das matérias-primas e dos recursos naturais do planeta, para que durassem mais e gerassem menos resíduos. Como resultado desta conferência, a criação da *Declaração sobre o Ambiente Humano* que aborda 26 princípios. Este documento, em sua íntegra, você pode encontrar no site do Ministério das Relações Exteriores do Governo Brasileiro www.mre.gov.br ou diretamente no seguinte endereço www.silex.com.br/leis/normas/estocolmo.htm

Embora de diferentes formas, tanto o *Clube de Roma* quanto a *Conferência de Estocolmo* não tocavam num ponto fundamental: o modelo desenvolvimentista. Ambos apontavam a necessidade de equacionar os problemas ambientais na lógica do capitalismo, ou seja, não rompiam com os pressupostos do modelo desenvolvimentista nem colocavam em questão a raiz da crise ambiental. Os problemas ambientais estão relacionados de forma direta com a pobreza e com o sistema de produção e os estudos, até então, orientavam para que a exploração das matérias-primas se desse de forma menos destruidora para gerar menor resíduo possível. Este processo recebeu o nome de “capitalismo ecológico” (Dupuy, 1980).

⁷ A demanda por matérias-primas era incompatível com a oferta destes recursos e a geração de resíduos era incompatível com a capacidade do planeta de absorvê-los.

Tantas críticas a estas duas correntes absolutamente opostas – a catastrófica⁸ e a que defendia o desenvolvimento ilimitado,⁹ levou ao surgimento de um outro conceito: o de *Ecodesenvolvimento*. Este pretendia ser a via intermediária entre a economia e a ecologia e propunha a justiça social em harmonia com a natureza a partir de três princípios básicos: eficiência econômica, justiça social e prudência ecológica. O Ecodesenvolvimento aposta na diversidade dos contextos culturais e na capacidade das populações envolvidas em identificar seus problemas, as suas necessidades e os recursos disponíveis para a superação destes. De certa forma, o Ecodesenvolvimento reage às soluções pretensamente universais e sugere que se busquem soluções locais para os problemas locais.

O conceito de *Ecodesenvolvimento* foi proposto por *Maurice Strong* em 1973 e teve seus princípios formulados por *Ignacy Sachs*. Em suas obras, Sachs aponta para uma abordagem interdisciplinar que considere elementos econômicos, sociais, ecológicos, antropológicos ao se discutir as estratégias de desenvolvimento. De fato, o *Ecodesenvolvimento* se coloca como uma “terceira via” entre o crescimento ilimitado e o ecologismo inconseqüente. Hoje, este conceito é considerado o precursor do desenvolvimento sustentável.

A partir do início da década de 1980 aparece pela primeira vez a palavra *sustentabilidade* em um documento da Organização das Nações Unidas (ONU), através da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). A grande contribuição que este conceito trouxe, na época, foi o reconhecimento da existência da relação entre degradação ambiental, condições de vida e subdesenvolvimento.

Em 1987, a partir da divulgação do Relatório *Nosso Futuro Comum*, os países do mundo inteiro inseriram em seus programas de desenvolvimento as estratégias de crescimento econômico, preservação ambiental e equidade social, os “pilares” da sustentabilidade. Apesar da pretensa busca pela equidade social, o tal relatório foi pensado a partir de duas questões: preservação ambiental e crescimento econômico.

⁸ Para estes, o esgotamento dos recursos naturais aliado à poluição excessiva levaria o planeta ao caos.

⁹ Para estes, a humanidade encontraria as soluções técnicas sempre que aparecesse um obstáculo ao progresso.

A grande crítica que se faz hoje aos trabalhos da Comissão Brundtland é que ela minimiza os problemas causados pela sociedade industrial. Entre outras coisas, o relatório sugere que os países subdesenvolvidos sigam o mesmo caminho trilhado pelos países desenvolvidos.¹⁰ Para esta comissão, é possível manter o progresso em todo o planeta e a superação do subdesenvolvimento depende do crescimento contínuo dos países industrializados. Agora pense: como tornar isso possível, se os recursos naturais são finitos?

O relatório sugere que a busca do lucro é o verdadeiro promotor do bem-estar social e a melhor alternativa para a superação das desigualdades sociais e da pobreza mundial. Neste relatório, as diferenças entre as nações dão lugar à idéia de que todos estão unidos em torno da resolução dos problemas ambientais, como se todos os países utilizassem os recursos naturais na mesma intensidade e produzissem o mesmo efeito poluidor.

Em síntese: o modelo de desenvolvimento sustentável apresentado no Relatório Nosso Futuro Comum, garante o mesmo ritmo e padrão de crescimento econômico, desde que ocorra um gerenciamento destes recursos para que eles durem mais. Podemos dizer então que a sustentabilidade é apenas uma idéia de durabilidade dos recursos.

A repercussão mundial deste documento levou a ONU a organizar em 1992 no Rio de Janeiro o evento que mais reuniu chefes de Estado de toda a história, a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, CNUCED-92.¹¹ Este foi, sem dúvida, o evento ambiental mais importante do século XX.

A Conferência do Rio reelaborou e politizou o conceito de *desenvolvimento sustentável*, reconhecendo que os danos ambientais foram causados, principalmente pelos países desenvolvidos. Da mesma forma, sugere a necessidade dos países subdesenvolvidos receberem apoio financeiro e tecnológico para que possam se desenvolver de forma sustentável. Este evento foi mais propício aos países subdesenvolvidos que estavam unidos em torno de uma mesma posição política. Era consenso que existiam responsabilidades comuns aos pa-

¹⁰ Caso os países subdesenvolvidos copiassem os padrões das sociedades desenvolvidas, a quantidade de combustíveis fósseis consumida atualmente, aumentaria em 10 vezes. Será que a melhor proposta não seria dos países desenvolvidos reduzirem seus padrões de consumo?

¹¹ Este evento, conhecido popularmente por Rio-92 (ou ECO-92), reuniu representantes de 179 países.

íses desenvolvidos e subdesenvolvidos, porém de forma distinta. O reconhecimento de que os benefícios oriundos da geração de riqueza foram canalizados aos primeiros e os custos ambientais a todos os países, balizaram as discussões da ECO-92. Além disso, este evento revelou a força das Organizações Não Governamentais (ONGs).¹²

Apesar dos resultados da conferência do Rio de Janeiro terem sido animadores em relação aos demais eventos mundiais, na prática pouco se viu. Os países subdesenvolvidos não aceitaram regras que limitassem seu crescimento econômico. Para estes, os limites deveriam ser impostos aos países já desenvolvidos.

No Rio de Janeiro foram elaboradas três convenções:

- a) *Convenção da Mudança Climática*: esta convenção foi assinada por mais de 150 países, porém, passados 15 anos, o seu objetivo principal não foi ainda alcançado. O compromisso era a redução das emissões dos gases causadores do efeito estufa, principalmente dos países desenvolvidos. Esta negociação, em especial, foi marcada pela resistência dos Estados Unidos em fixar limites de emissão dos gases, o que resultou em sua não assinatura deste tratado. O Japão, a Rússia, a Austrália e alguns países exportadores de petróleo, também não assinaram. Os demais países desenvolvidos comprometeram-se em congelar até o ano de 2000 as emissões de CO₂ nos níveis de 1990.
- b) *Convenção sobre Biodiversidade*: este acordo alertava para a importância da conservação da diversidade biológica na manutenção dos sistemas vivos e o uso racional dos seus componentes e recursos genéticos. Esta convenção, ao estabelecer novos princípios de apropriação dos recursos naturais de um país por outro, garante a soberania dos países detentores da biodiversidade sobre estes recursos e seu direito de participar dos resultados desta exploração, sejam eles científicos ou financeiros. Muda de fato a relação de apropriação dos recursos por países pobres e ricos. O acordo sugeria ainda que os países deixassem de importar produtos que contenham organismos geneticamente modificados, os *transgênicos*. Os Estados Unidos, alegando que o acordo fere a propriedade intelectual

¹² Organizações representativas da sociedade civil organizada, ou o “terceiro setor”. Geralmente surgem para suprir a inoperância do Estado em cumprir suas responsabilidades de gerar bem-estar social.

ao cercear o uso econômico das pesquisas em biodiversidade, não o assinou.¹³ O que não é de se estranhar! O acordo foi assinado por 156 países. A pergunta que fica: como assegurar a soberania de um país sobre a sua biodiversidade? Como fiscalizar o uso dele por outro país?

c) *Agenda 21*: sem dúvida, o principal documento elaborado na ECO-92. Ela é um programa de ação para a viabilidade do desenvolvimento sustentável, ou seja, procura conciliar progresso econômico e material com a consciência ecológica. Este documento foi aprovado por todos os países presentes no evento e cada um saiu com o compromisso de elaborar a sua própria Agenda 21.¹⁴

Depois da realização da ECO-92, várias interpretações do conceito de *desenvolvimento sustentável* aparecem nos mais diferentes setores da sociedade. Mas, conforme já colocamos anteriormente, muitos não percebem seu real sentido, ou pelo menos, suas contradições. De qualquer forma, os objetivos do desenvolvimento sustentável, estão longe de se cumprir. Até porque ele não saiu ainda do nível das boas intenções. Muitos entendem sua importância, defendem seus princípios, porém... E aí você pode se perguntar: será que é possível conciliar progresso e tecnologia com um ambiente saudável?

Voltamos novamente à questão inicial: discutir *desenvolvimento sustentável* sem colocar em xeque o que gerou esta insustentabilidade, é perder tempo. A questão esbarra nos interesses de alguns poucos países, que, em nome do seu próprio desenvolvimento, colocaram em risco todo o planeta.

O conceito de *desenvolvimento sustentável* nos dá a idéia de garantir a satisfação das necessidades das gerações atuais e das futuras gerações. Correto? Mas estas ações em busca da sustentabilidade devem ser iguais para todos os países? As necessidades básicas dos países africanos, assolados pela guerra e pela fome, são as mesmas dos países desenvolvidos? Pense nisso!

¹³ As empresas norte-americanas detêm a maioria das patentes sobre biodiversidade, principalmente na indústria química-farmacêutica.

¹⁴ A Agenda 21 Brasileira conta com seis grandes temas, a saber: Agricultura Sustentável, Cidades Sustentáveis, Ciência e Tecnologia para a Sustentabilidade, Gestão dos Recursos Naturais, Redução das Desigualdades Sociais e Infra-estrutura e Integração Regional.

Desenvolvimento Sustentável é um conceito que envolve vários agentes sociais (governos, empresários, ONGs, associações comunitárias, partidos políticos, instituições de pesquisa, organismos internacionais, líderes comunitários...). Cada um destes agentes, tem seus próprios interesses e perspectivas, muitas vezes conflitantes e antagônicas. O conceito é usado por estes de forma a legitimar suas ações impondo sua representação sobre o tema. Bem, se existe algum elemento de consenso para todos estes agentes, este elemento é a finitude dos recursos naturais. Porém, o que os torna antagônicos é que nem todos os agentes sociais entendem da mesma forma a finitude e as estratégias de evitá-la.

Para se ter idéia da confusão de conceitos abrigados sobre o mesmo teto de *desenvolvimento sustentável*, podemos citar: os que defendem o crescimento econômico como forma de reduzir a pobreza;¹⁵ os que defendem que qualquer ação deva primar pela conservação da natureza;¹⁶ os que defendem o direito de todos a usufruir de uma vida digna em harmonia com a natureza. Da mesma forma, se pensarmos nas responsabilidades para se atingir a sustentabilidade, podemos ter: o conceito que transfere para o Estado a promoção da sustentabilidade através de leis e normatizações; a que coloca a perspectiva da sociedade civil organizada e seus espaços democráticos como promotora da sustentabilidade; a que afirma que as relações entre produtores e consumidores, via mercado, vai regulamentar a sustentabilidade.

Sachs (1997) apontou três perspectivas de desenvolvimento sustentável: a da competição, a planetária e a doméstica. Rapidamente, veremos cada uma delas.

a) *a perspectiva da competição*: defende que os países subdesenvolvidos, principalmente da América Latina e da Ásia são os grandes vilões da insustentabilidade. Deles são exigidas medidas de controle populacional e a alocação eficiente dos recursos. É nesta perspectiva que aparece o conceito de eficiência ecológica ou "*eco-eficiência*", como uma forma de compatibilizar a economia de mercado e a ecologia. A economia de mercado, através do preço dos produtos, resolveria os problemas ecológicos. Desta forma, empresa

¹⁵ A História já nos deu claros indícios que isso não funciona!

¹⁶ Uma visão muito romântica para os atuais níveis de desenvolvimento do planeta.

ecoeficiente é aquela que evita o desperdício das matérias-primas não renováveis, reduzindo seus custos e competindo com vantagem sobre as demais, pois conquista os consumidores verdes, grupo cada vez mais atento para a questão ambiental.

b) *a perspectiva planetária*: grande parte dos movimentos ecológicos e da comunidade científica mundial defende esta idéia. Para estes, os problemas são globais (efeito estufa, crise da água, desertificação...) e exigem que as soluções sejam globais. Estas soluções teriam que garantir o equilíbrio entre o homem (que explora os recursos naturais) e a natureza (que repõe estes recursos). Esta perspectiva difere da anterior, pois exige de todos os países o ajuste¹⁷ ambiental e não apenas dos países subdesenvolvidos. É essa a perspectiva dos tratados internacionais, como o de Kyoto em 1997, por exemplo.

c) *a perspectiva doméstica*: tem como objetivo a garantia de sobrevivência de cerca de três quartos da população mundial, a grande vítima dos problemas ambientais gerados pelos países desenvolvidos. Entre eles os indígenas e os camponeses que, para sobreviverem, dependem do acesso aos recursos naturais. Desta forma, defende que, sem uma redução nos padrões de consumo dos países desenvolvidos, não será possível a melhoria das condições de vida da maioria da população mundial. Grande parte das ONGs, dos movimentos sociais e alguns grupos de intelectuais defendem esta perspectiva. Aqui não está em jogo a sustentabilidade econômica e nem o equilíbrio dos ecossistemas, mas a sobrevivência de três quartos da população mundial.

Você percebe que não há uma definição de desenvolvimento sustentável que contente a todos? Você consegue identificar, nos diferentes discursos, posicionamentos políticos mais profundos? Mapear estas posições heterogêneas não é tarefa fácil e nem possível de ser feita em poucas linhas, até porque muitas se misturam, se sobrepõem e não mostram contornos definidos.

A necessidade de se *reduzir o consumo* parece ser o tema que perpassa todos os discursos. Desde a década de 1990, a crise ambiental é discutida como uma crise *socioambiental*, que tem no estilo de vida e nos padrões de consumo dos países desenvolvidos (e também das

¹⁷ Este ajuste não é possível na lógica da economia de mercado.

elites dos países subdesenvolvidos), suas grandes críticas. Se as sociedades se diferenciam pelo consumo e é este consumo que está nos levando à insustentabilidade, o ato de consumir passou a ser visto como um obstáculo a ser superado. Mas como fazê-lo? Pelo consumo consciente? Algumas correntes de Educação Ambiental¹⁸ trabalham com esta idéia. O que muda se você comprar de forma consciente? A lógica de aquisição de produtos não seria a mesma? O consumo tem somente uma dimensão econômica? Que valores simbólicos estão implícitos no ato de comprar algo? Reflita.

Seguindo adiante, vamos relacionar este consumo multidimensional com a sustentabilidade, que é o objeto da nossa discussão. Você lembra das referências que fizemos anteriormente aos consumidores verdes? Eles estão relacionados à estratégia de produção *limpa*, ou seja, uma produção que causa menos impacto ambiental e menos resíduos. Nesta lógica, a solução dos problemas ambientais estaria nas mãos dos consumidores e em suas escolhas individuais. Em nome de conquistar este mercado "verde", as empresas investiriam em matrizes produtivas ambientalmente corretas. Agora reflita: é correto transferir para os consumidores as responsabilidades pelas questões socioambientais? A sustentabilidade *socioambiental* pode ser analisada apenas a partir da racionalidade tecnológica (melhor alocação dos recursos)? Qual o impacto destas escolhas em nível mundial? E como fica o acesso aos bens de consumo? Todos seriam beneficiados pela distribuição equitativa dos bens produzidos? Ou isso não está em questão?

Outro caminho possível para a sustentabilidade é aquele que trata do acesso aos bens produzidos e que supõe uma distribuição equitativa dos benefícios ambientais. As análises mais recentes apontam que parte significativa da população mundial está excluída do direito de consumir,¹⁹ enquanto que outros precisam reduzir drasticamente seus índices de consumo. Não podemos pensar em uma redução linear do consumo mundial, pois isso não seria possível. É notório que qualquer proposta de sustentabilidade deva contemplar o uso e a distribuição equitativa dos recursos naturais do planeta. Agora reflita: ela não reforça a lógica de mercado, que, em certa medida, originou toda a problemática ambiental? A

¹⁸ Para este assunto, dedicamos parte específica desta Unidade.

¹⁹ Que, em última instância, é uma questão de cidadania!

sustentabilidade socioambiental pode ser analisada apenas a partir da lógica do mercado? E os custos ambientais (poluição do ar, da água, do solo, efeito estufa...) na produção destes bens seriam considerados? É possível medir “monetariamente” estes valores? Tecnicamente, sim; mas nestes valores econômicos estariam implícitas as dimensões sociais, culturais, históricas da problemática ambiental?

Atualmente, todo e qualquer lugar é visto pelo mercado como um espaço mercantil. Porém as estratégias da sustentabilidade socioambiental, serão diferentes se o espaço for local, ou se for regional, nacional ou global. Mesmo que a globalização tenha inserido a idéia de mundialização dos espaços, onde não há mais fronteiras que delimitem o local, o nacional e o mundial, existem espaços mais globalizados que outros.

Neste contexto da globalização, falar em estratégias *locais* nos parece estranho, porém é o que nos aproxima do familiar, o que identifica nossas ações. Da mesma forma, o *regional* e o *nacional*. Cada um destes espaços possui legitimidade e mesmo que não esteja totalmente integrado ao mercado mundial, podemos pensar em estratégias de sustentabilidade que respeitem suas especificidades. Certamente você já ouviu falar da luta dos seringueiros da Amazônia contra a monocultura da soja que traz desmatamento e especulação fundiária; das iniciativas de pequenos produtores familiares que exigem financiamentos governamentais que lhes permitam permanecer nas terras; de grupos urbanos que lutam por serviços de água, luz, esgoto, saúde, educação, trabalho e renda. É na perspectiva *local* que os sujeitos sociais se afirmam como cidadãos. Quem vai dizer que estas iniciativas são ilegítimas?

Então, depois de todas estas colocações, ainda podemos falar em desenvolvimento sustentável? A primeira questão é pensar este conceito pela ótica da *sustentabilidade socioambiental* e a partir desta idéia, aliar desenvolvimento.

Neste sentido, entre as várias alternativas propostas, podemos destacar:

a) *as que se inserem na lógica do mercado*: para os que defendem esta proposta, as mudanças no consumo individual e na forma de produzir os bens, levaria à sustentabilidade. A aposta é que o consumidor consciente,²⁰ aquele que demanda por produtos de baixo im-

²⁰ Também chamado “consumidor verde”.

pacto ambiental, exerça tal pressão sobre os mercados, que as empresas não tenham outra saída a não ser produzir de forma a causar o menor dano ambiental possível. No outro lado, as empresas ecologicamente responsáveis, cuja matriz tecnológica seja capaz de produzir sem desperdício e com pouco impacto ambiental.²¹ Nesta ótica, é possível aliar sustentabilidade ambiental e desenvolvimento capitalista.

b) as que consideram a lógica mercantil incompatível com a sustentabilidade socioambiental: para os que defendem esta proposta, a degradação ambiental e o rompimento de ecossistemas, são conseqüências da lógica do mercado. Foi esta lógica mercantil que acirrou as desigualdades sociais e aumentou a pobreza, então apostar somente em uma gestão mais racional do meio ambiente não é mesmo o caminho para a construção da sustentabilidade. Nesta ótica, é impossível aliar sustentabilidade ambiental e desenvolvimento capitalista.

Existe a possibilidade de aliar sustentabilidade e desenvolvimento capitalista? O que há de comum entre estas concepções? Há um parâmetro mínimo para o entendimento?

Guiddens (1990) trabalha com a idéia de *sociedades sustentáveis*, onde a aliança entre cultura e natureza é possível graças ao respeito aos modos de existência, às formas de vida (mesmo as mais elementares), às relações sociais e às potencialidades territoriais. A partir desta perspectiva, as sociedades são vistas como capazes de escolher o seu próprio caminho para a sustentabilidade.²²

Para tranquilizar você, *desenvolvimento sustentável*, apesar da pretensa universalidade do seu conceito, é um grande mistério, ainda a ser resolvido.

²¹ Este processo de produção é chamado de *tecnologia limpa*.

²² Até então, estas sociedades ou os diversos grupos sociais que as constituem, eram vistas como mercados emergentes, onde acréscimos na renda dos seus membros possibilitam aquisição de produtos industrializados. Mas, renda per capita significa desenvolvimento?

Seção 3.2

E a Educação Ambiental?

Diversos autores têm apostado na *educação ambiental* como forma de se alcançar o *desenvolvimento sustentável*. Sem dúvida um caminho interessante.

Mas o que é educação ambiental mesmo?

Assim como *desenvolvimento sustentável*, a *educação ambiental* também tem várias definições: desde as reducionistas (educação ambiental é discutir o destino do lixo em sala de aula); ou educação ambiental como exercício de cidadania (conhecer os recursos naturais para preservá-los); até as mais complexas que, pelo enfoque interdisciplinar, buscam abarcar a totalidade do conceito (princípio da complexidade de Edgar Morin²³).

No Brasil, a Educação Ambiental assume uma perspectiva complexa e abrangente, pois incorpora a idéia de construir sociedades sustentáveis pela superação permanente do paradigma antropocêntrico. Trata-se de um longo e contínuo processo de aprendizagem que envolve todos os atores sociais e trabalha com a idéia de pertencimento do homem ao meio ambiente em que vive.

Pela legislação,²⁴ Educação Ambiental é:

Processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais. Desenvolve-se num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política.

²³ Sociólogo francês, considerado um dos maiores intelectuais da atualidade. É um crítico radical da fragmentação do conhecimento. Para ele, através do pensamento complexo, transdisciplinar seremos capazes de formar cidadãos planetários, solidários e aptos a enfrentar os desafios dos tempos atuais.

²⁴ Lei 9795 de 27 de Abril de 1999, Artigo 1º .

Você percebe que, apesar do meio ambiente ser uma preocupação comum e o papel da educação ser central, aqui também aparecem vários discursos? E cada um deles defende suas concepções, enfoques e práticas como sendo a mais adequada. E agora? Educação ambiental é um grande mistério como também é o desenvolvimento sustentável? Sim! Até porque estes conceitos estão intimamente ligados. Só para exemplificar, nos países subdesenvolvidos, a educação ambiental se deu de forma tardia e incorporou elementos da educação crítica e popular, como propunha Paulo Freire.²⁵ Nos países desenvolvidos caracterizou-se pela "formalidade" de uma disciplina escolar, cujo objetivo era preparar para a gestão dos recursos naturais (uso racional).

A partir de agora vamos identificar os diferentes enfoques da educação ambiental²⁶: mesmo que em alguns casos compartilhem características comuns, concebem e praticam a educação ambiental de forma diferente. Para facilitar este estudo, dividimos estas correntes em: de longa tradição em educação ambiental (surgiram entre 1970-1980) e as mais recentes (final do século XX).

Entre as correntes tradicionais temos:

- a) *Naturalista* à centrada na *relação* com o meio natural. A importância da natureza se dá pelo direito dela existir *por ela mesma* (valor intrínseco) e não pelos recursos que ela possa oferecer ou o que dela se possa obter. Para intervir na natureza precisamos antes conhecer como ela *funciona* e explorar a dimensão *simbólica* da nossa relação com ela. A natureza é um meio de aprendizagem e o ser humano é apenas parte dela.
- b) *Conservacionista/Recursista* à centrada na *conservação* dos recursos naturais sejam eles qualitativos ou quantitativos. A natureza é vista como um *recurso* onde a gestão ambiental exerce papel importante nesta corrente. Os programas de educação ambiental são centrados nos três "R": redução, reutilização e reciclagem. O fundamental é educar-se para o consumo: só comprar o necessário, examinando o ciclo de vida do produto (da sua produção até seu descarte). Este comportamento pode ser individual ou vir a ser projeto coletivo.

²⁵ Pedagogo, grande educador brasileiro. Para ele, o verdadeiro trabalho da educação é aliar alfabetização (ler e escrever) com um processo de conscientização (aprender a "ler" o mundo).

²⁶ A partir da análise proposta por Lucie Sauvé, professora da Universidade de Québec em Montreal, Canadá.

- c) *Resolutiva* à centrada na *resolução* dos problemas ambientais. A educação ambiental busca desenvolver habilidades no que tange à identificação da situação-problema, pesquisa, diagnóstico, avaliação e escolha da melhor solução. Esta corrente adota a visão central proposta pela UNESCO no seu Programa Internacional de Educação Ambiental.
- d) *Sistêmica* à centrada no *enfoque sistêmico* como forma de conhecer e compreender as realidades ambientais, pois identifica os diferentes componentes (totalidade) de um *sistema* ambiental. A educação ambiental procura identificar os elementos do sistema (e suas interações) causadores do problema. A partir do diagnóstico, a busca de soluções mais desejáveis (ou menos prejudiciais) se dará somente pela compreensão sistemática do problema (interações causais entre os diversos elementos).
- e) *Científica* à o meio ambiente é um campo objetivo do conhecimento científico e, para que sua problemática seja compreendida em sua totalidade, observação, hipóteses e experimentação são necessárias. Neste enfoque, a ecologia é a ciência do meio ambiente, cujo campo de pesquisa é transdisciplinar. Relaciona-se de modo muito próximo com os dois enfoques anteriores (sistêmico e resolutivo).
- f) *Humanista* à seu enfoque é o *cruzamento* entre natureza e cultura. Nesta concepção, além dos elementos biofísicos, os elementos históricos, culturais, políticos, sociais constituem o meio ambiente: a cidade e sua arquitetura, suas praças e jardins. O homem "modela" a paisagem e, através dela, podemos observar a evolução dos sistemas naturais e das populações que nela se estabeleceram. Aliança entre a criação humana e as possibilidades da natureza.
- g) *Moral/Ética* à enfoque no desenvolvimento de *valores ambientais*. Uma *moral* ambiental que prescreva um código de comportamentos socialmente desejável e desenvolva a competência *ética* para que cada um construa seu próprio sistema de valores. A educação ambiental acontece pela confrontação de situações (um dilema moral) em que cada um deve escolher a solução que melhor combine com a sua conduta ética. Exemplo: você denunciaria um amigo por biopirataria?

Entre as correntes recentes temos:

- a) *Holística* à enfoque na *pessoa* e no seu "ser-no-mundo", a totalidade do ser humano nas suas diversas dimensões à rede de relações que une os seres entre si e lhes dá sentido. Nesta perspectiva, todos os seres estão relacionados entre si, o que o leva a um conhecimento orgânico do mundo e a um atuar participativo com o meio ambiente. A criatividade se desenvolve melhor se o ser humano aprender a comprometer-se com os seres da natureza e associar-se a eles.
- b) *Biorregionalista* à enfoque na *região* como um espaço geográfico definido por suas características naturais (uma bacia hidrográfica, por exemplo) e por um sentimento de *identidade* entre as pessoas que ali vivem (história e cultura). A educação ambiental procura resgatar a importância do local, do regional e o sentimento de "pertencimento" a este local que acaba valorizando-o. Podemos dizer, por exemplo, que o folclore gaúcho se aproxima mais do folclore uruguaio (ou argentino) do que do "Frevo" pernambucano. A mesma fronteira política, nem sempre confere a identidade que a *biorregião* proporciona.
- c) *Práxica* à ênfase na *ação* integrada à *reflexão* que se retroalimentam. O aprendizado se dá **na** ação, **pela** ação e **para** a melhoria desta. Idéia de *pesquisa-ação*. A educação ambiental por este enfoque não busca apenas a resolução dos problemas, mas aprender a trabalhar em equipe e ajustar as ações quando a realidade assim o exigir. Neste sentido, um programa ambiental, por melhor que seja, não dá conta da totalidade e da dinâmica dos problemas ambientais, justificando então a pesquisa-ação.
- d) *Crítica Social* à ênfase na análise das *dinâmicas sociais* que dificultam (ou impedem) que determinados projetos sejam executados tal como foram pensados. A postura crítica aponta para a transformação da realidade através da emancipação dos próprios sujeitos da ação. Para mudar uma realidade ambiental, primeiro é preciso que o sujeito saia da sua própria situação de "alienação".
- e) *Feminista* à esta corrente relaciona a exploração da natureza e a exploração da mulher. Nesta lógica, não há como estabelecer relações harmônicas com a natureza sem a harmonia entre os seres humanos entre si e, principalmente, entre homens e mulheres. Aponta

para a necessária mudança nas relações de poder nas sociedades. A ética da responsabilidade está em resgatar os valores *femininos* do cuidar do outro humano de forma afetuosa. Estes valores devem estar presentes nas ações do governo, da produção e no consumo dos bens.

f) *Etnográfica* à ênfase no caráter *cultural* da relação com o meio ambiente. A educação ambiental não impõe a sua visão de mundo às comunidades. Pelo contrário, é a realidade cultural que serve de inspiração para a educação ambiental desenvolver nas pessoas o sentimento de pertencimento ao ambiente e não de controle sobre ele.

g) *Ecoeducação* à ênfase no *atuar responsável* e não na resolução dos problemas. O meio ambiente é concebido como um local essencial para a formação e o desenvolvimento dos sujeitos (socialização, personalização). Desta forma, as práticas educativas da educação ambiental, apresentam-se diferentes para bebês, para crianças e para adolescentes.

h) *Sustentabilidade* à desde meados dos anos 1980, a ideologia do desenvolvimento sustentável se impôs à educação ambiental. A idéia dominante era aprender a usar racionalmente os recursos de hoje para que haja suficiente para todos e que não falte amanhã. Nesta corrente, a educação ambiental é um instrumento a serviço desta ideologia.²⁷ Neste enfoque, a educação ambiental deveria formar recursos humanos aptos a apoiar o progresso técnico e promover as condições culturais que favoreçam o crescimento econômico. Aponta para o consumo consciente como perspectiva para a sustentabilidade (consumir com responsabilidade para que não falte amanhã).

Você percebeu que cada uma destas correntes da educação ambiental tem as suas particularidades? Mas elas também têm elementos convergentes. Procure analisar cada uma delas e verifique qual é a mais adequada *no seu ponto de vista*. Um bom exercício de análise, não é mesmo?

²⁷A *ideologia* tem caráter mitigador, acalma as massas, procura explicar a realidade em uma única perspectiva (dos dominantes). São as *idéias* que nos levam à reflexão, à percepção da realidade em seus mais diferentes aspectos.

SÍNTESE DA UNIDADE



Nesta Unidade estudamos o desenvolvimento sustentável, suas origens e suas diversas concepções, cujas diferenças nem sempre são fáceis de serem percebidas. Cada uma delas traz consigo uma forma diferente de tratar o ambiente e também diversas formas de trabalhar a educação ambiental.

Vários autores têm procurado explicitar estas diferenças, justamente para que o cidadão comum perceba na concepção de progresso a origem de muitos dos problemas ambientais. A preservação ambiental e o progresso são sempre incompatíveis ou dá para conciliar?

Nesta Unidade percebemos que após a II Guerra Mundial, a grande preocupação dos países era com o aumento dos seus índices de crescimento econômico e os problemas ambientais advindos deste modelo não eram considerados. Só com a crise do petróleo de 1970 é que alguns países passaram a observar o risco e as conseqüências da escassez de alguns recursos naturais não-renováveis.

Atualmente, todos os estudos apontam para a ameaça que a humanidade corre se não rever os processos econômicos causadores dos desequilíbrios ambientais. O discurso ecológico que está na boca de todos, as críticas à falta de cuidado com o ambiente, os eventos mundiais que tratam da questão ambiental e o compromisso das empresas de produzirem de forma *limpa* só trarão resultados se de fato forem incorporados no dia-a-dia das pessoas.

Reduzir o consumo individual é o tema que está presente em todas as concepções de desenvolvimento sustentável e de educação ambiental. Este pode ser o elemento conciliador.

Gestão Ambiental. As Empresas e o Meio Ambiente. A ISO 14.000; o “selo verde”, o mercado de créditos de carbono, o seqüestro de carbono e a busca pelo carbono neutro

O QUE VAMOS ESTUDAR

Nesta Unidade vamos estudar a Gestão Ambiental, ou seja, como as empresas conciliam produção de bens e sustentabilidade ecológica (objetivos do desenvolvimento sustentável). O mercado de *Créditos de Carbono*. A idéia do *seqüestro de Carbono*, o *Carbono Neutro*. O “selo verde” e o “marketing ecológico”. Por fim, a ISO da série 14.000.

Seção 4.1

Gestão Ambiental

Nos últimos anos tem-se observado um envolvimento cada vez maior das empresas e de seus administradores com a questão ambiental. No mundo todo, se verifica a preocupação pela busca de alternativas ambientalmente mais adequadas, tanto de empresários quanto de consumidores. A *gestão ambiental* está associada a estas novas práticas produtivas mais sustentáveis,¹ ao mercado consumidor cada vez mais exigente do ponto de vista da sustentabilidade e à legislação ambiental.

¹ Alguns materiais bibliográficos utilizam o termo *produção mais limpa*.

Gestão Ambiental é um conceito interessante, desde que seja entendido na sua essência, que é seu caráter multidisciplinar. Hoje, *gestão ambiental* congrega diferentes profissionais e diferentes perfis, unidos por uma visão conciliadora entre o meio ambiente e a exploração dos recursos ambientais. O objetivo central da *gestão ambiental* é fazer com que a empresa possa optar por processos que causem o menor impacto possível no ambiente e, se houver degradação ambiental, que seja recuperada no menor tempo possível. Para que isso ocorra, é necessário planejamento das ações, programas e práticas administrativas que resultem em constantes melhorias do meio ambiente, em saúde e bem-estar das pessoas.

A *gestão ambiental* exige permanente aprimoramento dos processos, pois não se trata apenas da sobrevivência da empresa; é antes de tudo sobrevivência do planeta, pois desperdício de matéria-prima significa aumento dos custos para a empresa² e poluição ambiental. É importante esclarecer que não há lei obrigando as empresas a adotar a *gestão ambiental*. No entanto, ao decidir por ela, deve cumprir todos os objetivos estabelecidos, sob pena de ser desacreditada pela população, pelos consumidores, pelos fornecedores, pelos acionistas e pelos próprios funcionários. Dito de outra forma: a gestão ambiental não pode ser vista apenas como *marketing verde*. Se estas empresas estiverem realmente dispostas a aprimorar seu desempenho, devem iniciar por uma avaliação ambiental para verificar quais problemas são os mais urgentes (destino dos resíduos, legislação ambiental, desperdício de matéria-prima, falta de consciência ecológica de funcionários e gestores, ou mesmo todos estes juntos). Depois disso, elaborar planos de ação para que os problemas observados sejam resolvidos, através de treinamento e capacitação.

A gestão ambiental é um *processo* que exige aperfeiçoamento, adequação e melhorias contínuas. Esta capacitação envolve desde aspectos de conscientização ambiental dos próprios funcionários e gestores até o conhecimento de todo ciclo de vida do produto (da matéria-prima utilizada ao descarte final).

² Os recursos naturais são limitados e estão cada vez mais escassos, principalmente devido ao seu uso inadequado. Isso significa que quanto mais escasso for o recurso, maior o seu preço. Desta forma, a própria legislação ambiental pode agir como orientadora do uso destes recursos naturais.

O interessante da *gestão ambiental* é que ela possibilita prever quais problemas ocorrerão durante o processo de produção e, desta forma, definir as estratégias de ação (caso eles ocorram). Porém, o mais importante ainda é que se pode prevenir para que os problemas não ocorram. Como resultado da gestão ambiental, temos economia de matéria-prima e conquista do mercado de produtos e serviços verdes, ou seja, aumento dos lucros. Por outro lado, empresas cuja preocupação ambiental resume-se a cumprir a legislação ambiental específica, encontrarão um mercado cada vez mais fechado. As pressões do mercado consumidor e da legislação criam cada vez maiores e melhores oportunidades, mas para as empresas ambientalmente responsáveis.

A partir da década de 1980, o mundo empresarial aos poucos foi percebendo que assumir uma postura ambientalmente responsável era algo necessário à sobrevivência da empresa. Ao mesmo tempo, outros atores sociais foram percebendo a importância de se incorporarem nesta discussão: as ONGs, as instituições de pesquisa, os consumidores "verdes", as agências responsáveis pela implantação de políticas públicas de proteção ambiental, as agências financiadoras que exigem projetos ambientais.

Gestão ambiental supõe responsabilidade da empresa com o meio ambiente no qual está inserida. Os órgãos de controle da comunidade local e o grau de inserção da empresa no mercado internacional funcionam como instrumentos de pressão e podem definir um maior ou menor grau de responsabilidade ambiental da empresa. Em áreas que a sociedade civil está organizada, é maior a preocupação das empresas, pois qualquer problema ambiental é suficiente para a comunidade alertar as autoridades e a mídia. Você acha que se não houvesse pressão, as empresas seriam responsáveis pelos cuidados com o meio ambiente? Reflita.

Além da pressão da comunidade, temos ainda que considerar o grau de inserção, ou o desejo da empresa fazer parte do mercado internacional. As empresas exportadoras são as que possuem maior preocupação ambiental. Mesmo que estes produtos possam perder a competitividade no mercado internacional, por serem mais caros, há outro fator a se considerar: o *marketing ecológico*. Boa parte dos países podem optar por produtos mais "caros", se souberem que há, por parte da empresa, responsabilidade ambiental. Adotar atitudes ecológicas, parece ser um "bom negócio", ainda mais em tempos de globalização, quando a

sobrevivência de uma empresa pode estar ligada à forma como trata o meio ambiente. Contabilizam-se nos custos, os custos ambientais de sua produção, uso, reciclagem e disposição final.

Ainda é cedo para afirmar que estamos caminhando para um período de maior consciência ambiental. Tudo indica que este processo já foi desencadeado, mas apesar de encontrarmos cada vez mais instituições preocupadas de fato com o uso adequado dos recursos naturais, encontramos outras que ainda colocam sua margem de lucro acima de qualquer outra questão. Estas permanecem no velho paradigma antropocêntrico e ainda não perceberam que práticas deste tipo levam o planeta ao caos.³

Seção 4.2

O Mercado de Créditos de Carbono

A grave situação ambiental do planeta é discutida em todos os encontros mundiais,⁴ desde a *Conferência de Estocolmo*, em 1972. De lá para cá, cada vez mais, os fatos apontam que causas antrópicas têm elevado a temperatura do planeta e há fortes indícios que não se pode mais esperar para agir. Neste sentido, os mais diversos setores da sociedade são chamados a rever seus comportamentos de consumo e mudar seus hábitos e com as empresas também é assim. Nunca houve tanta preocupação com o aquecimento global como há atualmente.

Historicamente, os países desenvolvidos são os grandes responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa, mas também entre os países em desenvolvimento encontramos grandes poluidores.⁵ Desde 1997 em Kyoto, quando os países industrializados se comprometeram

³ Na medida que se reduz a capacidade dos ecossistemas fornecerem as matérias-primas necessárias à produção, crescem a fome, a miséria, a desnutrição, as epidemias, a poluição do ar, do solo e da água. São conseqüências do paradigma antropocêntrico e do modelo de desenvolvimento econômico adotado pelos países, principalmente a partir do fim da II Guerra Mundial.

⁴ Já tratamos disso na Unidade anterior a dedicaremos a Unidade 6 para este tema.

⁵ China e Índia, principalmente.

a reduzir em média 5,2% das emissões de dióxido de carbono – CO₂ (pelos índices de 1990), com a possibilidade de comprar cotas dos outros países, a preocupação ambiental passou a ser sinônimo de lucratividade. No Brasil, por exemplo, a reduzida taxa de emissão de dióxido de carbono (CO₂) e o seqüestro de carbono feito pelas florestas tropicais poderiam ser fontes de divisas para o país.

O mercado de carbono surgiu como uma alternativa energética aos combustíveis fósseis (petróleo, carvão) que liberam CO₂ (e outros gases), causadores do efeito estufa e da mudança climática. Foi em Kyoto, na discussão do Protocolo, que o Brasil apresentou o *Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)*. O **MDL** avalia os projetos que reduzem o impacto ambiental e, se aprovados, recebem o *RCE* (Redução Certificada de Emissão), ou *CER*.⁶ Este certificado permite que a tonelada de carbono seja negociada na bolsa de mercadorias (*BM&F*).

Entenda: os países desenvolvidos que não cumprirem suas metas de redução de emissões, compensam o problema comprando créditos de países em desenvolvimento, que possuem projetos aprovados pelo *MDL*. Ao ser aprovado, o projeto recebe o *RCE*, certificado que comprova a redução da emissão, e coloca seus créditos de carbono à venda no mercado internacional (bolsa de mercadorias e de futuro – *BM&F*).

Créditos de Carbono é uma forma de compensar a emissão de gases de efeito estufa que os países desenvolvidos emitem acima do que lhes foi permitido. **Por exemplo:** eu posso gastar mensalmente R\$ 100,00. O meu vizinho pode gastar o que quiser (ele não tem limites definidos). Para que eu mantenha minha casa, eu preciso de, pelo menos, R\$ 120,00. Ou seja, R\$ 20,00 acima do que me era permitido. Então eu compro estes R\$ 20,00 do meu vizinho. Com os países é a mesma coisa! Os países desenvolvidos devem cumprir as metas de redução das emissões de gases do efeito estufa. Os que não conseguirem atingir estas metas, compram créditos de carbono dos países em desenvolvimento, que não têm metas. Assim que os projetos são aprovados pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), podem ser negociados na bolsa de mercadorias. A idéia é que os créditos de carbono cumpram dois objetivos: reduzir a emissão de gases de efeito estufa e a pobreza. Será que é assim?

⁶ Sigla em inglês de *Certified Emission Reductions*.

Muitas críticas ao Mercado de Créditos de Carbono são feitas por diversas organizações não governamentais (ONGs) e institutos que pesquisam as alterações climáticas do planeta. Para estes, o sistema de venda dos créditos de carbono não favorece em nada o meio ambiente, pois a emissão global não se altera, apenas favorece o sistema financeiro e o mercado. Por outro lado, os defensores dos créditos de carbono entendem que os países menos poluidores são incentivados a buscar cada vez mais fontes alternativas de energia e por isso são compensados financeiramente. Os valores que recebem pelos créditos de carbono são investidos em benefícios da população por meio de hospitais, escolas, saneamento básico, enfim, melhorias sociais. Mas como saber se são de fato investidos em benefícios sociais?

Por convenção, cada tonelada de dióxido de carbono (CO_2) equivale a um crédito de carbono, que pode ser negociado de US\$ 5 a US\$ 10 no mercado internacional (bolsa de mercadorias). Porém, de acordo com o tipo de comercialização, o tipo de crédito (se é de carbono, se é de metano, se é de compostos nitrogenados) e o tipo de mercado em questão, os preços podem variar. Por exemplo, cada tonelada de gás metano (CH_4)⁷ equivale a 21 créditos de carbono; cada tonelada de óxido de nitrogênio (N_2O) equivale a 310 créditos de carbono.

O mercado de créditos de carbono movimentou cerca de US\$ 30 bilhões apenas no ano de 2006. Conforme dados do Banco Mundial, 83% deste total (cerca de US\$ 25 bilhões) foram provenientes de projetos implantados na União Européia e o restante US\$ 5 bilhões, de países em desenvolvimento. Agora pense um pouco: os países desenvolvidos quando compram créditos de carbono na bolsa de mercadorias, de fato não estão comprando o direito de poluir? Você não fica com a impressão que nada muda em termos das emissões globais no planeta? Por outro lado, os países pobres desenvolvem projetos de energias alternativas através dos financiamentos oriundos dos países ricos, o que, de certa forma, auxilia na redução dos índices de pobreza destes. Se estes recursos forem investidos em melhoria das condições de vida da população destes países, tudo bem. Mas como fiscalizar? Créditos de carbono podem ser alternativas para a redução da pobreza e da poluição no planeta? Reflita!

⁷ Gás presente principalmente nos aterros sanitários. O primeiro projeto de MDL aprovado pela ONU foi o do aterro sanitário de Nova Iguaçu, no Rio de Janeiro. Os créditos de carbono foram negociados diretamente com os Países Baixos. Depois disso, a BM&F (Bolsa de Mercadorias e Futuros) já negociou os créditos de carbono oriundos do Aterro Bandeirantes, um aterro sanitário de São Paulo.

Em menos de uma década, a possibilidade das empresas venderem créditos de carbono na bolsa de mercadorias, já se transformou em bom negócio: US\$ 30 bilhões foram comercializados em 2006. O que foi feito com estes recursos? Ou foram apenas investimentos financeiros? Eles podem trazer benefícios para o meio ambiente e para a população pobre dos países subdesenvolvidos? Pense nisso.

Na história recente do nosso país (e em outros países deve ter acontecido de forma semelhante), temos vários exemplos de empresas que receberam incentivos fiscais (ou mesmo financiamentos de fundo perdido) do governo para o reflorestamento de áreas e não as reflorestaram; para plantar 1000 hectares de árvores e plantaram apenas 150! Você mesmo deve ter conhecimento de casos deste tipo. Só que a sociedade não aceita mais isso. Recursos financeiros oriundos da comercialização de créditos de carbono devem também ser fiscalizados. Uma estratégia interessante é envolver a comunidade na fiscalização destes projetos ou para que ela própria defina quem é merecedor destes recursos.

Corremos o risco de que o mercado de créditos de carbono seja visto apenas como um bom negócio e, se for assim, perde o objetivo principal pelo qual foi pensado. Para que isso não ocorra, ele precisa considerar as reivindicações dos movimentos ambientalistas. Mas como podemos fazer isso? Vejamos:

Em *primeiro* lugar, assegurar o cumprimento do *Mecanismo de Desenvolvimento Limpo* (MDL) que em síntese busca o desenvolvimento sustentável através da redução das emissões dos gases de efeito estufa. Em *segundo* lugar, mesmo os países em desenvolvimento, que estão desobrigados de cumprir metas de redução das emissões, podem buscar fontes energéticas menos poluidoras (álcool combustível, biodiesel, energia hidroelétrica, eólica...), estimular o reflorestamento de áreas desmatadas, preservar as florestas existentes em seus países e, quem sabe, em futuro próximo, aceitar metas de redução. Em *terceiro* lugar, a poluição não deve ser vista como mercadoria rentável, pelo contrário. O objetivo maior é eliminá-la, ou pelo menos, ter controle sobre ela. Neste sentido, o foco é melhorar as condições ambientais do planeta, através da redução das emissões de CO₂. Se hoje isso é visto pelas empresas como um bom negócio, temos que tratá-lo como um bom negócio circunstancial, não permanente. Estas três condições, só serão satisfeitas quando as políticas ambientais forem definidas, assumidas e financiadas como políticas ambientais do Estado, com a colaboração dos poderes públicos estaduais e municipais.

Atualmente, o Brasil possui 250 projetos registrados nos *Mecanismos de Desenvolvimento Limpo* (MDL), atrás da China e da Índia. Seguramente esse número poderia ser bem maior, se as oportunidades do mercado fossem mais conhecidas e se tivéssemos consciência da riqueza natural e energética que possuímos (água, biodiversidade, minérios, madeira, projetos de reciclagem e de controle da emissão de poluentes). Para se ter uma idéia, as prefeituras podem se beneficiar pela venda de créditos de carbono gerados por seus aterros sanitários,⁸ ou gerados nas Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCHs), ou nos condomínios de suinocultura, ou ainda na plantação de cana-de-açúcar ou de mamona, ou de girassol para o biodiesel; ainda em áreas de reflorestamento de árvores nativas,⁹ ou na manutenção das áreas florestais existentes. Se o volume de carbono for significativamente alto, vale a pena o investimento inicial em projetos deste tipo, pois este será recuperado logo. De fato, ao que consta, falta muita informação.

Antes que o planeta tivesse conhecimento das alterações do clima, ou seja, antes que o IPCC divulgasse seus relatórios, se as empresas não jogassem esgoto industrial nos rios e evitassem o desperdício de matéria-prima nos seus processos de produção, não precisaria fazer muito mais. Porém, esta mentalidade mudou muito rápido. Hoje, além da responsabilidade socioambiental das empresas ser muito maior, os consumidores também estão mais preocupados com o meio ambiente e exigem um compromisso ambiental mais aprimorado.

Até agora não podemos afirmar quem se beneficiará com a venda dos créditos de Carbono: o meio ambiente ou o mercado financeiro? A população pobre dos países subdesenvolvidos ou os donos do poder econômico dos países industrializados? Infelizmente, não foram alteradas as regras do mercado capitalista, apenas se incluiu um discurso verde para melhorar a imagem das empresas. Isso é preocupante na medida em que este modelo mercadológico já produziu milhões de excluídos em todo o planeta e parece que estamos ainda acreditando nele.

⁸ A prefeitura de Nova Iguaçu, no Rio de Janeiro, comercializou os créditos de carbono do seu aterro sanitário com os Países Baixos; em 2007 a prefeitura de São Paulo comercializou 808 mil toneladas de gás metano do Aterro Bandeirantes na BM&F por R\$ 34 milhões. O aterro sanitário de Salvador, na Bahia, conforme a empresa *Vêga* que o administra, tem condições de gerar 14 milhões de toneladas de CO₂ em 16 anos.

⁹ Uma briga séria com os ecologistas! Estes recomendam usar plantas nativas em projetos de reflorestamento. Alguns “cientistas” afirmam que *pinus* e *eucaliptos* são mais eficientes no seqüestro de carbono, que outras espécies. Acreditar nisso é permitir que estas árvores, em pouco tempo, invadam também a Floresta Amazônica, como fizeram em parte da Mata Atlântica (no Sul da Bahia e no Norte do Espírito Santo).

O que podemos afirmar de antemão é que a redução da emissão dos gases de efeito estufa é necessária! Desenvolver projetos que reduzam a emissão destes gases, sempre será viável do ponto de vista ecológico. Mudar a matriz energética dos países, de combustíveis fósseis não-renováveis para energias renováveis e menos poluentes é importante. Porém, se os países industrializados podem comprar dos mais pobres o direito de poluir, estamos em uma encruzilhada.

Agora é a sua vez. A partir destes dois pontos de vista contraditórios, reflita e procure posicionar-se.

Seção 4.3

O Seqüestro de Carbono

Para entender este conceito, vamos relembrar um pouco o que aprendemos sobre a Fotossíntese na **Unidade 1** deste material de estudo. Você lembra que a *Fotossíntese* é um processo químico que ocorre nas plantas verdes (com clorofila) na presença da luz? Vejamos: as plantas utilizam a energia luminosa proveniente do sol para transformar gás carbônico (CO_2) e água (H_2O) em glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). No final deste processo, liberam oxigênio (O_2). Este processo realiza o "seqüestro" de CO_2 evitando que ele permaneça na atmosfera terrestre. Até aí, nenhuma novidade, não é mesmo?

Então veja: o tal *seqüestro de carbono* que virou moda nos discursos por aí fora, não é nada mais do que isso, ou seja, a captura e fixação do dióxido de carbono (CO_2) pelas plantas com a liberação de oxigênio (O_2) no final.

O problema é que a emissão de dióxido de carbono (CO_2) de uns tempos para cá aumentou significativamente e, ao mesmo tempo, ocorreu redução das áreas florestais, contribuindo para a mudança no clima do planeta terra. Quando esta discussão apareceu em Kyoto (1997), os países se comprometeram em estudar formas de reduzir a emissão de CO_2 e apoiar projetos de energias alternativas, entre eles, reflorestar áreas desmatadas.

Nas florestas são armazenadas grandes quantidades de CO_2 , pois as árvores necessitam dele para realizar a fotossíntese, necessária ao seu crescimento e reprodução. Relembrando: absorvem CO_2 da atmosfera, armazenam o Carbono na forma de glicose (carboidrato) e liberam O_2 . O problema é que isso ocorre com mais eficiência enquanto a árvore está em crescimento, ou seja, o seqüestro de CO_2 é maior. Florestas mais maduras estão em equilíbrio entre o CO_2 que seqüestram e o O_2 que liberam. E o que isso significa? Que novas florestas atraem, captam mais CO_2 do que as mais antigas. Mas perceba que isso também é temporário. Mais dia ou menos dia elas deixarão de crescer, serão maduras e também estarão em equilíbrio. As árvores, como qualquer ser vivo, nascem, crescem, se reproduzem e morrem. Então chegará um dia que as árvores vão morrer, ou seja, o carbono que vão liberar para a atmosfera, será menor que o carbono que poderão seqüestrar dela.

Afinal, por que discutir isso? É que o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) considera menos as florestas já estabelecidas (maduras) do que os projetos de reflorestamento novos. Explicando: o Brasil, assim como outros países, tem sua emissão de CO_2 compensada por suas florestas tropicais, mas o que o MDL avalia são projetos novos de reflorestamento de áreas devastadas. Países com florestas tropicais maduras, que não possuam projetos de reflorestamento, não são avaliados pelo MDL. O problema é que esta determinação do MDL pode ser entendida de forma muito perigosa! Explicando: projetos de reflorestamento podem sugerir (e justificar) a derrubada de florestas maduras para que aumente o seqüestro de carbono. O que seria inadmissível do ponto de vista ecológico! E ainda por cima, geralmente, são utilizados *eucaliptos* e *pinus* nestes projetos.

Do ponto de vista ecológico, preservar as vegetações nativas garante a fixação de carbono no longo prazo. Investir na preservação das florestas é uma forma de reestruturar os ecossistemas. Seguramente, *pinus* e *eucaliptos* não fazem isso. Plantar florestas de *pinus* ou de *eucaliptos* pode ser uma fonte de emissão de CO_2 , pois o carbono do solo é liberado para a atmosfera. Por isso, quanto mais variadas forem as espécies vegetais, maiores serão os benefícios (redução da erosão, da lixiviação), e esta biodiversidade é o maior argumento da manutenção das florestas nativas. Em termos de seqüestro e liberação de Carbono, chegará o dia em que o carbono seqüestrado da atmosfera será menor que o carbono liberado para a atmosfera. Isso serve tanto para *pinus*, *eucaliptos* ou para florestas nativas. Daí que a defesa da preservação das florestas tropicais pelo argumento da biodiversidade ganha sentido.

Não podemos deixar de referenciar que os **oceanos** e o **solo** também são importantes seqüestradores de dióxido de carbono (CO_2). No **solo**, a decomposição de matéria orgânica acumula carbono e pode, pela ação dos microorganismos e do tempo, transformar-se em húmus. Quanto maior a quantidade e a diversidade da matéria orgânica que compõe este húmus, melhor a qualidade deste solo e maior a quantidade de carbono seqüestrado. Infelizmente, o que se tem observado por aí, são solos pobres em matéria orgânica (húmus), solos que sofrem com a erosão e a lixiviação.

Nos **oceanos** o carbono é retirado da água pelo fitoplâncton para que ele possa realizar a fotossíntese. Enquanto o fitoplâncton servir de alimento para bactérias, alguns nutrientes e também o dióxido de carbono (CO_2) são liberados para a água (oceano) ou para a atmosfera. Estes nutrientes e o próprio CO_2 podem servir novamente de alimento para o fitoplâncton e assim sucessivamente, até o fitoplâncton morrer. Quando o fitoplâncton morre, parte do carbono deposita-se no fundo do oceano e, com o passar do tempo, transforma-se em petróleo e carvão.

Existem estudos que procuram aumentar artificialmente a capacidade dos oceanos de seqüestrar carbono. Como são projetos relativamente novos, não se tem ainda uma noção clara das conseqüências ambientais deste processo. Sugiro que você acompanhe estas pesquisas, considerando que o *Princípio da Precaução* é um bom orientador.

Lixiviação

Solo lixiviado é um solo que foi “lavado” pela chuva e esta carrega seus nutrientes, principalmente o nitrogênio, o fósforo e o potássio (NPK), tornando-o um solo pobre e pouco recomendável para a agricultura.

Seção 4.4

Carbono Neutro

Primeiro vamos esclarecer: queira você ou não, cada habitante do planeta Terra (homens ou animais) contribui de uma forma ou outra para o efeito estufa. Estima-se que cada ser humano produza em média 22 toneladas de CO₂ por ano. Vamos fazer o cálculo: se você tem 30 anos, já contribuiu com 660 toneladas de CO₂. Porém, se você já plantou alguma árvore, reduziu sua conta ambiental. O que queremos dizer com isso? Que cada um de nós é responsável pela redução das emissões de CO₂ no planeta. Vamos adiante: você pode contribuir para a redução da sua cota de emissão preferindo o transporte coletivo em vez do automóvel, procurando ir a pé ou de bicicleta em lugares próximos. Certamente, cada um pode observar no seu cotidiano, atitudes a serem mudadas.

Agora vejamos: se cada cidadão contribui na emissão de gases do efeito estufa, imagine como se dá a contribuição dos grandes conglomerados internacionais, das grandes companhias transnacionais? É algo gigantesco, não é mesmo? Por isso, o tal *Carbono Neutro* tem trazido euforia ao mundo empresarial. A cada dia, mais empresas anunciam seu objetivo de ser carbono neutro, ou seja, toda a emissão de dióxido de carbono (CO₂) gerada ao produzir seus produtos, é neutralizada com o plantio de árvores, por exemplo. Com isso, querem se mostrar diferentes aos olhos do consumidor e conquistar uma fatia a mais deste mercado preocupado com o meio ambiente.

Carbono neutro é a idéia de neutralizar todo o carbono gerado em um processo produtivo a partir do plantio de árvores. As empresas estão atentas, principalmente às demandas do mercado consumidor, pois não dá mais para duvidar que a emissão de gases de efeito estufa é a causa principal do aquecimento global e das mudanças climáticas. Neste sentido, o fato de um empreendimento possuir o selo verde e as certificações da ISO série 14.000 são instrumentos diferenciadores das empresas no mercado.

Mas como uma empresa consegue calcular quanto emite de CO₂ nos seus processos de produção? Os cálculos são feitos por outras empresas de consultoria que consideram desde o gasto com eletricidade, passando pelo transporte dos produtos até a promoção de eventos no lançamento dos produtos.

Neste sentido, podemos citar a Copa do Mundo da Alemanha em 2006 que teve toda a sua emissão de carbono calculada e neutralizada com o plantio de árvores. No Brasil, o evento pioneiro em neutralizar carbono foi o Festival de Cinema de Gramado, no Rio Grande do Sul. A partir do cálculo, planta-se o número de árvores necessárias para a neutralização. Estima-se que são necessárias cinco árvores para neutralizar uma tonelada de CO₂ por ano.

Muitas empresas brasileiras já aderiram ao programa *Carbono Neutro*. Entre as pioneiras em programas deste tipo, podemos citar a *Natura Cosméticos* e o Banco *Bradesco*. A ONG *SOS Mata Atlântica*¹⁰ com seu programa "Florestas do Futuro" já é a maior responsável pelo plantio de árvores como forma de neutralizar carbono.

Os indicadores de desempenho ambiental tornaram-se mais contundentes para os países e mais evidentes para a população em geral, a partir da conferência de Kyoto em 1997. Hoje, passados mais de 10 anos, há uma consciência quase que universal que os recursos naturais são limitados, e não podem mais ser desperdiçados, sob pena de comprometimento do equilíbrio ecológico de nosso planeta. De fato, qualquer cidadão um pouco mais esclarecido, percebe que uma empresa ambientalmente correta faz muito mais do que "não jogar esgoto industrial no rio": trabalha com reciclagem, redução do desperdício, mínimo resíduo, fontes renováveis, reaproveitamento dos materiais... Se não o fizer, corre o risco de não poder colocar seus produtos no mercado internacional. Quando os fornecedores destas empresas são exigidos da mesma forma, cria-se um ciclo: os consumidores preferem produtos menos agressores ao meio ambiente, as empresas solicitam dos seus fornecedores que trabalhem assim e o processo produtivo todo tende a ser menos poluidor. Novamente aparece aqui o consumidor como peça chave deste processo.

¹⁰ Esta e outras Organizações Não Governamentais (ONGs) serão apresentadas na próxima unidade.

Seção 4.5

O Selo Verde

O "Selo Verde" é um rótulo que se coloca no produto para indicar que ele foi produzido atendendo uma série de exigências que, depois de averiguadas, atestam que sua fabricação apresenta baixo impacto ambiental. É importante frisar que este selo atesta o *produto* e não o seu processo de fabricação (como é o caso dos Certificados da ISO série 9.000).



A idéia de rotulagem ambiental surgiu em 1977 por sugestão do governo da Alemanha. De lá para cá, outros países lançaram seus selos e hoje existem 30 programas aproximadamente em todo o mundo. Não apenas os governos, mas também as agências normatizadoras, setores empresariais ou associações de classe podem lançar "selos verdes".

No Brasil, o selo procura incentivar o consumo ecologicamente responsável e preparar as indústrias para este novo consumidor, mais exigente do ponto de vista socioambiental. Apesar de ter aumentando significativamente nos últimos anos a preocupação dos brasileiros com o meio ambiente, ter o selo verde ainda não é condição de escolha¹¹ de produtos para a maioria dos consumidores brasileiros.

Se no Brasil este consumidor mais preocupado com a questão socioambiental ainda não é a maioria, nos países da União Européia e nos Estados Unidos é. Por isso, que para exportação, um produto com o selo verde tem a preferência no mercado internacional.

O Selo Verde pode ser fornecido ao produto por agências normatizadoras, geralmente internacionais; ou pelo próprio fabricante. No primeiro caso, para receber o selo, a agência normatizadora precisa verificar se o produto de fato cumpre toda a legislação ambiental

¹¹ Preço, assistência técnica, durabilidade e qualidade do produto são os itens que mais contam na hora da compra, seguido da classificação do Inmetro quanto ao consumo de energia (A, B, C, D ou E).

vigente, incluindo a legislação do *Conselho Nacional do Meio Ambiente* (Conama). A auditoria ambiental é um pré-requisito, sem o qual não há qualquer possibilidade do selo ser emitido. São avaliadas a qualidade, a procedência, o uso, os resíduos, a embalagem, a produção, o descarte e, se comprovado que em todas estas etapas não houve degradação de um bem natural ou algum malefício ambiental, o rótulo selo verde é colocado no produto, comprovando que seu uso apresenta baixo impacto ambiental.

No segundo caso, o próprio fabricante declara no rótulo do produto que ele foi fabricado com baixo impacto ambiental, que consome pouca energia, que ao ser descartado pode ser reciclável, etc. Fornecido pelo próprio fabricante, ou por agências normatizadoras, o que importa é que o consumidor deve ser informado sobre o produto que está adquirindo. A rotulagem de produtos é uma das mais importantes conquistas do Código de Defesa do Consumidor. A próxima etapa, talvez a mais difícil, é a rotulagem de produtos *Transgênicos* (ou geneticamente modificados).

Cabe ressaltar que algumas empresas, não muito idôneas, de olho no mercado consumidor, utilizam o selo como estratégia de *marketing*, sem, no entanto, seus produtos corresponderem ao informado. Porém, é muito difícil reconstruir a imagem de uma empresa, depois que ela foi retratada na mídia como ambientalmente irresponsável. O consumidor quando se sente lesado em seus direitos, é um cliente que a empresa perdeu. É o que veremos a seguir.

Seção 4.6

Marketing Ecológico (ou Marketing Ambiental ou Marketing Verde ou Ecomarketing ou Marketing ecologicamente correto)

Até a década de 1970 (século XX), acreditava-se que os grupos ambientalistas eram “inimigos” do progresso econômico por serem críticos ao aumento dos índices de poluição verificados em todas as partes do planeta. Foi preciso vinte anos para que os países perce-

bessem a importância de um ambiente saudável. Foi somente em 1992, na Rio-92, com a proposição da *Agenda 21*, que se construiu um consenso mínimo sobre a necessidade de conciliar desenvolvimento econômico com sustentabilidade ecológica.

A partir do *Protocolo de Kyoto* em 1997, a legislação tornou-se mais exigente e a competitividade entre as empresas aumentou. Reduzir as emissões de gases de efeito estufa tornou-se um elemento importante para a elaboração de instrumentos de *Gestão Ambiental*. Conforme a ISO 14.001, gestão ambiental é:

“parte do sistema de gestão da organização que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, práticas, procedimentos, processos, responsabilidades e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a sua Política Ambiental”.

Neste sentido, se uma empresa quer implantar uma política ambiental, deve conhecer todo o ciclo de vida de um produto, ou seja, todas as etapas de sua fabricação passando pela sua criação, planejamento, produção, distribuição, consumo até o seu descarte final. Qualquer atividade gera impacto ambiental. O importante é fazer com que este impacto seja o menor possível.

Nunca o meio ambiente foi tão discutido como hoje. A mídia torna notícia “da hora” o derretimento das calotas polares na Antártica, os desastres ecológicos, os problemas ambientais de toda ordem, e isso tem sensibilizado a sociedade, os governos e as empresas. A sociedade tem se mantido atenta às conseqüências do mau uso dos recursos naturais e tem discutido e proposto soluções, mesmo que em “roda de amigos”. O governo procura, através da legislação ambiental, mostrar-se presente nas ações de defesa dos recursos naturais. As indústrias procuram se adaptar a esta nova realidade, seja por exigências da legislação, seja para conquistar este novo mercado de consumidores verdes. Mesmo que estes consumidores pouco representem em termos quantitativos (estima-se cerca de 10%), eles são bons formadores de opinião e, certamente, quando os produtos ecologicamente corretos tiverem preços mais acessíveis, serão preferidos aos demais.

No Brasil já existem empresas desenvolvendo estratégias de *marketing ambiental*¹² no intuito de garantir a sua própria sobrevivência no futuro. Investir na questão ambiental parece ser uma condição para melhorar a imagem da empresa frente ao mercado consumidor e aumentar a credibilidade por parte da comunidade, gerando satisfação por parte dos funcionários e dos fornecedores.

É importante frisar que a questão ambiental pode viabilizar ou não uma empresa. Utilizar o *marketing ambiental*, apenas para se diferenciar no mercado, é muito pouco. Não basta possuir o selo verde ou mesmo a ISO 14.000¹³ se esta não for uma prática dos funcionários dentro da fábrica e fora dela. Para viabilizar este objetivo, investir em educação ambiental, desenvolver estratégias de comunicação com os funcionários, fornecedores e consumidores, parecem ser boas estratégias de *marketing*. Fazer isso é mais que divulgar produtos e serviços na mídia para o consumidor, é comprometer-se de fato com o meio ambiente e com as gerações futuras.

Empresas que fazem a opção pelo caminho da sustentabilidade, devem sempre estar aperfeiçoando sua prática ambiental, pois é isso que o mercado consumidor vai esperar delas. Se as taxas de emissão de poluentes estão em conformidade com a legislação, por que não ir além? Por que não reduzir mais ainda? Se a sociedade está sensibilizada com a questão ambiental e o governo está atento ao cumprimento da legislação ambiental, por que não conciliar estas duas coisas com o interesse da empresa em se firmar no mercado como "ambientalmente responsável"? Se você fosse dono de uma empresa, não pensaria nisso com carinho?

Além disso, tem instituições de desenvolvimento como o *Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)* e o *Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)* e também alguns bancos, oferecendo linhas de crédito diferenciadas para projetos ambientais com menores taxas de juros e maiores prazos de carência. Da mesma forma, é possível que as empresas não recebam financiamentos se não se mostrarem preocupadas com o meio socioambiental em que estão inseridas.

¹² Já citamos anteriormente a *Natura Cosméticos* e o Banco *Bradesco* como pioneiros. A *Natura Cosméticos* quando fez a opção pelo uso de *refil* nos seus produtos, aumentou suas vendas. Conforme relatório publicado pelo *Talk the Walk*, a venda de produtos da *Natura Cosméticos* cresceu 32% (período 2002-2004) e conquistou 19% da fatia do mercado de cosméticos. Uma receita de US\$ 604 milhões em 2004 e o valor da marca subiu para o equivalente a 113% do volume de vendas atual.

¹³ Na seqüência trataremos deste assunto, nesta mesma Unidade.

Outro elemento importante a ser considerado são as Organizações não Governamentais (ONGs) que desempenham papel decisivo nesta questão. Certamente você já deve ter acompanhado pelos meios de comunicação as ações de denúncia que algumas ONGs ambientais fazem. Quando uma empresa não cumpre a legislação ambiental, ela torna-se alvo fácil destas ONGs e a partir de campanhas massivas na mídia, passa a ser vista pela população como responsável pela degradação de um manancial hídrico ou de um recurso natural. Não existe nada pior em termos de *marketing* negativo e reverter esta imagem é um trabalho de muitos anos.

Marketing verde é economicamente viável, principalmente para empresas de pequeno porte que não possuem recursos financeiros para investir em publicidade. Quando estas empresas se aliam à comunidade onde estão inseridas e propõem ações ambientais conjuntas (limpeza de um arroio, mutirão da reciclagem, plantio de árvores, recuperação da mata ciliar, por exemplo) agregam valor a sua imagem e ao seu produto. Estas são pequenas soluções que a empresa apresenta à comunidade que atestam a sua preocupação com o bem-estar das pessoas a sua volta. Vejamos se isso funcionaria com você. Você compraria um produto se soubesse que a empresa desenvolve ações como esta na comunidade em que está instalada? Seria um diferencial?

Ao adotar a estratégia de envolver a comunidade, as empresas recebem apoio de outros setores, como, por exemplo, da prefeitura municipal, das associações de moradores, das ONGs, dos grupos de idosos ou de crianças, estes setores indiretamente atuarão como promotores da marca e dos produtos. Neste caso, o *marketing ecológico* funcionou a um custo bem menor do que investimentos maciços em publicidade e propaganda nos meios de comunicação. No final, o objetivo foi alcançado: aumento das vendas dos produtos e, com isso, aumento do lucro.

Se o *marketing ambiental* for apenas uma estratégia de venda, mera propaganda, sem de fato a empresa agir de forma ecológica, em pouco tempo o consumidor perceberá. Atualmente ninguém pode ser taxado de ignorante quando se trata da questão ambiental. Os noticiários estão repletos de informações, os jornais e revistas de circulação nacional sempre trazem algum esclarecimento, algum artigo questionador; as crianças, já nos primeiros anos escolares, são informadas sobre a necessidade de preservação ambiental. Tudo isso nos

dá condição de dizer que o consumidor já possui minimamente a capacidade de discernir o que é apenas propaganda e o que é, de fato, compromisso ecológico de uma empresa. Apologia sem compromisso é um risco muito grande. Ser desmentida e desqualificada perante o mercado consumidor é algo que nenhuma empresa deseja.

Seção 4.7

*A International Organization for Standardization (ISO)*¹⁴

Em 1946 em Londres, na Inglaterra, 25 países reunidos discutiam formas de padronizar os processos de produção e facilitar o comércio entre os países. Estas normas foram discutidas, padronizadas e, em 23 de fevereiro de 1947, a ISO iniciou suas atividades com sede em Genebra, na Suíça.

Hoje, a unificação dos padrões industriais e a coordenação internacional destas normas técnicas são aceitos por diversos países. Os produtos que possuem a certificação ISO, têm maior aceitabilidade no mercado internacional, pois têm origem conhecida e o processo pelo qual foram fabricados está de acordo com estas regras internacionais. Além disso, ter o certificado ISO garante a uniformidade da qualidade do produto, o que, em última instância, é bom para quem compra e para quem produz. O prefixo ISO vem do grego e quer dizer "igual", "igualdade", refletindo bem o espírito desta organização que é a padronização entre diversas culturas.

A partir da sua criação em 1947 até hoje, já foram editadas várias séries de padronização. Em 1987, a ISO editou a série 9.000, cujo principal objetivo era implantar sistemas de garantia de qualidade através de três outros indicadores: ISO 9.001, 9.002 e 9.003. Estas atestam que o *processo* de produção cumpriu todas as etapas de forma adequada do ponto

¹⁴ A sigla ISO significa *International Organization for Standardization*, ou *Organização Internacional para Padronização* em português, ou *L'Organisation Internationale de Normalisation*, em francês. Justamente porque estas siglas mudam de acordo com os diferentes países, se definiu ISO.

de vista do *controle da qualidade*. Veja bem: mesmo que seja **quase** uma conseqüência, a ISO da série 9.000 não atesta que o *produto* é de boa qualidade, apenas certifica que o *processo* de fabricação dele foi realizado dentro dos padrões de qualidade exigidos pelas normas de certificação internacional. Cada país deve fazer a sua versão para estas normas e, no Brasil, a versão nacional da ISO 9.000 se chama NBR 9.000.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) representa o Brasil na ISO.

Atualmente, a ISO é uma federação mundial de órgãos internacionais de normatização que congrega 158 países. Não está vinculada a nenhum governo ou instituição pública, o que atesta mais ainda a idoneidade das suas ações ao aprovar normas internacionais em todos os campos técnicos.

a) A ISO Série 14.000

ISO 14.000 é uma série de normas desenvolvidas para orientar as empresas em relação a sua questão ambiental. Ela foi criada pela exigência cada vez maior do comércio internacional, pois as questões ambientais poderiam ser o diferencial dos produtos. Os impactos ambientais gerados pelo desenvolvimento industrial, principalmente pós II Guerra Mundial, passaram a fazer parte das grandes preocupações mundiais. Na série 14.000 da ISO, a gestão do meio ambiente de forma adequada é o principal enfoque nas estratégias de comércio entre os países. Desta forma, as empresas que produzem o menor impacto ambiental são certificadas e preferidas pelo mercado internacional.

A crescente preocupação com o meio ambiente, principalmente nos últimos anos do século XX, fez com que, em 1990, fossem desenvolvidas normas que tratassem da questão ambiental. A idéia era padronizar os processos produtivos das empresas que usassem recursos naturais e/ou causassem algum impacto ambiental por razão das suas atividades. Vale lembrar que toda e qualquer atividade humana causa em maior ou menor grau, algum impacto ambiental. Isso quer dizer que não existe atividade econômica livre de impacto ambiental! A idéia é fazer com que este impacto seja o menor possível ou que cause o mínimo dano à natureza. Quando uma empresa faz a opção pelo desenvolvimento sustentável, a *ISO da Série 14.000* funciona como um guia, uma ferramenta para quem já

possui o sistema de gestão ambiental e quer ir além. Os certificados da série *ISO 14.000* comprovam a responsabilidade ambiental de uma empresa ao realizar suas atividades de produção.

Na *ISO da Série 14.000*, a empresa é analisada em sua *performance* ambiental, ou seja, como é o entorno da fábrica, quais os impactos da atividade no local, quanto de resíduo gerou, quem são e como atuam seus fornecedores, como é seu quadro funcional, quais os riscos ambientais existentes, entre outras avaliações. Além da empresa, o produto final também é considerado em termos de rotulagem (se possui ou não o *Selo Verde*), qual o ciclo de vida, quais os resíduos, como reciclar, quais informações são necessárias para a manipulação adequada do produto, etc.

Para que uma atividade produtiva (indústria, fábrica ou empresa) obtenha a *ISO 14.000* são feitas várias auditorias por empresa credenciada e reconhecida pelos organismos nacionais e internacionais. Em cada auditoria são avaliados uma série de requisitos e todos eles devem ser satisfeitos para que a empresa avaliada possa receber a certificação. Infelizmente, ainda são poucas as empresas brasileiras com o certificado da *ISO 14.000*. Você poderia buscar informações se na sua cidade ou na sua região existem empresas com a *ISO 14.000*.¹⁵

A dificuldade de receber a certificação *ISO da série 14.000* está na rigidez das condições, no preço cobrado pelas empresas certificadoras, na quantidade de auditorias necessárias até o veredito final. Para você ter uma idéia, um dos requisitos é a empresa cumprir totalmente a legislação ambiental (que muda com muita frequência e se torna cada vez mais rígida); outro é reduzir ou, se possível eliminar, os impactos ambientais. Mesmo que as empresas estejam se adaptando a estas exigências (tanto da legislação, quanto do mercado consumidor) até chegar ao final do processo e receber a certificação é um longo tempo. Muitas vezes, apesar de cumprir os requisitos, se tiver uma torneira de um dos banheiros da fábrica pingando, por exemplo, é motivo suficiente para que seja negado a esta empresa o certificado *ISO 14.000*.

¹⁵ Empresas com a *ISO da Série 9.000* são bem mais fáceis de encontrar. Certamente você não terá dificuldade em verificar o selo de *ISO 9.002* em vários produtos que você mesmo utiliza frequentemente.

No meio empresarial, alguns ainda consideram a *ISO 14.000* apenas como uma série de empecilhos que prejudicam as exportações e o acesso aos mercados internacionais. No entanto, negligenciar a variável ambiental implica em fechar os olhos para o que está cada dia mais presente nas sociedades contemporâneas e no mundo dos negócios. Sem falar da imagem negativa à empresa que a mídia pode construir, das multas e processos penais a que estarão sujeitas. Bom seria que todos, consumidores e produtores, vissem na *ISO 14.000* uma alternativa de viabilizar o desenvolvimento sustentável, mesmo que isso seja apenas um começo. Obter o certificado da *ISO 14.000* não significa acomodar-se. Muito pelo contrário! Cada vez mais os padrões de produção e os próprios produtos devem ser aprimorados visando o barateamento dos seus custos para que os preços para o consumidor final sejam menores. Eis aqui um grande desafio! Quase sempre, a opção por produtos verdes significa também estar disposto a pagar mais. A demanda tem aumentado e não há produção suficiente para atendê-la de forma satisfatória. Pelas leis da economia, a demanda sendo maior que a oferta, o preço é conseqüentemente maior. Observe na sua cidade: procure no mercado por produtos orgânicos e compare se de fato eles são mais caros que os demais.

Desenvolvimento sustentável só se atinge quando todos os setores da sociedade compreendem a sua importância e necessidade. Empresas que não demonstram agir de forma ambientalmente responsável ou que estão reestruturando seu processo produtivo, para atingir em breve este objetivo, perderão espaço no mercado consumidor. Antes, para satisfazer clientes, era necessário um bom produto (qualidade) e um bom preço. Hoje, as variáveis ambientais são cada vez mais importantes para os clientes, para os fornecedores, para o governo e legisladores, para os credores e investidores. E aqui não importa se a empresa é grande ou pequena, se é pública ou privada. O que realmente interessa é como respondem aos desafios ambientais. Quanto mais comprometidas com o meio ambiente, maior aceitação seus produtos e serviços terão no mercado consumidor.

Ainda são poucas as empresas que atingiram as metas para a obtenção da *ISO 14.000*. Mas será que é tão difícil assim? O problema é que queremos tudo "prá já", as respostas para ontem, obter lucros o mais rápido possível. Temos tido problemas quando o resultado demora um pouco mais para aparecer. Vivemos na era do "imediatismo" e tudo o que leva mais tempo para colher resultados, não queremos. Com o desenvolvimento sustentável, cujos benefícios só serão vistos a longo prazo, acontece a mesma coisa. A sociedade, a

economia e o meio ambiente só perceberão os efeitos depois de gerações. É como plantar uma árvore: demora até que ela produza seus primeiros frutos, mas depois os colheremos por muito tempo.

Resumindo: a série *ISO 14.000* orienta as empresas a trabalharem de forma responsável, em relação ao meio ambiente, à comunidade em que está inserida, às leis ambientais e aos seus clientes. De fato, estas responsabilidades deveriam ser inerentes à atividade produtiva sem haver necessidade de uma norma, porém, como isso não ocorre, a *ISO 14.000* funciona como norma reguladora. A série *ISO 14.000* é bastante complexa e envolve a definição de gestão ambiental, as exigências e orientação para uma auditoria ambiental, rotulagem, avaliação do desempenho, análise do ciclo de vida dos produtos e impactos ambientais.

Quando uma empresa obtém o certificado da *ISO 14.000* adquire um instrumental midiático importante. No imaginário coletivo da sociedade, o certificado funciona como um bom instrumento para o *marketing*, mas não pode ser só isso. Mesmo que inicialmente o foco seja apenas mercadológico, a *ISO 14.000* traz consigo um potencial sócio-educativo importante, que deve ser transformado em ações ambientalmente responsáveis, não apenas no interior da empresa, mas em seu entorno. Muito já se falou que produzir de forma sustentável traz lucros porque reduz o desperdício e torna a atividade mais eficiente. Porém, se observarmos a atividade como um todo, perceberemos que este lucro vai além do resultado econômico. Ao obter a *ISO 14.000* não apenas a empresa ganha, mas seus funcionários e a comunidade em que está inserida, principalmente pela percepção da importância da sustentabilidade ambiental. A *ISO 14.000* deve ser vista não apenas como uma ferramenta de controle ambiental, mas principalmente como um instrumento da educação ambiental.

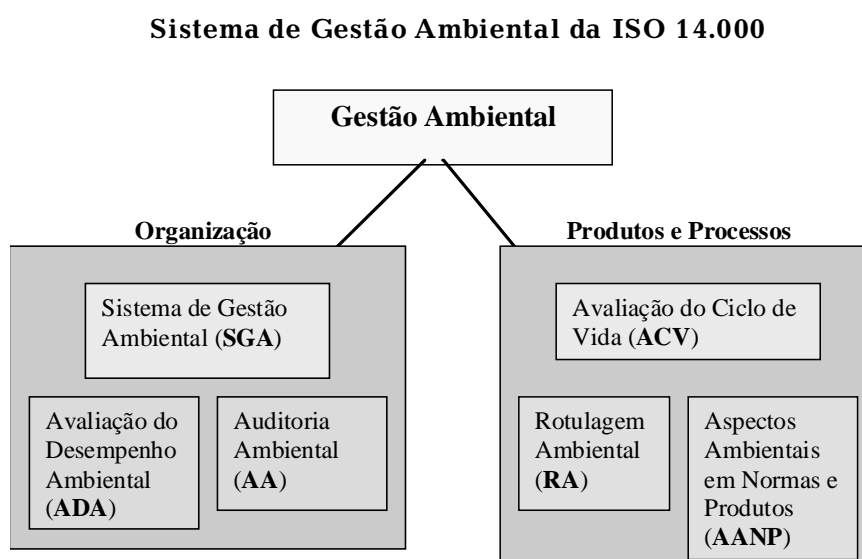
Na *ISO 14.000* está implícita a necessidade da educação ambiental dos funcionários da empresa, dos seus fornecedores e das pessoas que vivem em seu entorno. A educação ambiental auxilia na compreensão que o planeta Terra funciona como um sistema, onde os elementos, inclusive o ser humano, são interdependentes uns dos outros. Pela educação ambiental podemos propor alternativas aos problemas ambientais mundiais, como o aquecimento global e a crise da água. Porém, muito mais do que isso, a educação ambiental supõe responsabilidade com as futuras gerações e ruptura com o antigo paradigma antropocêntrico, onde o ser humano é o centro de todas as coisas.

A *ISO 14.000* funciona como uma importante estratégia de mercado, pois diferencia produtos e serviços ecologicamente responsáveis e informa os consumidores sobre o que estão comprando. A expectativa é que em breve, assim como ocorreu com a *ISO 9000*, estas normas ambientais sejam adotadas pela maioria dos países. As empresas que aceitarem este desafio terão a oportunidade de ampliar seus mercados.

A *ISO 14.000* possui uma série de normas que procuram disciplinar a adoção de selos ambientais. A idéia de padronizar os diferentes sistemas de certificação ambiental existentes nos diversos países, é para que suas exigências sejam as mesmas para todos. Antes da *ISO 14.000*, ficava difícil saber se um produto da Austrália com selo verde, tinha passado pelos mesmos critérios de avaliação que passou um produto da Guatemala, com selo verde, por exemplo. Desta forma, os países avaliavam a partir de diferentes critérios. A *ISO 14.000* veio para padronizar.

b) As principais normas da ISO 14.000

A seguir, vamos descrever rapidamente as principais normas da *ISO 14.000*. Podemos separar estas normas em dois grandes grupos: um deles que trata dos procedimentos referentes à organização interna da empresa que deseja a certificação; o outro, que avalia se os produtos e processos desta empresa estão de acordo com as normas. Cada um destes grandes grupos, possui outras "subdivisões", de acordo com o seu objetivo. Podemos representar isso da seguinte forma:



Fonte: SOUZA, Renato. *Entendendo a questão ambiental: temas de economia, política e gestão do meio ambiente*. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2000. p. 413.

Processos que dizem respeito à **Organização Interna da Empresa:**

- 1) *ISO 14.001* e *14.004* à dizem respeito ao Sistema de Gestão Ambiental (**SGA**). A *ISO 14.001* descreve os princípios básicos e as técnicas a serem utilizadas na Gestão Ambiental. São normas que devem ser implementadas pelas empresas que desejam obter a certificação. A *ISO 14.004* são orientações, diretrizes gerais que estimulam o planejamento ambiental ao longo do ciclo de vida do produto ou do processo. Contém muitas informações úteis, a maioria na forma de exemplos. A *ISO 14.004* destina-se aos gestores das empresas. Normas desenvolvidas pelo Sub-comitê Técnico de Gerenciamento Ambiental e secretariado pelo Reino Unido.
- 2) *ISO 14.010*; *ISO 14.011*; *ISO 14.012*; *ISO 14.013*; *ISO 14.015* à dizem respeito às normas para a Auditoria Ambiental (**AA**) e da qualificação dos auditores que farão a avaliação do sistema de gestão ambiental da empresa que deseja receber certificação da *ISO 14.000*. Normas sob a responsabilidade do Sub-comitê de Auditoria Ambiental, secretariado pelos Países Baixos.
- 3) *ISO 14.031*; *ISO 14.032* à dizem respeito aos princípios e métodos para a Avaliação do Desempenho Ambiental (**ADA**). Estas normas funcionam como ferramentas para que a empresa possa aperfeiçoar seu sistema de gestão ambiental, no intuito de atingir suas metas ambientais. Destinam-se aos gestores e estão sob a responsabilidade do Sub-comitê de Avaliação do Desempenho Ambiental, secretariado pelos Estados Unidos.

Processos que dizem respeito aos **Produtos e Processos da Empresa:**

- 1) *ISO 14.021*; *ISO 14.022*; *ISO 14.023*; *ISO 14.024*; *ISO 14.025* à dizem respeito às normas sobre a Rotulagem Ambiental (**RA**) e à concessão de certificados ambientais. Empresas que possuem rotulagem ambiental conseguem maiores oportunidades de mercado, visto que seus produtos têm comprovadamente pequeno impacto ambiental. A certificação pode ser feita pela própria empresa para atender as estratégias de *marketing* (*ISO 14.021*), analisando apenas o ciclo de vida do produto com baixo custo (*ISO 14.024*) ou a padronização da rotulagem em âmbito internacional (*ISO 14.025*). A elaboração das normas de rotulagem ambiental está sob a coordenação do Sub-comitê de Rotulagem Ambiental, secretariado pela Austrália.

- 2) *ISO 14.040; ISO 14.041; ISO 14.042; ISO 14.043* à estas normas tratam da Avaliação do Ciclo de Vida (**ACV**) dos produtos. Estabelece orientações gerais de como fazer o relato do ciclo de vida de um produto (*ISO 14.040*); como realizar a coleta dos dados e procedimentos de cálculo (*ISO 14.041*); análise e avaliação do impacto ambiental (*ISO 14.042*); instrumentaliza a interpretação destes dados (*ISO 14.043*). O ciclo de vida, *Lyfe Cycle Thinking*, deve ser entendido desde a produção do bem (que matérias-primas foram usadas, como foram transportadas, como foram processadas e elaboradas para fabricar o produto), sua distribuição (que transporte foi utilizado), o consumo final e a disposição dos resíduos do produto após ser consumido. Todo o produto consome matérias-primas e gera impactos ambientais. A análise e interpretação destes impactos, o consumo de materiais e energia durante todo o ciclo de vida do produto é o objetivo desta certificação. Funciona como instrumento gerencial para a empresa e orienta todas as declarações ambientais ou símbolos colocados nos produtos, inclusive orienta os programas do Selo Verde. Estas normas estão sob a responsabilidade do Sub-comitê de Análise do Ciclo de Vida e tem a França como país secretário.
- 3) *ISO 14.047; ISO 14.048; ISO 14.049* à a *ISO 14.047* fornece exemplos práticos de como aplicar a *ISO 14.042*; a *ISO 14.048* orienta a apresentação dos dados coletados no inventário sobre o Ciclo de Vida do produto; a *ISO 14.049* apresenta exemplos para facilitar a padronização das análises do ciclo de vida.
- 4) *ISO 14.050* à esta norma tem por objetivo padronizar as normas propostas por todos os demais sub-comitês. Conceitua o sistema de gerenciamento ambiental (*ISO 14.000*) e as normas para a auditoria ambiental. A Noruega secretaria este sub-comitê.
- 5) *ISO 14.060* à funciona como um "guia" de orientação para os que desenvolvem as normas de produtos (*ISO série 9000*) para que incluam em suas especificações as normas ambientais. A intenção é conciliar as exigências do certificado da *ISO série 9.000* com as exigências do certificado da *ISO série 14.000*. A Alemanha é quem secretaria este sub-comitê.

É inegável a intenção econômica e o desejo da empresa em conquistar um mercado cada vez mais exigente em relação à questão ambiental. Porém, como no mercado internacional encontramos empresas de todos os tipos e tamanhos, com sede em países desenvolvi-

dos e em países subdesenvolvidos, o certificado da *ISO série 14.000* pode ser um fator de discriminação comercial. Nem sempre dá para exigir os mesmos padrões para empresas familiares e para empresas transnacionais.

SÍNTESE DA UNIDADE



Nesta Unidade, estudamos a Gestão Ambiental e o papel das empresas como promotoras do desenvolvimento sustentável. A importância dos certificados da Série ISO 14.000, o carbono neutro, o selo verde e a venda de créditos de carbono como objetivos das empresas aliadas com o desenvolvimento sustentável.

Esta Unidade também questiona o marketing ecológico de algumas empresas que possuem muito de *marketing* e pouco de *ecológico*. Estas, no intuito de conquistar outros mercados (o mercado internacional, principalmente os consumidores “verdes”), mais exigentes em termos de qualidade ambiental dos produtos que consomem, vendem uma imagem que não condiz com seus processos produtivos.

A venda dos créditos de carbono que aparece como uma alternativa de reduzir a emissão de gases do efeito estufa e a pobreza nos países subdesenvolvidos, em termos ambientais, não significou mudanças. A emissão global permanece a mesma e os recursos provenientes desta venda são realmente investidos em melhoria das condições de vida das populações pobres, ou é apenas uma forma mercantil, um bom negócio? A poluição pode ser vista como uma mercadoria rentável?

Outros temas foram estudados nesta Unidade e merecem referência aqui. Um deles é o Selo Verde, o outro é o Carbono Neutro e o terceiro o certificado da ISO série 14.000. São formas que as empresas encontraram de conquistar a aprovação dos consumidores no que se refere à questão ambiental. O desempenho ambiental das empresas pode ser um forte elemento na hora da compra do consumidor.

Atualmente, a questão ambiental tem estado nas mais diversas "rodas" de conversas. É sabido que os recursos naturais não podem ser mais desperdiçados, pois o risco de faltarem para produtos essenciais é grande. A sociedade está atenta a estas questões e as empresas que souberem aproveitar com responsabilidade estas oportunidades, serão reconhecidas pelo mercado consumidor. Por outro lado, aquelas que só fizerem propaganda, também serão reconhecidas.

Em toda esta Unidade fizemos diversas referências aos consumidores "verdes", a importância do consumidor quando este exige que a empresa trabalhe de forma ambientalmente correta. O consumidor tem tido um papel preponderante nesta discussão e na mudança de mentalidade das empresas em relação ao meio ambiente. Hoje, produzir não significa apenas colocar um bem ou serviço no mercado. É antes de tudo preocupar-se com os efeitos ambientais que estes bens podem trazer e planejar de tal forma a atividade, que estes efeitos sejam os mínimos possíveis.

A Questão Ambiental e o Meio Ambiente no Nosso Dia-a-Dia. A presença das ONGs (organizações não governamentais) e dos movimentos ecológicos no cotidiano

O QUE VAMOS ESTUDAR

Nesta Unidade vamos estudar como as questões ambientais e o meio ambiente tornaram-se preocupações cotidianas das pessoas, dos governos, das empresas, das instituições de pesquisas, dos meios de comunicação e das Organizações Não Governamentais (ONGs) cujo foco é a questão ambiental. Estudaremos a importância da sociedade civil organizada (o terceiro setor), na definição das políticas públicas ambientais e na mudança de atitude frente às questões ambientais.

Para que isso seja possível, vamos procura entender como a problemática socioambiental saiu de pequenas manifestações localizadas de alguns “ecologistas” e “ambientalistas” e ganhou espaço na mídia, nas instituições governamentais, nos centros de pesquisa, nas universidades, nos partidos políticos e na sociedade como um todo. Que trajetória permitiu isso? O encanto e espontaneidade das manifestações pelo meio ambiente ficaram no meio do caminho?

Seção 5.1

Organizações Não Governamentais (ONGs) ou Organizações da Sociedade Civil

Conceituar ONG não é muito fácil. O termo ONG foi usado pela primeira vez pela *Organização das Nações Unidas (ONU)* para definir toda organização da sociedade civil que não tivesse vinculada a um governo e que executasse projetos de cunho humanitário ou de

interesse público. Porém, se pensarmos ONG como toda a organização que não é governo, que não visa lucro e que supõe livre adesão, estaremos incidindo em um erro. Sindicatos, partidos políticos, associações de bairros, times de futebol, clubes, igrejas, grêmios estudantis não são ONGs mas pelo conceito poderiam ser.

Uma ONG não é instituição pública, também não é instituição privada: faz parte do terceiro setor,¹ ou seja, da sociedade civil organizada. Alguns autores consideram as ONGs como “mediadoras” das políticas públicas, pois atuam em uma pequena esfera social enquanto é o Estado quem as elabora. Em outras palavras, para estes autores, são as ONGs que fazem chegar à população o que o Estado define no nível macro social. Precisamos, porém, deixar claro que as ONGs não devem substituir o Estado e nem desobrigá-lo de suas responsabilidades para com a população.

No imaginário social, ONG tem uma atuação essencialmente política. Muitas ONGs, principalmente as que surgiram entre as décadas de 1960 e 1980, foram criadas com o propósito de serem instrumentos de organização popular, visando à transformação social e à mudança nas estruturas de poder.

Algumas ONGs, principalmente as que surgiram nos anos 1970, eram essencialmente contestatórias. O mundo vivia em constante ameaça de guerra (*Guerra Fria*), as idéias desenvolvimentistas e a sociedade de consumo desprezavam a convivência harmônica entre homem e natureza, a Guerra do Vietnã, a bomba atômica, a chegada do homem à Lua contextualizam este período. As ONGs conseguiram captar este sentimento coletivo de insatisfação com o progresso apresentado pelas sociedades industriais e transformaram-se em porta-vozes da sociedade. Estava clara para a população que o espaço das ONGs era essencialmente político. Para você ter uma idéia disso, na América Latina, durante os períodos ditatoriais, as ONGs foram importantes instrumentos de denúncia de casos de tortura e mobilizaram a opinião pública.

¹ Grupos de defesa das minorias sem fins lucrativos, sem discurso partidário, que elaboram iniciativas de caráter público, com o intuito de resolver problemas pontuais, sem a intenção de *substituir* o Estado em suas funções essenciais (saúde, educação, moradia). Entretanto, ações como estas podem acelerar o descaso do Estado na elaboração de políticas públicas, o que é inaceitável sob qualquer ponto de vista em um Estado Democrático. A transferência para a iniciativa privada do que é de responsabilidade do Estado é um dos pilares do *neoliberalismo*.

Não só na América Latina, mas também no Brasil, a década de 1970 foi marcada pela luta por democracia, visto que, por aqui, a ditadura militar estava no seu período mais acirrado. Os movimentos sociais daquela época, procuravam romper com o caráter assistencialista e/ou filantrópico de algumas organizações, principalmente internacionais que por aqui se instalaram. Estes movimentos sociais funcionaram como instrumentos de pressão e assim eram reconhecidos pela população. Porém, isso não significa que as ONGs assistencialistas e/ou filantrópicas deixaram de existir. Infelizmente, como o conceito de ONG é muito genérico, nele se acomodam muitos grupos e, alguns deles, nem deveriam ter o nome de ONG, pelo trabalho assistencialista e deveras paternalista² que realizam.

Ainda que as primeiras lutas ecológicas no Brasil apareçam na década de 1970, é nos anos 1980, devido à abertura política e à redemocratização, que entram em cena os novos movimentos sociais com características contestatórias. É nesta época que aparecem os movimentos ecológicos que exigiam do governo uma estrutura institucional que controlasse, via legislação, a emissão de gases poluidores. Pode-se dizer que no Brasil, a luta ecológica foi marcada pela ação de outros movimentos sociais, principalmente ligados à Igreja através das Comunidades Eclesiais de Base (CEBs) resultando em mútua influência. Depois que os militares foram afastados da cena política principal e o país trilhava o caminho da democracia, estes movimentos sociais aproveitaram para ampliar suas demandas, incluindo a defesa dos ecossistemas e dos animais. A questão ecológica foi definitivamente incorporada ao ideário social dos movimentos populares da época, porém garantindo ao **movimento ecológico** a manutenção de sua **identidade original: a complexa articulação entre cultura e natureza**.

Se durante o período da ditadura militar no Brasil as ONGs tinham este caráter político-educativo e de conscientização, na década de 1990 isso mudou. A redemocratização do Brasil, as expectativas que a *Nova República* fosse resolver os problemas da má distribuição de renda, de acesso aos direitos básicos e à cidadania fez com que os movimentos sociais perdessem um pouco o seu encanto. Apesar da realidade não ter sido alterada, os movimen-

² Quando as ações são realizadas como caridade, sem consultar as pessoas envolvidas, pois não é capaz de ver o outro como um ser autônomo. Desta forma, apenas acomoda momentaneamente uma situação e não contribui em nada para a cidadania nem para incluir os excluídos.

tos sociais não mobilizavam da mesma forma. Surgiram em todos os cantos do país associações voluntárias, cujo enfoque era remediar os problemas decorrentes da má distribuição de renda como, por exemplo, o acesso à saúde e à educação. Perdeu-se o caráter universal e coletivo das reivindicações e o termo ONG foi generalizado.

O movimento ecológico brasileiro adquiriu feições diferentes dos movimentos ecológicos de outros países. Por aqui, a luta social local se transformou em causa ecológica internacional. A preservação da Amazônia, por exemplo, necessária à sobrevivência dos seringueiros e das populações que vivem da exploração sustentável dos seus recursos é o melhor exemplo do que estamos falando. A luta dos seringueiros, liderados por Chico Mendes,³ ganhou expressão internacional e levou os problemas enfrentados por esta população⁴ para o mundo inteiro.

Nenhuma ONG deve existir para substituir partidos políticos, igrejas ou sindicatos, mas sim para atuar junto à sociedade para a melhoria das condições de vida da população. Uma ONG funciona como um termômetro social que adverte o governo sobre o que precisa ser feito para melhorar *aquela* local. Aí temos um problema: não há universalização das conquistas, apenas resolvem o problema aqui e agora. Mas afinal, é responsabilidade da sociedade a resolução dos problemas sociais e a satisfação das necessidades coletivas? Ou são responsabilidades do Estado?

Observe: existem ONGs atuando em quase tudo. Tem ONG para combater a destruição do meio ambiente, tem as que trabalham com crianças de rua, com portadores de deficiências, as que lutam pela reforma agrária, as de economia solidária, as que defendem os sem-teto, as que lutam pela garantia dos direitos humanos, pelos direitos dos animais, que tratam de dependentes químicos, de apenados, de idosos, pela humanização no trânsito, da saúde... Você mesmo pode acrescentar outras tantas nesta lista. Mas perceba que todas estas responsabilidades são responsabilidades do Estado que foram transferidas para a sociedade civil.

³ Francisco Alves Mendes Filho, ou apenas Chico Mendes (1944-1988), seringueiro e ambientalista nascido em Xapuri (AC). Criado na Floresta Amazônica, sem jamais frequentar uma escola (teve que trabalhar desde os 9 anos com seu pai na extração do látex), o que não o impediu de liderar a mais eficaz luta ecológica em defesa da Amazônia já ocorrida no país e tornar-se o símbolo mundial desta luta. A idéia era a preservação da Amazônia e dos povos que nela habitam, sejam eles índios, seringueiros, ribeirinhos ou pescadores, cuja sobrevivência depende dos produtos da floresta e, por isso, lutam por sua preservação.

⁴ Disputas com madeireiros, criadores de gado, plantadores de soja e posseiros de toda espécie.

O caráter voluntário e solidário ainda perpassa estas organizações, porém cada uma delas precisa ter uma estrutura formal para que possa receber recursos financeiros. Uma ONG possui estatuto, objetivos, formas de sustentação econômico-financeira e autonomia administrativa. Enquanto os movimentos sociais das décadas de 1970 e 1980 se organizavam de forma essencialmente voluntária e quase não dispunham de estrutura e aporte financeiro, a maioria das ONGs da década de 1990 funcionam por terem uma estrutura financeira que extrapola, e muito, o voluntarismo. O problema é que, muitas vezes, angariar fundos significa perder autonomia e ficar atrelado ao financiador. Pense um pouco: uma ONG ambiental, que recebe um grande montante de recursos de uma indústria poluidora, vai denunciá-la? Para você ter uma idéia, muitas ONGs, principalmente as mais recentes, recebem recursos do *Banco Mundial*, da *Fundação Ford* e de outras agências de financiamento internacional. Agora reflita: sem recursos financeiros as ONGs não conseguem realizar os projetos a que se propõem e nem sequer sobrevivem, mas aceitar estes recursos pode significar perda de autonomia. Como conciliar isso?

E as ONGs ambientais? Qual o papel destas organizações na definição de políticas públicas para o meio ambiente? Que aspectos são relevantes para atingir seus objetivos? Como captam recursos? O sucesso de uma ONG está relacionado ao número de afiliados? Ou às parcerias feitas?

Como veremos na **Unidade 6**, até os anos 1980, a luta pelo meio ambiente foi marcada por grandes eventos mundiais. A reunião em Estocolmo, em 1972, a Comissão Braudtland e a ECO-92, no Rio de Janeiro, conseguiram atingir seus objetivos ao alertar a opinião pública mundial sobre os riscos que o ambiente corria. Pode-se dizer que a ECO-92 inseriu a discussão ambiental no cotidiano das pessoas: a batalha era difícil, mas como o número de adeptos à causa ambiental crescia diariamente, vencer a guerra parecia fácil. Porém, nos últimos anos, percebe-se uma onda de banalização da problemática socioambiental brasileira, resultando em retrocessos muito maiores do que se poderia imaginar. Hoje temos a impressão que a situação é bem pior⁵ do que aquela vivida na ECO-92.

⁵ O crescente desmatamento, escassez de água, esgotamento do solo, contaminação ambiental, destruição dos recursos aquáticos são indícios que muito se fala e pouco se faz pela conservação dos recursos ambientais.

Os projetos de manejo sustentável de florestas são anunciados como grandes feitos, mas no outro extremo, o desmatamento continua crescendo; quando se noticia a recuperação de alguns hectares de solo, se silencia a erosão que engole milhares de hectares a cada ano, em uma velocidade muito maior do que a sua recuperação. De fato corremos contra o tempo: enquanto existem alguns preocupados em plantar árvores próximas às nascentes dos rios, outros derrubam florestas inteiras para aumentar a área de monocultura. Infelizmente muito pouco se faz para diminuir a destruição do meio ambiente, mas fica a impressão para a população que algo está sendo feito.

O movimento ambiental mundial perdeu sua força? Outras questões são mais importantes que esta? Ou o ambientalismo saiu de moda e hoje não consegue convencer ninguém mais dos seus propósitos? Até os anos 1980 seguidamente apareciam manifestações públicas em defesa da natureza, tantas que os governos tiveram que elaborar leis e políticas públicas para o meio ambiente. E hoje? Será que tudo está resolvido? Ou não sabemos mais o que significa ambientalismo?

Ambientalismo pode ser entendido como uma resposta de vários setores da sociedade à crise civilizatória, experimentada no final do século XX. A crítica aos fundamentos da sociedade ocidental e aos seus dualismos (separação entre sujeito/objeto; razão/emoção; natureza/cultura...) próprios da Ciência Moderna, nos parece ser a característica deste movimento. Podemos encontrá-la em instituições públicas e privadas, organizações não governamentais, institutos de pesquisa, movimentos sociais, partidos políticos (o Partido Verde Europeu em especial e outros que dele se originaram). O *ambientalismo* tem consciência da origem econômica, social e cultural dos problemas ecológicos. Ou dito de outra forma, tem uma visão política fundamentada na crítica à civilização industrial que colocou o lucro econômico acima da própria sustentabilidade do meio ambiente e, em consequência, da própria vida no planeta Terra.

Além do *ambientalismo* existem também discursos e práticas *conservacionistas* que se caracterizam pela proteção de espécies ameaçadas de extinção, de mananciais hídricos, de áreas verdes. Não podemos desmerecer a importância das ações conservacionistas, pois não cuidaremos da floresta como um todo, sem cuidar de cada árvore individualmente, porém é imprescindível verificar as causas geradoras dos problemas ambientais para que possamos superá-los.

Desde a década de 1970, se tem discutido que o meio ambiente deve ser tratado como uma questão política global. Todos os países comprometeram-se em elaborar políticas ambientais integradas, fugindo da questão ambiental nacional. Desde aquela época se dizia necessário abandonar a visão nacionalista, pois ela não resolveria os problemas ambientais. Passados quase 40 anos, são as mesmas discussões que aparecem nos fóruns internacionais e parece-nos difícil acreditar que ainda não avançamos. O argumento é sempre o mesmo: soberania nacional, taxa de crescimento econômico, aumento do desemprego... No meio das discussões, todos pagam a conta de um ambiente degradado: os que usufruem dos bens produzidos e os que não são beneficiados por estes bens.

Muitos grupos podem ser visualizados dentro do ambientalismo, desde associações comunitárias que defendem os cuidados com um manancial d'água, passando por agências estatais (em qualquer nível⁶), sindicatos que incorporam a dimensão ambiental na sua atuação, empresas que trabalham com a sustentabilidade ambiental, alguns líderes políticos que elaboram leis de proteção ambiental, os institutos de pesquisa científica (sejam das universidades, ou de órgãos públicos ou privados), educadores que inserem a problemática ambiental desde a pré-escola. Como você pode perceber, o ambientalismo é cada vez mais visível na sociedade, porém transformar os discursos em ações é o grande desafio. São muitas correntes e cada uma delas afirma que a sua forma de ação é a melhor. Isso dificulta uma ação conjunta. Já tratamos disso quando discutimos a educação ambiental.

Durante a ECO-92 as diferentes concepções foram colocadas em discussão no sentido de procurar uma ação mais integrada. Pouco se avançou, pois cada grupo insiste em suas particularidades ou então, em uma visão tão global que acaba desmobilizando.

É um grande desafio, principalmente quando percebemos que os problemas são cada vez mais complexos e exigem soluções também complexas. O homem faz parte de um grande sistema, de um circuito complexo que supõe dependência mútua. Ao degradar os ecossistemas, o homem degrada a si mesmo, pois mesmo sendo autônomos, ambos vivem em dependência mútua.

⁶ Podemos citar como exemplos destas agências estatais o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), como órgão federal, e a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (Fepam), no estado do Rio Grande do Sul.

O sociólogo francês Edgar Morin sugere que os problemas sejam contextualizados para que se possa resolvê-los de forma adequada. A cada solução parcial dos problemas, outros tantos problemas surgem e o problema original fica maior ainda. Já usamos como exemplo o *Mar de Aral* que foi transformado em deserto por projetos inadequados de irrigação. Resolver o problema da falta d'água de forma incompleta, desencadeou uma série de outros problemas que não eram previstos e o pior deles foi o *Mar de Aral* ter secado. Os problemas ambientais exigem soluções estruturais, porém apresentamos soluções paliativas. Você vê a ação das ONGs como paliativas? Reflita.

As pesquisas de opinião pública internacionais, mostram que as pessoas costumam depositar *mais* confiança nas ONGs do que em governos, partidos e empresas. São reconhecidas pela população como entidades transparentes e responsáveis pelo trabalho que realizam. Por esse motivo, várias ONGs elaboraram durante a ECO-92 um Estatuto de Responsabilidade para demonstrar que são merecedoras desta confiança da população e inclusive estão comprometidas em ampliá-la para manter o respeito e a confiança que conquistaram pelo trabalho que realizam.

No Brasil, poucas pesquisas são realizadas com o objetivo de conhecer o grau de confiança da população nas organizações não governamentais, até porque o fenômeno é relativamente novo por aqui e o número de ONGs cresceu vertiginosamente nos últimos anos. As ONGs mais conhecidas pela população são geralmente aquelas associadas ao trabalho realizado pelas igrejas e associações de caridade, e não as ONGs de cunho ambiental. Por isso é que nas páginas seguintes, você será convidado a conhecer algumas Organizações Não Governamentais Ambientais. Outras tantas existem, existiram ou ainda existirão.

Apresentaremos aqui as mais conhecidas entre brasileiras e internacionais, sem ordem de importância. Fica o desafio para que você procure mais informações sobre estas e outras ONGs ambientais. Será que na sua cidade não tem uma ONG ambiental e você não sabe?! Informe-se junto à Prefeitura Municipal do seu município. Procure descobrir que trabalho realizam, como se mantêm financeiramente, quais seus objetivos, quantos associados possuem... enfim, faça uma pesquisa de campo! Você pode se surpreender com os resultados! Se o seu município não possuir uma ONG ambiental, sinta-se desafiado!

Seção 5.2

A World Wildlife Fund, Fundo Mundial da Natureza, Fundo Mundial para a Natureza, ou simplesmente WWF



Foi fundada em 1961 e tem como símbolo o Urso Panda. Certamente você já deve ter visto este símbolo em algum lugar. Na época, se traduziu a sigla WWF para Fundo Mundial da Natureza; posteriormente para Fundo Mundial para a Natureza. Atualmente, devido às alterações em suas ações e seu crescimento em praticamente todos os países, a sigla não é mais traduzida. Apenas nos Estados Unidos o antigo nome *Fundo Mundial para a Natureza* continua sendo usado. Usa-se então WWF como uma organização de conservação global.

Em 1971, a WWF iniciou seu trabalho no país a partir do risco de extinção do Mico-Leão Dourado, primata que vivia na Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Este projeto, batizado de Programa de Conservação do Mico-Leão Dourado teve sucesso e continua sendo executado em parceria com outras Organizações Não-Governamentais.

Na década de 1980, o WWF decidiu trabalhar em parceria com as iniciativas locais de conservação ambiental. O Projeto Tamar (Tartarugas Marinhas) foi um deles e a Fundação Vitória Amazônica (FVA) é outro exemplo. Até 1989 a WWF apoiava financeiramente as pesquisas brasileiras, e em 1990 abriu um escritório em Brasília a partir da contratação de um biólogo. Outros funcionários foram contratados e em 1993 foi nomeado um diretor para o escritório no Brasil. A estrutura cresceu com o crescimento das ameaças à diversidade biológica do país e em 1994 a equipe brasileira foi autorizada a criar uma estrutura própria.

Em 1996 foi criado em Brasília o *WWF-Brasil*, organização nacional integrante da Rede WWF. O *WWF-Brasil* atua no contexto social brasileiro, principalmente identificando problemas ambientais e sugerindo soluções para os mesmos. O *WWF-Brasil* trabalha especialmente com os biomas da Floresta Amazônica, da Mata Atlântica, do Pantanal e do Cerrado, seguramente as maiores biodiversidades do planeta Terra.

O foco de ação do *WWF-Brasil* é a conservação da natureza e o desenvolvimento sustentável, hoje temas muito presentes na vida das pessoas. A partir deste entendimento conceitual, a *WWF-Brasil* procura contribuir para o debate ambiental, principalmente quando da elaboração das políticas ambientais pelos governos (federal, estaduais e municipais), ações de educação ambiental e conservação dos recursos naturais e nas campanhas de mobilização social.

Seção 5.3

Greenpeace (ou Paz Verde)

GREENPEACE



O *Greenpeace*⁷ nasceu em 1971 no Canadá, quando alguns ativistas pretendiam impedir que os Estados Unidos realizasse um teste nuclear no Alasca. A ação gerou debates e a opinião pública se manifestou contrária à realização de testes nucleares que foram suspensos no mesmo ano. Nascia assim o *Greenpeace* que hoje tem sua sede em Amsterdã, Holanda e está presente em 40 países com aproximadamente 3 milhões de pessoas.

⁷ Diz-se que as palavras “*Green*” e “*Peace*” não cabiam em um *button* vendido para arrecadar fundos. Decidiu-se então unir as palavras e nasceu aí o *Greenpeace*.

O *Greenpeace* é uma organização que tem como objetivo defender o meio ambiente e promover a paz. Denunciam crimes ambientais onde quer que eles apareçam, na forma de grandes manifestações públicas. As ações do *Greenpeace* são sempre grandiosas, para alguns, beira o sensacionalismo e até à ilegalidade. Certamente você já soube pela mídia, de várias destas manifestações: uma das mais recentes, realizada em 29 de dezembro de 2007, no Oceano Antártico, os ativistas do *Greenpeace* queriam impedir que navios baleeiros japoneses continuassem matando baleias.⁸ Conseguiram por apenas 5 horas, mas chamaram a atenção da opinião pública mundial para o ocorrido.

O *Greenpeace* diz ser uma organização independente, que não aceita doações de governos, empresas ou de partidos políticos, justamente para garantir seu compromisso apenas com a sociedade civil. Conforme eles, a entidade se mantém através das contribuições espontâneas dos seus milhões de colaboradores. No entanto, sabemos que para manter uma entidade do porte do *Greenpeace* são necessários muitos recursos. A forma de atuação do *Greenpeace* exige significativos aportes financeiros. Para investigar, denunciar e expor crimes ambientais onde eles estejam acontecendo, e de forma grandiosa, é difícil acreditar que o *Greenpeace* realize estas ações apenas com os recursos de seus colaboradores. É bom deixar claro que o fato de alguma ONG receber financiamentos de agências internacionais, não significa necessariamente perder a sua autonomia. O *Greenpeace*, por exemplo, é reconhecido mundialmente pela coragem dos seus ativistas na denúncia dos crimes ambientais. Porém, alguns autores afirmam que as ONGs, principalmente aquelas criadas a partir da década de 1990, ao substituírem o voluntarismo de suas ações pela ação mais institucionalizada e ao receberem financiamentos, perderam a autonomia. Agora reflita você mesmo: a coerência e a credibilidade de uma ONG está relacionada com sua autonomia financeira?

Em abril de 1992 um barco do *Greenpeace* chegou ao Rio de Janeiro para participar da ECO-92. No dia 26 de abril, o barco rumou para Angra dos Reis para lembrar a morte de 800 pessoas na explosão nuclear da usina de *Chernobyl*, na Ucrânia (antiga União Soviética). Este evento marcou oficialmente a inauguração do *Greenpeace* no Brasil. Apesar das

⁸ Vale lembrar que a caça às baleias é prática ilegal, conforme acordos internacionais. No entanto, Japão e Noruega continuam caçando baleias com o argumento que a caça atende demandas apenas “científicas”. Naquela ação, os ativistas do *Greenpeace* encontraram no navio japonês 44 baleias. Se de fato, a caça é apenas para fins “científicos”, seriam necessárias tantas baleias? Pense nisso.

ações contra o desmatamento da Amazônia, dos alertas sobre as mudanças climáticas e das denúncias de entrada dos transgênicos na agricultura brasileira⁹, até hoje, associa-se o *Greenpeace* Brasil com ações contra as usinas nucleares.

Seção 5.4

SOS Mata Atlântica



A Fundação *SOS Mata Atlântica*¹⁰ é uma ONG criada em 1986 para defender o que resta do patrimônio natural da Mata Atlântica e a identidade cultural das comunidades humanas remanescentes dela. Naquela época, o que se falava em termos de desenvolvimento sustentável era muito insipiente e baseava-se no Relatório Braudtland, ainda restrito ao âmbito da ONU.

No Brasil, em 1986 um grupo de 80 pessoas formado por jornalistas, cientistas, empresários e defensores do meio ambiente, se reúne para propor soluções concretas de preservação da Juréia-Itatins após longo impasse de instalação de uma usina nuclear na área. Deste encontro nasce a idéia da criação de uma entidade não governamental que defendesse o que sobrou de Mata Atlântica e de seus moradores (caiçaras e povos indígenas). Inicialmente, desejava-se regulamentar a posse destas terras e formar profissionais que pudessem entender aquele bioma e gerar conhecimentos sobre ele. Era preciso capacitação técnica para influenciar as políticas públicas e criar modelos que pudessem ser utilizados em outras regiões do Brasil. Em outubro de 1986, é fundada a *SOS Mata Atlântica*, resultado de longo

⁹ Últimas ações de impacto no Brasil.

¹⁰ O símbolo da *SOS Mata Atlântica* é a bandeira do Brasil com parte do verde se desfazendo. A campanha “Estão Tirando o Verde de Nossa Terra” organizada pela agência de publicidade *DPZ* e pelo grupo Estado, leva, pela primeira vez, a população a refletir sobre a perda real do seu patrimônio natural.

processo de discussões entre os mais diversos representantes da sociedade civil, do mundo científico, empresarial e político. Muitos outros movimentos de defesa do meio ambiente já existiam e a criação da *SOS Mata Atlântica* amadureceu o movimento ambientalista brasileiro, pois colocou a questão ambiental em uma dimensão mais política. Vale lembrar que em seguida (1988), a sociedade brasileira mobilizou-se para a elaboração da nova Constituição Federal que aparece como uma possibilidade de inserção da população nas decisões políticas. A questão ambiental estava entre elas.

Em 1990 o presidente Itamar Franco assina um decreto que vetava o corte e a exploração da Mata Atlântica. No decreto presidencial, ficava clara a idéia que a Mata Atlântica era constituída por vários ecossistemas associados, formados por matas de interior, campos de altitude, mangues, florestas de araucária, brejos e restingas que avançavam por 17 estados brasileiros chegando à Argentina e ao Paraguai. Em 1992 na ECO-92, a ONG *SOS Mata Atlântica* recebe o reconhecimento público do trabalho que realiza junto às populações remanescentes da Mata Atlântica com o intuito de garantir a manutenção da sua identidade cultural e da biodiversidade daquele bioma.

Desde 2000 a *SOS Mata Atlântica* aposta na recuperação da floresta pelo plantio de mudas e a gestão do reflorestamento através do programa Florestas do Futuro, atividades que contam com a parceria de várias empresas. Existe um programa pioneiro de doação de mudas pela internet, o *Clickarvore*, que já plantou cerca de 5 milhões de mudas de árvores nativas. Você não gostaria de plantar uma árvore com apenas um *click*? Acesse www.clickarvore.com.br e plante a sua agora mesmo!

Em mais de 20 anos de atuação, a *SOS Mata Atlântica* manteve seus objetivos iniciais de promover a conservação dos recursos naturais da Mata Atlântica e a identidade cultural das comunidades que nela habitam. Nestes anos, leis ambientais foram criadas e políticas públicas específicas foram pensadas, mas ambas precisam ser fiscalizadas e a *SOS Mata Atlântica* procura fazer isso através do estímulo à participação da sociedade.

A grande diferença entre a *SOS Mata Atlântica* e as outras ONGs ambientais brasileiras é o número de afiliados e as parcerias com o setor privado. Atualmente são aproximadamente 100 mil sócios que fazem da *SOS Mata Atlântica* um marco no movimento ambientalista

brasileiro. É uma ONG que se profissionalizou na elaboração de projetos de conservação dos biomas, reconhecidos no Brasil e no exterior. Talvez por isso atraia tanto capital privado para si. Eis novamente a velha questão que perpassa todas as ONGs: receber financiamentos sem perder sua independência e autonomia.

Seção 5.5

A Agapan – Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural



A Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural – Agapan – foi fundada em 27 de abril de 1971, em Porto Alegre (RS). Inicialmente, sua atuação estava voltada para os problemas ambientais locais (Grande Porto Alegre), mas em pouco tempo, depois de ser declarada “*Entidade de Utilidade Pública Municipal e Estadual*”, sua atuação foi além das fronteiras do Rio Grande do Sul. Atualmente, os países do Cone-Sul¹¹ também recebem atenção da Agapan.

A árvore significa vida e conhecimento. Desta forma, o logotipo da Agapan é uma figueira, árvore típica do Rio Grande do Sul e, junto dela, uma ema. Foi desenhado por José Lutzenberger.

A atuação da Agapan se dá pelo trabalho voluntário de sua diretoria (eleita em assembleia para dois anos de mandato) e de seus associados. Estes contribuem com o valor da anuidade e a sustentação financeira das atividades provém basicamente desta.

¹¹ Brasil, Uruguai e Argentina.

O grupo que fundou a Agapan em 1971, resgatou e editou um livro que reunia publicações de Henrique Luís Roessler (1896-1963), um ambientalista gaúcho de São Leopoldo, pioneiro mundial da ecologia. A partir dos artigos de Roessler publicados na imprensa gaúcha, Augusto Carneiro, um dos fundadores da Agapan, resgatou a importância do tema, que, na época (1971), não tinha a importância e o espaço social que hoje possui. José Lutzenberger liderava o grupo e foi presidente da Agapan por 12 anos consecutivos, consolidando a atuação da entidade. Sem dúvida, foi a primeira organização ambientalista brasileira e este pioneirismo fez com que a Agapan atuasse nas mais diversas áreas ambientais,¹² e a educação ambiental tem sido uma das suas dimensões mais importantes. José Lutzenberger fez da organização um núcleo de informação e formação ecológica, principalmente aquela situada na perspectiva do conhecimento local e regional.

As ações da Agapan se desenvolvem principalmente por campanhas maciças de alerta à opinião pública. Atualmente, a ação da Agapan está voltada ao Bioma Pampa que perde suas características pela introdução de monoculturas na forma de florestas (o eucalipto para as fábricas de celulose); além dos cultivos transgênicos e seus efeitos ambientais maléficos, ambos resultado de modelos de desenvolvimento inadequados, pois auto-destrutivos da natureza.

Seção 5.6

Fundação Pró-Natureza (Funatura)



Defender o meio ambiente no Brasil, principalmente no que se refere à manutenção da sua biodiversidade e à melhoria da qualidade de vida da população é o objetivo desta fundação. A Funatura preocupa-se com todas as regiões do país, mas sua atuação está mais voltada para o Cerrado e o Pantanal, biomas brasileiros ameaçados pelos criadores de gado. É uma das organizações não-governamentais mais tradicionais do país.

¹² Poluição hídrica e do ar, contaminação por agrotóxicos, educação ambiental, explosão demográfica, *agroecologia*, energias alternativas, erosão do solo, paisagismo, urbanismo, poluição radioativa, reflorestamento, desmatamento, poluição sonora e visual, tecnologias alternativas, reciclagem de papel, latas, vidros e garrafas PET, extinção das espécies, criação de parques e reservas, planejamento urbano, etc.

A Funatura foi criada em 1986 por profissionais ligados à área ambiental de reconhecimento internacional. Em 1987 foi declarada entidade de utilidade pública federal. Sua sede é em Brasília.

Dentre os mais importantes projetos da Funatura, destacam-se o Projeto de Implementação do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (juntamente com o Ibama); o Projeto Alternativas de Desenvolvimento do Cerrado e a execução do Plano de Desenvolvimento Sustentável do entorno do Parque Nacional Grande Sertão Veredas.

Seção 5.7

Ecotrópica – Fundação de Apoio à Vida nos Trópicos



A Ecotrópica é uma organização não-governamental ambientalista, fundada em 1989 em Cuiabá (MT). O seu objetivo é manter a qualidade de vida da população nos ecossistemas tropicais e conservar seus recursos naturais. Sua atuação está mais voltada para o Pantanal Mato-grossense, ecossistema vulnerável que abriga uma grande biodiversidade e no entorno do Parque Nacional do Pantanal Mato-grossense.

Várias fazendas da região, localizadas no extremo oeste do Brasil, na fronteira com a Bolívia e na divisa entre os estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, foram adquiridas pela Ecotrópica, totalizando uma área de 57.000 hectares. Esta área foi transformada em *Reserva Particular do Patrimônio Natural* (RPPNs), e está protegida. Os RPPNs se constituíram em espaços onde os animais, alguns ameaçados de extinção, refugiam-se no período das cheias.

Este foi um dos projetos mais importantes da América Latina, pois consolida ações de proteção da maior planície inundável do mundo. Em 1998, a Ecotrópica passou a integrar uma comunidade internacional, a *Living Lakes* (Lagos Vivos) que atua na proteção

de lagos e áreas úmidas relevantes para a humanidade, conforme a Agenda 21. O Programa "O Homem e a Biosfera", criado pela Unesco, concedeu à área de RPPNs Acurizal, Penha e Dorochê, adquiridos pela Ecotrópica, o título de *Reserva da Biosfera do Pantanal Mato-grossense*. Além disso, a reconheceu como *Sítio do Patrimônio Natural Mundial*. O local possui a gênese pantaneira, nos aspectos geológicos, geomorfológicos, da biodiversidade e paisagísticos.

Seção 5.8

Núcleo Amigos da Terra



O Núcleo Amigos da Terra/Brasil é uma Organização Não-Governamental dedicada à proteção do meio ambiente e à promoção do desenvolvimento sustentável. É uma das mais antigas organizações ambientalistas do Brasil. Fundada em 1964 com o nome de *Ação Democrática Feminina Gaúcha* (ADFG), dedicou-se inicialmente à promoção da cidadania, através de programas sociais e educacionais dirigidos às mulheres de baixa renda.

Quando, em 1974, criou um departamento de "Ecologia" a ADFG ampliou sua atuação, incluindo a questão ambiental como uma de suas preocupações. É seguro afirmar que, pela primeira vez, aparece no Brasil uma articulação entre gênero e ecologia, bases do Ecofeminismo no nosso país.

Em 1981 associou-se aos Amigos da Terra Internacional, ONG internacional com sede na Holanda. Só neste ano, abre espaço para que homens possam fazer parte do seu quadro associativo. Em 1988, quando seu foco de ação deixou de ser as lutas femininas, passa a se chamar Núcleo Amigos da Terra/Brasil (NAT/BR). Mesmo com outra sigla, o trabalho desta ONG continua sendo o de porta-voz do movimento ecologista.

Nestes anos todos, o Núcleo Amigos da Terra já encabeçou inúmeras campanhas de conscientização contra os ataques ao meio ambiente. Suas prioridades referem-se à proteção da Mata Atlântica, sustentabilidade nas cidades, mudanças climáticas e proteção à Antártica. Foi esta ONG que lançou de forma pioneira (em 1974) uma campanha pela reciclagem do lixo denominada "Lixo Limpo" e alertou sobre a vulnerabilidade dos moradores das áreas próximas aos aterros sanitários.

O Núcleo Amigos da Terra/Brasil atua preferencialmente em parceria com ONGs e outros movimentos populares do Rio Grande do Sul, como a Agapan, o Movimento Ecológico Gaúcho e a Pastoral da Terra. A partir de várias campanhas contra o uso de veneno nas lavouras gaúchas, em 1982 a Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul regulamentou o uso de produtos químicos no Estado. Em 1984 o NAT/BR denunciou o envio pelo correio do agrotóxico *Diazinon 40 PM* da Ciba-Geigy em pequenas embalagens (tipo amostra grátis), resultando em uma grande discussão nacional sobre a real necessidade de usar agrotóxicos na produção de alimentos no Brasil. Em 1985 organiza em parceria com a Agapan e com o Movimento Ecológico Integrado no Instituto Goethe de Porto Alegre um painel sobre Agroecologia, tema desconhecido da maioria dos profissionais da área da produção agrícola.

Na década de 1990 a luta ambientalista ganha reforços quando da realização da ECO-92 no Rio de Janeiro. As discussões preparatórias ao grande evento mundial da ONU, trouxe o reconhecimento por parte da mídia e da sociedade em geral da importância política das lutas ambientalistas. Em dezembro de 1990 é criada no Estado do Rio Grande do Sul a Assembléia Permanente de Entidades em Defesa do Meio Ambiente, a Apedema, com sede nas dependências do Núcleo Amigos da Terra Brasil (NAT-BR) em Porto Alegre.

Muitas outras campanhas foram realizadas, contando com a participação de diversos movimentos sociais: a discussão dos Transgênicos, das queimadas como prática de limpeza das áreas, plantio de eucaliptos para celulose, energia nuclear, proteção dos Campos de Cima da Serra e a educação ambiental nas escolas como forma de construir o "sujeito ecológico".

Seção 5.9

Ipam (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia)



O Ipam é uma organização ambiental não-governamental, fundada em 1995 com sede em Belém (Pará) e escritórios em vários outros locais. Tem como objetivo produzir conhecimentos científicos e orientações aos estudantes no que se refere ao manejo adequado dos recursos naturais da Amazônia. As pesquisas e projetos experimentais de manejo sustentável fornecem subsídios para a atividade de extensão, de educação ambiental e de políticas ambientais. A idéia central da Ipam é alertar a população sobre os perigos da ocupação inadequada da Amazônia e mostrar alternativas de manejo que conservem os recursos naturais. A ação da Ipam orienta-se em programas de Biodiversidade, de Florestas e Comunidades, de Manejo de Várzeas e Planejamento Regional. Cada um destes projetos envolve educação ambiental através do treinamento de alunos, professores, pesquisadores e produtores(as) rurais. Para que possa realizar todas estas ações, o Ipam recebe apoio financeiro de fundos governamentais nacionais e internacionais e de fundações privadas.

O desenvolvimento da Amazônia deve atender às expectativas sociais e econômicas da população e manter a integridade do ecossistema. Isso só será possível através da pesquisa e de atividades de educação ambiental que considerem o uso e o manejo sustentável deste ecossistema regional.

Como as Organizações Não-Governamentais ambientais brasileiras e internacionais participaram disso? Que resultados podemos ter das ações das ONGs? O que está em jogo nas suas diferentes concepções? Os movimentos ecológicos perderam a radicalidade e a coerência de outrora ou evoluíram de manifestações espontâneas para ações institucionais? A partir da ECO-92, a problemática socioambiental foi banalizada? Hoje a questão ecológica é apenas uma bandeira oportunista para empresários que procuram no planejamento e

na gestão dos problemas ambientais uma forma de conquistar mercados¹³? A ECO-92 foi um divisor de águas. Podemos falar em antes e depois da ECO-92? Ou ainda concebemos política ambiental como controle dos níveis de poluição?

As ONGs são representantes da sociedade civil? Quais seus objetivos? Que ações executam? Quais propostas defendem? Como se sustentam financeiramente? As ONGs enfrentam atualmente uma "crise de identidade"? Esta crise está relacionada à multiplicação de ONGs nos últimos anos? Ou às formas de sustentação financeira? Que vínculos possuem com as ONGs internacionais? Com a espontaneidade das manifestações, os movimentos ecológicos perderam o encanto?

A sociedade brasileira nos últimos anos tem se conscientizado sobre a necessária preservação do meio ambiente. O cidadão comum, mesmo não fazendo parte de nenhum grupo organizado, tem percebido que o meio ambiente é hoje um tema fundamental na preservação do planeta e na manutenção da vida. Desta forma, podemos afirmar que o movimento ambientalista perdeu a sua exclusividade quando o assunto é meio ambiente. Os diversos setores da sociedade têm elaborado seu próprio discurso, nem sempre condizente com o discurso oficial do movimento ambientalista.

O que podemos concluir com isso? Que o movimento ambientalista não atrai voluntários e simpatizantes da causa ecológica como antes; ou não dá para se perceber as diferenças entre os discursos das diversas organizações ambientalistas; ou que cada um prefere agir da sua própria forma, sem vínculo com grupos organizados; ou as denúncias contra algumas organizações de defesa do meio ambiente têm afetado a credibilidade de todas elas; ou existe a sensação de que nada mais pode ser feito pela saúde do planeta; ou, até mesmo, todas as alternativas anteriores. O fato é que quanto mais apoio (financeiro) as organizações ambientalistas recebem das grandes empresas (geralmente poluidoras), menos credibilidade elas têm.

¹³ Por trás das preocupações com o meio ambiente, pode estar uma verdadeira guerra pela conquista de fatias privilegiadas do mercado consumidor. Um consumidor que pode pagar mais por produtos "ecologicamente corretos". Aqui não se discute a gestão e o planejamento ambiental de forma mais séria.

Como sugestão, assista ao filme *Quanto vale ou é por quilo?*, de Sérgio Bianchi. O filme faz uma crítica severa a algumas ONGs que lutam contra a miséria, mas que se mantêm lucrativas justamente pelo aumento dela.

SÍNTESE DA UNIDADE



Nesta Unidade estudamos o aumento da preocupação da sociedade civil com os problemas ambientais. Pequenas associações exigiam que os governos, as empresas, as instituições de pesquisas e os meios de comunicação se comprometessem com a questão ambiental. Muitas destas associações deram origem às Organizações Não-Governamentais (ONGs), organizações que não eram públicas nem privadas. Em praticamente todas as grandes cidades brasileiras existem Organizações Não-Governamentais atuando. Atualmente, pelo número elevado destas organizações, alguns autores questionam a sua idoneidade.

Estudamos algumas das mais conhecidas e importantes Organizações Não-Governamentais, nacionais ou estrangeiras, cuja preocupação é ambiental. Muitas delas se mostraram atuantes na maioria dos eventos mundiais, principalmente após a ECO-92 ou a Conferência do Rio. Porém, como estas Organizações Não-Governamentais precisam de recursos financeiros para realizarem suas ações em defesa do meio ambiente, alguns autores questionam o patrocínio que algumas delas recebem. Denunciariam da mesma forma aqueles que as financiam?

Os Grandes Eventos Mundiais

O QUE VAMOS ESTUDAR

Nesta Unidade, vamos estudar os grandes eventos mundiais: qual é o objetivo central de cada um deles, as propostas e os resultados obtidos.

Para que isso seja possível, vamos estudar cronologicamente cada um dos mais importantes eventos mundiais e as suas especificidades. Que resultados podemos ter destes eventos? O que está em jogo nas diferentes posições defendidas pelos países desenvolvidos e pelos subdesenvolvidos. Por que temos a impressão que estes acordos não saem do papel? A elaboração da Agenda 21.

Seção 6.1

Grandes Eventos Mundiais

O advento da Revolução Industrial, grande marco histórico do domínio humano sobre a natureza, trouxe a necessidade de se discutir além das fronteiras territoriais e políticas dos países o uso dos recursos naturais.

A idéia de progresso, um dos eixos de sustentação da sociedade moderna, tinha (ou tem?) como pressuposto o crescimento econômico a partir do acesso ilimitado aos recursos naturais. O aumento significativo dos índices de produção (pela produção em série) e do consumo (pelo ingresso dos trabalhadores no mundo do consumo), somado ao aumento populacional e à urbanização, criaram as condições para que os problemas ambientais fos-

sem percebidos pelo mundo acadêmico-científico. Na época, a idéia era de controlar os índices de poluição, problema que se manifestava localmente em algumas regiões mais industrializadas. De fato, não era um problema mundial.

No pós-guerra, surgem os primeiros sinais que o meio ambiente merecia mais atenção: o crescimento da indústria e o aumento do uso de combustíveis fósseis, os impactos do consumo e dos testes nucleares. Desta forma, o debate ganha adeptos fora do círculo acadêmico-científico.

O movimento ambientalista aproveitou o momento para alertar a opinião pública internacional sobre a necessidade de mudar o comportamento em relação à natureza. A escassez de energia e de recursos adquiriu visibilidade atingindo, através dos meios de comunicação, o grande público e os meios oficiais. A questão do meio ambiente transformou-se num fato político impossível de se ignorar. Aos poucos, a partir da observação dos efeitos do crescimento econômico sobre o meio ambiente, alguns economistas se interessam pela questão ambiental.

Além disso, os países desenvolvidos/industrializados solicitaram que a ONU realizasse eventos internacionais com o objetivo de, através de legislação ambiental específica, orientar a atividade industrial. Ao mesmo tempo, cresce o interesse político pela questão ambiental, aparecem os “candidatos verdes”, eleitos pelo seu discurso ambiental, que espalham a preocupação com o meio ambiente por vários países, entre eles EUA, Canadá, Japão e Austrália.

Podemos considerar como marco desta discussão, o manifesto de Raúl Prebisch, que, em **1945**, analisou a economia política do desenvolvimento, a estrutura do capitalismo mundial e as relações entre os países. Segundo o autor, o desenvolvimento pautado em crescimento econômico, industrial e tecnológico, aumenta o fosso entre países ricos e pobres.

Todos estes elementos, em conjunto, fizeram com que a ONU patrocinasse uma série de eventos mundiais¹, que objetivavam o uso racional dos recursos naturais.

¹ Vamos nos deter aos mais representativos em termos de participação e de avanços nas discussões.

- A *Conferência Científica das Nações Unidas sobre Conservação e Utilização dos Recursos Naturais* em **1949**, em *Lake Success* (EUA) se realiza a Conferência Científica das Nações Unidas sobre Conservação e Utilização de Recursos Naturais. Esta é uma das primeiras ações mundiais em defesa do meio ambiente, demonstrando claramente que a questão ambiental não era só uma preocupação de cientistas desocupados ou de ecologistas visionários. A conferência de 1949 alertava para os impactos da ação antrópica sobre as bacias hidrográficas, florestas e animais. Os países participantes discutiram o aumento da população, a crescente industrialização e a corrida armamentista (pós-guerra), mas não firmaram compromissos.
- O *Ano Internacional da Geofísica* é definido em Assembléia Geral da ONU, em **1957**. O objetivo era compreender os fenômenos relacionados ao planeta Terra e conscientizar a sociedade civil e os órgãos estatais da importância de estudar a estrutura e os processos dinâmicos (regulação climática, ciclos biogeoquímicos) do planeta que vivemos. O encontro, patrocinado pela Unesco, contou com representantes de 66 países, através de cerca de 60 mil cientistas, que acordaram a realização de estudos sobre a Antártica e sobre a atmosfera superior. Como desdobramento deste evento, o Programa Biológico Internacional procurou relacionar produtividade biológica e bem-estar humano.
- O *Tratado Antártico* é assinado em **1961**, o tratado permite que os países desenvolvam pesquisas científicas na Antártica de forma colaborativa. O Tratado Antártico proíbe qualquer tipo de atividade militar na Antártica (testes nucleares, depósito de lixo radioativo, disputa pelo território Antártico), ou seja, a região só pode ser usada para fins pacíficos. O Brasil assinou este tratado em 1976. Em **1991**, em Madri, novo acordo mantém a idéia que, nos próximos 50 anos, os países apenas realizem pesquisas no Continente Antártico. Entrou em vigor em **1995**.

Hoje, muitos debates internacionais sobre os rumos da Antártica transitam pela sua transformação em Patrimônio Comum da Humanidade, controlado pela ONU. Agora reflita: será que a ONU tem poder político suficiente para garantir que a Antártica seja usada somente para fins pacíficos? Você lembra as posições da ONU sobre a invasão americana no Iraque? E a posição dos demais países, você lembra? Qual foi o resultado? Qual o poder da ONU no conflito EUA X Iraque?

- A *Primavera Silenciosa* à em **1962**, Rachel Carson publica um livro polêmico que causa preocupação entre cientistas, governos, sociedade civil, indústrias químicas produtoras de agrotóxicos e consumidores destes produtos. No livro, a autora condena o uso do *DDT*² por entender que ele destruía centenas de espécies de insetos e não apenas as pragas.³ Rachel Carson provou que o *DDT* penetrava na cadeia alimentar e se acumulava nos tecidos adiposos dos animais, inclusive no homem.⁴ O produto poderia causar câncer e dano genético, uma única aplicação matava os insetos durante semanas ou até meses, e permanecia tóxico no ambiente mesmo depois de ser diluído pela chuva. Conforme a autora, o suprimento mundial de alimentos estaria já contaminado pelo *DDT*. A partir desta publicação o movimento ambientalista teve maior visibilidade e a interação homem/natureza foi evidenciada. Este livro foi considerado uma das publicações mais importantes do século XX. Como resultado, os fabricantes de produtos químicos deviam provar que seus produtos eram seguros e não os ambientalistas provar que eles eram prejudiciais. O público em geral e os usuários de *DDT* perceberam que a natureza era vulnerável à ação antrópica e que é preciso regradar a produção industrial para não prejudicar a natureza. O *DDT* foi proibido no Brasil em 1985. Veja mais na **Unidade 2**.
- A *Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano (ou Conferência de Estocolmo)* à realizada em **1972** em Estocolmo (Suécia), teve por temática o desenvolvimento humano. Este evento alertou o mundo sobre os graves problemas ambientais e orientou os países participantes a elaborarem sua política ambiental a partir de sua própria realidade. Ficou clara a relação entre degradação ambiental e o modelo hegemônico adotado até então. A presença de representantes de 113 países garantiu à Conferência de Estocolmo, o título de primeira reunião ambiental global. Definitivamente o meio ambiente entra no rol das preocupações mundiais. Apesar de poucas conquistas, os países subdesenvolvidos se fizeram ouvir: não conseguiriam adotar as mesmas políticas de proteção ambiental dos países ricos, pois precisavam de assistência técnica e financeira para tal. A partir das discussões desta Conferência, a ONU criou o Programa das Nações Unidas

² O *DDT* ou **diclorodifeniltricloroetano** foi sintetizado em 1874 e caiu no esquecimento. Só em 1948 volta à cena como um poderoso produto contra o mosquito transmissor da malária.

³ Cerca de 90% dos insetos são benéficos ao homem.

⁴ Foi encontrado inclusive no leite humano (em mulheres que nunca tiveram contato com o produto).

para o Meio Ambiente (Pnuma). Desde então, a ONU insiste que os Estados se comprometam em criar uma legislação ambiental adequada⁵ e programas de Educação Ambiental. A *Conferência de Estocolmo* criou condições de realização de outros encontros temáticos, entre eles o da População, em 1974; o do Habitat (ou dos Assentamentos Urbanos), em 1976; o da Desertificação (ou da Água), em 1977; e, em 1981, o das Fontes Alternativas de Energias. Vários encontros e documentos foram produzidos entre a *Conferência de Estocolmo* (1972) e a *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento* (1992). O *Relatório Nosso Futuro Comum*, publicado em 1987, também é resultado das discussões presentes em Estocolmo. Esta publicação alertava que ou se mudava a maneira de viver e de conduzir os negócios, ou o mundo sofreria níveis inaceitáveis de problemas ambientais.

Apesar do meio ambiente ter sido considerado uma preocupação mundial, a década de 1980 foi marcada por diversos desastres ecológicos⁶ e aumento da poluição por emissão de CO₂, SO₂, CFCs, sem esquecer das vítimas da desnutrição, da ingestão de água contaminada e de doenças associadas à miséria.

- A *Conferência sobre a Água* à realizada em Mar del Plata (Argentina) em **1977**, este encontro foi o primeiro a discutir a crise da água provocada pelo aumento do consumo e pela pressão exercida sobre os recursos hídricos. Sugere, como medida preventiva, programas de gerenciamento integrado destes recursos. Em janeiro de **1992**, em encontro realizado em Dublin (Irlanda), os participantes alertavam para a situação dramática da água e declararam: "a água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para a manutenção da vida, do meio ambiente e do desenvolvimento". A novidade é que a água passa a ser vista como um recurso finito e, como tal, o assunto passa a ser uma preocupação mundial. Este encontro foi um marco ambiental, pois explicita a relação entre água e pobreza, água e desastres ambientais, água e conflitos geopolíticos, água e proteção dos oceanos, água e desenvolvimento sustentável. A partir destes encontros, muitos países procuraram no manejo integrado dos recursos hídricos, uma forma de garantir o acesso à água potável e ao saneamento básico. A ONU declarou **2003** o Ano Internacional da Água. E o dia **22 de Março** o Dia Internacional da Água.

⁵ Entre 1972 (Conferência de Estocolmo) e 1992 (Conferência do Rio) foram negociados mais de 100 novos tratados multilaterais.

⁶ Em Bhopal (Índia), em 1984, um vazamento em uma fábrica de agrotóxicos matou cerca de 2 mil pessoas e deixou outras 2.000 cegas ou feridas; em Chernobyl (Ex-URSS), em 1986, uma explosão de um reator nuclear espalhou radiação por toda a Europa aumentando os índices de câncer nos seres humanos; em 1987, o acidente com o Césio ¹³⁷ em Goiânia, entre tantos outros. Volte à **Unidade 2**.

- A *Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento* (ou Conferência de *Cúpula da Terra* ou *Rio-92*) à realizada no Rio de Janeiro (Brasil), em **1992**, foi o primeiro encontro mundial após o fim da Guerra Fria. Sem dúvida, a ECO-92 foi a maior das conferências promovidas pela ONU, onde se fizeram representar 179 Estados e 118 Chefes de Estado. O objetivo principal era examinar estratégias e políticas de desenvolvimento construídas em torno da idéia de sustentabilidade, principalmente para os países subdesenvolvidos, visto que pobreza e degradação ambiental estão intimamente ligadas. Apesar das muitas polêmicas, os países reunidos no Rio de Janeiro, aprovaram importantes acordos internacionais: Agenda 21, Convenção sobre a Biodiversidade e sobre as Mudanças Climáticas, Princípios para a Proteção de Florestas, resultando na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

1. **Agenda 21**, principal documento originado desta conferência, é um programa de ação para o desenvolvimento sustentável. A partir da assinatura, as 175 Nações se comprometeram em elaborar sua própria *Agenda 21*. Para isso, a sociedade civil deveria ser convidada a auxiliar na elaboração e implementação de todas as ações previstas na *Agenda 21*, desde as que tratam da questão ambiental propriamente dita, até as que buscam justiça social e eficiência econômica. Ficou claro o compromisso com as futuras gerações, a necessidade de todos os agentes sociais (governos, instituições públicas e privadas, sociedade civil) se comprometerem com a *Agenda 21* em seu espaço de ação. O Princípio da Participação é uma exigência da Agenda, onde a participação das mulheres (Princípio 20), dos jovens (Princípio 21), das comunidades indígenas ou de outras comunidades locais (Princípio 22), têm papel de destaque.

Durante o evento foi criada uma comissão de 53 pessoas para auxiliar os países na elaboração das agendas nacionais, a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS), vinculada ao conselho econômico e social da ONU. Esta comissão trabalha na avaliação dos projetos de desenvolvimento sustentável apresentados pelos países e sugere medidas para implementar cada um deles. Através dos trabalhos desta comissão, os países subdesenvolvidos puderam incluir nas suas Agendas 21 nacionais, temas considerados polêmicos como o direito ao desenvolvimento e os financiamentos adicionais para este desenvolvimento. Desta forma, os países subdesenvolvidos puderam contar com políticas internacionais de financiamento para redução da pobreza, melhoria das condições de saúde, renda e educação, grandes objetivos do desenvolvimento sustentável e da Agenda 21.

A *Agenda 21 Brasileira* possui seis grandes temas: Agricultura Sustentável, Cidades Sustentáveis, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável, Redução das Desigualdades Sociais, Gestão dos Recursos Naturais, Infra-estrutura e Integração Regional. Ela funciona como um manual para o desenvolvimento sustentável nas diferentes esferas sociais: cada cidade, cada escola, cada família, cada empresa pode elaborar a sua própria *Agenda 21*. Você já pensou sobre isso? Vamos exercitar?

Elabore uma *Agenda 21* para a sua casa. Convide sua família a pensar o que pode fazer para melhorar o meio ambiente. Difícil? Não! Busque a sua conta de luz (ou de água), observe o consumo e proponha que cada um procure reduzir o seu gasto. Comece verificando lâmpadas acesas em lugares onde não tem gente. Observe o consumo em Kw (não em valores) e coloque metas para sua família. Pronto! Você está agindo conforme a *Agenda 21* propõe! Agora faça isso com a água: verifique quantos m³ vocês consomem por mês, verifique se existem torneiras mal fechadas, pingando, conserte os vazamentos... Observe a próxima conta! Você e sua família estarão contribuindo para o equilíbrio ambiental! Imagine agora isso sendo feito na sua comunidade, no seu clube, no seu trabalho, no seu município... E assim chegaremos à sustentabilidade do planeta todo!

Como anda esta discussão no seu município? O poder público municipal está atento à *Agenda 21*? Você conhece algum projeto municipal neste sentido? Informe-se e depois cobre dos vereadores e do prefeito municipal! Afinal, a *Agenda 21* está aí para ser um instrumento de ação para o desenvolvimento sustentável!

2. A *Convenção sobre Biodiversidade* foi assinada por 168 países na Rio-92. Esta convenção garante aos países o direito soberano sobre os recursos da biodiversidade genética de seus territórios e o dever de usá-la de forma sustentável. Afirma também que os benefícios do acesso a esta biodiversidade genética devam ser distribuídos de forma eqüitativa. A preocupação com a biodiversidade foi trazida por ONGs, por cientistas e por alguns governos em vista à crescente diminuição da biodiversidade nos últimos 50 anos.⁷ É uma preocupação que inclui águas continentais e oceânicas, florestas, terras do semi-árido,

⁷ A partir de relatório da própria ONU.

das montanhas, dos sistemas agrícolas e das terras sub-úmidas. As reservas extrativistas devem ser acompanhadas por projetos de manejo florestal, no intuito de garantir, além da preservação da biodiversidade, o bem-estar das populações que vivem nestas áreas.

O Brasil trouxe para discussão a necessidade de se conhecer melhor as espécies de vegetais e de animais para que se possa agir no sentido de preservá-las. Estima-se a existência de cerca de 30 milhões de formas de vida, das quais menos de 2 milhões são conhecidas. Destes 30 milhões, seguramente 50% habitam as florestas tropicais,⁸ conforme dados do Worldwatch Institute. A convenção procurou sensibilizar a todos da importância da biodiversidade para a manutenção da vida no planeta, ou seja, seu valor intrínseco,⁹ e também sobre a prática da "biopirataria" pelos grandes grupos econômicos transnacionais. Os países subdesenvolvidos reivindicaram uma compensação financeira (através da doação de remédios) pelo uso de suas reservas biológicas por estas empresas.

A Biotecnologia é a grande novidade desta convenção. Ficou acertado que qualquer pesquisa que utilize organismos vivos, precisa ser amplamente divulgada, desde o início até seus resultados. A maior polêmica em torno desta Convenção ficou por conta da idéia de propriedade intelectual. Alguns países não assinaram esta convenção por entenderem que a divulgação ampla das pesquisas fere a propriedade intelectual e cerceia o uso econômico que se possa ter delas. Entre os países desenvolvidos, os EUA lideram a indústria da biotecnologia, que movimenta cerca de US\$ 200 bilhões, e não quer abrir mão das patentes e da propriedade industrial destas tecnologias.

Nesta convenção, aparece o *Princípio da Precaução*¹⁰ fortalecendo o argumento que nada pode justificar a perda ou a diminuição da diversidade biológica. O *Princípio da Precaução* sugere que as novas tecnologias, principalmente as que envolvem *Bioética*, sejam submetidas ao interesse público, à defesa da saúde e do meio ambiente. A Convenção da Biodiversidade criou as bases para o Protocolo da Biossegurança, que permite aos países deixarem de importar produtos que contenham organismos geneticamente modificados (*Transgênicos*).

⁸ Situadas, em sua maioria, nos países pobres.

⁹ A importância da biodiversidade independe da utilidade que ela possa ter ao ser humano.

¹⁰ Quando uma tecnologia ou produto comporta alguma ameaça à saúde ou ao meio ambiente, estes devem ser evitados, até que se possa avaliar com mais precisão quais os danos imediatos ou futuros de tais produtos ou processos. A idéia contida neste princípio é a ação **preventiva** sobre os riscos.

De positivo, a realização de estudos sobre a biodiversidade genética das espécies no sentido de catalogá-las; a cooperação científica internacional entre os países, desde que mantida a soberania destes; a possibilidade da população participar das decisões que envolvem biotecnologia e biodiversidade, a importante atuação das Organizações Não Governamentais (ONGs).¹¹

3. A *Convenção sobre Mudanças Climáticas* foi um acordo internacional assinado por 154 países durante a realização da Rio-92. Nele estão presentes as preocupações dos países com as alterações no clima do planeta ocorridas principalmente pela emissão dos gases causadores deste aquecimento. Mesmo não tendo fixado prazos nem metas específicas para o cumprimento das recomendações, criou mecanismos internacionais de controle da poluição. Os países desenvolvidos se comprometeram em auxiliar científica e tecnologicamente os demais países na busca de alternativas energéticas que substituam os combustíveis fósseis e, com isso, reduzam as emissões de CO₂. Neste sentido, a contribuição brasileira desde antes da Rio-92, é muito significativa, incluindo o uso do álcool combustível, da energia solar, hidroelétrica e eólica na geração de energia.

Os resultados desta convenção foram pouco expressivos por diversos motivos: a negativa do governo norte-americano em discutir a redução das suas emissões de gases do efeito estufa,¹² a posição dos países subdesenvolvidos,¹³ a fraca liderança do Japão¹⁴ e a falta de consenso científico sobre as causas das mudanças climáticas. Porém, todas as suas discussões foram essenciais para a elaboração do Protocolo de Kyoto, em 1997.

4. A *Declaração de Princípios das Florestas*, inicialmente esta declaração era bem mais ampla, pois incluía princípios de exploração, proteção e desenvolvimento sustentável das florestas. Os países subdesenvolvidos e os países desenvolvidos não chegaram a nenhum consenso sobre o tema e esta declaração perdeu força no plano internacional. O Brasil, a Índia, a Nigéria, o Congo, o Quênia, a Malásia e outros países, possuidores de grandes

¹¹ Cerca de 10 mil Organizações Não-Governamentais estiveram presentes na Rio-92, evidenciando a força social e política do terceiro setor (sociedade civil organizada).

¹² Esta redução afetaria a geração de empregos e a capacidade de consumo da classe média americana.

¹³ Entendam que a responsabilidade era dos países desenvolvidos.

¹⁴ Único país desenvolvido empenhado em reduzir as emissões de CO₂ e negociar com os demais.

florestas, apoiaram-se nos princípios do direito internacional que reconhece a soberania dos países em explorar os recursos localizados nos seus territórios. Os aspectos mais controversos sobre manejo, conservação e desenvolvimento sustentável de florestas foram incluídos na Agenda 21.¹⁵ Esta declaração possui 15 princípios genéricos que, em suma, reconhecem a importância das florestas para as comunidades locais e para o ambiente global. Os países subdesenvolvidos garantiram também que não se fizesse nenhuma convenção no futuro para tratar deste tema. De todos os acordos da Rio-92, seguramente este é o mais obscuro por seu caráter conservador e ultrapassado.

5. A *Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento* é o documento “final” da Rio-92 constituído por 27 princípios ecológicos e firmado por 179 países. Estados Unidos e Israel protestaram contra este documento, principalmente no que se refere aos territórios ocupados e não o assinaram. Entre várias proposições, a *Declaração do Rio* afirma que todos os povos têm o direito de atingir o desenvolvimento e que são soberanos na exploração dos seus recursos, desde que o façam com responsabilidade e sem prejuízo aos demais países. A erradicação da pobreza é uma condição imprescindível para o desenvolvimento sustentável e os países desenvolvidos devem transferir tecnologia¹⁶ e auxílio financeiro para que isso ocorra. A Declaração do Rio deixa claro que a maior responsabilidade ambiental deve recair sobre os países desenvolvidos, pois estes usufruíram os recursos ambientais de forma ilimitada, continuam sendo os maiores poluidores e possuem mais recursos tecnológicos e financeiros que os demais. No entanto, todos os países assumiram o compromisso de evitar danos ambientais além de suas fronteiras e responsabilizaram-se em criar leis ambientais.

Se você quiser ter acesso a todos os princípios desta declaração ou maiores informações, acesse o site <http://www.silex.com.br/leis/normas/declaracaorio.htm>.

¹⁵ Capítulos que tratam do manejo de ecossistemas frágeis, da desertificação, da seca e do desflorestamento (que é diferente de desmatamento, apesar de ambos serem usados indistintamente). De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) o **desmatamento** é caracterizado pelo corte, capina ou queimada que leva à retirada da cobertura vegetal existente em determinada área, para fins de pecuária, agricultura ou expansão urbana. De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), **desflorestamento** é a “conversão de áreas de fisionomia vegetal primária por ações antropogênicas para o desenvolvimento de atividades agrosilvopastoris, sem a reposição devida, provocando desfolhamento e intemperismo”. **Intemperismo** é a degradação do solo pela ação da chuva, agravada pela falta de cobertura vegetal deste.

¹⁶ Principalmente as tecnologias não-poluidoras já desenvolvidas pelos ricos.

O que certamente mais chamou a atenção neste evento realizado em 1992 no Rio de Janeiro, não foi a presença de tantos chefes de Estado e de delegações estrangeiras, mas sim cerca de 10 mil Organizações Não-Governamentais que ali estiveram.

As ONGs são associações do terceiro setor, da sociedade civil sem fins lucrativos que procuram mobilizar a opinião pública na resolução de algum "problema" social. Geralmente atuam onde o Estado não chega ou é inoperante. Já discutimos isso na **unidade 5**.

Paralelamente ao evento oficial, ambientalistas de todos os países do mundo e sociedades de proteção ao meio ambiente realizaram outro evento, a ECO-92, ou o Fórum-Global. A partir deste evento, as ONGs organizaram redes mundiais de informação sobre problemas ecológicos e campanhas educativas.

A sociedade, os governos, a imprensa, as instituições de pesquisa e de financiamento se deram conta de uma força social viva e atuante, disposta a auxiliar nas discussões sobre os rumos do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável. Pela primeira vez, a sociedade civil organizada é convocada a participar das discussões e se mostra capaz não apenas de discutir, mas ser o próprio agente fiscalizador das ações governamentais em todos os países. Em quase todas as discussões oficiais da Rio-92, representantes do Fórum-Global conseguiram o direito de assento e voto. Entre as proposições mais polêmicas, os representantes das ONGs conseguiram incluir no texto uma recomendação que tratava da mudança nos padrões de consumo das sociedades desenvolvidas e, além disso, que o sistema econômico orientasse a produção de bens para produtos essenciais, evitando a produção de supérfluos.

- A *Cúpula da Terra + 5 (ou Rio + 5)* à Em Março de **1997** foi realizada no Rio de Janeiro, uma Sessão Especial da Assembléia Geral das Nações. O objetivo era discutir como as propostas da Eco-92 estavam sendo implementadas pelos países e o que fazer para implementá-las. Este evento produziu um documento chamado *Programa para a Implementação da Agenda 21*, com duração de 5 anos.

A idéia da *Rio + 5* era fazer um balanço da Eco-92 e rever alguns pontos da *Carta da Terra* para que este documento finalmente fosse aprovado pela ONU no ano de 2000. A idéia inicial era que a *Carta da Terra* pudesse ser, no direito internacional, tão importante quanto

foi a Declaração dos Direitos Humanos, de 1948. A diferença entre estes documentos, seria apenas o foco, ou seja, a *Carta da Terra* funcionaria como um código de conduta para harmonizar desenvolvimento e meio ambiente.

Participaram organizações governamentais de vários países e também organizações não governamentais, embora ambos em número bem menor que em 1992. Os participantes concluíram que os resultados eram ainda insignificantes, carentes de ações práticas e que precisavam ir além dos princípios da Carta da Terra.

- O ***Protocolo de Kyoto*** à Para se chegar às recomendações presentes no *Protocolo de Kyoto*, terceira conferência das Nações Unidas sobre mudança do clima, muitas discussões aconteceram *antes*. As alterações climáticas provocadas pelo homem, sempre foram questões polêmicas, tanto no que se refere aos estudos científicos, quanto à interpretação destes fenômenos. Pensando em contribuir na resolução deste impasse científico, a ONU cria em **1988** o *Painel Intergovernamental de Mudança Climática (IPCC)* formado por mais de 2000 cientistas de todo o mundo. A intenção era de construir minimamente um consenso sobre o tema que orientasse as futuras discussões e encaminhamentos.

Em **1990**, o *IPCC* publica um estudo em que se projetava uma elevação da temperatura da Terra de 1,5 a 4,5°C durante o século XXI, causada principalmente pela emissão de CO₂ na atmosfera e pela queima de combustíveis fósseis. O estudo apontava a necessidade de se reduzir em 60% esta emissão. Se esta elevação da temperatura for confirmada, países como a Holanda (situados abaixo do nível do mar) e cidades como o Rio de Janeiro (situadas em áreas costeiras) sofrerão com a elevação do nível do mar (de 18 a 58 cm até 2100). Conforme este estudo, a alteração climática provocará extinção das espécies e os problemas climáticos (secas, tornados, furacões, enchentes) serão mais frequentes.

Em **1992**, na Rio-92, as discussões apontavam a necessidade de controlar as emissões e se estabeleceu que todos os países, independente do seu tamanho e grau de desenvolvimento, deveriam ter responsabilidade sobre as alterações climáticas. Este foi o eixo central da *Convenção sobre Mudanças Climáticas*.

Em **1995**, o IPCC publica um segundo estudo afirmando que as alterações climáticas já eram claras e que algo deveria ser feito imediatamente. O estudo foi considerado precipitado e alarmista pelas companhias petrolíferas. Neste ano, foi realizado um encontro em Berlim (Alemanha) onde se propôs um protocolo de decisões sobre as responsabilidades dos países frente à elevação da temperatura no planeta.

Em dezembro de **1997** realiza-se em Kyoto (Japão), com a presença de representantes de 160 países, o terceiro e mais importante evento sobre mudanças climáticas realizado até então pela ONU. O Protocolo de Kyoto é resultado de um longo processo de negociações internacionais. A íntegra do documento você lê no site <http://www.planetaorganico.com.br/kyoto.htm>.

Em Kyoto, o objetivo central era discutir medidas de controle da emissão de CO₂ e de outros gases responsáveis pelo efeito estufa (para os países desenvolvidos) propondo metas de redução destas emissões. As metas estabelecidas para os países desenvolvidos seriam diferenciadas das metas propostas para os países subdesenvolvidos, atendendo ao princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada. Em outras palavras, isso quer dizer que todos os países têm responsabilidade no combate ao aquecimento global, porém aqueles que mais poluíram (os países industrializados) têm obrigação maior de reduzir suas emissões. Dos países participantes, 84 assinaram o Protocolo e, desta forma, se comprometeram a buscar alternativas para reduzir a emissão de gases.

As metas de redução das emissões são diferenciadas para cada país,¹⁷ mas em média devem reduzir em **5,2%** em relação às emissões de 1990, entre os anos 2008-2012. Os países que emitem acima de um determinado nível, deveriam reduzir suas emissões, enquanto que os países que emitem abaixo, não teriam este compromisso. Conforme estudos do IPCC, o primeiro grupo foi o responsável por cerca de 55%¹⁸ das emissões globais de 1990. O Brasil e outros países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos estão no segundo grupo.

¹⁷ União Européia 8%; Estados Unidos 7%; Japão, 6%. Argentina, Brasil, China, Índia e México, por enquanto, não receberam metas de redução, apesar da Índia ser um dos maiores emissores de CO₂ do mundo.

¹⁸ Destes, cerca de 36% é emitido pelos Estados Unidos.

Ficou estabelecido no documento que os países (entre eles o Brasil) que emitem Carbono abaixo do nível máximo estabelecido pelo *Protocolo de Kyoto*, podem negociar esta *diferença* com países que emitem acima do nível máximo. Ou seja, a emissão global de CO₂ não seria alterada, pois os países desenvolvidos comprariam cotas de Carbono que sobraram dos países subdesenvolvidos. Além disso, os países desenvolvidos se comprometem a patrocinar projetos que visem criar tecnologias alternativas, substitutas aos combustíveis fósseis, como o petróleo e o gás natural, nos países subdesenvolvidos. Desta forma, reduzem ainda mais a emissão destes e aumentam a sua própria emissão, sem alterar a emissão global de CO₂.

Em **2000** uma nova reunião realizada em Haia (Holanda) deixou claro o quanto a questão das mudanças climáticas é polêmica. Todas as propostas que buscavam ações concretas de redução das emissões, eram descartadas por ferirem a soberania dos países. Alguns países subdesenvolvidos alegavam que lhes era negado o direito ao desenvolvimento, os países desenvolvidos queriam incluir projetos de reflorestamento no cálculo das emissões de CO₂ (o que reduziria a responsabilidade destes em diminuir sua emissão). Desta forma, cada proposta de negociação era mais difícil de ser aceita que a anterior.

Para completar este quadro desolador, em **2001** o governo de George W. Bush contesta as bases científicas do *Protocolo de Kyoto* e solicita que cientistas norte-americanos refizessem os estudos e os resultados das pesquisas do *IPCC*. Enquanto isso, não assinam o Protocolo e nem participam das discussões, com o argumento de que ele prejudicava o desenvolvimento do país. Na medida em que o maior emissor de gases do efeito estufa não assina e nem aceita participar das discussões, coloca em jogo a própria viabilidade deste acordo. O grupo de países, liderado pelos Estados Unidos, promete elaborar um programa próprio de redução das emissões, sem se submeter às metas de Kyoto.

Os estudos feitos pelo *IPCC* sempre foram úteis no sentido de criar compromissos ambientais mundiais. Foi a partir da publicação do primeiro deles em 1990 que se definiu a Rio-92; a segunda publicação, em 1995, foi a base científica para o encontro de Kyoto-97; um terceiro estudo, publicado em 2001, evidencia a relação aumento da temperatura do planeta e a emissão de gases do efeito estufa. Todos estes estudos atestam a seriedade dos cientistas que fazem parte do *IPCC*.

No ano passado (2007), o *IPCC* divulgou um relatório completo sobre o Aquecimento Global (formado por quatro capítulos), que lhe conferiu o *Prêmio Nobel da Paz*.¹⁹ Cada um dos capítulos deste relatório discute um parâmetro do aquecimento global: o primeiro mostra evidências científicas que o aquecimento global é provocado pela ação antrópica; o segundo, afirma que a mudança climática afeta a saúde humana e o meio ambiente; o terceiro, sugere medidas para combater a mudança climática; e o quarto, sintetiza as conclusões de todos os capítulos. Este último relatório, afirma a necessidade de todos os países assumirem o compromisso de reduzir a emissão dos gases do efeito estufa.

Apesar do *IPCC* ser um comitê científico, sofre pressões políticas. Os maiores poluidores do mundo (Estados Unidos e China) seguidamente apresentam relatórios próprios sobre os problemas e as conseqüências do aquecimento, e não raras vezes, desmerecem as conclusões deste comitê. Para citar um exemplo, os cientistas do *IPCC* calcularam o custo de reduzir o impacto do aquecimento global e concluíram que será da ordem de 0,12% ao ano (até 2030) do PIB mundial.²⁰ Ou ainda menores, visto que novas tecnologias, novas exigências do mercado consumidor e outros métodos, interferirão mais ainda na redução destes custos. Alguns países desenvolvidos não lhes deram crédito. Hoje, no meio acadêmico (ou mesmo político) dificilmente encontramos estudos sobre alterações climáticas que não façam referência aos trabalhos do *IPCC*. Inclusive é possível afirmar que foram os estudos desenvolvidos pelo *IPCC* e a mídia que colocaram a aquecimento global no rol das grandes questões mundiais.

O Brasil ratificou o acordo em 19 de junho de 2002. A posição brasileira é muito clara: o primeiro passo é estabelecer metas, mas elas só serão eficientes se os países investirem em energias renováveis e na redução da pobreza.

Em 2004, em reunião realizada na Argentina, se discutiu que os países subdesenvolvidos também deviam comprometer-se com a redução da emissão de gases a partir de 2012. Até lá, fariam um levantamento das suas emissões.

¹⁹ Concedido também ao ex-vice-presidente dos Estados Unidos, Al Gore.

²⁰ Totalizando neste período 3% do PIB mundial.

O *Protocolo de Kyoto* só entrou em vigor em fevereiro de 2005 após a Rússia tê-lo ratificado. A partir daí, os países puderam negociar seus créditos de carbono. Os países que assinaram o Protocolo podem comprar e vender créditos de carbono, ou seja, carbono virou moeda de troca.²¹ No Brasil, o mercado de carbono anda em franca expansão, tanto pela reduzida emissão de gases do efeito estufa, quanto pelo número de projetos alternativos desenvolvidos no país: Pró-álcool, Biodiesel, hidroelétricas, termoelétricas, energia solar e eólica.

Porém, precisamos refletir um pouco: a possibilidade dos países subdesenvolvidos vender o carbono que deixaram de emitir e a possibilidade dos países desenvolvidos comprar o que emitiram a mais de carbono, não altera em nada a emissão global dos gases do efeito estufa. Então, não lhe dá a impressão que os países desenvolvidos pagam para poluir? E os efeitos desta emissão sobre o clima, mais cedo ou mais tarde, não serão sentidos por todos os habitantes do planeta? O quadro a seguir pode ajudar sua reflexão:

Tabela 6. Comércio de Carbono no mercado internacional

Mercado de Carbono²²
Cerca de 13.800.000 de toneladas de Carbono são emitidas por ano pelos 14 países que mais poluem (em ordem crescente de emissão): Estados Unidos, Rússia, Japão, Alemanha, Reino Unido, Canadá, Itália, Polônia, França, Austrália, Espanha, Países Baixos, República Tcheca e Romênia.
US\$ 10 milhões é o valor mundial estimado do mercado de créditos de carbono (hoje o valor da tonelada é de 5 a 10 dólares).
São 39 as nações industrializadas que precisam reduzir em 5% a sua taxa de emissão de CO ₂ até 2012.
300 milhões de toneladas de CO ₂ deverão deixar de ser emitidas até 2012.

Fonte: <http://www.mct.gov.br/clima/default.htm>

Atualmente, entre os países desenvolvidos, aderiram ao *Protocolo de Kyoto* os 15 que formam a União Européia, o Japão, a Rússia e a Austrália. Fica clara a posição política destes, contrários à intransigência norte-americana que coloca os seus interesses econômicos acima da sustentabilidade do planeta como um todo. Pelo menos, até agora, nenhum

²¹ Cada tonelada de Carbono vale no mercado internacional de 5 a 10 dólares. Volte à **Unidade 4**, seção 4.2 para saber mais.

²² Sobre este tema, dedicaremos parte específica nesta mesma unidade.

país desenvolvido usou a posição norte-americana como pretexto para não fazer nada. Muito pelo contrário: exigem que os Estados Unidos apresente uma contra proposta viável para depois de 2012, quando o acordo terminar. No entanto, os esforços para reverter o aquecimento global só terão resultados se os países mais poluidores (Estados Unidos, China e Índia) aderirem. Para que isso ocorra, quantas concessões serão necessárias? Elas não tornariam as medidas sem efeito?

Os efeitos do aquecimento global são visíveis, a evidência científica cada dia convence mais, o interesse público, a mídia e os governos estão atentos, mas será que é um novo acordo o que se quer? Os estudos mais recentes apontam que, apesar de todos os esforços para reduzir a emissão de gases, ela só cresce! Que ações seriam necessárias para a redução da emissão de gases? Como reverter os impactos da mudança climática no planeta? Você já se deu conta que as mudanças climáticas são mais rápidas do que os esforços para controlá-las?

- ***A Cúpula da Terra + 10 (ou Rio + 10 ou II Conferência Mundial de Desenvolvimento Sustentável)*** à realizada em agosto de 2002, na cidade de Johannesburgo (África do Sul), contou com a presença de mais de 180 representantes governamentais (100 chefes de Estado), ONGs, órgãos de comunicação social/mídia, comunidade científica mundial, totalizando mais de 22 mil pessoas. Este encontro foi marcado pela tensão internacional, ainda sobre forte influência do atentado de 11 de setembro do ano anterior. Apesar disso, os países conseguiram fazer um balanço das (poucas) ações já realizadas, passados 10 anos da *Rio-92*, ou seja, o que estavam fazendo para colocar em prática a *Agenda 21*. O objetivo central deste encontro era propor ações de desenvolvimento econômico compatíveis aos cuidados com o meio ambiente, ou seja, traçar as diretrizes do desenvolvimento sustentável.

Os países desenvolvidos, como em outros eventos mundiais, não assumiram compromissos com os países do Terceiro Mundo, nem aceitaram reduzir sua produção industrial e seu consumo, em favor da proteção ambiental. Deste ponto de vista, a Rio + 10 foi um retrocesso em relação a Rio-92. Para ter noção deste retrocesso, em Johannesburgo, pouco ou quase nada se discutiu sobre os Organismos Geneticamente Modificados (Transgênicos), sobre as péssimas condições de vida nos países do Terceiro Mundo (fome, acesso à água

potável, saneamento básico, miséria...). Em cada evento mundial, se discute a estreita relação entre pobreza e problemas ambientais. Esta posição foi uma das defendidas pelo Brasil²³ em Johannesburgo e em outros eventos.

Na *Rio-92*, os países desenvolvidos aceitaram destinar cerca de 0,7% do seu PIB para ajuda humanitária aos países do Terceiro Mundo. Em Johannesburgo, 10 anos depois, o percentual caiu para 0,33% com a promessa da União Européia aumentá-lo para 0,37% quando possível. Deste encontro ficou clara a necessidade de todos os países assumirem, não só o compromisso de preservação do planeta, mas a responsabilidade de cumprir os compromissos já assumidos.

A principal proposta brasileira levada ao evento em Johannesburgo tratava do uso de fontes renováveis de energia. O Brasil defendia que até 2010 os países tivessem 10% da sua energia gerada pelo vento, pelo sol, por pequenas centrais elétricas. A expectativa era que seria aceita pelos demais países com muita facilidade, pela idéia de produção limpa que ela trazia, ou dito de outra forma, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). No entanto, apesar do apoio dos 34 países da América Latina e do Caribe, os países detentores de grandes reservas petrolíferas uniram-se à posição norte-americana e bloquearam a proposta original. O documento final aprovado apenas recomenda o uso de fontes eficientes de produção de energia, o que pode abrir espaço para a energia nuclear, por exemplo.

Os resultados insignificantes *da Rio + 10* deveu-se principalmente ao unilateralismo de alguns países, principalmente dos Estados Unidos, que se abstiveram de votar ou votaram contrários a todas as propostas, quando as suas não eram aceitas pelos demais. Desta forma, a Declaração de Johannesburgo (documento final do evento) foi moldada de acordo com os interesses destes países. A reação dos muitos chefes de Estado e representantes governamentais presentes em Johannesburgo, foi de não assinar o documento final. O Brasil, representado por Fernando Henrique Cardoso (presidente na época), também não assinou tal documento.

De concreto, o encontro reafirmou as Metas de Desenvolvimento do Milênio, proposto pela ONU em 2000 e assinado por 189 países. Porém, para que se cumpram estas metas, muitos representantes dos países que estiveram presentes no evento, propuseram acrésci-

²³ No cenário mundial, em se tratando de questões ambientais, o Brasil tem sido o “porta-voz dos países em desenvolvimento”.

mos na produção e no comércio de bens. Para estes, a única forma de reduzir o fosso entre países ricos e países pobres (Meta do Milênio) é via acréscimos nas trocas comerciais. Esta posição é bem característica da Organização Mundial do Comércio (OMC), criada em 1994 para derrubar as barreiras comerciais entre os países (sejam elas ambientais ou sociais²⁴). Apesar das críticas dos ambientalistas, durante a década de 1990, a OMC tornou-se respeitada mundialmente. Pense um pouco: acréscimos na produção e no comércio de bens têm trazido benefícios aos países mais pobres? Para eles, é esta a fórmula adequada de desenvolvimento?

Observe o quadro a seguir.

Tabela 7. Resultados da Conferência de Johannesburgo (ou *Rio + 10*)

DISCUSSÃO	RESULTADO
Princípio da Precaução	Reafirma os princípios da Rio-92.
Acesso à água potável	Reafirma as Metas do Milênio, ou seja, reduzir pela metade até 2015, o número de "sem água" no planeta.
Energias Renováveis	Reafirma o uso de combustíveis fósseis e a possibilidade de uso da energia nuclear.
Mudanças Climáticas	Recomenda que o Protocolo de Kyoto seja ratificado pelos países.
Comércio e Finanças	Sugere que a OMC resolva os impasses comerciais entre os países.
Eliminação de Subsídios	Sugere que os países controlem suas fontes poluidoras através de negativas aos subsídios.
Ajuda Humanitária	Reafirma o compromisso dos países ricos destinarem 0,7% do seu PIB aos países pobres, como na Rio-92.
Parcerias entre governos, sociedade e empresas.	Sugere que a sociedade civil esteja atenta às ações governamentais.
Biodiversidade	Reafirma a necessidade de reduzir a extinção das espécies.
Contabilidade das Corporações	Reafirma a necessidade de controle das grandes empresas transnacionais.

Fonte: www.wwiuma.org.br

²⁴ Mesmo que estas barreiras incluam trabalho escravo, trabalho infantil ou prática de *dumping*, ou seja, uma prática desleal de comércio internacional pelo Acordo Geral Sobre Tarifas Aduaneiras e Comércio (GATT) de 1947. Atualmente, quem controla isso é a Organização Mundial do Comércio (OMC), através do seu Código *Antidumping*.

- ***Encontro do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente*** à realizado em fevereiro de 2007, na cidade de Nairóbi (Quênia), este evento procurou discutir o último relatório do IPCC da ONU sobre Meio Ambiente e alterações climáticas. O relatório pretende servir como um "banco de informações" para o debate entre os ministros do meio ambiente de vários países reunidos em Nairóbi. De acordo com este estudo do IPCC, a emissão de gás carbônico na atmosfera cresceu de 1990 até 2005. Em 1990 eram 23,3 bilhões de toneladas de CO₂ e no período 2000 – 2005 este número subiu para 26,4 bilhões de toneladas de CO₂. Desta forma, os países precisam assumir compromissos e cumpri-los imediatamente. Todas as possíveis conseqüências do aquecimento global elencadas no relatório o IPCC foram novamente anunciadas em Nairóbi, no intuito de sensibilizar principalmente os países mais poluidores do planeta.

Além deste relatório produzido pela própria ONU, outro relatório, fruto das pesquisas de 80 cientistas do mundo inteiro, foi apresentado em Nairóbi. O relatório recebeu o nome de GEO Year Book (Livro do Ano da Terra) e apresenta várias opções de desenvolvimento sustentável, reconhece a importância das empresas e dos consumidores, principalmente quando estas assumem atitudes responsáveis do ponto de vista ambiental (nem que seja por uma estratégia de *marketing* e quando o mercado consumidor exige produtos com reduzido impacto ambiental). Ambos os relatórios foram apreciados pelos participantes da conferência.

A novidade em Nairóbi foi a inclusão de medidas de segurança para o gerenciamento de produtos químicos, mesmo que o foco do encontro era discutir acordos capazes de garantir minimamente um consenso sobre as mudanças climáticas. De fato, *Nairóbi* foi um evento preparatório à reunião de *Bali* (Indonésia) em dezembro. Todos os países representados em *Nairóbi*, mostraram-se favoráveis aos debates sobre alterações climáticas, porém afirmaram que além de debates, o planeta espera soluções globais.

As principais conclusões deste evento reafirmam a aumento crescente da temperatura do planeta e o necessário controle deste; a emissão de gás carbônico, apesar dos esforços mundiais, continua aumentando; os efeitos climáticos extremos (secas, enchentes) serão cada vez mais freqüentes e intensos; o nível do mar subirá em todas as regiões do planeta.

Neste evento, a delegação da França apresentou a proposta de criação da Organização Mundial de Meio Ambiente: uma espécie de fórum permanente de discussão dos problemas e das soluções ambientais. Este fórum poderia, entre outras coisas, sugerir encontros internacionais sobre o meio ambiente para crianças e adolescentes.

- A *Cúpula da Terra + 15 (ou a Rio+15)* à realizada em setembro de 2007, novamente na cidade do Rio de Janeiro, reuniu centenas de líderes políticos, representantes de governos, empresas, organizações não-governamentais, cientistas e instituições de pesquisa. O objetivo deste encontro era examinar os resultados da mobilização que deu origem à *Agenda 21*, quinze anos depois da *Rio-92*, principalmente no que se refere à mudança climática e à redução dos gases causadores do efeito estufa. Analisar o que não funcionou e o porquê de não ter funcionado.

O objetivo desta reunião no Rio de Janeiro foi verificar o que estava sendo feito para aplicar a *Agenda 21*. De fato, face aos problemas enfrentados para implementar a *Agenda 21* (principalmente no que se refere aos impactos na economia dos países) e frente aos insignificantes resultados, as propostas vieram no sentido de elaborar novos compromissos. Estas novas discussões e compromissos foram apresentados no encontro de todos os Ministros do Meio Ambiente²⁵ em Bali (Indonésia), em dezembro de 2007.

A *Rio+15* não teve a mesma repercussão dos eventos que a antecederam, porém incorporou algumas questões que antes foram pouco consideradas. Entre elas o compromisso dos países em desenvolvimento reduzir as emissões de gases do efeito estufa, mesmo que o compromisso maior seja assumido pelos países ricos. A idéia é que, daqui para frente, todas as nações contribuam no combate ao aquecimento global. Só para você ter uma idéia, atualmente um dos maiores responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa, a China, não tem metas de redução, por ser considerada um país em desenvolvimento. Na opinião de grande parte dos ecologistas e ambientalistas, todos os países, inclusive o Brasil, responsável por cerca de 3% do total das emissões, devem assumir compromissos de redução.

²⁵ São 180 os países que assinaram a Convenção Marco das Nações Unidas sobre Mudança Climática.

Neste evento, o Brasil se comprometeu em combater o aquecimento global do planeta, porém não aceitou imposição de metas. De acordo com os representantes brasileiros, nem todos os países devem ser cobrados de igual forma, mesmo admitindo que a responsabilidade seja de todos.

Para os participantes da *Rio+15*, a grave situação ambiental que se encontra hoje o planeta, não permite que alguns países se eximam da responsabilidade de colaborar, de uma forma ou de outra, pois o planeta não acompanha mais o ritmo frenético do sistema econômico. Este paradigma que orientou a humanidade desde a Revolução Industrial, precisa ser substituído pelo paradigma da sustentabilidade ambiental, que concilia desenvolvimento e preservação.²⁶

- O ***Encontro de Bali*** à realizado em dezembro de 2007, na ilha de Bali (Indonésia), reuniu representantes de 190 países, entre eles, dezenas de Ministros do Meio Ambiente e da Economia, o prêmio Nobel da Paz (2007), Al Gore, organizações não-governamentais, empresas, agências de fomento à pesquisa e meios de comunicação. A discussão de um novo acordo internacional para substituir o *Protocolo de Kyoto* esteve no foco do debate, cujo objetivo é encontrar o caminho²⁷ para frear o aquecimento global até 2009. De fato, os participantes do encontro já não possuem mais dúvidas científicas que as causas do aquecimento global são antrópicas; mas parece que falta decisão (e vontade) política para resolver o problema. O novo tratado quer ter validade até 2020 e é ousado ao propor que a redução da emissão para os países desenvolvidos deve ser cerca de 25% menor que os níveis de 1990. A União Européia se compromete em reduzir suas emissões em 20% até 2020. Este encontro em *Bali* foi orientado por mais um estudo do IPCC sobre as mudanças climáticas. O relatório afirma que as emissões de gases de efeito estufa precisam cair imediatamente para que o aquecimento global não atinja 2°C em 2015.

Os representantes norte-americanos, durante todo o encontro, procuraram barrar as negociações, propondo que cada país tivesse suas próprias metas de redução, sem que elas fossem obrigatórias. O secretário geral da ONU, Ban Kin Moon, teve que retornar a *Bali*

²⁶ Na idéia de sustentabilidade estão abrigadas várias concepções. Este tema foi discutido na **Unidade 3**.

²⁷ O nome dado ao documento final das discussões de Bali é **Mapa do Caminho**.

para apelar aos delegados que “fizessem um esforço para chegar a um consenso sobre o Mapa do Caminho”. Vale lembrar que o encontro de *Bali* durou um dia a mais do que era previsto, pois até então, nada tinha ficado acordado.

O impasse foi gerado principalmente pela delegação da China que afirmava não assinar o acordo se nele estivessem apenas as metas a serem cumpridas pelos países em desenvolvimento: queriam no texto um compromisso dos países desenvolvidos em financiar estas iniciativas. Na tentativa de resolver os impasses criados, a Índia propôs algumas alterações no documento final e recebeu apoio dos países do Terceiro Mundo e da União Européia, porém não o apoio dos Estados Unidos. As delegações da África do Sul e da Papua Nova Guiné, dirigiram-se diretamente ao governo norte-americano pedindo colaboração para que o encontro tivesse algum resultado. Como última possibilidade de contar com o apoio da delegação norte-americana, alterações significativas foram feitas no “*Mapa do Caminho*”, tornando-o fraco em conteúdo.

De resultado prático, o compromisso dos países em elaborar até 2009 um acordo para substituir o *Protocolo de Kyoto* que expira em 2012; a disposição dos países desenvolvidos em transferir tecnologias para os países pobres, e estes, em reduzir as taxas de desmatamento e degradação de suas florestas. Neste sentido, o Brasil confirmou sua posição de liderança entre os países em desenvolvimento, pois em nome de garantir minimamente o sucesso do evento em *Bali*, os negociadores brasileiros foram mais flexíveis e consensuais do que em outros eventos semelhantes. A própria ministra do Meio Ambiente, Marina Silva, elogiou a atuação da delegação brasileira, visto que, na opinião da ministra Marina Silva, sem a participação brasileira, “*Bali* seria mais uma das reuniões em que se constatam os problemas de degradação ambiental e não se faz nada para resolvê-los”. O encontro de *Bali* era preparatório ao evento de 2009 na Dinamarca.

- *Próximos Encontros* à está previsto para 2009 um encontro em Copenhagem (Dinamarca) onde os países apresentarão um novo acordo que substituirá o *Protocolo de Kyoto*, que finda em 2012. Este encontro contará com a participação dos Estados Unidos, dispostos a negociar a redução da emissão dos gases do efeito estufa para além de 2012. De antemão, pode-se prever negociações muito mais complicadas do que as que ocorreram até então. O IPCC recomenda que as reduções não sejam inferiores a 25% (em relação aos

índices de 1990) e que os países em desenvolvimento também assumam metas e compromissos de redução das suas emissões (posição defendida por Japão e Estados Unidos). Os países desenvolvidos e os não desenvolvidos têm um ano para elaborar suas propostas e apresentá-las em Copenhagem, considerando que há urgência nas medidas de controle do aquecimento global. Neste sentido, os países em desenvolvimento deverão criar planos nacionais²⁸ e investir no combate às emissões, mesmo que não tenham metas fixadas. Para isso, solicitam auxílio tecnológico dos países desenvolvidos. Sem dúvida, cortes significativos nas emissões globais serão propostos em Copenhagem e a urgência em fazê-los estará na pauta de negociações.

As expectativas atuais se concentram nas eleições norte-americanas deste ano (2008) que poderão definir a estratégia de ação dos Estados Unidos na luta contra o aquecimento global. Sugiro que você acompanhe esta eleição.

Reflita um pouco: é possível elaborar um compromisso em que cada país possa definir suas metas como bem quiser, de forma voluntária? Não seria um retrocesso ao acordado no *Protocolo de Kyoto*?

Chegamos ao término deste nosso passeio histórico pelos principais encontros mundiais que discutiram a questão ambiental. Outros tantos aconteceram no período histórico que percorremos e, a exemplo de *Copenhagem*, outros tantos virão. Fique atento a eles, pois cada um diz respeito a sua vida como cidadão do mundo, usando uma expressão de Edgar Morin.²⁹

Aqui retornamos ao ponto inicial: nenhuma solução será eficaz se não questionar o modelo de desenvolvimento econômico adotado pelos países. Neste quadro de extrema desigualdade social e de concentração da riqueza, é possível um equilíbrio entre economia e meio ambiente? Quais alternativas são possíveis?

²⁸ China e Índia já possuem programas nacionais de redução da emissão de dióxido de carbono (CO₂) e o Brasil ainda não.

²⁹ Sociólogo francês. Ao introduzir a idéia da *Complexidade* como forma de entender o mundo, propõe um novo paradigma para a Ciência (paradigma *Sistêmico*, ou Teoria dos Sistemas) em substituição ao paradigma *Cartesiano*. Em outra unidade já fizemos referência aos trabalhos de Edgar Morin. Releia.

Em Tempo 1: Durante sessão da Assembléia-Geral das Organizações das Nações Unidas, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva colocou o Brasil à disposição para ser a sede da nova rodada de debates sobre o futuro do planeta, a *Rio + 20*, em 2012. Até o momento, nada indica que há no cenário internacional qualquer disposição de se realizar um evento de tal magnitude (nos moldes da Rio-92). Porém, para que o Brasil receba o apoio dos demais países para ser a sede da *Rio + 20* precisará mostrar ao mundo que está empenhado no controle do desmatamento da Amazônia e das queimadas florestais. Por enquanto, a imagem do país no exterior não é bem esta.

Em Tempo 2: No momento em que escrevo estas linhas, a televisão noticia em edição extraordinária, o pedido de demissão da ministra do Meio Ambiente, Marina Silva. Sem dúvida nenhuma um grande retrocesso para o Brasil. Marina Silva é respeitada internacionalmente e seu trabalho reconhecido. A imagem ambiental do Brasil no exterior, que já não era boa, ficou ainda pior. Com a saída de Marina Silva, perdemos todos. Só nos resta aguardar o anúncio do(a) próximo(a) ministro(a) do Meio Ambiente e torcer para que Marina Silva seja substituída à altura.

SÍNTESE DA UNIDADE



Nesta Unidade você acompanhou em ordem cronológica os mais importantes eventos mundiais que trataram da questão ambiental. Apesar de inúmeras discussões, fica a impressão de que pouca coisa mudou, ou seja, que ainda há um longo caminho a percorrer em relação ao meio ambiente.

Estudamos também a posição intransigente dos países mais desenvolvidos do mundo, quando se trata de reduzir a sua taxa de crescimento anual. Este ano a China, país sede das Olimpíadas, objetiva um crescimento econômico acima dos 10%, como tem ocorrido nos últimos anos. O mun-

do assiste a este crescimento vertiginoso do país preocupado com as suas conseqüências ambientais. A opção de desenvolvimento dos chineses é a mesma trilhada anos atrás pelos países mais desenvolvidos, porém as conseqüências ambientais deste modelo serão muito mais danosas. Estamos tratando do país mais populoso do mundo.

A elaboração da Agenda 21 parece ser a esperança de um futuro melhor para o planeta. Resta saber se os países, os estados e os municípios assumirão esta responsabilidade perante à sociedade.

Considerações Finais



Podemos afirmar, sem medo de errar, que a questão ambiental é um dos temas mais importantes na última década do século XX, revelando os impactos negativos provocados pelo crescimento econômico ilimitado. Este modelo que caracterizou a sociedade global do final do século passado não contempla mais as aspirações da sociedade atual, que até hoje sente suas conseqüências. Um modelo de desenvolvimento, que tem como resultado o aumento da pobreza, das desigualdades sociais, da degradação ambiental, a extinção das espécies e a redução da qualidade de vida dos seres vivos, não permanece para sempre. A crítica à civilização industrial e os problemas ambientais advindos dela, parece-nos uma boa oportunidade para aqueles que desejam uma aliança mundial em prol do planeta.

Neste sentido, cabe ressaltar a importância da participação e do envolvimento da sociedade e também das instituições (públicas ou privadas) na elaboração e definição de políticas públicas voltadas para a preservação do meio ambiente. A manutenção de um ambiente saudável e equilibrado é condição para a melhoria da qualidade de vida da população.

Discutir os problemas e as incertezas relativas ao meio ambiente, possibilita aos mais diferentes setores organizados da sociedade, a consolidação da democracia e a proposição de alternativas viáveis para a solução destes. Em tempo algum o planeta Terra esteve mobilizado, como agora, em torno de uma só questão. A problemática ambiental atualmente sensibiliza gente em todos os países, por mais diferentes que sejam.

Sem o intuito de concluir, mas apontando para as necessárias palavras finais, ousamos acreditar que as questões que envolvem o meio ambiente serão aquelas capazes de mobilizar o planeta em prol da vida. Afinal, se todos nós estamos juntos neste barco chamado Terra, qual outra reflexão tem esta universalidade? Pense nisso.

Sugestões de Leitura



ALEXANDRE, Agripa. *A perda da radicalidade do movimento ambientalista brasileiro*. Blumenau: Edifurb, 2000.

BARBIERI, J. C. *Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21*. Petrópolis: Vozes, 2001.

BARTHOLO JR., R. (Org.). *A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais*. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

BARRÉRE, M. (Coord.). *Terra patrimônio comum, a ciência a serviço do meio ambiente e desenvolvimento*. Tradução E. S. Abreu. São Paulo: Nobel, 1992.

BEAUD, Michael. *Estado do ambiente no mundo*. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.

BRODY, D. E.; BRODY, A. R. *As sete maiores descobertas científicas da História*. São Paulo: Cia. das Letras, 2001.

CAPRA, Fritjof. *As conexões ocultas*. São Paulo: Cultrix, 2002.

CARVALHO, Isabel. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2004.

CHAUÍ, Marilena. *Convite à Filosofia*. 6. ed. São Paulo: Ática, 1991.

COSTA, Ervandil. *Poluição ambiental: herança para gerações futuras*. Santa Maria: Orium, 2004.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 2004.

DORST, Jean. *Antes que a natureza morra*. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. São Paulo: Record, 2007.

GLIESSMAN, Stephen R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. *Os (des)caminhos do meio ambiente*. São Paulo: Contexto, 1989.

LEFF, Enrique. *Ecologia, capital e cultura*. Blumenau: Furb, 2000.

LUTZENBERGER, José. *Manual de ecologia: do jardim ao poder*. Porto Alegre: L & PM, 2004.

MERICO, L. F. K. *Introdução à economia ecológica*. Blumenau: Furb, 1996.

PRIMAVESI, Ana. *Agroecologia, ecosfera, tecnosfera e agricultura*. São Paulo: Nobel, 1997.

RELATÓRIO Greenpeace. *Aquecimento global*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1992.

SATO, Michele; CARVALHO, Isabel. *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SOUZA, Renato dos S. *Entendendo a questão ambiental: temas de economia, política e gestão do meio ambiente*. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2000.

SEVCENKO, N. *A corrida para o século XXI: no loop da montanha russa*. São Paulo: Cia. das Letras. 2001.

TOFFLER, A. *A terceira onda*. Rio de Janeiro: Record, 1992.

TRIGUEIRO, André (Org.). *Meio ambiente no século XXI*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.