

EDUCAÇÃO E GESTÃO
AMBIENTAL

Alcantaro Corrêa

Presidente da FIESC

Sérgio Roberto Arruda

Diretor Regional do SENAI/SC

Antônio José Carradore

Diretor de Educação e Tecnologia do SENAI/SC

Marco Antônio Dociatti

Diretor de Desenvolvimento Organizacional do SENAI/SC

FIESC
SENAI

Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Regional de Santa Catarina

EDUCAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

Florianópolis – 2004

Não pode ser reproduzido, por qualquer meio, sem autorização por escrito do SENAI DR/SC.

Equipe Técnica:

Organizadores:

Nelcio Lindner

Coordenação:

Adriano Fernandes Cardoso

Osvair Almeida Matos

Roberto Rodrigues de Menezes Junior

Produção Gráfica:

César Augusto Lopes Júnior

Capa:

César Augusto Lopes Júnior

Solicitação de Apostilas: Mat-didat@sc.senai.br

L474e

SENAI. SC. Educação e Gestão Ambiental.
Florianópolis: SENAI/SC, 2004. 88 p.

1. Educação e Gestão Ambiental.
I. Título.

CDU: 504:658

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Regional de Santa Catarina
www.sc.senai.br

Rodovia Admar Gonzaga, 2765 – Itacorubi.
CEP 88034-001 - Florianópolis - SC
Fone: (048) 231-4290
Fax: (048) 234-5222

SUMÁRIO

1	Introdução.....	6
2	Introdução ao Estudo do Meio Ambiente.....	7
2.1	Meio Ambiente o que é?.....	8
3	O Homem e suas Relações com a Natureza	10
3.1	Pleistoceno e Holoceno	10
3.2	Idade Média e Idade Moderna.....	13
3.3	Idade Contemporânea	15
4	As Ameaças.....	25
5	Sistema de Gestão Ambiental	46
5.1	Considerações Preliminares.....	46
6	Norma Nbr/Iso 14001/14004	50
7	Anexos.....	62
8	Referências Bibliográficas	86

1 INTRODUÇÃO

O Oeste de Santa Catarina é o maior produtor de suínos e aves da América do Sul, o que representa a maior concentração desses animais por área.

Se considerarmos que a atividade de produção desses animais é tipicamente familiar e envolve mais de 40 mil famílias detentoras de propriedades com área média de 16 ha, facilmente se pode concluir o grau de degradação ambiental e o acúmulo de dejetos. Estima-se que só o rebanho suíno produz mais de 30 mil metros cúbicos de dejetos (mistura de fezes, urina, restos de ração, areia, terra e águas de lavagem) o que equivale ao poder poluidor de 30 milhões de pessoas – cerca de seis vezes a população de Santa Catarina.

Uma quantidade muito pequena destes dejetos tem hoje uma destinação adequada, a maior parte tem seu destino nos córregos e rios e já compromete mais de 85% dos mananciais de água da região, inclusive águas subterrâneas. Esta situação é extremamente grave.

Na outra ponta estão as indústrias de abate e industrialização, em sua maioria atendendo aos requisitos mínimos da legislação vigente, porém com alta carga poluidora em função das características de seus efluentes. Agora, como líderes no processo, desde a produção até a comercialização de carnes, as agroindústrias têm um enorme papel a desempenhar, especialmente considerando a sua responsabilidade ambiental e social.

Por fim, mais algumas coisas para pensarmos. O modelo industrial capitalista é um modelo insustentável porque está apoiada na depleção de sua base de sustento, a matéria-prima, os recursos naturais. Além do mais é um dos principais responsáveis pelas recentes alterações atmosférico-climáticas, das águas continentais e demais ecossistemas terrestres e marinhos, o que ameaça a biodiversidade. Para Lovins (2000), “o capitalismo industrial é uma aberração temporária, não por ser capitalista, mas porque desafia sua própria lógica ao destruir sua fonte de capital”.

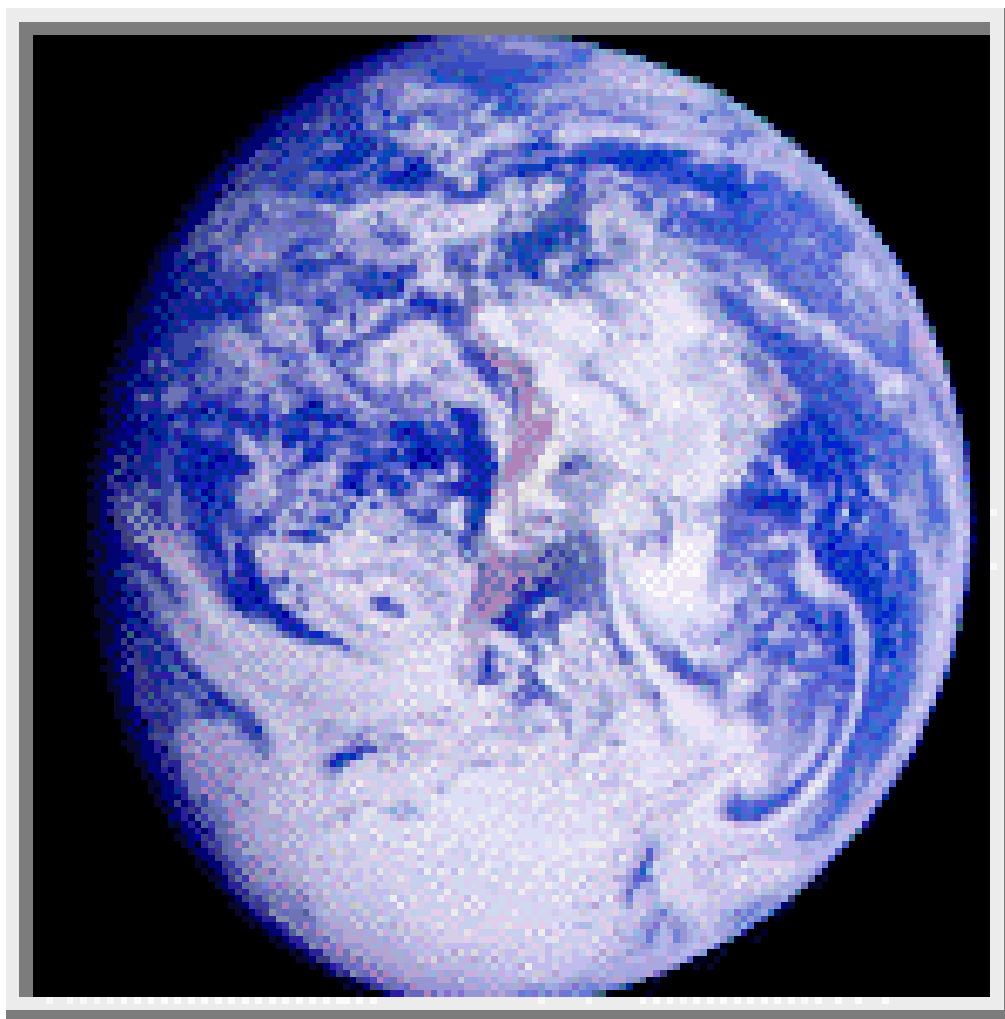
A fonte a que Amory Lovins se refere, é o capital natural que fornece “serviços de ecossistemas”, como ciclos de alimentação, estabilidade climática, composição atmosférica, produtividade biológica, etc.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável veio como uma panacéia, em 1987. Passados 15 anos, muito pouco mudou. Pois o conceito se torna inócuo se persistirem os padrões de produção e consumo. Nós continuamos a fabricar e consumir produtos têxteis que só no processo fabril consome algo em torno de 180 litros de água por quilograma, além de outros produtos químicos, sem contar as práticas agrícolas de produção de algodão ou ainda os padrões de produção no setor agroindustrial. As lâmpadas elétricas comuns transformam somente 3% da energia elétrica em luz. Enfim, na realidade apenas 1% do fluxo de recursos da atualidade resultam em produtos duráveis.

Mas este modelo tem uma razão de ser. Ele está relacionado à nossa educação, nossos valores e conceitos de natureza, de recursos naturais, de meio ambiente. Este modelo gerou uma crise ambiental ou crise civilizatória ou ainda crise cultural.

Diante da paisagem que o setor desenhou e desenha naquela região das terras do contestado, a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental seguindo os requisitos da ISO 14001 constitui-se numa extraordinária estratégia de aprendizagem, de mudanças de comportamento. E é isto que se deseja. Que as pessoas, através do conhecimento, do saber, da educação, tornam-se cômicas e mudem seus *modos operandi*.

2 INTRODUÇÃO AO ESTUDO DO MEIO AMBIENTE



Objetivos

Oportunizar uma reflexão acerca das relações do homem com o meio ambiente e as conseqüências destas relações a fim de motivar mudanças comportamentais.

Desenvolver a percepção para a complexa teia de interação de fatores que só podem ser compreendidos através de processos educativos.

2.1 Meio Ambiente o que é?

Qualquer espaço de nosso planeta Terra em que qualquer forma de vida é possível forma o **Meio Ambiente**. Assim, nossa casa, a fábrica, a escola, o bairro, a cidade, a floresta, o rio, o planeta como um todo, a biosfera, constitui o **Meio Ambiente**. Assim, a expressão meio ambiente refere-se ao meio físico ou natural em que o homem está inserido com destaque aos recursos naturais disponíveis.

O meio ambiente é formado por um conjunto de fatores: físicos, químicos e biológicos. Os fatores físicos são a luz, o calor, radiações, ação magnética, etc. Os químicos são a água, os minerais, os gases, etc; e, os fatores biológicos, os seres vivos: Moneras (Bactérias e Algas Azuis), Protistas (Protozoários, Algas), Fungos (Cogumelos, Levedos e Bolores), Plantas, Animais e ainda Vírus. Estes fatores coexistem, interagem e interdependem. Eis a complexidade do Meio Ambiente...

Assim como os fatores abióticos (físicos e químicos) influenciam e controlam as atividades dos organismos, também os seres vivos influenciam e controlam os fatores abióticos.

Esta constatação levou a Hipótese Gaia (*Gaia*, a “deusa da Terra” – mitologia grega). A Hipótese Gaia, formulada por James Lovelock, sustenta que os organismos, principalmente os microorganismos, evoluíram junto com o ambiente físico, formando um sistema complexo de controle, o qual mantém favoráveis à vida as condições da Terra. Agora, é importante considerar um conceito mais amplo que incorpore não só o ambiente natural, mas também o sócio-cultural. Assim, Rigota (1995) conceitua meio ambiente como:

“um lugar determinado e/ou percebido onde estão em **relações dinâmicas** e em **constante interação** os aspectos naturais e sociais. Essas relações acarretam processos históricos e políticos de transformação da natureza e da sociedade”.

Portanto não faz sentido estudar o ambiente natural isolado do ambiente humano ou vice-versa, pois suas interações são constantes e indissociáveis. São as ações humanas sobre o meio natural, ou a apropriação do ambiente natural pelo homem, que geraram a crise ambiental ou crise cultural ou ainda crise civilizatória que vivemos atualmente.

Para estudar as complexas interações destes fatores, o biólogo alemão Ernst Haeckel cunhou, em 1869, o vocábulo **Ecologia**. A palavra ecologia deriva do grego **oikos** com o sentido de “casa”, e **logos**, que significa “estudo”.

Como se vê, o:

“Estudo do ambiente” inclui todos os organismos contidos nele e todos processos funcionais que a tornam habitável. Literalmente, então, a **ecologia** é o estudo do “**lugar onde se vive**”, com ênfase sobre “a totalidade ou padrão de relações entre os organismos e o seu ambiente”, ou seja, toda dinâmica do meio ambiente.

A interação dinâmica entre os organismos e os fatores físico-químicos do meio levam ao conceito de **ecossistema**.

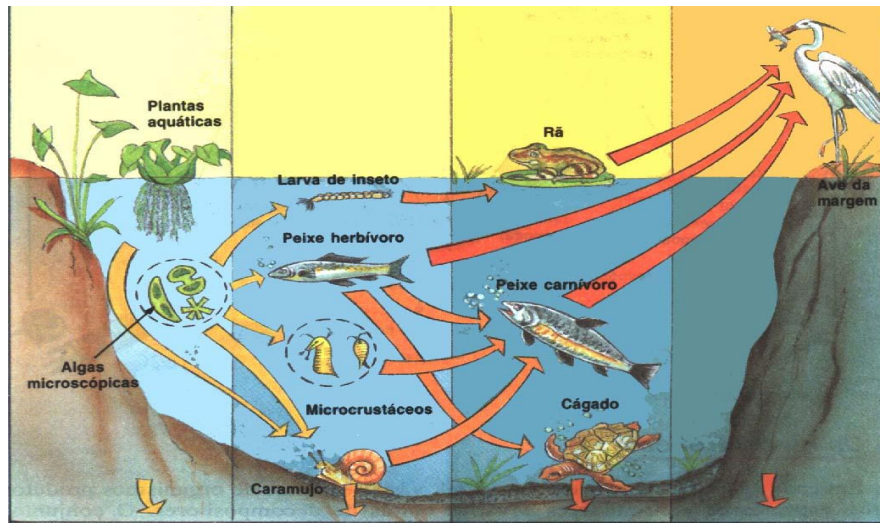


Figura 1 - Um Lago – componentes bióticos (Lopes, 1996)

Quando estudamos o meio ambiente é preciso lembrar que dele fazem parte não apenas os animais, plantas e o homem, mas também todas as relações sociais, políticas, culturais e econômicas das diferentes sociedades humanas. Assim, quando falarmos em problemas ambientais como poluição, lixo, desmatamento, etc, devemos nos lembrar que para realmente compreendermos e solucionarmos esses problemas são necessários um entendimento das causas ecológicas, sociais, econômicas, culturais e políticas que levaram e continuam levando o homem a agir de forma predadora e insustentável. O problema do desmatamento na Amazônia, por exemplo, é conhecido por todos: pessoas comuns, empresários, políticos, órgãos de financiamento e governo. Do ponto de vista ecológico, sabemos que o desmatamento empobrece o solo, interfere no clima, extermina espécies e afeta as comunidades humanas que vivem no local. No entanto a cada ano que passa; maiores são os índices de queimada e desmatamento na região. Por que será que o erro persiste? A resposta a esta pergunta está no entendimento de que para resolver o problema do meio ambiente amazônico é necessário não apenas o entendimento dos impactos ambientais das ações humanas na região, mas também a ação integrada de políticos, órgãos de fiscalização, instituições financeiras, comunidades, empresários, em torno de um objetivo comum.

Esse é o desafio daqueles que sentem a responsabilidade de proteger e resgatar um meio ambiente saudável para todas as formas viventes, hoje e no futuro.

Se observarmos a evolução da relação do homem com a natureza ao longo dos tempos, percebemos que os problemas ambientais que hoje enfrentamos são decorrentes em sua maioria do conceito de natureza que o homem construiu ao longo das civilizações associado ao crescimento descomunal da população humana e da forma intensiva de exploração dos recursos naturais. Vejamos agora, uma retrospectiva da dominação do homem sobre a natureza.

3 O HOMEM E SUAS RELAÇÕES COM A NATUREZA

Nosso universo, e, por conseguinte nosso planeta, tem uma história de 4,5 bilhões de anos e o *Homo sapiens* participa desta história há apenas 100 mil anos. Para compreender melhor a participação do homem nesta história vamos fazer a seguinte comparação: Se nós produzíssemos um filme sobre

“A História do Universo”

Um filme de 2 horas de duração, o que equivale a 115.200 quadros, já que os humanos vêem 16 quadros por segundo, a participação do “artista principal” (?) seria de apenas 2 quadros...

Existe um equívoco profundamente sedimentado de que os homens da Idade Moderna haviam herdado, em linhas gerais, uma diversidade biológica virtualmente intacta. Essa percepção domina o homem comum ocidental, para quem a destruição da natureza é em sua maior parte um fenômeno recente, obra exclusiva da sociedade industrial (Fernandez, 2000).

3.1 Pleistoceno e Holoceno

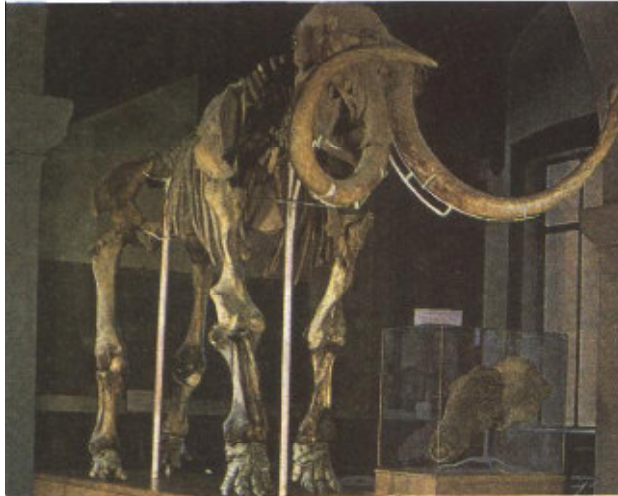
Passaremos a uma breve reflexão sobre dois tempos da história do homem com fortes ações sobre o meio ambiente:

- Pleistoceno e Holoceno (Pré-História)
- Idade Moderna – Sociedade Industrial.

O Pleistoceno foi à última época geológica (do período quaternário) antes da época atual, o Holoceno. O Pleistoceno iniciou a 1,5 milhão de anos e teve aproximadamente esta duração já que o Holoceno iniciou há apenas 10 mil anos. Iniciaremos então uma “caminhada” a uns meros 50 mil anos, no Pleistoceno Superior, um piscar de olhos; lembre do filme citado acima.

Segundo Fernandez (2000), nas extensões geladas da Europa e da América do Norte veríamos pesado Mamutes – grandes elefantes peludos e de longas presas recurvadas além de outras espécies de elefantes, genericamente denominados Mastodontes. Na época também os homens disputavam as cavernas com gigantescos Ursos.

Grandes rinocerontes, numerosos veados e bisões e os apavorantes tigres-dente-de-sabre eram vistos pelo homem pré-histórico.



Esqueleto e reconstituição de um mamute (aproximadamente 3 m de altura), animal extinto que viveu na América do Norte e na Eurásia.

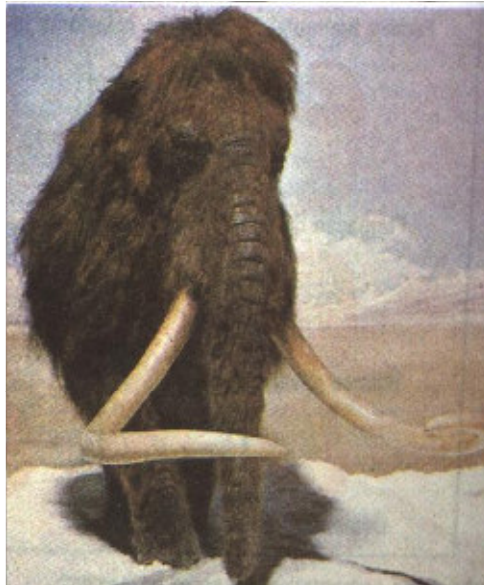


Figura 2 - Esqueleto e reconstituição de um mamute (aproximadamente 3m de altura) (Lopes, 1996)

Na América do Sul imensas preguiças pastadoras se arrastavam pesadamente dividindo o espaço com enormes tatus.

Além disso, o homem encontrou aqui um tipo de hipopótamo endêmico, portanto sem parentesco com os que conhecemos hoje.



Figura 3 - Ancestrais do homem moderno

Na Austrália, assim como na América do Sul, um extraordinário elenco de congurus, muito maior que os atuais; “tamanduás marsupiais”, “hipopótamos” marsupiais e “capi-varas” marsupiais ¹.

Nesta rápida caminhada pelos continentes teríamos visto um mundo imensamente mais rico que o de hoje cuja megafauna desapareceu muito recentemente, no Pleistoceno Superior ou início do Holoceno. A datação de fósseis revela que na Austrália onde de extinção ocorreu a uns 50 mil a.a. (anos atrás), na Europa uns 20 – 30 mil a.a. E nas Américas há pouco mais de 10 mil anos atrás. Nas ilhas as extinções foram ainda mais recentes, de 6 mil anos atrás para cá.

O paleontólogo Paul Martin (apud Fernandez, 2000) estima que só no Pleistoceno, a América do Norte perdeu 73,3% dos gêneros de sua megafauna, a América do Sul 79,6% e a Austrália 86,4%. Na África a perda foi “só” de 14,3%.

As extinções em cada continente correspondem muito proximamente às datas de chegada do homem em cada um dos locais.

Foi apenas a partir da década de sessenta que pesquisadores se deram conta de uma percepção adicional: a de que o homem pré-histórico já havia afetado as faunas de continentes inteiros, especialmente através da extirpação seletiva dos animais terrestres de grande porte – a chamada megafauna, animais maiores que 44kg.

Na África, os grandes animais conviveram com os hominídeos por mais de três mil anos, tempo que a seleção natural teve para evoluir instintos adequados, daí a menor taxa de extinção nesse continente.

¹ Marsupiais: Ordem de Mamíferos cujas fêmeas possuem uma bolsa, o marsúpio, onde estão localizadas as glândulas mamárias e dentro do qual os filhotes completam o seu desenvolvimento. Ex. Gambá, Canguru, Coala, Lobo-da-Tasmânia.

3.2 Idade Média e Idade Moderna

Como a história da destruição da natureza se acentuou com a industrialização, vejamos agora os possíveis fatores determinantes dessa dominação do homem sobre a natureza, que têm possivelmente sua base nos conceitos sedimentados ao longo da idade moderna. Não há dúvida de que hoje vivemos uma enorme crise ambiental, crise civilizatória ou crise cultural decorrente destes conceitos e valores.

Para compreender as razões da crise ambiental é interessante fazer mais uma breve retrospectiva na história da humanidade, agora bem mais próxima, com início na Idade Média e restrita ao ocidente cristão.

Na Idade Moderna, o conceito de natureza sofreu a influência do pensamento teológico da Idade Média, da redescoberta da Antigüidade (o que levou ao humanismo) e o aprofundamento da tradição experimental na pesquisa científica sobre a natureza.

Coube, segundo Kesselring (1992), a Francis Bacon (1561-1626) propagar, como fim das ciências naturais e experimentais, as aspirações de poder sobre a natureza. Uma das máximas de Bacon é “a natureza para ser comandada, precisa ser compreendida”.



Figura 3 - Francis Bacon

Por volta do século XVI, na época de Descartes (1596-1650) e Galileu (1564-1641) esta concepção generalizou-se e, desde então, as aplicações técnicas das ciências naturais transformaram a superfície da Terra com velocidade crescente. A redescoberta de Platão teve um grande impacto no pensamento europeu. A filosofia de Platão era nitidamente orientada pela matemática. A influência da corrente platônica levou pensadores a considerar a natureza sob aspectos quantitativos: *medir o que se pode medir e tornar mensurável o que não o é*.

Nos séculos XVI e XVII, a idéia cristã da criação preponderava firmemente. Deus permanecia como instância exterior à natureza e a idéia de que Deus não apenas criara o mundo, mas continuava transformando-o sempre que isso fosse preciso, continua presente.

Até o herói da física clássica, Isaac Newton (1642-1727), salientou em sua obra *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, publicada em 1687, que Deus deveria, de vez em quando, repor os planetas em suas trajetórias, quando perdessem o seu impulso. O universo aparece como um grande aparelho mecânico. Com isso, levanta-se a questão relativa ao lugar do homem.

A partir do século XVII o homem também passou a ser representado como uma máquina.

O filósofo holandês Geulinx (1625-1669) o comparou a um relógio com ponteiros sincrônicos em dois mostradores, que representam corpo e espírito.

Como esta revolução científica conseguiu escapar, se defender ou se relacionar (bem) com a teocracia?



Figura 3 - René Descartes

Segundo Hoyos Guevara (1998), a revolução científica do século XVI e XVII "levantou a bandeira da razão, da liberdade de pensamento, da ordem e do progresso, e terminou fragmentando o conhecimento e desvinculando o profano do sagrado, a matéria da mente, a natureza do ser humano e o intelecto do coração" (Hoyos Guevara, 1998 p. 52).

A concepção medieval da posição de Deus na natureza continua valendo na Idade Moderna. Porém, segundo Kesselring (1992), o próprio homem cujo lugar, na Idade Média, situava-se dentro da natureza (como esta, o homem foi criado por Deus), começou a assumir uma posição fora da natureza - uma posição quase divina.

O **homem** abandona a sua "menoridade" e eleva-se, como dono da natureza, a seu dominador.

A natureza torna-se objeto da ciência e da manipulação.

A cisão entre homem e natureza é a divisão cartesiana do mundo em duas partes:

- A *res extensa* (mundo dos corpos materiais)
- A *res cogitans* (mundo do pensamento).

Neste esquema, a natureza restringe-se à parte da *res extensa*. O pensamento, por outro lado, não pertence à natureza (Kesselring, 1992). Veja que, quando evocamos a idéia de natureza, nós nos colocamos à parte dela, fora dela, como se estivéssemos contemplando a natureza numa foto da qual não fazemos parte.

Predomina a idéia de que a **natureza** se opõe à **cultura**, e a cultura é superior e dominante.

Como a cultura "é obra do homem" esta e o homem estão fora do conceito de natureza.

Esta concepção está presente até mesmo na piada, "eu fui ao Rio de Janeiro, ou à Paris, tomar um banho de cultura...".

Hoyos Guevara (1998) registra ainda um terceiro domínio cartesiano, a *res dei* (o Divino). A partir de então, como visto anteriormente, o homem é considerado uma máquina que habita outra grande máquina (o universo), regida pelas leis mecânicas perfeitas. Os cientistas se concentram na *res extensa* e esquecem o *res cogitans* e o *res Dei* e toda interação entre os três domínios (Hoyos Guevara, 1998 p. 53).

Registra-se, porém que os conceitos e valores dos seres humanos não são estáticos, eles se modificam. Para os antigos gregos a natureza era um mundo inteligente, com vida própria e acreditavam na íntima união entre o corpo e o espírito. Na Idade Média a natureza era criação divina. E, como vimos, foi a partir do Renascimento que o homem saiu da sua menoridade e ocupou o centro do mundo – antropocentrismo e fez a dominação, apropriação da natureza.

Os conhecimentos científicos e as tecnologias possibilitaram, no século XVIII, uma enorme expansão da capacidade produtiva, a ponto de marcar a história e receber o nome de Revolução Industrial. A partir deste evento acentua-se sobremaneira o consumo dos recursos naturais, subjugou-se à natureza e o próprio homem.

Chegamos ao limiar do século XIX. Descobertas científicas e novas teorias iniciam transformações no conceito de natureza e dos processos vitais, contudo o cartesianismo resiste.

3.3 Idade Contemporânea

A Idade Contemporânea **tem início com a Revolução Francesa; 1789**. Nesta mesma época (segunda metade do século XVIII) é inventado o tear mecânico e James Watt inventa a máquina a vapor. Com isto a manufatura é substituída pela maquinofatura e é isto, na essência, que caracteriza a Revolução Industrial.

A ameaça ao equilíbrio da biosfera, foi gradativamente percebida pela humanidade (governos, organizações e pessoas). Mas para fins didáticos vamos resgatar a evolução do comportamento e comprometimento com a causa ambiental a partir da segunda metade do século XX.

Década de 50

O grande crescimento industrial do pós-guerra nos chamados centros industriais (Vale do Ruhr na Alemanha, Manchester na Inglaterra, Detroit nos EUA, etc.) comprometeu severamente o ar, a água e o solo. Um fato que entrou na história do meio ambiente e que teve repercussão mundial foi o lançamento de mercúrio na baía de Minamata, no Japão, que causou a morte de 700 pessoas e deixou mais de 9000 doentes crônicos. A mais interessante percepção, para a época, é que muitos contaminantes entram na teia alimentar e se acumulam nos tecidos animais e vegetais, e se combinam a gorduras e proteínas.

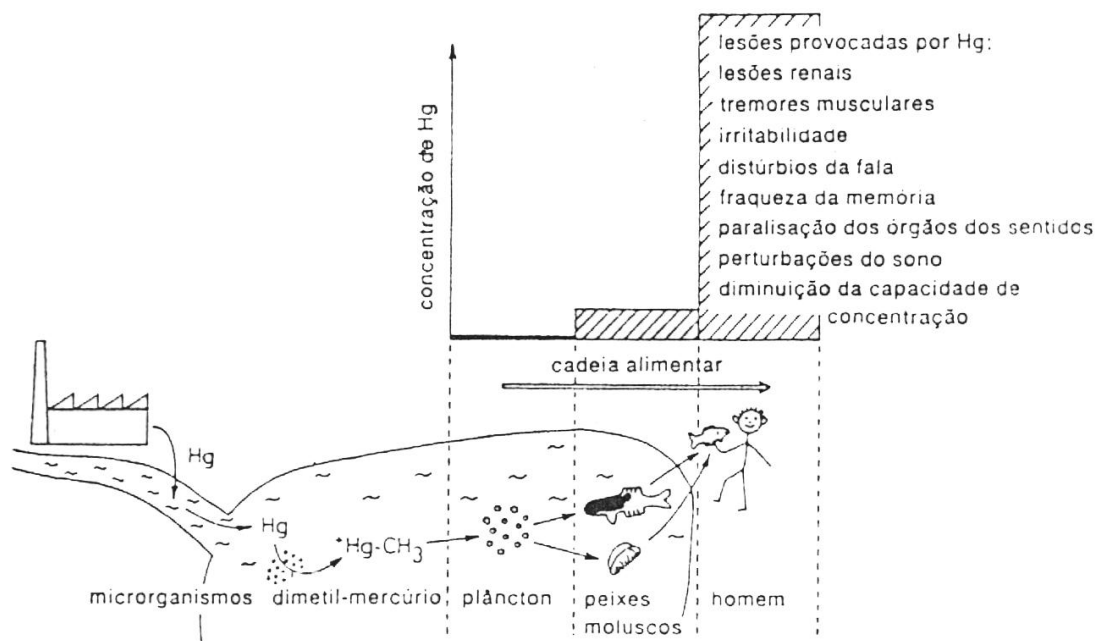


Figura 4 - Introdução a preservação do ambiente

Como é sabido, o mercúrio (Hg) lançado no mar é convertido, pela ação de Bactérias, em Dimetil Mercúrio, (CH₃)₂ Hg que é lipofílico e desta forma é absorvido pelo plâncton², especialmente o fitoplâncton. As algas fitoplactônicas servem de alimento para o zooplâncton (consumidores de primeira ordem) que por sua vez são o alimento de pequenos peixes e crustáceas. Estes são os alimentos de peixes maiores; assim o contaminante (metal pesado ou agrotóxico) chega ao homem.

² Plâncton: conjunto de organismos que flutuam ao sabor das águas. Fitoplâncton: algas. Zooplâncton: Protistas e Animais, incluindo seus gametas, ovos, embriões e larvas.

A baía de Minamata foi “o anúncio de uma crise”.

Desta forma o homem alimentando-se destes animais passa a acumular dimetil mercúrio no organismo

A segunda guerra mundial alavancou espetacularmente a indústria de pesticidas, uma arma que poderia ser utilizada. Quando a indústria Geigy descobriu que o DDT matava insetos, sem “aparentemente” afetar os seres humanos, logo alertou as forças armadas norte-americanas, já que seu exército no Pacífico estava sofrendo de malária. Eles usaram o veneno de forma totalmente despreocupada, pulverizando-o por todos os lugares, nas casas e até mesmo nas roupas. A partir de então o DDT foi intensivamente e extensivamente utilizado como inseticida em todo mundo.

Na década de 50 estava presente a necessidade de produzir, produzir, produzir ...

Produzir em massa, até mesmo para “recuperar o tempo perdido” pela II guerra. Um valor que orgulhava as pessoas e os empresários em especial era a quantidade e a intensidade de emissões (fumaças e efluentes líquidos multicoloridos lançados no ar e na água. Isto era um símbolo, um símbolo de progresso industrial. Tanto que o glorioso SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, criado em 1942, incorporou as chaminés em sua logomarca.



Figura 5 - Logomarca SENAI

O SENAI, uma instituição educativa criada pela indústria e para a indústria já qualificou **32.805.487** pessoas ao longo dos seus 60 anos, tornando-a uma das maiores organizações de qualificação profissional do mundo.

Esta logomarca representava um grande valor, pois trazia o conceito de crescimento da época. Ela foi substituída pela atual logomarca (vide a capa deste manual) por volta de 1988/89 quando a instituição já vinha desenvolvendo atividades de proteção do meio ambiente e capacitação profissional para atuação em meio ambiente.

Décadas de 60 e 70

Nos anos 60, o livro *Primavera Silenciosa* (1962) da jornalista Rachel Carson, provocou um forte impacto sobre a consciência ambiental em diversos países. A autora realizou uma pesquisa de abrangência mundial sobre os usos e abusos de agrotóxicos e seus efeitos sobre o meio ambiente. O livro provocou mobilização de organizações não-governamentais e pressão sobre os governos. A semelhança dos metais pesados, os agrotóxicos se acumulam ao longo da teia alimentar, colocando em risco de extinção, naquela época, a Águia americana, símbolo da soberania dos Estados Unidos.

Naquelas décadas ainda, o **meio ambiente era “livre”** ou “quase livre” a **diluição** de efluentes na água e emissões no ar e o reconhecimento mínimo dos problemas relativos aos resíduos perigosos **era a regra**.

Inexistia a responsabilidade corporativa. A ênfase estava centrada no aumento da produção e a preocupação ambiental apresentava uma forte característica de reação. As ações eram meramente corretivas e punitivas: tratava-se de punir os culpados e corrigir os danos causados ao meio ambiente. É o domínio do sistema *comando – controle*, com proibições e multas e ênfase no tratamento de *fim-de-tubo*, isto é, simplesmente se tratavam os efluentes oriundo dos processos produtivos sem a preocupação com a redução ou eliminação.

De um modo geral, as décadas de 60 e 70 caracterizaram-se por um crescimento industrial de altíssimo impacto sobre o meio ambiente.

As medidas ambientais eram vistas como marginais, dispendiosas e indesejáveis. Como se atribuía a elas a diminuição da vantagem competitiva das empresas, a ordem era evitar tais gastos, mesmo que isso acarreta-se o pagamento de multas e indenizações por danos ambientais. Tratava-se, pois de produzir a qualquer custo.

A **poluição** era vista como decorrência normal e inerente ao processo industrial, sendo ao mesmo tempo **símbolo do progresso e preço a ser pago** por ele.

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizado em Estocolmo em, 1972 o Brasil defendeu a o crescimento a qualquer custo. Aliás, esta conferência foi marcada por duas posições antagônicas bem claras:

<p>Países Desenvolvidos: propondo um programa internacional de conservação de recursos naturais, além de medidas preventivas imediatas capazes de evitar um grande desastre.</p>	<p>Países do Terceiro Mundo (Países em Desenvolvimento ou Emergentes): dentro de um quadro de miséria, com seríssimos problemas sócio-econômicos, questionavam a legitimidade das recomendações dos países ricos que já haviam atingido o poderio industrial com o uso predatório de recursos naturais e queriam impor a eles complexas exigências de controle ambiental.</p>
---	--

Para a Educação Ambiental, a Conferência de Estocolmo é considerada o marco histórico e oficial da Educação Ambiental “por ter estabelecido os princípios comuns de orientação à humanidade, para preservar e melhorar o ambiente humano” (SEMA, 1983, apud, Lindner, 2000).

Embora as décadas em discussão tivessem tais características, a década de 60 representou o início de uma longa série de tratados ambientais, como por exemplo:

- Convenção sobre responsabilidade de terceiros no uso de energia nuclear – 1961;
- Acordo de cooperação de pesca marítima – 1962;
- Tratado proibindo ensaios nucleares na atmosfera e no espaço ultraterrestre – 1963
- Convenção internacional sobre responsabilidade civil por danos causados pela poluição de óleos – 1969.

Na **década de 70** começa o desenvolvimento **de padrões de qualidade de emissões**.

Nos Estados Unidos, paralelamente à criação da Agência de Proteção Ambiental – EPA (Environment Protection Agency), diversas leis importantes foram promulgadas, tais como:

- Lei do ar puro (The Clean Air Act), (1970);
- Lei da água pura (The Clean Water Act), (1977);
- Lei de controle de substâncias tóxicas (The Toxic Substances Control Act) (1976);
- Lei federal sobre inseticidas, fungicidas e rodenticidas (Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act), (1972).

Em 1976 ocorreu o desastre na indústria de pesticidas de Seveso, na Itália, liberando as temidas *dioxinas* (organoclorados). A par da poluição provocada pelos automóveis que se tornou perceptível no final dos anos 70 e a crise do petróleo anunciando a escassez dos recursos naturais, a rotulagem de produtos considerados ambientalmente corretos começa a surgir. Em 1978 a Alemanha cria “Der Blue Engel” o primeiro selo verde – “O Anjo Azul”.



Figura 6 - Selo Verde - "O Anjo Azul"

Década de 80

A década de 80 se caracterizou pela mudança na forma como a indústria percebia o meio ambiente. Algumas organizações, de forma pioneira, deixavam de vê-lo como problema de custo, é o início da integração dos “**custos ambientais**” com pesquisas de métodos e técnicas de produção **para economizar dinheiro e aumentar as vendas**.

A década de 80 se caracterizou também por grandes acidentes ambientais, tais como:

- **Bhopal - Índia**, 1984 – gás metil isocianeto. Empresa Union Carbide. 3.300 mortos e 20.000 doentes crônicos.;
- **Chernobyl, Ucrânia**, 1986 – acidente nuclear. Na usina: 29 mortos e 200 condenados; na população 135.000 casos de câncer e 35.000 mortos;
- **Basiléia**, 1986 – Incêndio e derramamento de 30 ton de pesticidas no rio Reno (193 km de contaminação). 500.000 peixes mortos;
- Alasca, 1989 – Navio Petrolero Exxon Valdez. Derramamento de 37 milhões de litros de petróleo. Fauna ameaçada, 23.000 aves migratórias mortas.

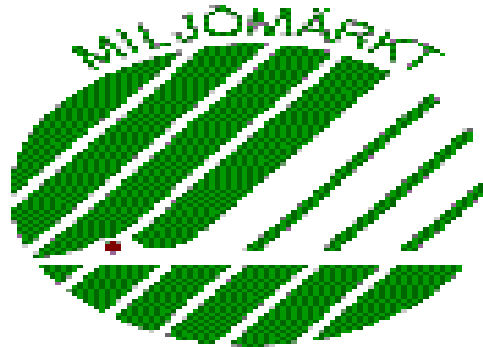
A fragilidade do sistema produtivo quanto a acidentes ambientais especialmente no setor químico e petroquímico fez com que a Associação dos Produtores Químicos Canadenses (CCPA – Canadian Chemical Producers Association) criasse em 1984, o Programa de Atuação Responsável (Responsible Care). No Brasil a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), passou a adotá-lo em 1992. Este programa se baseia nos princípios da gestão da qualidade total e se propõe a ser um instrumento eficaz para o direcionamento do gerenciamento ambiental.

Em meados da década de 80 a indústria começou a adotar uma postura mais pró-ativa reconhecendo que um sistema voluntário de gestão ambiental pode fortalecer a imagem da organização, melhorar os lucros, prevenir acidentes ambientais reduzir custos e aumentar a competitividade.

A indústria se deu conta de que para manter e **aumentar a competitividade** precisava considerar o **meio ambiente** como **oportunidade de lucro**.

Foi com essa visão que a DuPont conseguiu reduzir a geração de resíduos em 450 mil toneladas em 5 anos (1985 – 1990), gerando uma economia de cerca US\$ 50 milhões por ano (Fang et alli, 2000).

Seguindo a trilha do “Anjo Azul” a mudança de postura das indústrias fez surgir o conceito de “ciclo de vida”, de modo que em 1988 o selo já era aplicado em 3.500 produtos da indústria alemã. Outros países seguiram o exemplo.



Países nórdicos

Comunidade europeia



Canadá

França

Japão

Figura 7 - Selos Verdes

Na década de 80 ainda, diante dos resultados nada alentadores revelados pelo “Clube de Roma”, a ONU constituiu um grupo de trabalho multilateral e multidisciplinar, em que o Brasil se fez representar pelo grandioso Paulo Nogueira Neto. Este grupo, liderado pela primeira ministra da Noruega G. H. Brundtland, após 4 anos, em 1987, concluiu o “Relatório Brundtland” denominado de **Nosso Futuro Comum**. O relatório introduziu um novo conceito, o conceito de Desenvolvimento Sustentável, na perspectiva de harmonizar o **desenvolvimento econômico** com a **proteção do meio ambiente** e buscar a **equidade social**.

Destas três vertentes, a que “melhor sabemos fazer” é o econômico, o ambiental estamos iniciando e o social é o grande desafio.

Segundo o Relatório,

“Desenvolvimento Sustentável é o desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades”

O conceito de Desenvolvimento Sustentável popularizou-se com a Rio 92 de modo que é hoje amplamente utilizado; de repente todos o usam mas na realidade muito pouco mudou na nossa prática diária. Segundo Sallier, 1990 apud Bellia, 1995:65,

“O conceito de Desenvolvimento Sustentável convida-nos a administrar nosso presente tendo em vista o futuro dos outros, através de uma arbitragem entre o desejável altruísta e o possível egoísta”

Para a Comissão Brundtland, as políticas a serem desenvolvidas dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, devem atingir os seguintes objetivos:

- Retomar o crescimento como condição necessária para erradicar a pobreza;
- Mudar a qualidade do crescimento para torná-lo mais justo, equitativo e menos consumidor de matérias-primas e energia;
- Atender às necessidades humanas essenciais de emprego, alimentação, energia, água e saneamento;
- Manter um nível populacional sustentável;
- Reorientar a tecnologia e administrar os riscos;
- Incluir o meio ambiente e a economia no processo decisório.

Década de 90

Na década de 90 os homens começam a desenvolver a **visão sistêmica** na medida em que percebem que os problemas ambientais são globais. Efeito estufa, chuvas ácidas, destruição da camada de ozônio, ameaça à biodiversidade, etc. ultrapassam os limites políticos e continentais e afetam também a mais miserável das repúblicas...

Daí decorrem novas posturas, em 1991 a Câmara de Comércio Internacional (CCI) lançou a Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável que contém 16 princípios relacionados à gestão ambiental. Vide anexo.

A ONU – Organização das Nações Unidas realiza a Conferência das **Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento** conhecida também por **Cúpula da Terra** ou simplesmente Rio 92. Esta conferência reuniu 172 países dos quais 116 estavam representados por seus chefes de Estado. Paralelamente à Conferência, 4.000 entidades da sociedade civil de todo o mundo organizaram o **Fórum Global das Organizações Não Governamentais**. Este Fórum elaborou dezenas de documentos e planos de ação demonstrando seu alto grau de organização e articulação. A Conferência elaborou 5 grandes documentos:

1. Declaração do Rio sobre o meio ambiente e desenvolvimento

A declaração compõe-se de 27 princípios que orientam para um novo tipo de atitude dos seres humanos na Terra, visando à proteção dos recursos naturais, a busca do desenvolvimento sustentável e de melhores condições de vida para toda a sociedade. Vide anexo.

2. Agenda 21

Importante documento que contém planos de ações a seres implementados em todas as esferas públicas e pelo setor privado. O seu município já elaborou sua Agenda 21? E a sua empresa? . A agenda 21 é o resultado de um grande número de iniciativas que a ONU realizou ao longo de vários anos, como a Conferência Internacional sobre População, México, 1984; Conferência da Mulher, Nairobi, 1985; Protocolo de Montreal, Montreal, 1987; Conferências de Educação Ambiental em Tbilisi, 1977 e Tailândia, 1990.

3. Princípios para a administração sustentável das florestas

Como primeiro tratado da questão florestal no âmbito mundial, tem como objetivo a implantação da proteção ambiental de forma integral e integrada, sugerindo medidas que possibilitem a manutenção de todas as funções das florestas. Esse documento é um consenso global sobre o manejo, conservação e desenvolvimento sustentável de todos os tipos de florestas.

4. Convenção da biodiversidade

Assinada por 156 países durante a Conferência do Rio de Janeiro, a convenção tem por objetivo a conservação da biodiversidade, o uso sustentável de seus componentes e a divisão equitativa dos benefícios gerados com a utilização de recursos genéticos, através da transferência apropriada das tecnologias, levando-se em conta todos os direitos sobre tais recursos. A garantia dos direitos visa proteger os países que abrigam a biodiversidade, já que na prática assistimos ao registro de patentes na Europa e nos Estados Unidos, de produtos retirados de espécies vegetais, especialmente da Amazônia, enquanto os países em desenvolvimento, que abrigam essa biodiversidade, continuam dependentes do *know-how* estrangeiro.

5. Convenção sobre mudanças do clima

A Convenção sobre Mudança de Clima foi assinada por 154 Estados. Ela reflete a preocupação com o aquecimento global e conseqüentes efeitos sobre os ecossistemas e em especial sobre a agricultura. Por ser uma questão altamente polêmica (leia-se para os USA), a questão, até hoje, não tem o consenso geral porque está intimamente ligado à matriz energética e aos padrões de produção/consumo. Os Estados Unidos, responsáveis por 36 % das emissões de efeito estufa não assinaram o Protocolo de Kyoto.

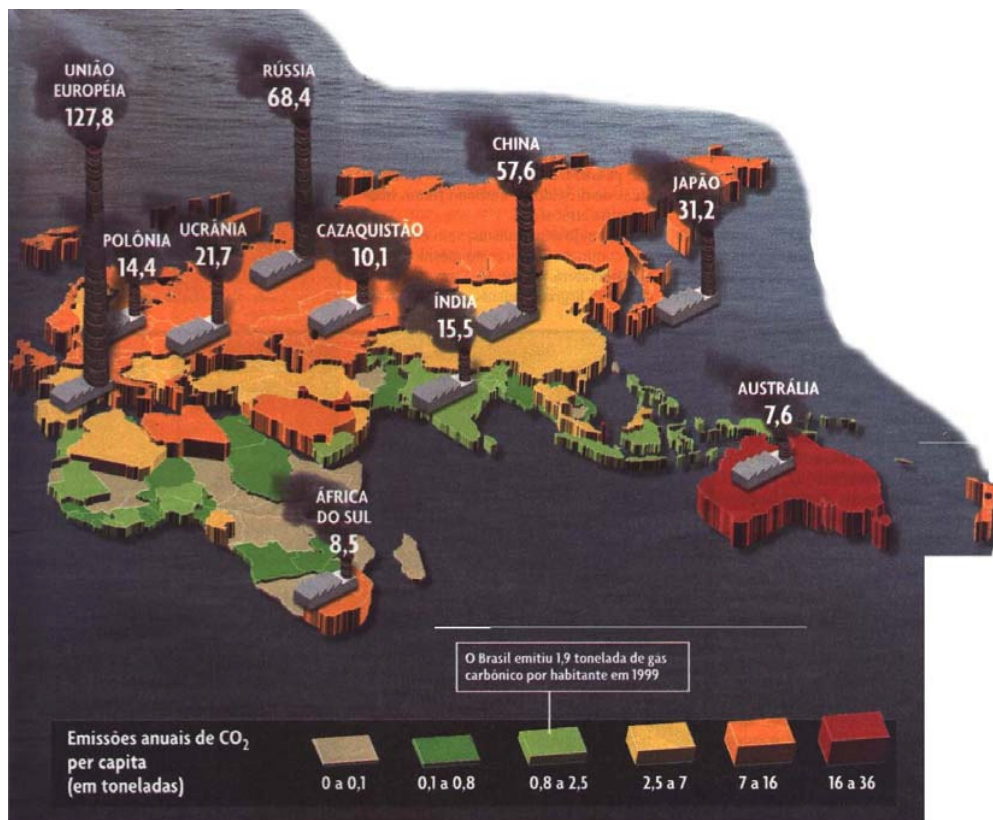
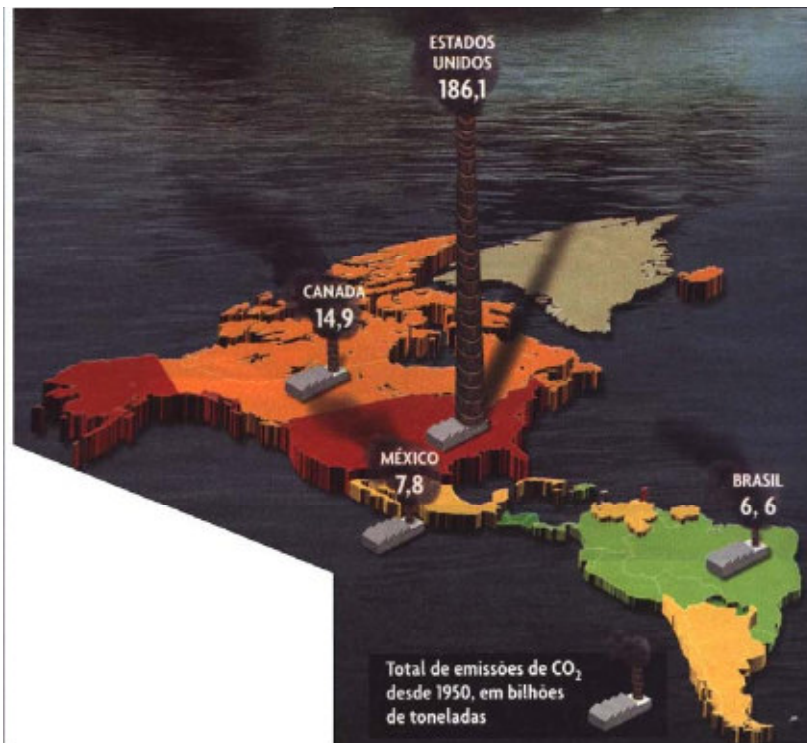


Figura 8 - Emissão de poluentes

A Convenção sobre o Clima quer assegurar que até 2010 os países reduzam suas emissões a níveis, 15% abaixo dos registrados em 1990. Se, de um lado os EUA não concordam com a proposta, de outro, eles procuram estender aos países em vias de desenvolvimento o compromisso de reduzir a emissão de tais gases.

Entre os países em desenvolvimento, 130 compõe o G-77, inclusive o Brasil, insistem que a “conta” deve ser paga pelos principais responsáveis.

O desenvolvimento de atitudes pró-ativas, além dos cumprimentos de normas, estimulou a *International Organization for Standardization* com sede em Genebra, a editar, em 1996, a série de normas ISO 14000. (ISO – gr igual).

Nos anos 90 ainda desenvolveram-se instrumentos econômicos para motivar práticas ambientais sustentáveis além de códigos voluntários de conduta. Tecnologias Industriais mais limpas e análise de ciclo de vida já são freqüentes em muitas organizações. Mas o que se tem mostrado como muito significativo é a total integração de responsabilidades na estrutura empresarial (Responsabilidade Econômica, Responsabilidade Ambiental e Responsabilidade Social). Fora isso há uma preocupação com o desempenho ambiental da organização.

*O século XX terminada com avanços na área ambiental,
porém a pobreza e a miséria nunca atingiram a
tantos ao longo dos 100 000 anos de
história do Homo sapiens...*

É fácil concluir que a crise ambiental decorre do modelo desenvolvimentista alicerçado nos conceitos e valores solidificados especialmente ao longo dos últimos dois séculos. Daí vivermos situações de ameaça ao clima global, recursos hídricos, perda de solo, destruição da camada de ozônio, desflorestamento, perda da biodiversidade, crescimento populacional e desestrutura social, acidentes ambientais, etc.

4 AS AMEAÇAS

Neste capítulo vamos traçar um panorama geral dos aspectos que hoje mais ameaçam o equilíbrio dos ecossistemas e, por conseguinte preocupam a humanidade.

Sempre que se pergunta a um grupo de pessoas, de qualquer idade, quais são seus temores relacionados ao meio ambiente, as repostas, invariavelmente relacionam: água, clima, poluição, desmatamento, agrotóxicos, poluição, crescimento da população humana, entre outros. É importante refletirmos um pouco sobre estes temas.

Água:

“Vista de longe, a Terra parece
pura água, mas não é água pura,
esta está cada vez mais cara e
rara”

Ricardo Arns, jornalista.

A água é seguramente o recurso mais ameaçado nesta virada de milênio. Se os séculos XIX e XX foram os séculos do petróleo, o século XXI será o século da água.

O volume de água disponível está diminuindo de forma galopante, só entre os anos de 1975 e 1995 a disponibilidade **reduziu em 37%**, o que afetou 1,4 bilhões de pessoas.

Mas atente para o fato de que **se toda** água do planeta fossem 100 litros, apenas 14mL (2 colheres de sopa) seriam águas de superfície.

Enquanto isto, o consumo de água aumentou. Em apenas 5 anos, de 1990 a 1995, o consumo aumentou entre 6 a 7 vezes, enquanto isso a quantidade de água disponível por pessoa diminuiu de 12.900m³/pessoa/ano em 1997 para 7.600m³/pessoa/ano em 1995. Dados da OMS – Organização Mundial de Saúde apontam que 1,2 bilhões de pessoas no mundo não dispõem de água potável e que 80% das doenças e 30% das mortes são causadas por água contaminada. No Brasil, segundo o SUS, 70% dos leitos hospitalares são ocupados por portadores de doenças de origem hídrica.

A região oeste de Santa Catarina é uma das que mais chove no sul do Brasil, cerca de 1500mm por ano, no entanto, em apenas 80 anos de ocupação está seriamente ameaçada pela falta de água. Se persistirem os atuais padrões de produção e consumo haverá água em São Miguel, Itapiranga, Seara... no ano 2050?

Mesmo que a água faça ciclos na natureza o problema está na retenção da água pelas florestas e mananciais.

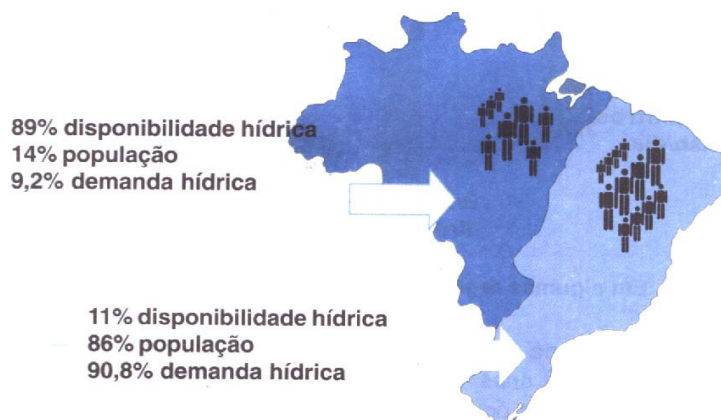


Figura 11 - Distribuição de água na Brasil

Poluição da Água: Antes de analisar a questão da poluição hídrica, mister se faz conceituar **poluição** em sentido *lato*. De acordo com a Lei 6.938 de 31.08.81, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, a poluição é definida como:

“A degradação da qualidade ambiental resultante da atividade que direta ou indiretamente:

- Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- Afetam desfavoravelmente a biota (conjunto de seres vivos de um ecossistema);
- Afetam as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”.



Figura 12 - Crise da água

A poluição da água aflige todos os países do mundo. O Brasil não foge a regra e está entre os que mais intensamente polui as suas águas. Os catarinenses não precisam buscar como exemplo o Tietê ou a Baía da Guanabara, próximo de nós está o Vale do Rio do Peixe e os mananciais da região Carbonífera do Sul do Estado. No meio oeste e extremo oeste de Santa Catarina a contaminação das águas é característica (inclui-se das águas subterrâneas) por suas atividades agropecuárias.

Nem sempre é suficiente olhar para a água para ver se está ou não poluída, é necessário proceder a análises físico-químicos e bacteriológicos. Os principais parâmetros, que traduzem a qualidade da água são:

Parâmetros Físicos:

- Cor
- Turbidez
- PH

Parâmetros Químicos:

- OD – Oxigênio Dissolvido
- DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
- Sais Minerais

Parâmetros Biológicos:

- Microorganismos patogênicos
- Coliformes totais e fecais

A legislação a ser observada é a Resolução n. 20 do Conama e o Decreto 14 250

Os principais fatores que contribuem para a poluição dos corpos d'água são: o esgoto doméstico; os efluentes industriais; o lixo e as atividades agropecuárias.

Já nos idos de 1980 o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística verificou que dos 62 mil estabelecimentos **industriais** existentes no país, quase a metade, ou seja, 25,7 mil apresentavam potencial poluidor da água.

Na **atividade agrícola**, os fertilizantes e agrotóxicos além de modificarem as características do solo e serem prejudiciais à saúde humana, também são levados para os corpos d'água (superficiais e subterreos) pela ação da chuva e da irrigação contaminando os mesmos.

Além disto, a terra desnuda é facilmente erudida e levada para os rios e lagos assoreando seu leito. Estudos da EPAGRI revelaram que no Oeste de SC são perdidos cerca de 30 toneladas de solo por hectare de cultivo de milho.

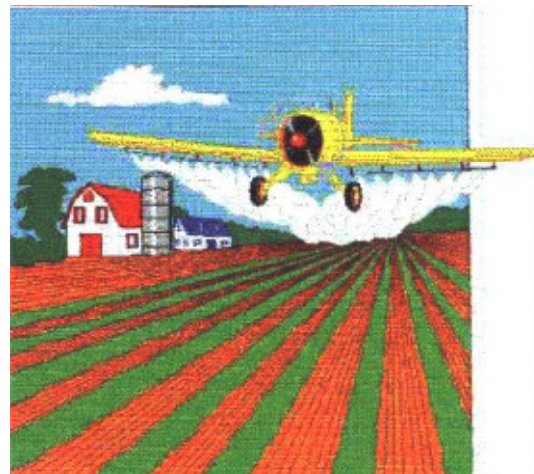


Figura 12 - Fertilizantes e agrotóxicos

A **criação de gado** em especial, pela quantidade de dejetos que cada animal produz, tem particular importância na qualidade da água. Utiliza-se como unidade de referência à unidade **EQUIVALENTE ANIMAL (EA)**, que se refere à quantidade de dejetos orgânicos devidos a um animal de 500kg.

1 EA corresponde a um valor de DBO_5 de 800 g de O_2 .

O **esgoto doméstico**, em função do acelerado crescimento urbano brasileiro, gerou problemas sérios relacionados ao saneamento básico.

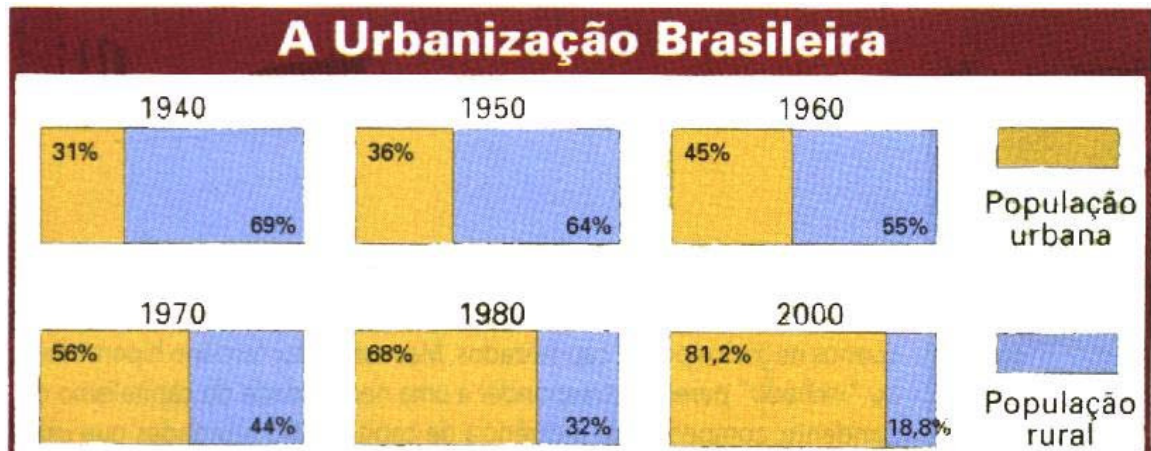


Figura 13 - Urbanização brasileira

Os problemas decorrem da falta de infra-estrutura, sistema de coleta e tratamento de esgoto. Dos 110 milhões de brasileiros que residem em centros urbanos, apenas 40 milhões têm seu esgoto tratado antes da água retornar ao leito dos rios.

Em função da quantidade média de dejetos produzidos diariamente por uma pessoa, determinou-se uma ordem de grandeza, denominada **EQUIVALENTE POPULACIONAL (EP)**.

É difícil definir claramente a quantidade de dejetos correspondentes ao EP por causa da grande quantidade de substâncias nele presentes, porém é possível medir a quantidade de oxigênio consumido por microorganismos até a sua completa oxidação biológica.

Com base em muitas medidas, verificou-se que num período de decomposição de 5 dias são consumidos 54g de oxigênio.

1 EP corresponde a um valor de DBO_5 de 54 g de O_2

Atmosfera e Clima: A energia calorífica, na forma de ondas infravermelhas, proveniente do sol aquece a Terra e parte é dissipada mantendo a temperatura global em equilíbrio. No entanto nossa matriz energética está centrada na energia fóssil – petróleo, carvão, gás natural, etc. de cuja combustão resultam uma série de gases e partículas poluentes que invariavelmente se acumulam na atmosfera gerando toda sorte de alterações, no clima, na biodiversidade, na saúde.

Além da diminuição da qualidade de vida humana nos grandes centros poluídos urbanos, em nível global paira a ameaça do efeito estufa. A concentração de gás carbônico, CO_2 , aumentou de 280ppm em 1800 para 360ppm, a maior concentração nos últimos 160.000 anos.

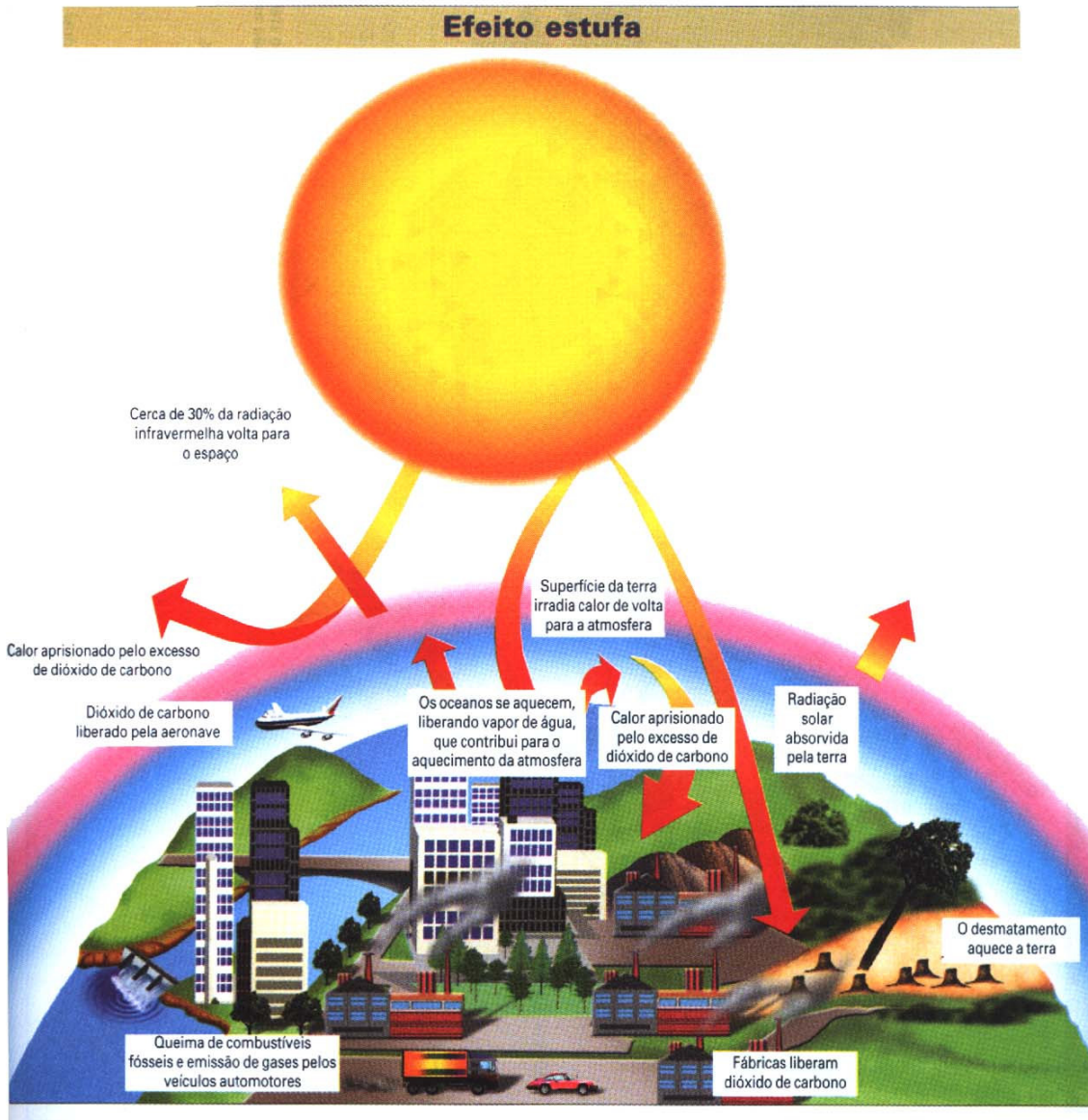


Figura 14 - Efeito estufa

O efeito estufa, muito antes de elevar o nível do mar de forma perceptível, pelo degelo, causará mudanças climáticas com inundações, tempestades, secas prolongadas que torna muito mais severa a falta de água e alimentos.

A poluição do ar decorre da contaminação do ar por gases, vapores, partículas e poeiras decorrente das atividades antrópicas e também fenômenos naturais. Geralmente os piores casos de contaminação são causados pela atuação conjunta de mais de um tipo de poluente. Os poluentes mais conhecidos são: o dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NO_x), monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (compostos orgânicos voláteis), partículas sólidas e gotículas e ainda metais pesados (principalmente o chumbo).

O dióxido de enxofre e os óxidos de nitrogênio são os principais responsáveis pela **chuva ácida**, que afetam não só as florestas e acidificam as águas como também agridem as construções. O Coliseu em Roma e as construções remanescentes da cultura Grega deterioraram mais nos últimos 50 anos do que ao longo de 2000 anos de história.

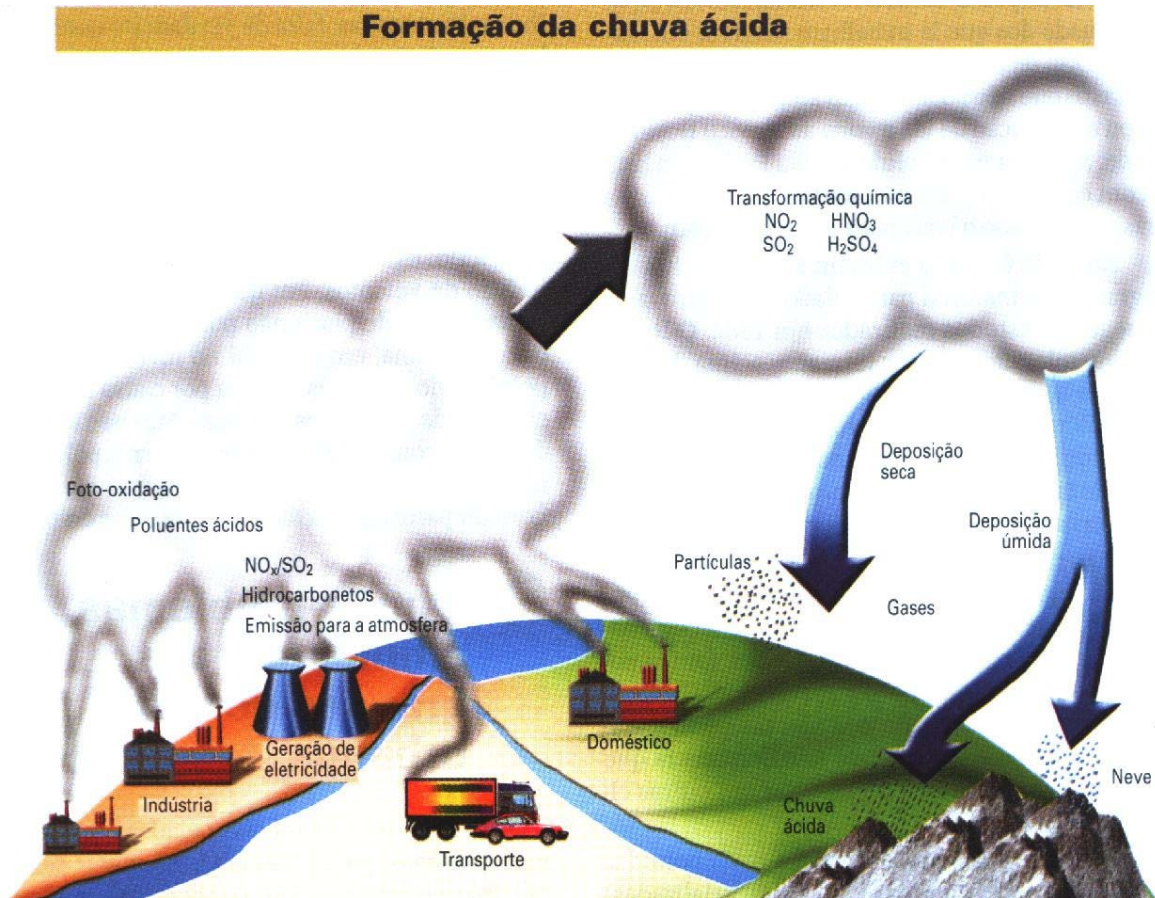


Figura 15 - Formação da chuva ácida

A tabela a seguir mostra os principais poluentes, suas fontes geradoras e seus impactos na saúde e no meio ambiente.

Tabela 1 - Poluentes, suas fontes geradoras e os impactos na saúde e meio ambiente

Poluente	Fontes	Impactos sobre a saúde e meio ambiente
Óxidos de enxofre (SOx e SO ₂)	Queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo) no processo industrial e veículos motorizados.	Danos aos pulmões e às vias respiratórias, a determinadas espécies e plantas mais sensíveis, às construções e materiais. Acidificação de corpos d'água e do solo.
Monóxido de carbono (CO)	Veículos motorizados (gasolina e diesel)	Debilita a capacidade sanguínea de transportar o oxigênio para o pulmão; afeta os sistemas cardiovascular, nervoso e pulmonar.
Compostos orgânicos	Veículos motorizados (principalmente álcool) e indústrias	Alguns compostos causam mutações e câncer. Contribuem para a formação do ozônio.
Ozônio – é nocivo quando se concentra na superfície da Terra	É um poluente resultante da reação química entre NOx e compostos orgânicos na presença da luz solar	Irritação nos olhos; congestão nasal, redução das funções do pulmão; diminui a resistência às infecções. É o principal componente da névoa densa. Danifica a vegetação.
CO ₂	Queima de combustíveis fósseis, respiração dos animais.	Efeito estufa
Material particulado (diâmetro entre 0,1 e 100 micrômetros)	Queima incompleta de combustíveis e de seus aditivos no processo industrial; (veículos principalmente a diesel) poeira do solo.	Devido ao seu tamanho minúsculo pode atingir os alvéolos pulmonares. As partículas emitidas por veículos a diesel são potenciais causadores de câncer e de mutações nas células do organismo. Provoca alergias, asma e bronquite crônica.

Os danos à saúde humana e a morte provocada pela poluição do ar é difícil de ser estimada. Mas milhares de pessoas morrem a cada ano vítimas de alguma doença provocada pela poluição atmosférica. Os mais atingidos são as crianças e os idosos. Cubatão foi (nos anos 70 e 80) a cidade mais poluída do Brasil e do mundo, lá existia entre 70 e 103 microgramas de material particulado por metro cúbico de ar (o limite tolerável é 70).

A **camada de ozônio** existente na estratosfera (entre 15 km e 50 km) acima da superfície da Terra existe há 1 bilhão de anos. O ozônio se forma quando as moléculas de Oxigênio (O₂) são separadas pela radiação ultravioleta (UV) do sol. Os dois átomos livres de oxigênio resultantes dessa reação, rapidamente ligam-se a outras moléculas para formar o ozônio (O₃). Esta reação é reversível, o UV também rompe o ozônio, formando O₂ e O[•] e criando um equilíbrio entre O[•] e O₂. Quando outras substâncias como o cloro e o nitrogênio estão presentes na camada superior da atmosfera, elas perturbam esse equilíbrio, reduzindo a quantidade de O₃. Cada átomo de cloro, oriundo do CFC – clorofluorcarbonetos, pode destruir 100.000 moléculas de ozônio (Manual Global de Ecologia, 1993).

Com a destruição ou diminuição da camada de ozônio, as radiações ultravioletas do sol atingem a superfície terrestre com maior intensidade, provocando câncer em animais e danificando as plantas.

Em 1986 nações do mundo reuniram-se em Montreal – Canadá e firmaram o Protocolo de Montreal, no qual se comprometem diminuir em 50% a produção de CFC até o ano de 2000. Desde 1988 a indústria brasileira de aerossóis vem substituindo os CFC's por outros gases. No entanto, ainda há muitos aparelhos (geladeiras, condicionadores de ar, etc.) que contem CFC.

Desmatamento: O desflorestamento está intimamente ligado à perda da biodiversidade, à perda do solo, à atmosfera e clima, à água, à cultura indígena, etc. Elas exercem importante papel no equilíbrio ambiental, principalmente pelo seu efeito regulador do balanço hídrico, no ciclo da água. A floresta exerce efeito esponja sobre a água das chuvas, pela interceptação da água através das copas das árvores e outras plantas associadas e pela ação da serapilheira – a camada de matéria orgânica (galhos, folhas, frutos) que recobrem o solo das florestas. Ela retém grande volume de água, liberando-a lentamente para os cursos d'água, reabastecendo os lençóis freáticos e controlando as enxurradas e inundações.

Quando a terra está nua, desmatada, mesmo que haja pastagem ou roça, a água da chuva desce o morro com força, arrastando o solo (erosão) com perda da fertilidade.



Figura 16 - Conseqüências do Desmatamento (Visentini, 2001)

A água que chegou rapidamente ao rio ou riacho provoca inundações e o solo erodido é depositado do leito dos rios causando o assoreamento, isto é, a calha do rio fica cada vez mais rasa e as represas tem seu tempo de vida reduzido.

Existe uma relação direta entre a água e a floresta. Assim como as árvores dependem do rio, os rios dependem das árvores.

Então, qual das afirmações está correta: A Floresta Amazônica depende do rio Amazonas e seus afluentes. Ou, o rio Amazonas e seus afluentes dependem da Floresta Amazônica. E o rio São Francisco, rio Uruguai, rio Itajaí Açú...?

As florestas tropicais úmidas cobrem apenas 7% da superfície dos continentes do planeta, porém contém, no mínimo 2/3 de todas as espécies de plantas e animais. As florestas são, portanto um dos principais componentes naturais que garantem a vida sobre a Terra.

A Amazônia, maior floresta tropical do mundo está sob célere processo de destruição, já conta com 15% da sua superfície destruída.

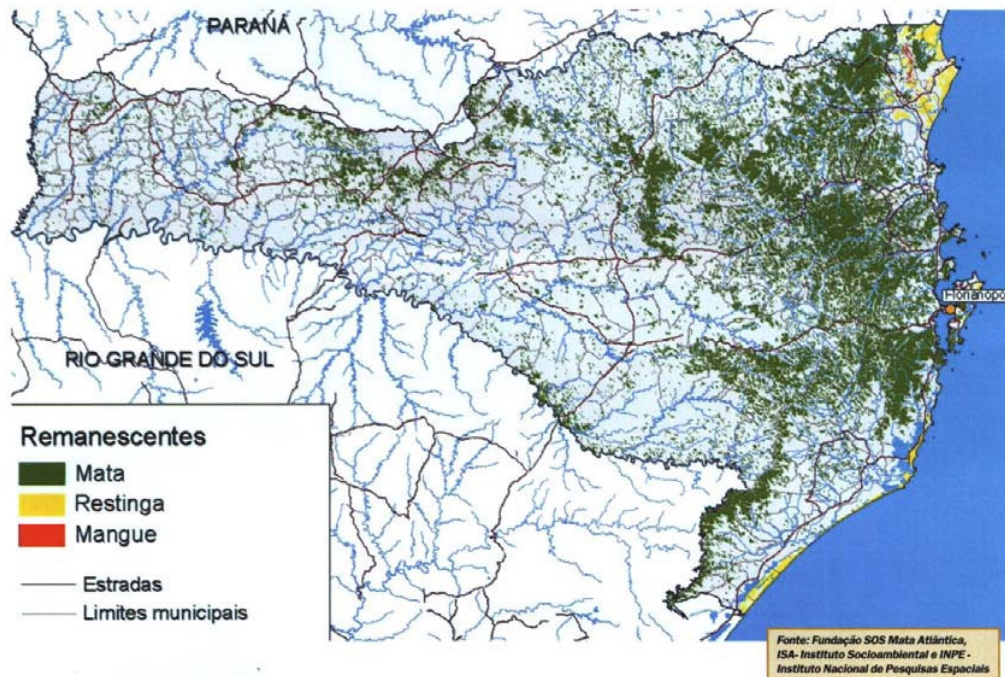


Figura 17 - Os remanescentes do domínio da Floresta Atlântica em SC.

A nossa Floresta Atlântica, ecossistema de maior biodiversidade do planeta, está reduzida a 7,3% da cobertura original existente no ano de 1500 e figura entre os ecossistemas mais ameaçados do universo.

Com o desmatamento e posterior formação de pastagens ou áreas agrícolas, inicia-se o processo de **degradação do solo**. Uma vez perdida a cobertura vegetal, o solo também foi perdendo a sua fonte de nutrientes – a camada de matéria orgânica em decomposição. Para compensar esta perda o homem passou a utilizar fertilizantes químicos e máquinas agrícolas. A modificação do ambiente natural e a monocultura intensiva e extensiva oportunizam a proliferação de insetos e outros seres vivos. Para combatê-los o homem desenvolveu venenos – os agrotóxicos.

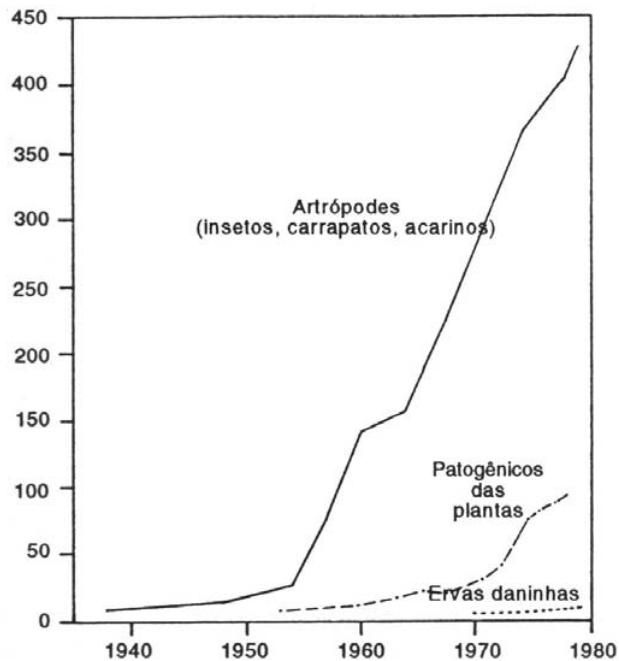
Se, de um lado, a agricultura, o uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos foram responsáveis pelo aumento da produção agrícola, de outro esta prática é responsável pela erosão, salinização, contaminação do solo e da água, desertificação, perda da biodiversidade, etc.

A **erosão do solo** compromete a produtividade agrícola uma vez que a camada fértil da superfície nua do solo é facilmente removida pela ação dos ventos e da chuva. Em 1984, o Worldwatch Institut estimou em 25 bilhões de toneladas de solo perdidas em todo mundo. Uma consequência dos processos erosivos pode ser a desertificação. No mundo essas áreas crescem em proporções elevadas (Manual Global de Ecologia, 1993). Um estudo da ONU revela que a cada ano as áreas perdidas para os desertos crescem o equivalente a duas vezes o espaço atualmente ocupado pela agricultura brasileira (Curso de Educação Ambiental, SENAI – Ceará, 1998)

A **salinização do solo** decorre da irrigação praticada nas regiões áridas e semi-áridas. A água utilizada na irrigação é oriunda de rios ou lagos e naturalmente contem sais dissolvidos, como nessas regiões a temperatura é alta há uma rápida evaporação da água, os sais ficam e se acumulam no solo (sais de K, Na, Mg, Ca, etc.). Como consequência acontece a perda da fertilidade do solo.

Depois da II Guerra Mundial, o uso de **agrotóxicos**³ aumentou rapidamente. São milhares de toneladas em todo mundo. Em **Pouso Redondo/SC**, por exemplo, são cultivados **800ha de arroz irrigado** e só lá foram aplicados **12 toneladas de Furadan** (Informação verbal do agrônomo local)

Enquanto os pesticidas ajudam a aumentar a produção agrícola, eles também criam uma série de problemas, pois todos os agrotóxicos são tóxicos para o homem e para a vida selvagem. Estima-se que o número de envenenamentos não intencionais por pesticidas, em todo mundo, deve chegar a 2 milhões a cada ano, com mais de 40.000 casos fatais. A exposição a agrotóxicos está relacionada ao câncer e outras doenças. É importante ressaltar que as manifestações dos agrotóxicos difere de uma pessoa para outra, o que torna difícil o seu diagnóstico. Segundo relato do médico da Seara Alimentos – Itapiranga/SC,(2002), os pesticidas utilizados na cultura do tabaco (fumo) via de regra causam diminuição da capacidade auditiva. Ressalta-se ainda que os agrotóxicos permeiam a teia alimentar afetando vários níveis tróficos além de contaminar as águas.



Fonte: G.P. Georghiou and R.B. Mellon, "Pesticide Resistance in Time and Space," in G.P. Georghiou and Tetsuo Saito (eds.), *Pest Resistance to Pesticides* (New York: Plenum Press, 1983), pp. 1-46.

Gráfico 1 - Espécies resistentes a pesticidas, 1940-80

³ Por agrotóxico aqui se entende toda gama de venenos aplicados na agricultura (Inseticidas, Fungicidas, Larvicidas, Herbicidas, Vermicidas, etc).

Quando os agrotóxicos são utilizados pela primeira vez em uma área, as safras podem aumentar, mas depois ficam estagnadas ou até mesmo chegam a decair. Tal fato ocorre porque os pesticidas matam tanto os nossos “inimigos” quanto os inimigos naturais dos “inimigos”. Além disso, o uso prolongado de agrotóxicos, geralmente leva, por seleção natural, à evolução de espécies resistentes.

Biodiversidade: A diversidade biológica, segundo o Fundo Mundial para a Natureza (1989) é definido como

“a riqueza da vida na Terra, os milhões de plantas, animais e microorganismos, os genes que eles contêm e os intrincados ecossistemas que eles ajudam a construir no meio ambiente” (Primack e Rodrigues, 2001:10).

Portanto a biodiversidade deve ser considerada em três níveis: A diversidade biológica no nível das **espécies**. Dentro de uma espécie, os indivíduos são diferentes, assim juntamente com a espécie temos que considerar a **variação genética**. A espécie não vive só, ela sempre está associada a outras espécies, daí a diversidade biológica incluir a **comunidade**, que interage entre si e com o meio físico-químico constitui o **ecossistema**.

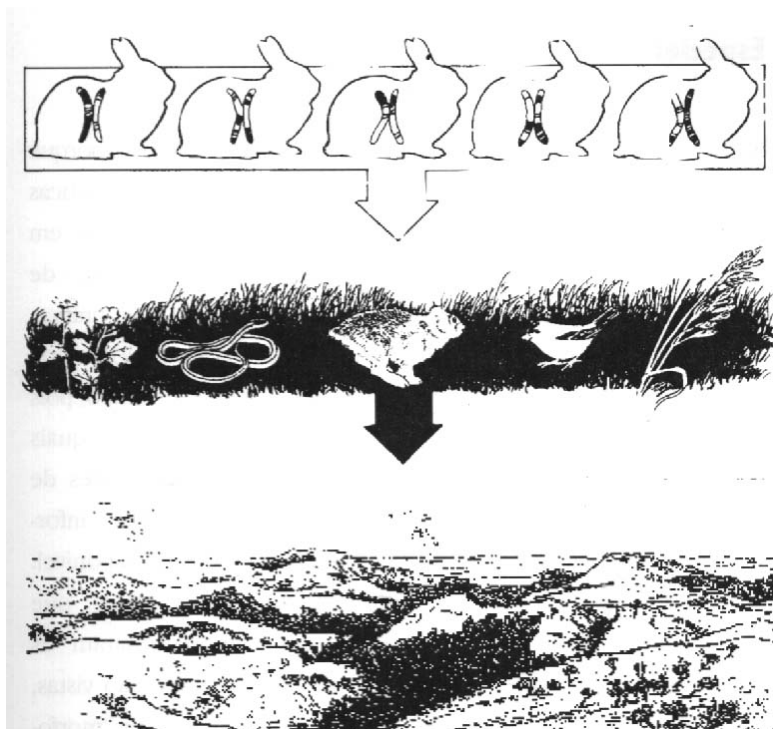


Figura 18 - Diversidade Biológica

Os três níveis da diversidade biológica:

- A espécie e sua variação genética;
- A comunidade
- O ecossistema.

A biodiversidade global conhecida e descrita é de cerca 1,4 milhão de espécies. Pelo menos o dobro deste número ainda não foi descrito, basicamente Insetos e outros Artropodos (May, 1992 apud Primack e Rodrigues, 2001:33).

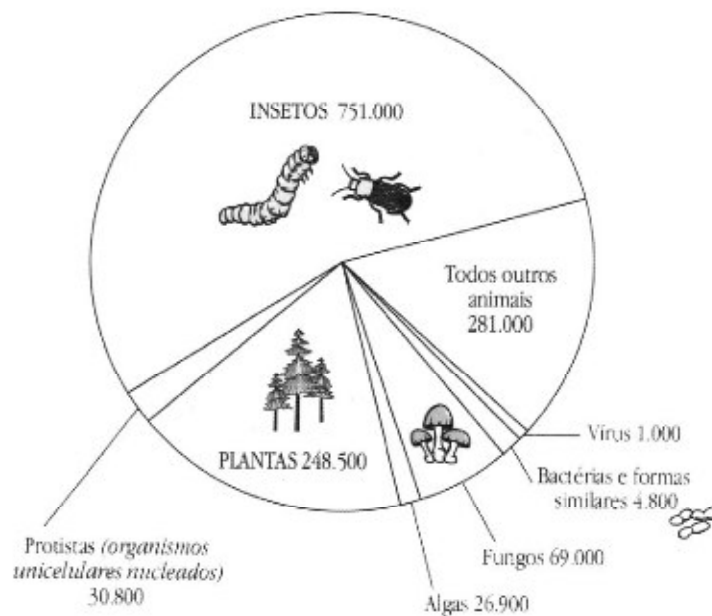


Figura 19 - Aproximadamente 1.413.000 espécies tem sido identificadas e descritas. Grandes quantidades de Insetos, Bactérias e Fungos ainda não estão descritas e o número de espécies pode chegar a 5 milhões ou mais (Wilson, 1992 apud Primack e Rodrigues, 2001:34)

O conhecimento sobre o número de espécies é impreciso porque espécies sem características marcantes não recebem muita atenção em sua taxonomia. Muitos passam despercebidos ou pelo seu habitat peculiar ou de difícil acesso ou por serem confundidos com outras espécies. Isto se verifica particularmente entre os microorganismos. Um trabalho recente realizado na Noruega, analisando DNA de Bactérias, mostra que há cerca de 4.000 espécies de Bactérias em um único grama de solo. (Primack e Rodrigues, 2001).

Entre os ecossistemas terrestres, o de maior biodiversidade do mundo é a Floresta Atlântica. Segundo trabalho apresentado no Simpósio Nacional sobre Áreas Degradadas realizado em Blumenau em outubro de 2000, esta floresta tem cerca de 1200 espécies vegetais por ha (10.000m²) e estima-se em 100 vezes mais animais, Bactérias e Fungos que o número de vegetais.

A extinção de espécies tem um aspecto muito sério, pois uma vez que a espécie é extinta, as informações genéticas únicas contidas em seu ADN estarão para sempre perdidas. Sua população não pode ser recuperada e a comunidade que ela habitava torna-se empobrecida e seu valor potencial para os seres humanos jamais poderá se concretizar. Nunca mais o processo evolutivo/adaptativo constituirá a espécie perdida...

A par das extinções causadas pelo homem no período Pleistoceno e Holoceno, os últimos séculos se caracterizaram pela extinção de muitas espécies, na proporção em que aumenta a população humana.

As taxas de extinção são mais conhecidas em relação aos pássaros e mamíferos, porque estas espécies são relativamente grandes, evidentes e bem estudadas.

Os números disponíveis são incertos porque algumas espécies consideradas extintas foram redescobertas e outras que se acredita ainda existente, podem, na verdade estar extintas (Diamond, 1988 apud Primack e Rodrigues, 2001).

Os dados disponíveis apontam que cerca de 85 espécies de Mamíferos, (2,1%) e 113 (1,3%) espécies de pássaros tornaram-se extintos desde o ano de 1600.

A tabela a seguir traça um panorama geral.

Tabela 2 - Extinções registradas, de 1600 até o presente

Táxon	Extinções registradas ^a				Número aproximado de espécies	Táxons extintos %
	Continente ^b	Ilha ^b	Oceano	Total		
Mamíferos	30	51	4	85	4000	2,1
Aves	21	92	0	113	9000	1,3
Répteis	1	20	0	21	6300	0,3
Anfíbios ^c	2	0	0	2	4200	0,05
Peixes ^d	22	1	0	23	19100	0,1
Invertebrados ^d	49	48	1	98	1000000+	0,01
Angiopermas ^e	245	139	0	384	250000	0,2

Fonte: Reid e Miller, 1989.

^a Muitas outras espécies presumivelmente se extinguíram sem nunca terem sido registradas.

^b Áreas de continente são aquelas com extensão de 1 milhão de km² (tamanho da Groenlândia ou maior); as menores são consideradas ilhas.

^c Tem havido um decréscimo alarmante na população de anfíbios nos últimos 20 anos. Muitos pesquisadores acreditam que muitas espécies de anfíbios estão se extinguindo ou já estão já extintas.

^d Os números fornecidos representam principalmente a América do Norte e Hawai.

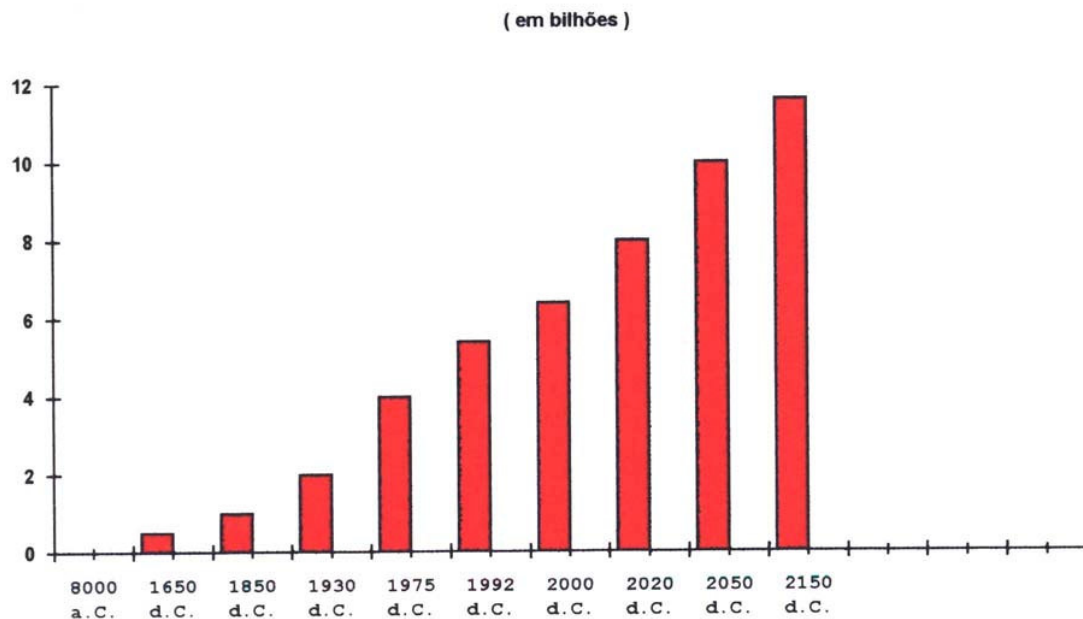
^e Os números apresentados para plantas com flores incluem extinções de subespécies e variedades, assim como espécies.

É oportuno registrar, conforme Primack e Rodrigues (2001), que a maioria das extinções ocorreram nos últimos 150 anos. A taxa de extinção para pássaros e mamíferos era de uma espécie a cada década durante o período de 1600 a 1700, mas elevou-se para uma espécie a cada ano durante o período de 1850 a 1950. Nos últimos 50 anos observa-se uma redução na taxa de extinção o que pode ser o resultado do aumento recente do esforço de coleta de todos os pesquisadores.

População Humana

“... Se este crescimento populacional sem precedentes continuar, assim como o superconsumismo, as futuras gerações não terão alimentação adequada, moradia, tratamento médico, educação, recursos naturais suficientes e oportunidade de emprego”.
(Declaração dos Líderes Mundiais Sobre a Estabilidade da População, apud Manual Global de Ecologia, 1993).

O número de pessoas que hoje povoam a Terra é de 6,2 bilhões e cresce ano após ano em quase 100 milhões, é o maior crescimento da história. A quase totalidade desse crescimento se verifica na África, na Ásia e na América Latina.



8000 a.C.	5 milhões	1992 d.C.	5,4 bilhões
1650 d.C.	500 milhões	2000 d.C.	6,4 bilhões
1850 d.C.	1 bilhão	2020 d.C.	8 bilhões
1930 d.C.	2 bilhões	2050 d.C.	10 bilhões
1975 d.C.	4 bilhões	2150 d.C.	11,6 bilhões

Gráfico 2 - Crescimento populacional

A projeção média ou mais provável que fora feito para o ano 2000 praticamente se confirmou. Seguindo as estimativas a população do planeta continuará crescendo nas próximas décadas, alcançando cerca de 8 bilhões em 2020 e 10 bilhões em 2050.

As opiniões, contudo divergem até no que diz respeito à interpretação destes simples números. Um grupo de demógrafos afirma que, com uma taxa mundial de 1,7% na década de 80 e de 1,2% nos anos que se seguiram, o crescimento real tende a zero, e o problema se resolve por si mesmo... Outros acham isso absurdo, alegam que não são os percentuais que interessam, e sim os números absolutos.

Para os que ainda acreditam que o simples conhecimento dos números esclarece a realidade, assim como dizer: "a economia cresceu 3% ..." satisfaz a muitos, na verdade engana a todos... O problema é muito mais profundo uma vez que as pessoas consomem recursos naturais e tendem a consumir cada vez mais.

Tabela 3 - População Mundial e Consumo dos Combustíveis Fósseis no período 1900 – 1986.
(Manual Global de Ecologia, 1993)

Ano	População (bilhões)	Consumo de Combustível Fóssil (equivalente a bilhões de ton de carvão)
1900	1,6	1
1950	2,5	3
1986	5,0	12

Fonte: Lester R. Brown and Sandra Postel, "Thresholds of Change," in Brown et al., *State of the World 1987* (New York: Norton, 1987), p. 5.

No Brasil, o período entre os dois últimos recenseamentos (1991 a 2000), revelou um incremento da ordem de 1,6% ao ano, passando de 146,8 milhões em 1991 para cerca de 169,5 milhões em 2000.

Tabela 4 - Evolução Demográfica do Brasil de 1950 a 2000 (Vesentini, 2001)

EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DO BRASIL DE 1950 A 2000		
Ano	População	Taxas médias anuais
1950	51 944 397	2,39% (1940-1950)
1960	70 070 457	2,99% (1950-1960)
1970	93 139 037	2,89% (1960-1970)
1980	119 002 706	2,49% (1970-1980)
1991	146 825 475	1,89% (1980-1991)
2000	169 544 443	1,63% (1991-2000)

Fonte: IBGE. Recenseamento geral de 2000.

Comparando a população brasileira com a dos demais países, verifica-se que o Brasil ocupa o quinto lugar entre as nações mais populosas do globo.

Tabela 5 - Os países mais populosos do mundo (Vesentini, 2001)

OS PAÍSES MAIS POPULOSOS DO MUNDO		
País	População absoluta (milhões de habitantes)	População relativa (hab./km²)
1. China	1 250	135
2. Índia	1 000	330
3. Estados Unidos	276	29
4. Indonésia	208	110
5. Brasil	169,5	20
6. Rússia	147	9
7. Paquistão	152	199
8. Bangladesh	127	966
9. Japão	126	333
10. Nigéria	120	175

Dados de 2000. O Brasil é um país populoso, mas pouco povoado, pois sua população relativa está muito distante daquela dos países mais povoados do globo, que são Cingapura (5 186 hab./km²), Bangladesh (966 hab./km²), Formosa (Taiwan, 620 hab./km²) e Holanda (Países Baixos, 465 hab./km²).

O planeta até poderá abrigar tanta gente, desde que mudem seus padrões de produção e consumo.

As populações se concentram em grandes centros urbanos, constituindo os ecossistemas urbanos.

Para ODUM (1985 apud DIAS, 1993), os ecossistemas urbanos diferem muito dos ecossistemas heterotróficos naturais, uma vez que apresentam um metabolismo muito mais intenso por unidade de área, e exigem com isto um fluxo maior de energia, acompanhado de mais entrada de materiais e saída de resíduos.

Os sistemas humanos têm se tornado uma fonte de aumento de instabilidade na biosfera. Algumas destas razões se tornam visíveis quando estabelecemos uma comparação entre os sistemas humanos e os sistemas naturais.

Através desta comparação, observamos que prevalecem as preocupações e interesses tecnológicos, o que nos leva a duas considerações sobre nossa participação no equilíbrio ecossistêmico global:

A nossa capacidade tecnológica é limitada pelos recursos naturais da Terra

A Terra é limitada em sua habilidade de acomodar a tecnologia humana, sem maiores alterações nos sistemas naturais que sustentam a vida.

Tabela 6 - Ecossistemas naturais x Ecossistemas urbanos

Ecossistemas Naturais	Ecossistemas Urbanos
Energia	
<ul style="list-style-type: none"> - São sustentados por uma fonte ilimitada de energia: a radiação solar. - Não acumulam energia em excesso. - Nas cadeias alimentares, cerca de dez calorias de um organismo são necessárias para produzir uma caloria de outro (10:1). 	<ul style="list-style-type: none"> - Atualmente sustentados por uma fonte finita de energia: combustíveis fósseis. - O consumo excessivo de combustíveis fósseis libera muito calor para a biosfera e altera a temperatura. A energia nuclear e a concentração artificial da energia solar produzem efeito similar. - Nas cadeias alimentares são necessárias cem (100) calorias de combustível fóssil para produzir dez (10) calorias de alimentos que produzem uma caloria no homem (100:1).
Evolução	
<ul style="list-style-type: none"> - A evolução biológica adapta todos os organismos e os seus sistemas de suporte aos processos que sustentam a vida. 	<ul style="list-style-type: none"> A evolução cultural atualmente subordina os organismos e os sistemas de suporte da Terra aos processos que sustentam a tecnologia.
População	
<ul style="list-style-type: none"> - Mantém os níveis de população de cada espécie dentro dos limites estabelecidos pelos controles e balanços naturais, incluindo fatores como alimento, abrigo, doenças e presença de inimigos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permite que as populações cresçam tão rapidamente quanto pode aumentar a disponibilidade de alimentos e abrigo, e, eliminam inimigos naturais e doenças via biocidas e medicamentos.
Comunidade	
<ul style="list-style-type: none"> - Apresenta uma grande diversidade de espécies que vivem nos limites do local dos recursos naturais. - Tende a ser mais regularmente dispersa no ecossistema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tende a excluir a maioria das espécies e é sustentada por recursos provenientes de áreas além das áreas locais. - Tende a se concentrar em locais determinados pela proximidade de grandes corpos d'água ou pela conveniência da rede de serviços. Em certos países 95 % da população habita 5 % da área.
Interação	
<ul style="list-style-type: none"> - As comunidades são organizadas em torno das interações de funções biológicas e de processos. A maioria dos organismos interage com uma grande variedade de outros organismos. 	<ul style="list-style-type: none"> - As comunidades não organizadas, de modo crescente, em torno de interações de funções e processos tecnológicos.
Equilíbrio	
<ul style="list-style-type: none"> - São imediatamente governados por processos comuns, naturais, de controle e equilíbrio, incluindo a disponibilidade de luz, alimentos, água, oxigênio, habitat e a presença ou ausência de inimigos naturais ou doenças. 	<ul style="list-style-type: none"> - São imediatamente governados por um conjunto de competições de controle cultural, inclusive de ideologia, costumes, religião, leis, políticas e economias. Este acordo considera um pouco, ou não considera, os requerimentos para a sustentação da vida, que não seria humana.

Resíduos Sólidos/Lixo: Conforme a Organização Mundial de Saúde, lixo é qualquer coisa que seu proprietário não quer mais e que não possui valor comercial. É o resultado da sociedade de consumo desenfreada que geramos”.

O lixo gerado pelos seres humanos passa a ser um problema pela sua quantidade e características que impedem a natureza degradá-lo em tempo antes que se acumule. Um estudo feito pelo IBGE em 1980 calcula que cada morador urbano produz, em média 220kg de lixo domiciliar por ano, ou seja, cerca de 600g por dia do qual mais da metade é orgânico, compostável. Se acrescentarmos o lixo produzido pelas fábricas, escritórios, hospitais, escolas, restaurantes, etc. esse total chega a 500kg ao ano.

Normalmente nos preocupamos com o lixo até o momento de alguém recolhê-lo e dispô-lo em algum lugar que, não sendo no nosso quintal ou vizinhança, pode ser qualquer um. No Brasil a maior parte do lixo é disposto a céu aberto.



Figura 20 - Destino do lixo no Brasil

O lixo mal disposto pode contaminar os corpos d'água e trazer riscos à saúde. As substâncias resultantes da decomposição dos vários tipos de materiais jogados no lixo é chamado de "chorume" que pode penetrar no solo; contaminar lençóis freáticos ou serem carregados pela chuva contaminando águas de superfícies (lagos, rios e oceanos).

Quando se discute soluções para a problemática do lixo, quase sempre se ouve que a *reciclagem* é a solução. Em torno da reciclagem formou-se uma verdadeira aura, como se ela fosse a panacéia. A mídia tem dedicado muito espaço ao assunto.



Figura 21 - Catador de Papel e Papelão (Foto N. Lindner, 1998)

Em 05/02/02 – 20h a TV Bandeirante exibiu uma reportagem sobre a Associação de Catadores de Papel e Papelão de Belo Horizonte que recebeu, em 1998 o “Prêmio UNESCO, das mãos de Michelle Miterrand (esposa do então presidente da França). Em 27/04/02 o Jornal Nacional da TV Globo mostrou os níveis de reciclagem no Brasil com ênfase no alumínio (95%) e ressaltando também que a coleta, leia-se “catação” de lixo constitui uma fonte de renda para muitos dos 53 milhões de miseráveis do Brasil.

As escolas de Educação Básica também desenvolvem programas neste sentido, muitas em cooperação com fábricas de refrigerantes. ***Algumas escolas tornam-se centros de coleta e ao mesmo tempo centros de estímulos ao consumismo e ao descartável.***

Não quero com isto dizer que não se deva reciclar, ***a reciclagem é importante do ponto de vista ambiental.*** Muito importante porque economiza recursos naturais e energia, porém ela (a reciclagem) deve estar presente em nosso comportamento por uma questão de consciência e não para mascarar um problema social (desemprego, escolaridade, justiça social, miséria).

Numa escala de importância, a reciclagem assume o 5º lugar em importância. Veja o quadro abaixo. Os mesmos “**Princípios de Gerenciamento Ambiental**” são aplicáveis também para o gerenciamento da água e da energia.

Tabela 7 - Ações básicas de gerenciamento ambiental

Ações Básicas de Gerenciamento Ambiental
1º. - ELIMINAR – não utilizar água, energia e não gerar resíduos;
2º.- EVITAR – Esgotados TODOS os recursos anteriores, devemos evitar o uso de água, energia e a geração de resíduos;
3º. REDUZIR – Se não for possível evitar, devo então reduzir a geração de lixo, reduzir o uso de água e energia;
4º. REUTILIZAR – Muitos resíduos, tais como embalagens podem ser reutilizadas, assim como a água e a energia;
5º. RECICLAR – A adequada separação dos resíduos sólidos (por tipo) permite uma melhor reciclagem. Muitos efluentes (águas) industriais também podem ser reaproveitados após tratamento.

Como se vê, urge a necessidade de desenvolvermos novos padrões, novas percepções, enfim uma nova forma de relação e interação com o meio ambiente.

A estratégia que as empresas podem e devem adotar para modificar ou melhorar o comportamento das pessoas, é implementar um

“Sistema de Gestão Ambiental por ser uma estratégia sistematizada de aprendizagem ambiental que se processa no coletivo“
(Lindner, 2000).

5 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

“... uma estratégia sistematizada de”
aprendizagem ambiental
que se operano coletivo”
(Lindner,2000).

5.1 Considerações Preliminares

Até poucos séculos, a atividade do homem estava subordinada às forças da natureza. Com o advento da Revolução Industrial, na segunda metade do século XVIII, que teve profundas repercussões culturais, aprofundou-se a submissão do meio ambiente às necessidades do homem, provocando mudanças radicais na estrutura social, econômica, cultural e espacial da sociedade, que teve como resultado uma degradação da qualidade ambiental.

As comunicações aproximaram distâncias e socializaram o conhecimento. Vimos nosso planeta pela primeira vez em meados do século XX. O reconhecimento de sua finitude e fragilidade gradualmente mobiliza e implementa políticas de proteção por perceber que a Terra é um pequeno planeta num universo infinito e com recursos limitados (Lindner, 1996).

A possibilidade de que a motivação para a implementação de políticas de proteção ambiental seja a ameaça ao modelo econômico é bem provável, não única, mas preponderante. Sem dúvida, o nível de exigência dos consumidores tem aumentado muito nos últimos anos, não apenas quanto à qualidade de produtos e serviços, mas especialmente no que se refere à qualidade ambiental. Neste sentido, os sistemas produtivos estão buscando sua adequação aos novos paradigmas, harmonizando suas atividades com os princípios de proteção do meio ambiente, através de um sistema de gestão ambiental.

D'Avignon (1995, p. 26) define sistema de gestão Ambiental como sendo “um conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma empresa, de forma a obter o melhor relacionamento com o meio ambiente”.

Segundo o MEC/IBAMA (1994), a “gestão ambiental é um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que atuam sobre o meio ambiente. Esse processo de mediação define e redefine, continuamente, o modo como os diferentes atores sociais, através de suas práticas, alteram a qualidade do meio ambiente e também como se distribuem na sociedade os custos e os benefícios decorrentes da ação destes agentes”.

Este conceito, ao se referir a “mediação de interesses e conflitos entre os vários atores sociais...”, transmite a idéia de que há um aumento do nível de exigência de seres humanos que não toleram a degradação ambiental por conta do maior lucro do fabricante ou prestador de serviço. A ameaça à sobrevivência da economia é uma forte base motivacional para a implantação de sistemas de gestão que mediam os interesses dos atores sociais. A objetivação do meio ambiente ainda está presente nas estratégias de muitas empresas que vêem a proteção ambiental como uma vantagem competitiva.

Os setores produtivos muitas vezes se organizam e exercem pressão sobre os poderes legislativos nas três esferas enquanto os projetos de lei tramitam, ou ainda influenciam os governos e órgãos de controle ambiental.

As leis também têm grande peso, pelos seus reflexos econômicos. Scherer e Turnes (1995) afirmam que as restrições legais foram determinantes na mudança de atitudes das empresas frente aos aspectos ambientais de sua atividade. O desenvolvimento das restrições legais foi, contudo decorrência e não fator impulsionador do aumento da consciência ecológica.

Outro fator determinante para a mudança da postura relativa ao trato das questões ambientais por parte das empresas são os acidentes ambientais. Para citar poucos exemplos: (explosão química na Hoffman-LaRoche em Seveso - Itália (1976), o vazamento de pesticidas na Union Carbide em Bhopal - Índia (1984), o vazamento de óleo do Exxon no Alaska - USA (1989), o vazamento de óleo da Petrobrás na Baía da Guanabara (2000). A este respeito, Quadros (1999) acrescenta que estes foram problemas de grande vulto para as empresas que pagaram as multas e sofreram os processos judiciais cabíveis. Foi a divulgação na mídia, porém, que trouxe o maior prejuízo a estas empresas, haja vista que estas organizações trabalham muito para conquistar e manter clientes baseando esta conquista em técnicas de marketing que são, normalmente, sustentadas no nome da corporação (seu maior patrimônio).

Outro meio para buscar ou manter a competitividade ou a hegemonia de empresas, especialmente em países desenvolvidos, é o estabelecimento de *standards*. Esta possibilidade, portanto também tem motivação econômica. Couto Soares (1996) afirma que “a hegemonia das corporações empresariais abre espaço para que os novos *standards* internacionais sejam definidos pela ótica restrita da racionalidade econômica”. A autora diz que a ISO congrega 117 países membros, representados por entidades nacionais de padronização, que podem ou não ter caráter governamental. Entretanto a maior parte dos integrantes são organismos governamentais e entidades regulamentadas pelos governos nacionais, com forte representação dos interesses das grandes empresas que atuam no país. O Brasil é representado pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas⁴.

A Lei brasileira 6.938 de 31.08.81, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, redige assim um dos seus objetivos: “a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico” (Lei 6.938, art. 4º, inciso I). Como se vê, é a tentativa da busca do equilíbrio, do meio termo. Há, porém aqui não uma mera questão semântica, mas sim um princípio filosófico. A questão é se desejamos manter o desenvolvimento econômico-social compatível com a proteção do meio ambiente ou se desejamos manter a proteção do meio ambiente compatível com o desenvolvimento econômico-social? Quem vai se compatibilizar a quem, ou o modelo econômico se adequa ao meio ambiente e sobrevive. Mas para isso ele precisa mudar de nome ou de prática. O contrário é insustentável a longo prazo.

Na verdade o desenvolvimento sustentável surgiu para intermediar este conflito e buscar a harmonia, o equilíbrio. Recorrendo à física, a UNESCO (1999, p. 32) diz que o equilíbrio pode ser obtido tratando-se de reduzir as tensões ou aumentando a capacidade de sustento. Os ecologistas são partidários da primeira ação e os economistas inclinam-se para a segunda.

⁴ A ABNT foi fundada em 28/09/1940. É reconhecida como Fórum Nacional de Normalização pela Resolução n. 7 do CONMETRO e agora também credenciada pelo INMETRO como organismo de certificação de sistemas de gestão ambiental e de qualidade (Revista Meio Ambiente Industrial, p. 16, n. 18, maio/junho de 1999).

O surgimento de códigos e declarações públicas de princípios éticos com relação ao meio ambiente, no final dos anos 80 e na década de 90, contribuíram sobremaneira para adoção destes princípios pelas organizações e instituições.

Um destes códigos ou princípios foi elaborado, em 1989, pela CERES (*Coalition for Environmentally Responsible Economies*), apresentado pela primeira vez como “Princípios Valdez”. Trata-se de um código em que as empresas declaram publicamente que têm responsabilidades sobre o meio ambiente. (Veja no anexo).

Em abril de 1991 durante a II Conferência Mundial da Indústria sobre Gestão do Meio Ambiente (WICEM II) realizada em Roterdã na Holanda, foi promulgada a Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentado proposta pela ICC – Câmara Internacional do Comércio. (Veja no anexo).

Com o objetivo de codificar uma ética empresarial em relação ao meio ambiente e o desenvolvimento no Brasil, a CNI – Confederação Nacional da Indústria, também divulgou, em abril de 1998, a sua “Declaração de Princípios da Indústria para o Desenvolvimento Sustentável”. (Veja no anexo).

Com base na carta da ICC e na experiência com sistemas da qualidade a BSI – British Standards Institution, da Grã Bretanha, lançou em 1992 a norma BS 7750 que, para Valle (1995) constitui-se em “um novo passo para a abordagem sistêmica das atividades relacionadas ao meio ambiente”. Esta norma, a BS 7750, é uma versão ambiental da norma britânica de Gestão da Qualidade, BS 5750, a qual serviu de base para a elaboração das normas internacionais da série ISO 9000 de Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade (Lindner, 1996).

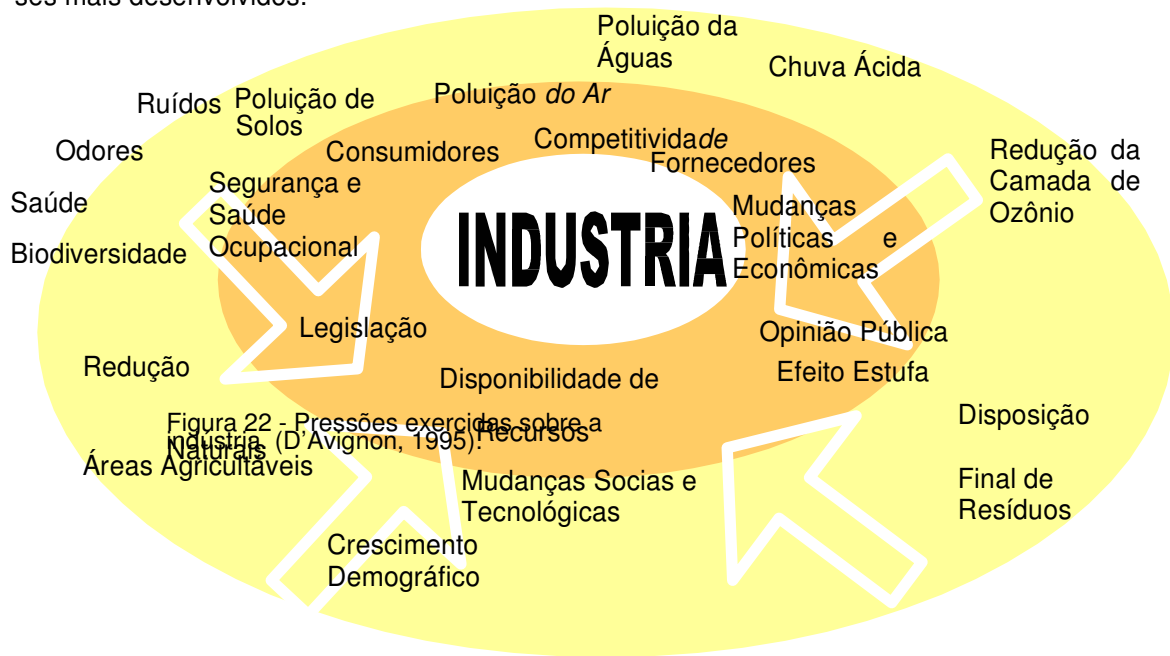
Com a experiência acumulada pela ISO na elaboração das normas da série ISO 9000 e a mobilização mundial em torno da questão ambiental, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio 92, propôs a criação junto a ISO – International Organization of Standardization, de um grupo especial para estudar e elaborar normas ambientais. Este grupo sugeriu a criação de um Comitê Técnico, que foi instalado em março de 1993 com a designação de TC – 207. Coube e cabe a este Comitê Técnico elaborar a série de normas denominadas de ISO 14000.

A série NBR ISO 14000 entende Sistema de Gestão Ambiental como “à parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental da empresa”.

Como se vê, é uma estrutura que se incorpora a gestão empresarial que visa dar sustentação aos princípios e valores ambientais definidos na política ambiental da organização.

Como sabemos, a adesão às normas da ISO é voluntária, mas “é indiscutível que nos últimos anos a posse do certificado se transformou em instrumento fundamental para a garantir o acesso ao mercado internacional” (Couto Soares, 1996). Se, segundo a autora, o certificado é um instrumento de acesso a um mercado, então, a motivação é econômica e, por conseguinte passa a ser compulsória. Esta hipótese é reforçada pelo artigo “O empresário e o meio ambiente” que Ana Amélia de Castro Ferreira publicou na Gazeta Mercantil dia 28.07.99. A articulista diz que o considerável sucesso do processo de certificação ambiental, apesar de ser voluntária, na prática revela uma atitude de caráter compulsório.

A interpretação das informações sobre problemas ambientais vindas de todos os quadrantes do planeta gera uma série de dúvidas, preocupações e incertezas sobre a proteção ambiental frente as crescentes “necessidades” humanas. Cajazeira (1997 p. 3) afirma que estas preocupações em relação às questões ecológicas foram transferidas para a indústrias sob as mais diversas formas de pressão: *Financeiras* (bancos e outras instituições financeiras evitam investimentos em negócios com perfil ambiental conturbado), *Seguros* (diversas seguradoras só aceitam apólices contra danos ambientais em negócios de comprovada competência em gestão do meio ambiente), *Legislação* (crescente aumento das restrições aos efluentes industriais pelas agências ambientais. O autor se refere ainda à pressão dos consumidores, notadamente em países mais desenvolvidos.



D'Avignon (1995) ilustra a pressão a que se refere Cajazeira através da anterior numa tentativa de elencar o universo de fatores e variáveis ambientais a que as organizações estão sujeitas.

Diante deste quadro, as empresas de todo mundo procuram gerenciar seus aspectos e controlar seus impactos ambientais, implementando sistemas de gestão ambiental. Este sistema pode obedecer aos requisitos da norma ambiental da ISO, por exemplo.

Educação e Gestão Ambiental

6 NORMA NBR/ISO 14001/14004

A implementação de um sistema de gestão ambiental exige como primeiro passo à clara e firme determinação da alta administração, o chamado comprometimento da alta administração. Esta decisão é importante para o êxito, porque sabemos que institucionalizar uma mudança de hábitos, que implica em aprendizagem e conseqüente mudança na cultura organizacional costuma ser uma tarefa bastante difícil. Para iniciar o processo de implementação de um sistema de gestão ambiental é, portanto fundamental que a alta administração esteja sensibilizada com a proposta e a apóie.

“O sucesso do sistema depende do comprometimento de todos os níveis e funções, especialmente da alta administração” (NBR ISO 14001: 1996).

O comprometimento, que gera a autoresponsabilidade, compõe a base espiritual da implementação de uma SGA. Estes níveis de envolvimento normalmente decorrem de processo educativos, pois esclarecem e aprofundam os objetivos e as determinações das pessoas que passam a concentrar energia e a ver a realidade de maneira objetiva.

Compete igualmente à alta administração definir a Política Ambiental da organização, diretriz que expõe suas intenções e princípios. Cajazeira (1997, p. 36) adverte para o que geralmente é a prática das empresas ao elaborarem a sua política ambiental. Ele diz que “a formação da política ambiental vem sendo historicamente um item normativo ainda delegado ao caráter empírico das organizações. Geralmente forma-se um grupo de pessoas que, baseadas em políticas de outras empresas, elaboram um texto quase sempre formado de frases de efeito, que, no entanto, pouco tem a ver com as práticas e anseios da organização e dos organismos que a cercam”.

O Sistema de Gestão Ambiental, de acordo com o modelo definido pela NBR/ISO 14001:96 é representado conforme figura 26, em que o princípio da melhoria contínua é a mola helicoidal propulsora do sistema.

A melhoria contínua, como fruto do objetivo comum, é a capacidade de transmitir aos outros a imagem do futuro que as pessoas da organização pretendem criar. Senge (1990, p. 18) diz que é difícil uma organização manter-se numa posição de grandeza sem objetivos, valores e compromissos compartilhados que busquem imagens de um futuro melhor.

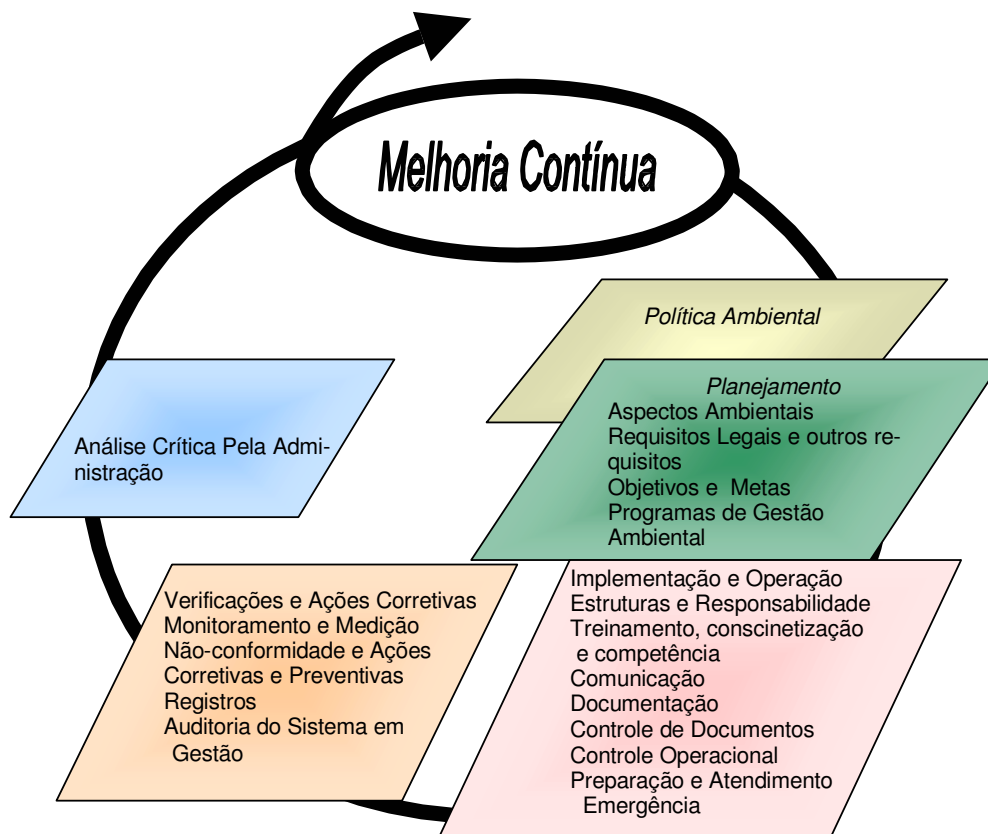


Figura 23 - Modelo de sistema de gestão ambiental (NBR/ISO 14 001:1996).

A norma ISO 14001 ou NBR ISO 14001:96, como é denominada a versão brasileira, é composta de 17 requisitos que seguem a lógica do ciclo PDCA e se baseia numa visão organizacional que adota os seguintes princípios:

1. Comprometimento e política (4.1) – A contextualização da empresa.

É recomendado que uma organização defina sua política ambiental e assegure o comprometimento com seu SGA.

“Declaração dos princípios e intenções da empresa em relação ao seu desempenho ambiental e que devem nortear o planejamento de ações e o estabelecimento de seus objetivos e metas ambientais” (NBR ISO 14001:96).

O Sistema de Gestão Ambiental baseado na **ISO 14001 representa um processo de mudança comportamental e gerencial na organização**. A implementação da norma deve ser conduzida de modo participativo e integrado, através dos seguintes passos:

- Comprometimento da alta direção.
- Sensibilização de todos que compõem a organização através de processos educativos.
- Estabelecimentos de novos procedimentos (padrões de produção) em relação ao meio ambiente.
- Integração da atividade produtiva com o meio ambiente.
- Mudando o comportamento individual.
- Mudando o comportamento de toda a organização.

A essência está na sensibilização – despertar a percepção para a conseqüente mudança de comportamento e comprometimento frente ao meio ambiente. Isto é um processo **EDUCATIVO**.

Os dirigentes de empresas e especialmente os gerentes de recursos humanos precisam banir de seus vocabulários a palavra treinamento.

Como primeira etapa da implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, a contextualização da organização é fundamental. A alta administração e o nível gerencial responsável por esta etapa precisam ter clareza do processo sócio/histórico/cultural/econômico de sua empresa assim como do processo que culminou com a crise civilizatória neste final de século em função dos quais a sociedade planetária estabeleceu restrições, normas e princípios orientadores. Só o estudo, o debate e a reflexão das lideranças colocará a empresa no contexto planetário e desperta o comprometimento e a liderança permanente no processo, além de desenhar o panorama para a elaboração da política ambiental.

A política ambiental representa a diretriz, e as intenções da empresa através da qual manifesta seus princípios e valores éticos. Deste modo precisa ser construída sobre bases de conhecimentos e responsabilidade. Ter consciência da responsabilidade e repercussão da política ambiental da organização e envolver-se na sua elaboração, conduz ao comprometimento, essencial para o sucesso na implementação ou melhoria do Sistema de Gestão Ambiental. Algumas empresas elaboram sua política, quase que copiando-a de outras empresas. Quando a prática é esta, a implementação segue, muito mais por uma decisão estratégica do que pelo cômico comprometimento das pessoas envolvidas nesta e nas demais fases do processo. Esta etapa deve objetivar também o reconhecimento de que o sistema de gestão ambiental fundamentalmente é uma estratégia de aprendizagem ambiental, assim, quando as pessoas aprendem, a sua cultura e a cultura da empresa mudam.

Dentro de um processo sistêmico, na avaliação ambiental inicial ou **diagnóstico ambiental**, que faz parte desta etapa, são levantados **aspectos e impactos ambientais** da empresa. Contudo a equipe não deve ficar restrita aos muros da empresa, ela não só pode como deve transcender para uma investigação que deve incluir uma retrospectiva histórica da empresa, a cultura organizacional e da comunidade onde está inserida, características socioculturais dos funcionários, o entorno quanto as potenciais áreas de proteção ambiental, aspectos geomorfológicos, planos de expansão urbana, etc., além dos requisitos relacionados pelo item 4.1.3.



Figura 24 - Aspectos e Impactos

Do conhecimento e do reconhecimento deste vasto e complexo universo de interdependências em que a empresa está inserida, desenhar-se-á um outro cenário para o SGA que transcende o nível sobre o qual a organização pensava exercer controle.

Compreendida a repercussão e a responsabilidade sócio/ambiental da organização, a chamada responsabilidade corporativa, a alta administração e seus gerentes “gestam” a política ambiental, alicerçada em novos valores, oriundos do processo de reflexão.

O sistema de gestão ambiental é desenvolvido para atender a política ambiental da empresa, diz a NBR/ISO 14004:1996. Por isto a construção da Política Ambiental da empresa é uma das primeiras atividades do processo de implementação. Ela deve espelhar a cultura da empresa. Portanto, dá para avaliar o que ela significa para a organização e fornece a medida da profundidade com que a Educação Ambiental deve desenvolver o “comportamento de entrada” para o início do processo.

Em síntese na avaliação inicial podem ser executadas entre outras as seguintes tarefas:

- Consolidação da identificação dos requisitos legais e de mercado Identificação das atividades que geram impactos significativos ao Meio ambiente, e avaliação dos impactos;
- Avaliação do grau de atendimento pela empresa aos requisitos e suas principais pendências nesse atendimento, assim como a outras exigências do órgão de controle;
- Identificação dos passivos ambientais da empresa;
- Avaliação da documentação existente na empresa, referente às questões ambientais;
- Avaliação dos procedimentos internamente adotados em ações ambientais;
- Avaliação dos programas de capacitação de mão-de-obra existentes – educação;
- Avaliação das práticas e procedimentos adotadas na contratação de serviços e fornecedores externos;
- Registros de não conformidade e ações de controle;
- Interação com outros sistemas e programas internos;
- Avaliação das relações com a comunidade e outras partes interessadas.
- Resultados e observações devem ser documentados.

2. Planejamento (4.2) – Aprendizagem institucional para a sustentabilidade

É recomendado que uma organização formule um plano para cumprir sua política ambiental

O planejamento deve apoiar-se no **profundo conhecimento da realidade**, o que somos, onde estamos e a partir desta refletir e projetar para o que queremos ser, onde queremos chegar. A atividade do planejamento é norteada pelo valor que o objeto do planejamento tem para nós e pela preocupação com o futuro desejável. Os valores são desenvolvidos à medida que se aprofunda o conhecimento e se desperta a sensibilidade.

Algumas citações extraídas da literatura especializada a respeito da natureza do processo de planejamento, podem ser consideradas especialmente pertinentes ao SGA, tais como:

- Planejamento é feito mais de **valores** que de dados;
- Planejamento é um processo que se destina a atingir **futuros desejados**;
- Planejamento deve responder aos desafios das mudanças do meio ambiente, utilizando, criativamente, seus recursos internos, para melhorar a posição competitiva da empresa;
- Planejamento deve estar atento aos valores, crenças e tradições da empresa, enfim, a **sua cultura organizacional**;
- Planejamento não deve visar, somente, a elaboração do plano, mas, principalmente, **desenvolver atitudes, processos e perspectivas** que tornem possível o próprio processo de planejamento.
- Planejamento **significa mudanças de mentalidade**, e não simples elaboração de plano.
- Planejamento **é aprendizagem institucional**, isto é, o processo pelo qual os **gerentes mudam sua percepção compartilhada** sobre a companhia, seus mercados e seus competidores.

Para a eficácia da gestão das questões ambientais, os elementos do SGA devem ser concebidos de modo que eles sejam efetivamente harmonizados e integrados aos elementos de gestão já existentes.

O objetivo do planejamento é **criar condições** para que a empresa atenda a sua Política Ambiental.

As estratégias para a definição e elaboração do plano de ação podem conter:

- Identificar os aspectos ambientais da empresa;
- Avaliar os impactos ambientais associados aos aspectos ambientais identificados;
- Estabelecer a ordem e a intensidade das medidas de controle para os aspectos identificados;
- Identificar os requisitos legais e corporativos associados aos aspectos ambientais da unidade;
- Identificar os requisitos de mercado associados aos aspectos ambientais da unidade;
- Estabelecer critérios internos de desempenho ambiental;
- Estabelecer objetivos e metas;
- Elaborar plano global de ação, com planos e programas de gestão que assegurem o cumprimento dos objetivos e metas estabelecidos.

Para identificar os aspectos ambientais podemos:

- Identificar todas as atividades e tarefas executadas nos processos produtivos da empresa;
- Estabelecer fluxograma identificando as entradas e as saídas.

Entradas	Saídas
Matéria Prima Produtos Auxiliares Água Ar Energia (elétrica, fóssil,...)	Produto Efluentes Líquidos Emissões Atmosféricas Resíduos Perdas (matéria prima e produtos auxiliares) Ruído Calor, etc.

Para identificar os **Impactos Ambientais** é preciso avaliar as alterações (positivas ou negativas) que as atividades, produtos e serviços da empresa causam no meio ambiente. Considerar a localização da empresa.

Os critérios de Desempenho Ambiental requerem o estabelecimento qualitativo e quantitativo de indicadores de desempenho, por exemplo, água, energia, resíduos, etc.

Índice	Desempenho
Índice de utilização de água para uso não industrial	Consumo de água (L) / Empregados
Índice de utilização de água para uso industrial	Consumo de água (L) ou m ³ / Quantidade de produto
Índice de geração de efluentes	Volume de efluente (M3) / Quantidade de produto
Índice de geração de um determinado poluente na água	Quantidade de poluente / Quantidade de produto
Índice de geração de resíduos	Quantidade de resíduos / Quantidade de produto
Índice de geração de resíduos perigosos	Quantidade de resíduos perigosos / Quantidade de resíduos
Índice de utilização de óleo lubrificante	Quantidade de óleo utilizado / Tempo de duração
Índice de utilização de energia elétrica	Quantidade de energia utilizada (kWh) / Quantidade de produto

Um plano de gestão define também **objetivos e metas**

O objetivo é

“O resultado ambiental global, fundamentado na Política Ambiental da empresa e nos impactos ambientais significativos estabelecido pela organização para que ela própria o alcance, e que deve ser passível de realização”.

Assim, no planejamento são estabelecidos objetivos tais como:

- Reduzir o consumo de água;
- Reduzir o índice de consumo de energia elétrica. Etc.

Agora, não basta propor objetivos eles devem vir acompanhados de **metas**. A meta é o:

“Requisito detalhado de desempenho ambiental passível de ser **quantificado** e praticado, aplicável a organização ou parte dela, decorrente dos objetivos ambientais. A meta deve ser proposta e alcançada para que sejam considerados cumpridos aqueles objetivos”.

A elaboração do Plano Global de Ação compreende entre outros os seguintes conteúdos e requisitos:

- Envolver todos os setores e pessoas responsáveis pela implementação;
- Refletir a Política Ambiental, assim como os Objetivos e as Metas Ambientais da empresa;
- Listar e priorizar todas as medidas a serem adotadas para o cumprimento dos Objetivos e Metas;
- Sofrer revisão periódica;
- Alocar os recursos necessários para a elaboração de programas de gestão a partir do Plano;
- Implementar o programa de gestão;
- Considerar com clareza os cronogramas, recursos, responsabilidades e prioridades;
- Ser acompanhado continuamente como parte do processo contínuo de revisão do Plano Global de Ação.

Exemplo:

Plano Global de Ação

Política Ambiental, Aspectos e Impactos Ambientais, Objetivos e Metas.

Sector: Oficina de Manutenção de Equipamentos e Veículos

Itens extraídos da Política Ambiental	Tabela 8 - Plano de ação global
Aspecto Ambiental	Atendimento aos requisitos legais; Redução dos Impactos Ambientais de atividades, produtos e serviços.
Impacto Ambiental	Geração de óleos e graxas
Requisitos Legais	Poluição das águas e contaminação do solo. Concentrações máximas permitidas para lançamento em corpos d'água (Padrões de lançamento de efluentes líquidos) Normas para classificação, estocagem, comercialização e disposição de resíduos.
Requisitos Corporativos	Padrões de qualidade do solo. Atender no mínimo aos requisitos legais e adotar medidas internas mais restritivas dentro de um prazo a ser definido pelo Plano Global de Ação.

Objetivos

- Tratar águas contaminadas (implantar sistema separador água/óleo e estação de tratamento) para que sejam atendidos os padrões;
- Segregar óleos e graxas e enviá-los para empresas recicladoras;
- Reduzir a geração de resíduos oleosos;
- Dispor corretamente resíduos oleosos não-recicláveis, em atendimento às normas;
- Reduzir o consumo de óleo;
- Evitar a contaminação do solo.

Metas

Atender ao padrão de lançamento de óleo. Prazo: 6 meses (Indicador: kg de óleo lançado por dia no corpo receptor).

Eliminar perdas de óleo não inerentes ao processo. Prazo: 6 meses (Indicador: kg de óleo por mês).

Eliminar a contaminação de resíduos comuns por óleo (segregação de resíduos). Prazo: 6 meses. Indicador kg de resíduos de oleosos / kg de resíduos totais).

Adotar técnicas de tratamento e disposição de resíduos oleosos. Prazo: 1 ano.

Reduzir em 10 % o consumo de óleo. Prazo 1 ano. Indicador: Consumo de óleo por ano).

O Plano Global de Ação deve então ser detalhado em Programas de Gestão Ambiental, desenvolvidos para os aspectos identificados e para os objetivos e metas estabelecidas e deverá incluir os recursos financeiros, humanos e físicos necessários à sua implementação.

3. Implementação (4.3.) – Aprender com o próprio operar

Para uma efetiva implementação, é recomendado que uma organização desenvolva a capacitação e os mecanismos de apoio necessários para atender sua política, seus objetivos e metas ambientais.

A implementação como execução do planejamento requer, segundo a norma, que a

“organização desenvolva a capacitação e os mecanismos de apoio necessários para atender sua política, objetivos e metas ambientais”
(NBR ISO 14 004: 1996).

Esta etapa do SGA está centrada no desenvolvimento da consciência, do conhecimento, de métodos, de habilidades, de competências, de valores, de motivação, de responsabilidade ambiental e outras qualidades

“para assegurar que os empregados tenham conhecimentos apropriados e atualizados dos requisitos legais, normas internas e políticas e objetivos da organização”
(NBR ISO 14 004:1996).

Por representar a ação, o fazer, o fazer requer o saber e, para saber, é necessário aprender. Aprender em todas as matizes e implicações presentes e futuras, da problemática ambiental.

Nesta etapa, todas as pessoas passam a ser envolvidas para que venham a “ter “uma base adequada de conhecimentos , [...] necessários à execução de suas tarefas com eficiência e competência”. A base de conhecimentos e o estímulo à reflexão sobre a prática produtiva constituem o passo inicial para novos padrões de produção e a conseqüente apreensão dos princípios do SGA e sua difusão na cultura organizacional, consolidando a sua implementação.

A atribuição de responsabilidades, em todos os níveis, pelo desempenho ambiental da empresa, assume um caráter muito forte neste requisito e que não se torna perene quando não manifesta pela consciência cidadã. Ser responsável significa fazer ou deixar de fazer e decidir em função de uma escala de valores, fruto da consciência. Consciência desenvolvida a partir de contínua aprendizagem com ênfase na reflexão crítica sobre a práxis da interação dos seres humanos com o meio ambiente. A participação responsável e eficaz na prevenção e solução dos problemas ambientais e na gestão ambiental decorre da compreensão da natureza complexa do meio ambiente resultante da interação de aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais. É neste momento também que se intensifica o compartilhamento dos valores ambientais, a serem expressos pela alta administração, e que são motivadores das responsabilidades.

Este princípio, entre outros, observa os seguintes elementos:

- Cumprimento dos Objetivos e Metas;
- Implementação de Ferramentas de Sustentação;
- Disponibilizar recursos físicos, financeiros e de mão-de-obra necessários e suficientes ao cumprimento dos objetivos e metas estabelecidos;
- Definir clara, objetiva e formalmente as atribuições e responsabilidades ambientais na empresa;
- Implementar o processo de conscientização, via educação ambiental, em todos os níveis hierárquicos;
- Implementar planos e programas de gestão específicos e integrar a gestão da qualidade ambiental aos demais programas de gestão existentes;
- Implementar instrumentos de comunicação interna e externa que garantam agilidade e confiabilidade do fluxo de informações na empresa.
- Garantir o registro formal de todas as ações implementadas na gestão ambiental da empresa e de todas as informações geradas no sistema de gestão.
- Assegurar que todas as atividades e/ou processos da empresa que sejam considerados ambientalmente críticos tenham um rígido controle operacional.
- Organizar o manual de gestão ambiental. Assegurar a atualização sistemática deste manual e a sua disponibilidade aos empregados.
- Assegurar que os planos e procedimentos de emergência da empresa abranjam os aspectos ambientais críticos identificados.

Documentação necessária compreende:

- Legislação, normas e padrões;
- Licenças (concedidas pelos órgãos de controle);
- Aspectos e impactos ambientais;
- Programas de gestão específicos. Descrição e avaliação dos programas e equipamentos;
- Procedimentos operacionais de processos e sistemas de controle.
- Dados de monitoramento;
- Atividades de manutenção de instalações e equipamentos;
- Descrição de não-conformidades observadas nos programas de gestão;
- Inventários de emissões, efluentes e resíduos;
- Relatórios de auditorias realizadas.

Medição e Avaliação (4.4) - Medir e monitorar fazem reagir

“É recomendado que uma organização meça, monitore e avalie seu desempenho ambiental”

Os resultados obtidos pelas medições e monitoramento, tratados de forma transparente. As pessoas devem estar cômicas da repercussão destes resultados e para isto deverão ser capazes de interpretar os resultados e os efeitos de sua interação. Desta capacidade emergem as ações corretivas e preventivas, já a nível operacional.

A equipe de implementação verifica o levantamento de todos os elementos do sistema que são medidos e monitorados em cada área ou processo. Possivelmente compõe a lista: energia (elétrica, térmica) água, insumos, resíduos, parâmetros de emissões atmosféricas, parâmetros de efluentes líquidos, atividades de educação ambiental, etc. Estes elementos serão confrontados com a legislação quando pertinente, com os objetivos e metas da empresa e ou com padrões éticos, com o objetivo de:

- Despertar para a necessidade de otimização de matéria prima e insumos e redução de geração de resíduos;
- Melhorar o desempenho ambiental da organização;
- Despertar o comprometimento e a responsabilidade para com o desempenho ambiental da empresa e os princípios expressos na sua política ambiental.

Em outras palavras este princípio compreende:

- Avaliações qualitativas e quantitativas periódicas do desempenho ambiental;
- Identificar os itens de verificação e controle necessários às medições e monitoramentos do desempenho ambiental;
- Realizar auditorias ambientais periódicas e documentadas do sistema de gestão ambiental implementado.

Aos auditores internos cabe também desempenhar um importante papel pedagógico de estimular continuamente a melhoria dos aspectos auditados.

4. Análise crítica e melhoria (4.5.) – Da reflexão crítica à consciência e desta ao utópico

“É recomendado que uma organização analise criticamente e aperfeiçoe constantemente seu sistema de gestão ambiental, com o objetivo de melhorar seu desempenho ambiental global”.

A norma recomenda que uma organização analise criticamente e aperfeiçoe constantemente seu sistema de gestão ambiental, com o objetivo de melhorar seu desempenho ambiental global. **O fim último é o desenvolvimento sustentável** que pela sua profundidade é inatingível por causa das limitações do homem e da dinâmica da natureza. Nisto reside o permanente desafio, o utópico...

A organização deverá, na sua análise crítica, atentar para os aspectos humanos envolvidos com o desempenho ambiental global e reconhecer que fundamentalmente a eficácia do SGA depende do grau de consciência ambiental dos seres humanos que a compõe.

Mas, para analisar criticamente o sistema de gestão ambiental, é necessário que as pessoas conheçam o sistema e suas interações e principalmente perceber as mudanças culturais processadas que levaram ao desenvolvimento de atitudes e sentimentos compartilhados. Este julgamento deve ser profundamente baseado em valores e comportamentos éticos. Como resultado da ação de cada ser humano na organização, a análise crítica, assim entendida permeia todos os níveis da organização e se realiza num contexto sócio-ambiental que transcende os limites da organização. A melhoria contínua como fim, é a incessante busca do contínuo vir a ser.

A equipe administrativa a quem cabe a análise crítica e a formulação de propostas de melhoria devem levar em conta que não é só por meio de reformas de aspectos tecnológicos e econômicos, mas sim, por meio de mudanças de mentalidade que atingimos os objetivos e metas e o desenvolvimento sustentado.

Em síntese o princípio compreende:

- Revisão e aperfeiçoamento da política ambiental, dos objetivos e metas e das ações implementadas para a melhoria contínua do desempenho ambiental;
- Realizar revisões periódicas da política ambiental e de seus objetivos e metas;
- Com base nos resultados das auditorias, implementar as ações corretivas e preventivas que se façam necessárias;
- Identificar sistematicamente as oportunidades reais e potenciais de melhoria do desempenho ambiental.

A partir desta avaliação, a organização aperfeiçoa seu Sistema de Gestão Ambiental. Parafraseando Paulo Freire, se,

“No momento em que alcançarmos nossos objetivos e metas nós deixamos de ser utópicos, automaticamente nos burocratizamos”.
(Freire, 1979: 99).

Para terminar:

“De tudo ficaram três coisas:

A certeza de estarmos começando,

a certeza de que é preciso continuar,

e a certeza de que podemos ser interrompidos antes de terminar.

Fazer de interrupção um caminho novo.

Fazer da queda um passo de dança.

Do medo uma escada.

Do sonho uma ponte.

Da procura um encontro,

e assim, terá valido a pena viver”

Fernando Sabino

7 ANEXOS

A - CONCEITOS BÁSICOS PARA GERENCIAMENTO AMBIENTAL

Meio ambiente

MOREIRA, 1990 apresenta revisão sobre a conceituação acadêmica e legal do tema, sendo que algumas definições são bastante didáticas, de escopo limitado abrangendo apenas os componentes naturais, outras refletindo a concepção mais recente, que considera o meio ambiente um sistema no qual interagem fatores de ordem física, biológica e sócio-econômica.

Definições acadêmicas

“As condições, influências ou forças que envolvem, influem ou modificam: o complexo de fatores climáticos, edáficos e bióticos que atuam sobre um organismo vivo ou uma comunidade ecológica e acaba por determinar sua forma e sua sobrevivência; a agregação das condições sociais e culturais (costumes, leis, idioma, religião e organização política e econômica) que influenciam a vida de um indivíduo ou de uma comunidade” (Webster’s, 1976).

“O conjunto, em um dado momento, dos agentes físicos, químicos, biológicos e dos fatores sociais susceptíveis de terem um efeito direto ou indireto, imediato ou a termo, sobre os seres vivos e as atividades humanas” (Poutrel & Wasserman, 1977).

“As somas das condições externas e influências que afetam a vida, o desenvolvimento e, em última análise, a sobrevivência de um organismo” (The World Bank, 1978).

“O conjunto do sistema externo físico e biológico, no qual vivem o homem e outros organismos” (PNUMA apud Carrizosa, 1978).

“O ambiente físico-natural e suas sucessivas transformações artificiais, assim como o seu desdobramento espacial” (Sunkel apud Carrizosa, 1981).

“O conjunto de todos os fatores físicos, químicos, biológicos e sócio-econômicos que atuam sobre um indivíduo, uma população ou uma comunidade” (Ínterim Mekong Committee, 1982).

Definições legais

“Consideram-se como meio ambiente toda as águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas, o ar e o solo” (Decreto-Lei no. 134 de 16.06.75 – Estado do Rio de Janeiro).

“Meio Ambiente – o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e a biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (Lei 6.938 de 31.08.81 – Brasil).

“Considera-se ambiente tudo o que envolve e condiciona o homem, constituindo o seu mundo, e dá suporte material para a sua vida biopsicossocial... Serão considerados sob esta denominação, para efeito deste regulamento, o ar, a atmosfera, o clima, o solo e o subsolo, as águas interiores e costeiras, superficiais e subterrâneas e o mar territorial, bem como a paisagem, fauna, a flora e outros fatores condicionantes à salubridade física e social da população” (Decreto no. 28.687 de 11.02.82 – Estado da Bahia).

“Entende-se por meio ambiente o espaço onde se desenvolvem as atividades humanas e a vida dos animais e vegetais” (Lei no. 7.772 de 08.09.80 – Estado de Minas Gerais).

“É o sistema de elementos bióticos, abióticos, e sócio-econômicos, com o qual interage o homem, de vez que se adapta ao mesmo, o transforma e o utiliza para satisfazer suas necessidades” (Lei no. 33 de 27.12.80 – República de Cuba).

“As condições físicas que existem numa área, incluindo o solo, a água, o ar, os minerais, a flora, a fauna, o ruído e os elementos de significado histórico ou estético” (California Environmental Quality Act, 1981).

“Todos os aspectos do ambiente do homem que o afetem como indivíduo ou que afetem os grupos sociais” (Environmental Protection Act, 1975, Austrália).

“O conjunto de elementos naturais, artificiais ou induzidos pelo homem, físicos, químicos e biológicos, que propiciem a sobrevivência, transformação e desenvolvimento de organismos vivos” (Ley Federal de Protección al Ambiente, de 11.01.82 – México).

“Meio ambiente significa: (1) o ar, o solo, a água; (2) as plantas e os animais, inclusive o homem; (3) condições econômicas e sociais que influenciam a vida do homem e da comunidade; (4) qualquer construção, máquina, estrutura ou objeto e coisas feitas pelo homem; (5) qualquer sólido, líquido, gás, odor, calor, som, vibração ou radiação resultantes direta ou indiretamente das atividades do homem; (6) qualquer parte ou combinação dos itens anteriores e as inter-relações de quaisquer dois ou mais deles” (Bill no. 4 – Ontário, Canadá).

A Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, dispõe: Artigo 228: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público o dever de defendê-lo e à coletividade o de preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. A Constituição do Estado do Rio de Janeiro, de 1989, dispõe: Artigo 258:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente saudável equilibrado, bem de uso comum do povo essencial à qualidade de vida, impondo-se a todos, em especial ao Poder Público, o dever de defendê-la, zelar por sua recuperação e proteção em benefício das gerações atuais e futuras”.

Ecossistema

O termo Ecossistema foi utilizado pela primeira vez por Woltereck em 1920. O autor o conceituou como sendo:

“Conjunto integrado de fatores físicos, ecológicos e bióticos que caracterizam um determinado lugar, estendendo-se por um determinado espaço de dimensões variáveis”.

É comum didaticamente conceituar-se ecossistema como sendo: BIÓTOPO + BIOCENOSE = ECOSSISTEMA.

BIÓTOPO corresponde ao suporte inorgânico da BIOCENOSE, termo introduzido por MOBIUS em 1877, que o conceitua como:

“Conjunto inter-relacionado de fauna e flora, vivendo em um determinado biótipo, num determinado tempo”.

MOREIRA, 1990 aponta sete conceitos do termo ECOSISTEMA, com seus respectivos autores:

Sistema aberto que inclui, em uma certa área, todos os fatores físicos e biológicos (elementos bióticos e abióticos) do ambiente e suas interações, o que resulta em uma diversidade biótica com estrutura trófica claramente definida e na troca de energia e matéria entre estes fatores.

“A *biocenose* e seu *biótipo* constituem dois elementos inseparáveis que reagem um sobre o outro para produzir um sistema mais ou menos estável que recebe o nome de ecossistema (Tansley, 1935). O ecossistema é a unidade funcional de base em ecologia, porque inclui, ao mesmo tempo, os seres vivos e o meio onde vivem, com todas as interações recíprocas entre o meio e os organismos (Dajoz, 1973).

“Os vegetais, animais e microorganismos que vivem numa região e constituem uma comunidade biológica estão ligados entre si por uma intrincada rede de relações que inclui o ambiente físico em que existem estes organismos. Estes componentes físicos e biológicos interdependentes formam o que os biólogos designam com o nome de ecossistema” (Ehrlich & Ehrlich, 1974).

É o espaço limitado onde a clivagem de recursos através de um ou vários níveis tróficos é feita por agentes mais ou menos fixos, utilizando simultaneamente e sucessivamente processos mutuamente compatíveis que geram produtos utilizáveis a curto ou longo prazo” (Dansereau, 1978).

“É um sistema aberto integrado por todos os organismos vivos (compreendido do homem) e os elementos não viventes de um setor ambiental definido no tempo e no espaço, cujas propriedades globais de funcionamento (fluxo de energia e ciclagem de matéria) e auto-regulação (controle) derivam das relações entre todos os seus componentes tanto pertencentes aos sistemas naturais, quanto os criados ou modificados pelo homem” (Hurtubia, 1980).

“Sistema integrado e auto-funcionante que consiste em interações de elementos *bióticos e abióticos*; seu tamanho pode variar consideravelmente” (USDT, 1980).

“A comunidade total de organismos, junto com o ambiente físico e químico no qual vivem se denomina ecossistema, que é a unidade funcional da ecologia” (Beron, 1981).

Poluição ambiental

É a adição ou o lançamento de qualquer substância ou forma de energia (luz, calor, som) ao meio ambiente em quantidades que resultem em concentrações maiores que as naturalmente encontradas. Os tipos de poluição são, em geral, classificados em relação ao componente ambiental afetado (poluição do ar, da água, do solo), pela natureza do poluente lançado (poluição química, térmica, sonora, radioativa etc.) ou pelo tipo de atividade poluidora (poluição industrial, agrícola, etc.). Encontram-se diversas definições do termo poluição e de seus tipos, tanto acadêmicas quanto legais:

“Introdução, num ciclo (biológico), de elementos cuja qualidade e quantidade são de natureza bloquear os circuitos normais. Trata-se freqüentemente de perturbações de ordem biológica” (Dansereau, 1978).

“É a adição, tanto por fonte natural ou humana, de qualquer substância estranha ao ar, à água, ou ao solo, em tais quantidades que tornem este recurso impróprio para uso específico ou estabelecido. Presença de matéria ou energia, cuja natureza, localização e quantidade produzam efeitos ambientais indesejados” (The World Bank, 1978).

Algumas definições legais:

“Considera-se poluição qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente: I – seja nociva ou ofensiva à saúde, à segurança e ao bem estar das populações; II – crie condições inadequadas de uso do meio ambiente para fins públicos, domésticos, agropecuários, industriais, comerciais e recreativos; III – ocasione danos à fauna, à flora, ao equilíbrio ecológico, às propriedades públicas e privadas ou à estética; IV – não esteja em harmonia com os arredores naturais” (Decreto – Lei no. 134, de 16.06.75 – Estado do Rio de Janeiro).

“Entende-se por poluição ou degradação ambiental qualquer alteração das qualidades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente que possam: I – prejudicar à saúde ou o bem estar da população; II – criar condições adversas às atividades sociais e econômicas; III – ocasionar danos relevantes à flora, à fauna e a qualquer recurso natural; IV – ocasionar danos relevantes aos acervos histórico, cultural e paisagístico” (Lei no. 7.772, de 08.09.80 – Estado de Minas Gerais).

“Considera-se poluição do ambiente a presença, o lançamento ou a liberação nas águas, no ar, no solo ou no subsolo de toda e qualquer forma de matéria ou energia, em intensidade, em quantidade, em concentração ou com características em desacordo com as estabelecidas em decorrência da Lei no. 3.856, de 03.11.80 e normas decorrentes, que ocasionem descaracterização nociva da topografia, ou que tornem ou possam tornar as águas, o ar, o solo ou o subsolo: I – impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde; II – inconvenientes ao bem-estar público; III – danosos à fauna, à flora, e aos materiais; IV – prejudiciais à segurança e às atividades normais da comunidade” (Decreto no. 28.687, de 11.02.82, Estado da Bahia).

“A degradação ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem à saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos” (Lei no. 6.938, de 30.08.81 – Brasil).

“A presença no meio ambiente de um ou mais poluentes, ou qualquer de suas combinações, que prejudiquem ou resultem nocivos à saúde e ao bem-estar humano, à flora e à fauna, ou degradem a qualidade do ar, da água, do solo ou dos bens e recursos em geral” (Lei Federal de Protección al Ambiente, de 11.01.82 – México).

“A introdução, pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou energia no meio ambiente, que resultem em efeitos deletérios de tal natureza que ponham em risco a saúde humana, afetem os recursos bióticos e os ecossistemas, ou interfiram com os usos legítimos do meio ambiente” (OECD e ECE – Convention on Long-Range Transboundary Pollution, apud Turnbull, 1983).

Poluição da água: é o lançamento e a acumulação nas águas dos mares, dos rios, dos lagos e demais corpos d'água, superficiais ou subterrâneos, de substâncias químicas, físicas ou biológicas que afetem diretamente as características naturais das águas e a vida ou que venham a lhes causar efeitos adversos secundários.

“A adição, às águas, de esgotos, despejos industriais ou outro material perigoso ou poluente, em concentrações ou quantidades que resultem em degradação mensurável da qualidade da água” (The World Bank, 1978).

Poluição do ar, poluição atmosférica: é a acumulação de qualquer substância ou forma de energia no ar, em concentrações suficientes para produzir efeitos mensuráveis no homem, nos animais, nas plantas ou em qualquer equipamento ou material, em forma de particulados, gases, gotículas ou qualquer de suas combinações.

“A presença de contaminantes no ar, em concentrações que impeçam sua dispersão normal e que interfiram direta ou indiretamente na saúde, segurança ou conforto do homem ou no pleno uso e gozo de suas propriedades” (The World Bank, 1978).

Poluição do solo: contaminação do solo por qualquer um dos inúmeros poluentes derivados da agricultura, da mineração, das atividades urbanas e industriais, dos dejetos animais, do uso de herbicidas ou dos processos de erosão.

Poluente: substância, meio ou agente que provoque, direta ou indiretamente, qualquer forma de poluição.

“Qualquer substância líquida sólida ou gasosa, introduzida em um recurso natural e que o torne impróprio para uma finalidade específica” (The World Bank, 1978).

Poluente biodegradável: “São em geral refugos de natureza orgânica, como o esgoto sanitário, que se decompõem com rapidez por meio de processos naturais ou controlados, estabilizando-se por fim” (Carvalho, 1981).

Poluente não-biodegradáveis: “São os metais pesados, como o cobre, os sais de mercúrio, substâncias químicas fenólicas, entre outros, e que comumente produzem magnificação biológica” (Carvalho, 1981).

Poluentes qualitativos: “São substâncias que estão recentes de forma natural no ambiente, mas que são liberados pelo homem em quantidades adicionadas significativas” (Ehrlich & Ehrlich, 1974).

Contaminação

A ação ou efeito de corromper ou infectar por contato. Termo usado, muitas vezes, como sinônimo de poluição, porém quase sempre empregado em relação direta a efeito sobre a saúde do homem.

“Significa a existência de microorganismos patogênicos em um meio qualquer” (Carvalho, 1981).

“Introdução, no meio, de elementos em concentrações nocivas à saúde humana, tais como organismos patogênicos, substâncias tóxicas ou radioativas” (ACIESP, 1980).

Ecologia

Ecologia é a ciência que estuda as condições de existência dos seres vivos e as interações de qualquer natureza entre estes seres vivos e o meio físico-químico. Pode-se dizer também que a ecologia é a ciência que estuda os fatores que atuam sobre os seres vivos no ambiente e as interações entre este e os seres vivos.

TAUK, S. & SALATI, 1990 apresentam algumas considerações bastante interessantes sobre o tema:

A ecologia, como ciência individualizada, é bem nova, embora o pensamento ecológico seja muito antigo. Francis Bacon (1561 – 1626) deixou o pensamento: “Para comandar a natureza é preciso obedecê-la”. Malthus (1792) correlacionou o crescimento das populações com o desenvolvimento dos meios de subsistência. Não parece excessivo afirmar que ambos estavam, de forma implícita, pensando ecologicamente. Os estudos de Darwin sobre os seres vivos em relação com o ambiente em que vivem falavam sobre ecologia. Apesar de Henry David Thoreau (1858) ter usado a palavra ecologia, a literatura Ecologia deriva da palavra grega oikos, que quer dizer habitação, casa, ambiente. Esta ciência significa, pois, literalmente “estudo do habitat”. Ecologia é a ciência que estuda os fatores que atuam sobre os seres vivos no ambiente e as interações entre este e os seres vivos.

O nascimento do que se entende modernamente por ecologia deu-se na década de 1930. Atualmente, a ecologia adquiriu grande desenvolvimento em muitos países, embora o seu progresso tardio em relação às outras disciplinas também desenvolvidas em laboratórios seja habitualmente atribuído às preferências dos pesquisadores e à falta de consciência da sua importância.

Outro aspecto bastante interessante de ser abordado é a relação entre a ecologia e a tradição cultural dos povos: segundo MORAN, E. F., 1990.

Cada população tem idéias próprias sobre as suas relações com o meio ambiente. Tais idéias e teorias são em grande parte meros reflexos da situação geral desta sociedade dentro do mundo.

Uma sociedade relativamente autônoma, como, por exemplo, algumas das populações mais isoladas da Amazônia, terão relações íntimas e de profunda familiaridade com o meio ambiente do qual depende para suprir suas necessidades.

Enquanto que uma sociedade na qual as comunidades são interdependentes e especializadas, como, por exemplo, às populações urbanas, dependerá tanto ou mais das suas relações institucionais com outras comunidades do que o ambiente físico para sua sobrevivência. Portanto, quando falamos das relações entre o homem e o ambiente, temos que observar com precisão o grau de relacionamento entre a população humana e seu ambiente.

Em alguns casos, o ambiente com o qual interage a população é um ambiente físico (a natureza), enquanto que em outros casos tal ambiente será principalmente as instituições sociais (i. é, a sociedade).

Com a possível exceção dos bandos primitivos (i. é, sociedade caçadoras/coletoras), as comunidades humanas dependem da mediação social tanto ou mais do que dependem do ambiente físico. Portanto, as relações ambientais do Homo sapiens só podem ser compreendidas se incluem o papel da cultura e das instituições sociais que intervêm entre nós e o ambiente (Ellen 1982).

Ecologismo

VIOLA & REIS, 1989 conceituam o ecologismo como MOVIMENTO HISTÓRICO, VASTO e COMPLEXO, que compreende:

- Associações autodenominadas ambientalistas, o movimento ecologista “strict sensu”;
- Setores ecologistas da comunidade científica, presentes hoje nas Universidades e Institutos de Pesquisa;
- Indivíduos coletivos, formadores de opinião, que tem uma orientação ecologizante;
- Partidos Verdes;
- Pequenos e médios empresários que incorporam a dimensão ecológica na sua racionalidade micro econômica;
- Grupos e médios empresários que incorporam a dimensão ecológica na sua racionalidade micro econômica;
- A comunidade dos técnicos das agências estatais do meio ambiente;
- Movimentos sociais que não se identificam como movimentos ecológicos, mas que tem orientações valorativas e práticas concretas ecologizadas;
- Setores minoritários – ecologizados de macro estruturas agências estatais, corporações multinacionais, partidos políticos, associações profissionais (sindicatos e outros), associações empresariais e organizações religiosas;
- Camponeses cujo modo de produção leva em consideração a dimensão ecológica, seja por uma lógica ou por um processo de aprendizado recente.

O Papel do Ecologismo num Horizonte Norte-Sul Cooperativo

A realização de uma sociedade ecológica alternativa, de uma comunidade de nações cooperativas em termos ecológicos, requer o abandono das concepções de desenvolvimento associadas a atores e racionalidades de alta centralidade e direcionalidade sob a perspectiva unidimensional – tal como ocorre com o modelo atual.

Frente ao quadro de exacerbada degradação social e ambiental em escala planetária, o ecologismo propõe um novo sistema de valores pós-materialistas, sustentado no equilíbrio ecológico, na justiça social, na não violência ativa e na solidariedade com as gerações futuras. O meio ambiente surge para o ecologismo como a dimensão fundamental do desenvolvimento através da idéia-força de ecodesenvolvimento ou desenvolvimento sustentado.

O ecologismo tem começado a abrir, nos últimos anos, um espaço público transnacional, condição necessária para construir-se relações cooperativas entre o Norte e o Sul, assim como o trabalho de movimento pacifista das últimas décadas tem aberto um espaço semelhante para as relações Leste-Oeste.

O movimento pacifista influi não só nas políticas concretas, mas também no modo pelo qual estas políticas eram decididas, restringindo de fato as soberanias dos Estados, e criando condições mais que propícias para o atual entendimento desarmamentista entre as grandes potências.

Do mesmo modo, o ecologismo está colocando em debate os grandes temas da desordem da biosfera, e criando assim, condições éticas comunicativas e materiais para uma responsabilização mútua, ainda que diferenciada, entre o Norte “desenvolvido” e o Sul “subdesenvolvido”. Este fato, por sua vez, cria condições para uma cooperação

Norte-Sul, reclamando hoje sem êxito, por ter sido colocada exclusivamente no terreno econômico, terreno em que é muito difícil encontrar-se interesses comuns entre os hemisférios.

A Mundialização do Ecologismo: Presente e Perspectivas

Países desenvolvidos: Partidos verdes com 11% do total de votos, já se constituem a terceira força homogênea dentro do parlamento europeu, atrás dos social-democratas e democrata-cristão.

Países em Desenvolvimento: É menos conhecido. Na ex União Soviética da Perestroika o ecologismo tem chegado a ser uma das questões fundamentais no âmbito das lutas sociais. A partir de 1988 são várias as cidades que elegem candidatos ecologistas. Nos demais países a realidade do ecologismo é mais heterogênea. No Brasil e Índia, ainda que as características de seus respectivos movimentos não sejam semelhantes, devido à diferente estrutura social, e história cultural de cada país. O movimento Chipko Andolan (o “movimento do abraço”), surgido no norte da Índia em 1974 e hoje estendido em numerosas regiões, é o melhor exemplo da potencialidade deste povo para as lutas ecologistas. Foi iniciado por um grupo de mulheres que, abraçadas às árvores próximas de sua aldeia, impediram uma devastação por parte das grandes madeireiras comerciais. Sendo claramente popular, o movimento Chipko, como a maior parte do ecologismo hindu, se inspira numa tradição cultural com forte ênfase no equilíbrio homem-natureza e aponta para a preservação de recursos visando a sobrevivência, reivindicando direta ou indiretamente um modelo de desenvolvimento alternativo ao da “modernização” (Shiva, 1987). Na Índia, como em outros países Afro-asiáticos de estrutura social predominante camponesa (Sri Lanka, Birmânia, Tailândia, Tanzânia), o movimento ecologista tem um claro perfil popular e conta com algumas experiências concretas de desenvolvimento sustentado (por certo em pequena escala); mas nem sempre esta representatividade se traduz no plano político, e também não há um partido verde ou força semelhante (Yapa, 1989; Timberlake, 1986).

Pode-se diferenciar 5 grandes setores no panorama internacional:

- O ambientalismo-conservacionista, que busca a preservação e a recuperação do ambiente em compatibilidade com o sistema capitalista. Este setor teve sua origem na América do Norte, mas tem se expandido pela Europa Ocidental, Ásia, Oceania e América Latina;
- O ecologismo radical de ação direta, expressado em organizações como Greenpeace e Earth First, que ataca igualmente os sistemas capitalista e socialista em seus postos mais vulneráveis, desde uma perspectiva de interpelação da consciência das massas. Este setor existe predominantemente no hemisfério norte;
- A “Política Verde”, constituída através de uma ampla constelação de associações ecologistas, redes informais e partidos verdes, apontando para a participação na arena parlamentar (local, estadual, nacional e supranacional) – para ecologizar a cultura política, chegam inclusive, a participar de governos de coalizão, em condições favoráveis. Este setor está hoje expandido na Europa Ocidental, Oriental e no Brasil;
- O ecologismo camponês, que valoriza os sistemas e modos de vida rurais com vistas a um desenvolvimento de tecnologias apropriadas, de baixo impacto ambiental, baseadas em redes comunitárias. Este setor está presente especialmente na Ásia, mas também aparece em alguns lugares da América Latina (comunidades indígenas bolivianas e equatorianas; comunidades experimentais da região central do Brasil);

- O ecologismo de ação global, de forte base científica, orientada para a modelização planetária em termos de diagnóstico e de prospecção de alternativas (de qual são exemplos a Society for General Systems Research, o Clube de Roma, e o World Watch Institute). Sua ação está predominantemente dirigida a influenciar decisores (não apenas políticos) em diversos níveis. A lógica de intervenção deste grupo os leva a enfatizar a necessidade premente de construir uma autoridade mundial, tanto para questões ambientais como para questões de segurança, alimentos, energia, população, etc. este grupo está constituído principalmente por cientistas e inclui políticos e outras personalidades com alta compreensão do caráter da crise ecológica.

Recursos Naturais

Os recursos naturais compreendem os bens disponíveis na natureza e utilizados pelo homem. Moreira (1990), apresenta alguns conceitos:

“São os mais variados meios de subsistência que as pessoas obtêm diretamente da natureza” (Sahop, 1978).

“Patrimônio Nacional nas suas várias partes, tanto os recursos não renováveis, como jazidas minerais, e os renováveis, como florestas e meio de produção” (Carvalho, 1981).

Legalmente, são conceituados recursos ambientais, pela lei 6938 de 31/08/81:

“A atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas e os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera”.

O uso pelo homem dos recursos naturais, implica no seu esgotamento ou no desgaste e contaminação. Conforme a sua capacidade de recuperação e disponibilidade no ambiente, os recursos naturais podem ser classificados em:

- Renováveis
- Exauríveis (não renováveis)

Apesar de didática, esta classificação é relativa, se considerarmos a capacidade de regeneração e recuperação dos recursos renováveis e a quantidade dos exauríveis.

Exemplificando:

- Despejar muita poluição nos rios significa pressionar muito sua capacidade de recuperação;
- Explorar uma floresta pode provocar o desaparecimento de espécies da fauna e flora.
- Por outro lado, alguns recursos exauríveis muito dificilmente tornar-se-ão escassos, pela quantidade disponível e pelo uso restrito, como o urânio, por exemplo.

Veja uma análise interessante feita pelo economista Margulis, S. 1990.

“Sempre que se fala na “crise ambiental” inclui-se a questão do aproveitamento dos recursos naturais. Em uma primeira análise isto é evidente, na medida em que tais recursos são afetados pelas atividades econômicas do homem como insumos, mas principalmente como depositários dos rejeitos destas atividades. Aí se enquadram o ar, os solos e o subsolo, as florestas naturais com sua flora, os oceanos, as regiões costeiras, etc. Além do desgaste ou contaminação diretos que podem ser causados, registram-se os efeitos sobre as capacidades de absorção e regeneração destes recursos.

No caso da poluição das águas, por exemplo, que é um problema de poluição típico, verifica-se um saturamento da capacidade natural dos rios e lagos de absorverem os poluentes e regenerarem-se. Esta capacidade, e não (apenas) o recurso água *per si*, constitui um recurso natural renovável. Despejar muita poluição nas águas significa pressionar muito a sua capacidade de absorção e regeneração, possivelmente extinguindo-se (isto é, levando-a a níveis tão baixos que praticamente desaparece, exigindo um tempo muito grande para reativar-se), tal como ocorre com as florestas naturais, os solos agrícolas, o ar das cidades (em menor escala) e outros recursos da natureza. O próprio efeito estufa é exemplo disto com relação à camada de gás carbônico. A diferença é o tempo de regeneração, que é muito maior no caso do gás carbônico que no dos rios, sendo a destes, por sua vez, em geral maior que a do ar das cidades.

Bastante afeita à questão ambiental, devendo talvez ser entendida como parte dela, está a questão energética. Sua relação com os recursos naturais é ainda mais evidente já que todas as fontes de energia utilizadas pelo homem de alguma forma provem de recursos naturais. Isto se aplica à energia do petróleo e de seus derivados, ao gás natural, às energias hidroelétrica e termelétrica, à lenha e à biomassa em geral, à energia nuclear (urânio), à energia solar, eólica, de mares, etc. Varia é claro, a tecnologia para transformar o recurso natural (por exemplo, a queda d'água ou o petróleo no poço) em energia “útil”, o que de certo depende do tipo de utilização pretendida (demanda final).

Acreditamos que, em grande medida, a crise energética dos anos 70 antecipou uma outra aparentemente mais duradoura e global, que é a crise ambiental ou dos recursos naturais. O termo crise definitivamente não é apropriado; sua utilização envolve um julgamento que, inclusive, é quase subjetivo. Neste sentido, a contribuição da economia é avaliar as relações entre oferta e demanda dos diversos recursos, a forma pela qual devem ser “administrados” de modo a maximizar o bem estar social, quais as taxas de exploração e quais as políticas de preços que garantam esta maximização. Na medida em que os problemas ambientais passam pela utilização dos recursos naturais é mister conhecer o “bê-a-bá” da economia destes recursos”.

Recursos Renováveis e Exauríveis

É comum classificar os recursos naturais em renováveis e não renováveis ou exauríveis, apesar da fronteira entre estas duas categorias de recursos não ser muito clara. Observa-se que os recursos renováveis possivelmente tornam-se exauríveis, e estes, apesar de não se tornarem renováveis, podem ao menos ser considerados não exauríveis. Isto dependerá, entre outros fatores, do horizonte de planejamento, do nível de utilização do recurso, dos custos de exploração, da taxa de desconto, etc. Exemplo desta situação é o petróleo, tipicamente não renovável, porque o tempo de sua formação é contado em milhares, senão milhões de anos. O urânio, por outro lado, é também não renovável; no entanto, não é possível vislumbrar tamanha nuclearização do planeta que leve à possibilidade de o urânio tornar-se escasso. Neste sentido, passa a ser um recurso não exaurível. Uma floresta, por outro lado, recurso tipicamente renovável, pode tornar-se exaurível se no processo de sua exploração forem destruídas as condições ecológicas que permitem a sua regeneração natural.

Há outros fatores que levam um recurso a ser encarado como renovável ou não: descoberta de novas jazidas, aprimoramento de tecnologias que permitem uma melhor recuperação na exploração e fatores como risco e incerteza, que podem antecipar ou postergar o período esperado de esgotamento de recursos naturais. O importante é como o tomador de decisões encara o recurso em função de sua demanda, dos preços, da disponibilidade de recursos alternativos, do horizonte de planejamento, de sua aversão ao risco, etc. Renováveis ou não, o objetivo é administrar a utilização dos recursos naturais de forma economicamente racional.

Recursos Exauríveis: Esgotamento Ótimo:

Com relação aos recursos exauríveis, a questão básica que se coloca é a seguinte: estão eles sendo explorados muito rapidamente ou, ao contrário, muito lentamente, com os produtores restringindo a oferta e aumentando os preços? O que é exatamente e como se determina uma estratégia ótima de utilização de recursos exauríveis?

Quando se fala em ótimo econômico, está se pensando em universo de alocação diferentes de recursos, alocações estas que implicam, cada uma, um determinado nível de bem estar. Mede-se este bem estar diretamente, via renda, por exemplo, mas tal mensuração pode envolver questões subjetivas e não mensuráveis monetariamente. Dentro do critério estabelecido, pode haver uma alocação que seja melhor ou superior as demais, e esta é chamada de alocação ótima. Salienta-se que não é atributo específico dos economistas determinar o que é ótimo, mas apenas dizer qual a melhor maneira de atingi-lo.

É importante equacionar de maneira bem geral o problema da utilização dos recursos exauríveis e tentar estabelecer sob que condições estamos impondo que ela seja ótima. Ótima aqui quer dizer *sustentável*.

Desenvolvimento Sustentável (Brundtland, G.H., 1988).

“O desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”.

Este conceito contém dois conceitos-chave:

O conceito de “necessidades”, sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade;
A noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras.

A noção de sustentabilidade extrapola a sustentabilidade física e implica uma preocupação com a equidade social entre as gerações, que deve, evidentemente, ser extensiva à equidade em cada geração (equidade intra e inter geracional).

Desenvolvimento Sustentável (Dani, S.U., 1994)

“Forma de desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer as possibilidades de vida das gerações futuras, pela utilização excessiva dos recursos ambientais.”

O termo desenvolvimento é bastante abrangente, e didaticamente pode-se enfatizar dois aspectos do desenvolvimento:

- Satisfação das necessidades mínimas (abrigo, alimentação, saúde e bem estar);
- Garantia de condições ambientais para todas as gerações, presente e futuras.

Pode-se reconhecer com estas duas premissas que:

- Como, para grande parte da humanidade, nem mesmo as necessidades mais básicas e urgentes estão satisfeitas, um crescimento material, neste caso um crescimento reparatório, torna-se indispensável;
- O nível de bem estar aceitável para todas as pessoas é limitado pelas reservas e variações de reservas dos recursos renováveis e não renováveis, pela sobrecarga e destruição ambiental e pelo crescimento populacional;
- O consumo de recursos não renováveis ou insuficientemente insubstituíveis (portanto mais escassos) é aceitável somente como solução provisória até a transição para estruturas de produção e consumo que sejam compatíveis com a sustentabilidade;
- Os recursos renováveis mais importantes do planeta: terra agricultável, lagos, rios, mares, oceanos, florestas, a fauna e a flora, não poderão ser nem sobrecarregados, nem destruídos. A produção global e sustentada deverá ser definida para certos grupos de recursos estrategicamente importantes.
- Para o desenvolvimento sustentável, a observância do princípio da sustentabilidade é um requisito intrínseco no conceito. Diz respeito a um esforço para buscar a durabilidade, a constância e as justas proporções de qualidade dos diversos potenciais da natureza.

Consideram-se três aspectos fundamentais para o desenvolvimento sustentável:

- Desenvolvimento demográfico sustentado;
- Mudança nos padrões de produção e consumo;
- Desenvolvimento científico e tecnológico.

B - Princípios orientadores

1

Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável da Câmara de Comércio Internacional – CCI, proposta pela II Conferência Mundial da Indústria sobre Gestão do Meio Ambiente. Abril, 1991, Amsterdã – Holanda.

1. Prioridade na empresa

Reconhecer a gestão do ambiente como uma das principais prioridades na empresa e como fator determinante do desenvolvimento sustentável; estabelecer políticas, programas e práticas para a conduzir as atividades de modo ambientalmente segura.

2. Gestão integrada

Integrar plenamente, em cada empresa, essas políticas, programas e procedimentos, como elemento essencial de gestão, em todas os seus domínios.

3. Processos de aperfeiçoamentos

Aperfeiçoar continuamente as políticas, os programas e o desempenho ambiental das empresas, levando em conta os desenvolvimentos técnicos, o conhecimento científico, os requisitos dos consumidores e as expectativas da comunidade, tendo como ponto de partida a regulamentação em vigor, e aplicar os mesmos critérios ambientais no plano internacional.

4. Formação do pessoal

Formar, treinar e motivar o pessoal para desempenhar suas atividades de maneira responsável, face ao meio ambiente.

5. Avaliação prévia

Avaliar os impactos ambientais antes de iniciar nova atividade ou projeto e antes de desativar uma instalação ou abandonar um local.

6. Produtos e serviços

Desenvolver e fornecer produtos ou serviços que não produzam impacto indevido sobre o ambiental e sejam seguros em sua utilização prevista, que apresentem melhor rendimento em termos de consumo de energia e de recursos naturais, que possam ser reciclados, reutilização ou cuja disposição (deposição) final não seja perigosa.

7. Conselhos de consumidores

Aconselhar é, em casos relevantes, propiciar a necessária informação aos consumidores, aos distribuidores e ao público, quanto aos aspectos de segurança a considerar na utilização, transporte, armazenagem e disposição (eliminação) dos produtos fornecidos; e aplicar considerações análogas à prestação de serviços.

8. Instalações e atividades

Desenvolver, projetar e operar instalações, tendo em conta a eficiência no consumo da eficiente energia e dos materiais, a utilização sustentável dos recursos renováveis, a minimização de impactos ambientais adversos e da produção de rejeitos (resíduos) e o tratamento ou disposição (deposição) final destes resíduos de forma segura e responsável.

9. Investigações (pesquisas)

Realizar ou patrocinar investigações (pesquisas) sobre os impactos ambientais das matérias primas, dos produtos, dos processos, das emissões e dos resíduos associados às atividades da empresa, e sobre os meios de minimizar tais impactos adversos.

10. Medidas preventivas

Adequar a fabricação, a comercialização, à utilização de produtos ou serviços, ou a condução de atividades em harmonia com os conhecimentos científicos e técnicos, para evitar a degradação grave ou irreversível do ambiente.

11. Empreiteiros e fornecedores

Promover a adoção destes princípios pelos empreiteiros contratados pela empresa, encorajando e, em casos apropriados, exigindo a melhoria de seus procedimentos de modo compatível com aqueles em vigor na empresa; encorajar a mais ampla adoção destes princípios pelos fornecedores.

12. Planos de emergência

Desenvolver e manter, nos casos em que exista risco significativo, plano de ação para situações de emergência em coordenação conjunto com os serviços especializados, as principais autoridades e a comunidade local, tendo em conta os possíveis impactos transfronteiriços.

13. Transferência de tecnologia

Contribuir para a transferência de tecnologia e métodos de gestão que respeitem o ambiente, tanto nos setores industriais como nos de administração pública.

14. Contribuição para o esforço comum

Contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas, de programas empresariais, governamentais e intergovernamentais, e de iniciativas educacionais que valorizem a consciência e a proteção ambiental .

15. Abertura ao diálogo

Promover a abertura ao diálogo com o pessoal da empresa e com o público, em antecipação e na resposta às respectivas preocupações quanto aos riscos e impactos potenciais das atividades, produtos, rejeitos (resíduos) e serviços, incluindo aquelas de significado transfronteiriço ao global.

16. Cumprimento de regulamentos e informação.

Aferir o desempenho das ações sobre o ambiente, proceder regularmente a auditorias ambientais e avaliar o cumprimento das exigências internas da empresa, dos requisitos legais e destes princípios; e periodicamente fornecer as informações pertinentes ao Conselho de Administração, aos acionistas, ao pessoal, às autoridades e ao público (NBR ISO 14004:1996 p. 30 e 31)

2

Princípios da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Rio de Janeiro, junho de 1992.

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, reunida no Rio de Janeiro, de 03 a 14 de junho de 1992, reafirmando a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, adota em Estocolmo em 16 de junho de 1972, e buscando avançar a partir dela, com o objetivo de estabelecer uma nova e justa parceria global por meio do estabelecimento de novos níveis de cooperação entre os estados, os setores-chave da sociedade e os indivíduos, trabalhando com vistas à conclusão de acordos internacionais que respeitem os interesses de todos e protejam a integridade do sistema global do meio ambiente e desenvolvimento, reconhecendo a natureza interdependente e integral da Terra, nosso lar, proclama:

Princípio 1

Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Tem direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza.

Princípio 2

Os Estados, em conformidade com a Carta das Nações Unidas e com os princípios do direito internacional, tem o direito soberano de explorar seus próprios recursos segundo suas próprias políticas de meio ambientais e desenvolvimento, e a responsabilidade de assegurar que atividades sob sua jurisdição ou controle não causem danos ao meio ambiente de outros Estados ou de áreas além dos limites das jurisdições nacionais.

Princípio 3

O direito ao desenvolvimento deve ser exercido, de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades de geração presentes e futuras.

Princípio 4

Para alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção ambiental deve constituir parte integrante do processo de desenvolvimento, não pode ser considerada isolada deste.

Princípio 5

Todos os Estados e todos os indivíduos, como um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável, devem cooperar na tarefa essencial de erradicar a pobreza de forma a reduzir as disparidades nos padrões de vida e melhor atender às necessidades da maioria da população do mundo.

Princípio 6

A situação e necessidades especiais dos países em desenvolvimento, em particular dos países de menor desenvolvimento relativo e daqueles ambientalmente mais vulneráveis, devem receber prioridade especial. Ações internacionais no campo do meio ambiente e do desenvolvimento devem também atender os interesses e as necessidades de todos os países.

Princípio 7

Os Estados devem cooperar, em um espírito de parceria global para a conservação, proteção e restauração da saúde e da integridade do ecossistema terrestre. Considerando as distintas contribuições para a degradação ambiental global, os Estados têm responsabilidades comuns, porém diferenciadas. Os países desenvolvidos reconhecem a responsabilidade que tem na busca internacional do desenvolvimento sustentável, em vista das pressões exercidas por suas sociedades sobre o meio ambiente global e das tecnologias e recursos financeiros que controlam.

Princípio 8

Para atingir o desenvolvimento sustentável e mais alta qualidade de vida para todos, os Estados devem reduzir e eliminar padrões insustentáveis de produção e consumo e promover políticas demográficas adequadas.

Princípio 9

Os Estados devem cooperar com vistas ao fortalecimento da captação endógena para o desenvolvimento sustentável, pelo aprimoramento de compreensão científica por meio do intercâmbio de conhecimento científico e tecnológico, e pela intensificação do desenvolvimento, adaptação, difusão e transferência de tecnologias, inclusive tecnologias novas e inovadoras.

Princípio 10

A melhor maneira de tratar questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. Em nível nacional, cada indivíduo deve ter acesso adequado a informações relativas ao meio ambiente de que dispõem as autoridades públicas, inclusive informações sobre materiais e atividades perigosas em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar em processos de tomadas de decisões. Os Estados devem facilitar e estimular a conscientização e participação pública colocando a informação a disposição de todos. Deve ser propiciado acesso efetivo a mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que diz respeito à compensação e reparo de danos.

Princípio 11

Os Estados devem adotar legislação ambiental eficaz. Padrões ambientais e objetivos e propriedades de matéria de ordenação ao meio ambiente devem refletir o contexto ambiental e de desenvolvimento a que se aplicam. Padrões utilizados por alguns países podem resultar inadequados para outros em especial países em desenvolvimento, acarretando custos sociais e econômicos injustificados.

Princípio 12

Os Estados devem cooperar para o estabelecimento de um sistema econômico internacional aberto e favorável, propício ao crescimento econômico e ao desenvolvimento sustentável em todos os países, de modo a possibilitar o tratamento mais adequado dos problemas de degradação ambiental. Medidas de política comercial para propósitos ambientais não devem constituir em meios para imposição de discriminação arbitrárias ou injustificáveis, ou em barreiras disfarçadas ao comércio internacional. Devem ser evitadas ações unilaterais para o tratamento de questões ambientais fora da jurisdição do país importador. Medidas destinadas a tratar de problemas ambientais transfronteiriços ou globais devem, na medida do possível, basear-se num consenso internacional.

Princípio 13

Os Estados devem desenvolver legislação nacional relativa à responsabilidade e indenização das vítimas da poluição e outros danos ambientais. Os Estados devem, ainda, cooperar de forma expedita e determinada para o desenvolvimento de normas de direito internacional ambiental relativas a responsabilidade e indenização por efeitos adversos de danos ambientais causados em áreas fora de sua jurisdição, por atividades dentro de sua jurisdição ou sob seu controle.

Princípio 14

Os Estados devem cooperar de modo efetivo para desestimular ou prevenir a realocação ou a transferência para outros Estados de quaisquer atividades e substâncias que causem degradação ambiental grave ou sejam prejudiciais à saúde humana.

Princípio 15

De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis a ausência da absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.

Princípio 16

Tendo em vista que o poluidor deve em princípio, arcar com o custo decorrente da poluição, as autoridades nacionais devem procurar promover a internalização dos custos ambientais e o uso de instrumentos econômicos, levando na devida conta o interesse público, sem distorcer o comércio e os investimentos internacionais.

Princípio 17

A avaliação de impacto ambiental, como instrumento nacional, deve ser empreendida para atividades planejadas que possam vir a ter impacto negativo considerável sobre o meio ambiente e que dependam de uma decisão de autoridade nacional competente.

Princípio 18

Os Estados devem notificar imediatamente a outros Estados quaisquer desastres naturais, ou outras emergências que possam gerar efeitos nocivos súbitos sobre o meio ambiente destes últimos. Todos os esforços devem ser empreendidos pela comunidade internacional para auxiliar os Estados afetados.

Princípio 19

Os Estados devem prover, oportunamente a Estados que possam ser afetados, notificação prévia e informações relevantes sobre atividades potencialmente causadoras de considerável impacto transfronteiriço negativo sobre o meio ambiente, e devem consultar-se com estes tão logo quanto possível e de boa fé.

Princípio 20

As mulheres desempenham papel fundamental na gestão do meio ambiente no desenvolvimento. Sua participação plena é, portanto, essencial para a promoção desenvolvimento sustentável.

Princípio 21

A criatividade, os ideais e a coragem dos jovens do mundo devem ser mobilizados para forjar uma parceria global, com vistas a alcançar o desenvolvimento sustentável e assegurar um futuro melhor para todos.

Princípio 22

As populações indígenas e outras comunidades, bem como outras comunidades locais, têm um papel fundamental na gestão do meio ambiente e no desenvolvimento, em virtude de seus conhecimentos e práticas tradicionais. Os Estados devem reconhecer identidade, cultura e interesses dessas populações e comunidades, bem como habitá-las a participar da promoção do desenvolvimento sustentável.

Princípio 23

O meio ambiente e os recursos naturais dos povos submetidos à opressão, dominação ocupação devem ser protegidos.

Princípio 24

A guerra é, por definição contrária ao desenvolvimento sustentável. Os Estados devem, por conseguinte, respeitar o direito internacional aplicável à proteção do meio ambiente em tempos de conflito armado e cooperar para seu desenvolvimento progressivo, quando necessário.

Princípio 25

A paz, o desenvolvimento e a proteção ambiental são interdependentes e indivisíveis.

Princípio 26

Os Estados devem solucionar todas as suas controvérsias ambientais de forma pacificamente, utilizando-se dos meios apropriados, em conformidade com a Carta das Nações Unidas.

Princípio 27

Os Estados e os povos devem cooperar em boa fé, e imbuídos de um espírito de parceria para a realização dos princípios consubstanciados nesta Declaração e para o desenvolvimento progressivo do direito internacional no campo do desenvolvimento sustentável (NBR ISO 14004: 1996, p. 28 – 30).

Princípios da Coalizão para Economias Ambientalmente Responsáveis (CERES)

Proteção da Biosfera

Reduziremos e progrediremos continuamente em direção à eliminação da descarga de qualquer substância que possa causar danos ambientais ao ar, água, ou a Terra e seus habitantes. Salvaguardaremos todos os habitats afetados por nossas operações e protegeremos os espaços abertos e a natureza, ao mesmo tempo em que preservamos a biodiversidade.

Uso Sustentável dos Recursos Naturais.

Faremos uso sustentável dos recursos naturais renováveis como, por exemplo, água, solos e florestas. Conservaremos recursos naturais não renováveis através do uso eficiente e planejamento cuidadoso.

Redução e Disposição de Resíduos.

Reduziremos e, quando possível, eliminaremos os resíduos através de redução de fontes e da reciclagem. O manuseio e a disposição de todos os resíduos serão efetuados através de métodos seguros e responsáveis.

Conservação de Energia

Conservaremos energia e aperfeiçoaremos a eficiência energética de nossas operações internas e dos bens e serviços que vendemos. Envidaremos todos os esforços para utilizar fontes de energia ambiental seguras e sustentáveis.

Redução de Riscos

Envidaremos todos os esforços para minimizar os riscos para o meio ambiente, saúde e segurança para nossos empregados e comunidades em que operamos, através de tecnologias, instalações e procedimentos operacionais seguros, e estando preparados para emergências.

Produtos e Serviços Seguros

Reduziremos, e quando possível, eliminaremos o uso, fabricação ou venda de produtos e serviços que provoquem danos ambientais ou riscos para a saúde e segurança. Informaremos nossos clientes dos impactos ambientais de nossos produtos e serviços e tentaremos impedir o uso pouco seguro.

Restauração Ambiental

Promoveremos, e de forma responsável, corrigiremos as condições que criamos e que colocam em risco a saúde, segurança ou meio ambiente. Na medida do possível, repararemos prejuízos causados a pessoas, ou danos ao meio ambiente, e promoveremos a restauração do meio ambiente.

Informação ao Público

Informaremos em tempo hábil a todos os que possam ser afetados pelas condições criadas por nossa empresa e que possam colocar em risco a saúde, segurança ou meio ambiente. Regularmente buscaremos assessoria e orientação através do diálogo com pessoas nas comunidades próximas a nossas instalações. Não tomaremos quaisquer medidas contra empregados que denunciem incidentes ou condições perigosas à administração ou autoridades competentes.

Compromisso da Administração

Aplicaremos estes Princípios e sustentaremos um processo que garante que o Conselho Diretor e o Presidente do Conselho estejam plenamente informados sobre as questões ambientais pertinentes e sejam totalmente responsáveis pela política ambiental. Na seleção do Conselho Diretor, consideraremos os compromissos ambientais comprovados como um fator.

Auditorias e Relatórios

Conduziremos uma auto-avaliação anual de nosso progresso na implementação destes princípios. Apoiaremos a criação em tempo hábil de procedimentos de auditoria ambiental geralmente aceitos. Anualmente preencheremos o Relatório CERES e o colocaremos à disposição do público.

Renúncia a Ação

Estes princípios estabelecem uma ética ambiental com critérios através dos quais os investidores e outras pessoas poderão avaliar o desempenho ambiental das empresas. As empresas que subscrevem estes princípios comprometem-se a ultrapassar os requisitos legais. Estes princípios não se destinam a criar novas responsabilidades legais. Estes princípios não se destinam a criar novas responsabilidades legais, expandir direitos ou obrigações existentes, levar à renúncia de defesas legais, ou por outra forma afetar a posição jurídica de qualquer empresa signatária, em qualquer processo legal.

4

Declaração de Princípios da Indústria para o Desenvolvimento Sustentável Abril, 1998.

A Confederação Nacional da Indústria considera que um dos grandes desafios do mundo atual é conciliar crescimento econômico e social com equilíbrio ecológico.

Para que tal desafio seja superado, a CNI entende como essencial que as indústrias desenvolvam suas atividades comprometidas com a proteção do meio ambiente, a saúde, a segurança e o bem-estar dos seus trabalhadores e das comunidades.

Neste sentido, a CNI propõe que a indústria brasileira se empenhe em atender aos princípios listados a seguir:

Promover a efetiva participação pró-ativa do setor industrial, em conjunto com a sociedade, os parlamentares, o governo e organizações não governamentais no sentido de desenvolver e aperfeiçoar as leis, regulamentos e padrões ambientais.

Exercer a liderança empresarial, junto à sociedade, em relação aos assuntos ambientais.

Incrementar a competitividade da indústria brasileira, respeitados os conceitos de desenvolvimento sustentável e o uso racional dos recursos naturais e de energia.

Promover a melhoria contínua e o aperfeiçoamento dos sistemas de gerenciamento ambiental, saúde e segurança do trabalho nas empresas.

Promover a monitoração e a avaliação dos processos e parâmetros ambientais das empresas. Antecipar a análise e os estudos das questões que possam causar problemas ao meio ambiente e à saúde humana, bem como implementar ações apropriadas para proteger o meio ambiente.

Apoiar e reconhecer a importância do desenvolvimento contínuo e permanente dos trabalhadores e do comprometimento da supervisão nas empresas, assegurando que os mesmos tenham o conhecimento e o treinamento necessários com relações às questões ambientais.

Incentivar a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias limpas, com o objetivo de reduzir ou eliminar impactos ou adversos ao meio ambiente e à saúde da comunidade.

Estimular o relacionamento e parcerias do setor privado com o governo e com a sociedade em geral, na busca do desenvolvimento sustentável, bem como na melhoria contínua dos processos de comunicação.

Estimular as lideranças empresariais a agirem permanentemente junto à sociedade com relação aos assuntos ambientais.

Incentivar o desenvolvimento e o fornecimento de produtos e serviços que não produzam impactos inadequados ao meio ambiente e à saúde da comunidade.

Promover a máxima divulgação e conhecimento da Agenda 21 e estimular sua implementação.

Abril de 1998.

5

DECLARAÇÃO DE TESSALÔNICA

Declaração da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade.

Tessalônica, 8 a 12 de dezembro de 1997.

Nós, os participantes das organizações governamentais, intergovernamentais, não-governamentais (ONGs) e a sociedade civil de 84 países, presentes na Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e conscientização Pública para a Sustentabilidade, realizada, em Tessalônica, pela UNESCO e o governo grego, de 8 a 12 de dezembro de 1997, unanimemente adotamos a seguinte Declaração.

Observamos que:

As recomendações e planos de ação da Conferência de Belgrado sobre Meio Ambiente e Educação (1975), da Conferência Intergovernamental de Tbilise sobre Meio Ambiente e Educação (1977), da Conferência de Moscou sobre Educação Ambiental e Treinamento (1987) e do Congresso Mundial de Toronto para Educação e Comunicação sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992) continuam, ainda, válidos não tendo sido totalmente explorados.

Houve progresso insuficiente cinco anos após a Cúpula da Terra, realizada no Rio, conforme foi reconhecido pela comunidade internacional.

A Conferência de Tessalônica beneficiou-se de numerosos encontros regionais, nacionais e internacionais, realizados durante 1997, na Índia, Tailândia, Canadá, México, Cuba, Brasil, Grécia e na região do Mediterrâneo, entre outros.

A visão da educação e conscientização pública foi desenvolvida, enriquecida e reforçada pelas principais conferências da ONU: Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio, 1992); Direitos Humanos (Viena, 1993); População e desenvolvimento (Cairo, 1994); Desenvolvimento (Copenhague, 1995) e Assentamentos Humanos (Istambul, 1996), bem como a décima nona sessão especial da Assembléia Geral das Nações Unidas (1997). Os planos de ação dessas Conferências e o programa de trabalho especial da Comissão das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, adotados em 1996, devem ser implementados pelos governos nacionais, sociedade civil (incluindo organizações não-governamentais, juventude, empresas e a comunidade educacional), o sistema das Nações Unidas e outras organizações internacionais.

Reafirmamos que:

Para se obter a sustentabilidade, uma enorme coordenação e integração de esforços faz-se necessária em vários setores cruciais, como também rápidas e radicais mudanças de comportamento e estilos de vida, incluindo a mudança nos padrões de consumo e produção. Para tal, a educação adequada e a conscientização devem ser reconhecidas como pilares da sustentabilidade juntamente com a legislação, a economia e a tecnologia.

A pobreza faz com que a oferta de educação e outros serviços se tornem mais difíceis e leva ao crescimento populacional e à degradação ambiental. A redução da pobreza é, portanto, meta essencial e condição indispensável da sustentabilidade.

Um processo de aprendizado coletivo, parcerias igual participação e diálogo contínuo são necessários entre governos, autoridades locais, universidades, empresas consumidores, ONGs, mídia e outros, para que sejam elevadas a conscientização, busca de alternativas, mudanças de comportamento e estilos de vida, incluindo padrões de consumo e produção em direção à sustentabilidade.

A Educação constitui meio indispensável para dar a todos os homens e mulheres no mundo a capacidade para viverem suas próprias vidas, para exercerem a escolha pessoal e responsabilidade, para aprenderem por meio da vida, sem fronteiras, sejam elas geográficas, políticas, culturais, religiosas lingüísticas ou de gênero.

A reorientação da educação para a sustentabilidade envolve todos os níveis da educação formal, não-formal e informal, em cada país. O conceito de sustentabilidade abrange não só o meio ambiente, mas também a pobreza, população, saúde, alimento, democracia, direitos humanos e paz. Sustentabilidade é, numa análise final, um imperativo moral e ético onde a diversidade cultural e o conhecimento tradicional precisam ser respeitados.

A Educação Ambiental desenvolvida dentro da estrutura das recomendações de Tbilisi tem evoluído, focalizando o amplo espectro dos aspectos globais incluídos na Agenda 21 e das principais conferências da ONU, e vem sendo tratada também como educação para a sustentabilidade ambiental.

Todas as áreas do conhecimento, incluindo humanidades e ciências sociais, precisam abordar aspectos relacionados com o meio ambiente e desenvolvimento sustentável. A abordagem da sustentabilidade requer uma visão interdisciplinar holística que junta diferentes disciplinas e instituições, conservando suas atividades.

Enquanto o conteúdo básico e a estrutura de ação para o meio ambiente e sustentabilidade estão no lugar certo, a tradução desses parâmetros em ação para a educação precisa levar em conta o local, os contextos nacionais e regionais. A reorientação da educação solicitada no capítulo 36 da Agenda 21 deve envolver não só a comunidade nacional, mas também governos, instituições financeiras e vários outros fatores.

Recomendamos que:

14. Os governos e líderes em todo o mundo honrem os compromissos já assumidos durante as várias conferências da ONU e confirmem a educação os meios necessários para desempenhar seu papel objetivando alcançar um futuro sustentável

15. Planos de Ação para a educação formal para o meio ambiente e sustentabilidade, com metas concretas e estratégias para a educação não-formal e informal devem ser elaboradas em âmbito local e nacional. A educação deve constituir parte integral das iniciativas locais da Agenda 21.

16. Os conselhos nacionais para desenvolvimento sustentável e outros órgãos importantes à educação, à conscientização pública e ao treinamento um papel central para a ação, incluindo melhor coordenação entre os ministérios nacionais e outras entidades.

17. Os governos e as instituições financeiras nacionais, regionais e internacionais, bem como o setor produtivo devem ser estimulados a mobilizar recursos adicionais e a aumentarem aos investimentos na educação e conscientização pública. O estabelecimento de fundos especiais para a educação para o desenvolvimento sustentável deve ser considerado uma forma específica de elevação do apoio.

18. Todos os atores reinvestem uma porção da economia do **greening process** para o fortalecimento da educação ambiental, da informação, da conscientização pública e de programas de treinamento.

19. A comunidade científica desempenha papel ativo no ato de assegurar que o conteúdo dos programas de educação e conscientização pública seja baseado em informação acuradamente atual.

20. A mídia deve ser sensibilizada e convidada a mobilizar seu **know how** e canais de distribuição para difundir mensagens-chave, enquanto auxilia na tradução da complexidade dos problemas para uma informação pública inteligível e significativo. O potencial total dos sistemas de novas informações deve ser utilizado adequadamente para esse propósito.

21. As escolas devem ser apoiadas e encorajadas a ajustarem seus currículos às necessidades de um futuro sustentável.

22. As ONGs devem dar o adequado apoio financeiro e institucional no sentido de mobilizar mais pessoas para resolver os problemas do meio ambiente e sustentabilidade, dentro de comunidades nacionais, regionais e internacionais.

23. Todos os atores - governos, principais grupos da comunidade educacional, o sistema das Nações Unidas e outras organizações e instituições financeiras internacionais, dentre outros - devem contribuir para a implantação do capítulo 36 da Agenda 21 e, em particular, do programa de trabalho sobre educação, conscientização pública e treinamento da Comissão sobre o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas.

24. Deve ser dada a ênfase especial para o reforço e eventual reorientação dos programas de treinamento de professores e identificação e participação em práticas inovadoras. Deve ser dado apoio às pesquisas em metodologias de ensino interdisciplinar e na avaliação do impacto de programas educacionais relevantes.

25. O sistema das Nações Unidas, incluindo a UNESCO e o PNUMA, em cooperação com as ONGs internacionais, grandes grupos e outras organizações continuam a dar prioridade a educação, conscientização pública e treinamento para a sustentabilidade, em particular no plano nacional e local.

26. Deve ser instituído um Prêmio Internacional de Tessalônica, sob os auspícios da UNESCO, a ser conferido a cada dois anos para projetos educacionais exemplares para o meio ambiente e sustentabilidade.

27. Uma conferência internacional deverá ser realizada em 2007, 10 anos depois, para avaliar a complementação e o progresso do processo educacional sugerido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apostila SENAI/CE. **Curso de educação ambiental**. Fortaleza, 1998.
- Apostila **Administração de recursos naturais**. Pós-graduação “Lato sensu”. 1995.
- Apostila Meio ambiente e demografia. Pós-graduação “Lato sensu”. Itajaí, 1994.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistema de gestão ambiental – especificação e diretrizes para uso**. NBR ISO 14 001. Rio de Janeiro, 1996.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistemas de gestão ambiental – diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio**. NBR ISSO 14004. Rio de Janeiro, 1996.
- AUMOND, Juarês José. Desenvolvimento sustentável: realidade ou utopia? **Revista de Estudos Ambientais**. Blumenau: FURB, v. 1, n.2, p.[5]–11, maio/ago. 1999.
- BELLIA, Vitor. **Introdução a economia do meio ambiente**. Brasília, DF: IBAMA, 1996.
- BLUMENFELD, Karen, MONTRONE, Anthony. Quando a ecologia dá bons lucros. **HSM Management**. São Paulo, v. 1, n.3, p.134-140, jul/ago. 1997.
- BRANCO, Samuel Murgel. **Ecossistemas**: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente. São Paulo: E. Blucher, c1989.
- CAJAZEIRA, Jorge E. R. **ISO 14000**: manual de implementação. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.
- CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CAVALCANTI, Clovis. O pensamento de Ignacy Sachs e a economia ecológica. VIEIRA, Paulo Freire (org.) et al. **Desenvolvimento e meio ambiente no Brasil**. Porto Alegre: Palloti ; Florianópolis : APED, 1998. p. 173-180.
- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (1992: Rio de Janeiro, RJ). **Agenda 21**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1997.
- CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE, EDUCAÇÃO E CONSCIÊNCIA PÚBLICA PARA A SUSTENTABILIDADE (1997: Tessalônica, Grécia). **Educação para um futuro sustentável**: uma visão transdisciplinar para ações compartilhadas/UNESCO. Brasília, DF: IBAMA, 1999.
- CORSON, Walter H. **Manual global de ecologia**: O que você pode fazer a respeito da crise do meio-ambiente. São Paulo: Augustus, 1993.
- D'AVIGNON, Alexandre. **Normas ambientais ISO 14000**: como podem influenciar sua empresa. Rio de Janeiro: CNI: DAMPI, 1995.
- DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1993.

FERNANDEZ, Fernando Antonio dos Santos, **O Poema Imperfeito**: crônicas de Biologia, conservação da natureza e seus heróis. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná, 2000.

FERREIRA, Ana Amélia Castro. O empresário e o meio ambiente. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 28 jul. 1999. Caderno A, v.79, n. 21634, p. 3.

FREIRE, Paulo. **Consciência e história**: a práxis educativa de Paulo Freire. São Paulo: Loyola, 1979.

Educação como prática da liberdade. 22. ed. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1996.

GRÜN, Mauro. **Ética e educação ambiental**. Campinas: Papyrus, 1996.

GUIA para princípios, sistemas e técnicas de gestão ambiental. [s.l.], 1994. Minuta do grupo de trabalho preparado pela ISO/TC 207/SC1 WG 2.

HOYOS GUEVARA, Arnoldo José de et al. **Conhecimento, cidadania e meio ambiente**. São Paulo, Fundação Petrópolis, 1998.

KESSELRING, Thomas. O conceito de natureza na história do pensamento ocidental. **Ciência & Ambiente**, Ijuí. v. 3, n.5, p.19-39, jul/dez.1992.

LEITÃO, Dorodame Moura. **Administração estratégica**: abordagem conceitual e atitudinal. Rio de Janeiro: SENAI: PETROBRÁS, 1995.

LINDNER, Nelcio. Proposta de implementação de sistema de gestão ambiental por meio de equipes de qualidade ambiental nos centros de educação e tecnologia do SENAI/SC. Itajaí, 1996. Monografia (Especialização em Administração de Recursos Naturais), Universidade do Vale do Itajaí.

LINDNER, Nelcio. **Educação Ambiental como Meio de Integração de Sistema de Gestão Ambiental à Cultura Organizacional: Uma Proposta Metodológica**. Florianópolis, 2000. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção – Gestão da Qualidade Ambiental) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

LOPES, Sônia. **Bio**: Volume único. 5ed. São Paulo: Saraiva, 1996.

MERICO, Luiz Fernando Krieger. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau: FURB, 1996.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade no processo**. São Paulo: Atlas, 1995.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão (org.) et al. Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas. 2.ed. Petrópolis : Vozes, 1998.

PRIMACK, Richard B., RODRIGUES, Efraim. **Biologia da Conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

SCHMIDT, Mario Furley. **Nova história crítica**: Moderna e contemporânea. Cajamar: Nova geração, 1996.

SENGE, Peter M. **A Quinta disciplina: Arte, Teoria e Prática da Organização de Aprendizagem.** Trad. Regina Amarante. 13. ed. São Paulo : Best Seller, 1990.

SILVA, Daniel José da. **Uma abordagem cognitiva ao planejamento estratégico do desenvolvimento sustentável.** Florianópolis, 1998. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. **Normas para apresentação de trabalhos.** 4. ed. Curitiba: Ed. da UFPR, 1994.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente: como se preparar para as normas ISO 14000.** São Paulo: Pioneira, 1995.

VESENTINI, J. Willian. **Brasil: Sociedade e espaço: Geografia do Brasil.** São Paulo: Ática, 2001.

WEBER, Max. **A ética protestante e o espírito do capitalismo.** São Paulo: Pioneira, 1995.