

Luiz Antônio Abdalla de Moura

Engenheiro Naval pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Mestre em Tecnologia Nuclear pelo Instituto de Pesquisas
Energéticas e Nucleares (USP).

Ingénieur pela *Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées*, Paris.
Capitão-de-Mar-e-Guerra da Reserva da Marinha.

Professor do Programa de Educação Continuada da Escola
Politécnica da USP em cursos MBAs.

Professor do Curso de MBA em Administração da
"Fundação Armando Álvares Penteado".

Superintendente do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo.

QUALIDADE E GESTÃO AMBIENTAL

Sustentabilidade e ISO 14.001

6ª Edição

2ª Tiragem



Belo Horizonte
2014



Copyright © 2011 Editora Del Rey Ltda.

Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida, sejam quais forem os meios empregados, sem a permissão, por escrito, da Editora.

Impresso no Brasil | Printed in Brazil

EDITORA DEL REY LTDA.
www.livrariadelrey.com.br

Editor: Arnaldo Oliveira

Editor Adjunto: Ricardo A. Malheiros Fiuza

Editora Assistente: Waneska Diniz

Coordenação Editorial: Leticia Neves

Diagramação: Reginaldo César Pedrosa

Revisão: Responsabilidade do autor

Capa: CYB Comunicação

Editora / MG

Av. Contorno, 4355 – Funcionários
Belo Horizonte-MG – CEP 30110-027
Telefax: (31) 3284-5845
editora@delreyonline.com.br

Editora / SP

Rua Humaitá, 569 – Bela Vista
São Paulo-SP – CEP 01321-010
Telefax: (11) 3101-9775
editorasp@delreyonline.com.br

Conselho Editorial:

Alice de Souza Birchal
Antônio Augusto Camargo Trindade
Antonio Augusto Junho Anastasia
Aroldo Pflim Gorgalves
Carlos Alberto Penna R. de Carvalho
Celso de Magalhães Pinto
Dalmar Pimenta
Edelberto Augusto Gomes Lima
Edésio Fernandes
Fernando Gonzaga Jayme
Hermes Vichez Guerrero
José Adercio Leite Sampaio
José Edgard Penna Amorim Pereira
Mísabel Abreu Machado Derzi
Pílino Salgado
Réman Kfuri Lopes
Rodrigo da Cunha Pereira
Sérgio Lellis Santiago

M929
Moura, Luiz Antônio Abdalla de.
Qualidade e gestão ambiental / Luiz Antônio
Abdalla de Moura. – Belo Horizonte: Del Rey, 2011.
432p.
ISBN 978-85-384-0176-6

1. Meio ambiente. 2. Gestão ambiental. I. Título

CDD: 574.5
CDU: 577.4

Bibliotecária responsável: Maria Aparecida Costa Duarte
CRB/6-1047

Com carinho, à Andréa Márcia
e a meus filhos Luiz Fernando, Stella e Francisco.
A meus pais, *in memoriam*, José Raphael e Latifa.

com os problemas ambientais atuais, bem como perspectivas futuras, como é o caso das mudanças climáticas e o aquecimento global.

1.1.1. Histórico ambiental

A percepção de que a degradação ambiental já estava passando a causar graves problemas de saúde ficou evidenciada por um evento ocorrido na Inglaterra, região de Londres, entre 4 e 13 de dezembro de 1952. Nessa época, grande parte das indústrias (principalmente aquelas voltadas à geração de energia elétrica) e residências, usavam carvão para produção de energia ou aquecimento doméstico que, em sua maioria sem posterior tratamento dos gases, emitia grande quantidade de enxofre e material particulado na atmosfera, ocasionando um fenômeno denominado “smog”- contração das palavras “*smoke*” e “*fog*”.

Em 4 de dezembro de 1952, uma quinta feira, uma grande massa de ar frio, vinda do Norte penetrou na região de Londres, havendo, ao mesmo tempo, uma inversão térmica.

Inversão térmica: em uma situação normal, a temperatura da atmosfera vai caindo quando nos afastamos do solo, fazendo com que camadas de ar mais quente subam por convecção, transportando os poluentes, que se diluem na atmosfera. A inversão térmica é caracterizada por se formar, em uma determinada altura, uma camada de ar mais quente do que a camada imediatamente mais baixa. Nesse ponto, cessa a convecção e a massa de ar quente ascendente que transporta o material particulado e outros gases interrompe sua subida, criando um grande bolsão, como se fosse a tampa de uma panela. As condições de qualidade do ar passam a piorar, rapidamente, ao nível do solo até a camada de inversão, quando mais poluentes forem sendo lançados à atmosfera, por não ocorrer sua dispersão.

Voltando ao evento de Londres, da noite de 4.12.1952, com a temperatura caindo a próximo de zero grau centígrado, muitas residências passaram a queimar carvão em suas lareiras e aquecedores, emitindo uma grande quantidade de enxofre e fumaça no ar. Na sexta-feira, dia seguinte, elas continuaram a fazer esse tipo de aquecimento, agravado pelas emissões industriais em larga escala. No sábado, a luz do sol não conseguiu penetrar em toda a região da Grande Londres. Estava ainda muito frio e as pessoas continuaram a queimar carvão para aquecimento em todo o final de semana. Na segunda-feira, dia 8 de dezembro,

houve em Londres mais de 100 mortes, decorrentes de ataques cardíacos pela dificuldade de respiração, havendo relatos de que muitas pessoas tiveram que dormir sentadas para facilitar a respiração. A situação foi ficando cada vez mais grave, com os hospitais sobrecarregados com pacientes com problemas respiratórios e, somente começou a melhorar quando terminou a inversão térmica, com a elevação da temperatura e a redução das emissões de poluentes.

O Ministério da Saúde britânico realizou um profundo estudo, inventariando as causas das mortes nessa região (aproximadamente o dobro de mortes em relação ao mesmo período do ano anterior). Cerca de 8.000 pessoas faleceram como consequência direta do *smog*. As principais causas dessas mortes, identificadas nesse estudo foram, bronquite, enfisema pulmonar, gripe, pneumonia e ataques cardíacos. Foi a primeira constatação científica relacionando um determinado tipo de poluição a perdas de vidas humanas em grande escala, pois somente no dia 13 de dezembro ocorreram cerca de 4.000 mortes.

Década de 60:

Foi a partir da década de 60 que começou a mudar a situação de descaso em relação às emissões de poluentes. Ao mesmo tempo, na Inglaterra, buscavam-se soluções tecnológicas para evitar a repetição dos eventos de 1952. Também nessa década foram realizados importantes trabalhos de descontaminação do Rio Tâmsa. Nesta década, acima citada, alguns recursos passaram a ser mais valorizados, já com a preocupação com o aumento da população e do consumo, visualizando-se o seu esgotamento futuro (petróleo, madeira, água, etc.), e da ocorrência de alguns grandes acidentes que alertaram a humanidade para a magnitude das agressões à natureza e suas repercussões sobre a vida.

Ainda nesta década, o Clube de Roma divulgou um relatório denominado “Os Limites para o Crescimento” (*Limits to Grow*), elaborado por Dennis Meadows e outros, onde, por meio de simulações matemáticas foram feitas as projeções de crescimento populacional, poluição e esgotamento dos recursos naturais da Terra. Essas projeções revelaram-se, posteriormente, alarmistas e incorretas (uma vez que algumas medidas foram tomadas para evitar os resultados previstos), porém, serviram como alerta e motivação para as mudanças de comportamento. [Ver sites indicados na Internet, ao final do livro].

com os problemas ambientais atuais, bem como perspectivas futuras, como é o caso das mudanças climáticas e o aquecimento global.

1.1.1. Histórico ambiental

A percepção de que a degradação ambiental já estava passando a causar graves problemas de saúde ficou evidenciada por um evento ocorrido na Inglaterra, região de Londres, entre 4 e 13 de dezembro de 1952. Nessa época, grande parte das indústrias (principalmente aquelas voltadas à geração de energia elétrica) e residências, usavam carvão para produção de energia ou aquecimento doméstico que, em sua maioria sem posterior tratamento dos gases, emitia grande quantidade de enxofre e material particulado na atmosfera, ocasionando um fenômeno denominado "smog"- contração das palavras "*smoke*" e "*fog*".

Em 4 de dezembro de 1952, uma quinta feira, uma grande massa de ar frio, vinda do Norte penetrou na região de Londres, havendo, ao mesmo tempo, uma inversão térmica.

Inversão térmica: em uma situação normal, a temperatura da atmosfera vai caindo quando nos afastamos do solo, fazendo com que camadas de ar mais quente subam por convecção, transportando os poluentes, que se diluem na atmosfera. A inversão térmica é caracterizada por se formar, em uma determinada altura, uma camada de ar mais quente do que a camada imediatamente mais baixa. Nesse ponto, cessa a convecção e a massa de ar quente ascendente que transporta o material particulado e outros gases interrompe sua subida, criando um grande bolsão, como se fosse a tampa de uma panela. As condições de qualidade do ar passam a piorar, rapidamente, ao nível do solo até a camada de inversão, quando mais poluentes forem sendo lançados à atmosfera, por não ocorrer sua dispersão.

Voltando ao evento de Londres, da noite de 4.12.1952, com a temperatura caindo a próximo de zero grau centígrado, muitas residências passaram a queimar carvão em suas lareiras e aquecedores, emitindo uma grande quantidade de enxofre e fumaça no ar. Na sexta-feira, dia seguinte, elas continuaram a fazer esse tipo de aquecimento, agravado pelas emissões industriais em larga escala. No sábado, a luz do sol não conseguiu penetrar em toda a região da Grande Londres. Estava ainda muito frio e as pessoas continuaram a queimar carvão para aquecimento em todo o final de semana. Na segunda-feira, dia 8 de dezembro,

houve em Londres mais de 100 mortes, decorrentes de ataques cardíacos pela dificuldade de respiração, havendo relatos de que muitas pessoas tiveram que dormir sentadas para facilitar a respiração. A situação foi ficando cada vez mais grave, com os hospitais sobrecarregados com pacientes com problemas respiratórios e, somente começou a melhorar quando terminou a inversão térmica, com a elevação da temperatura e a redução das emissões de poluentes.

O Ministério da Saúde britânico realizou um profundo estudo, inventariando as causas das mortes nessa região (aproximadamente o dobro de mortes em relação ao mesmo período do ano anterior). Cerca de 8.000 pessoas faleceram como consequência direta do *smog*. As principais causas dessas mortes, identificadas nesse estudo foram, bronquite, enfisema pulmonar, gripe, pneumonia e ataques cardíacos. Foi a primeira constatação científica relacionando um determinado tipo de poluição a perdas de vidas humanas em grande escala, pois somente no dia 13 de dezembro ocorreram cerca de 4.000 mortes.

Década de 60:

Foi a partir da década de 60 que começou a mudar a situação de descaso em relação às emissões de poluentes. Ao mesmo tempo, na Inglaterra, buscavam-se soluções tecnológicas para evitar a repetição dos eventos de 1952. Também nessa década foram realizados importantes trabalhos de descontaminação do Rio Tâmsa. Nesta década, acima citada, alguns recursos passaram a ser mais valorizados, já com a preocupação com o aumento da população e do consumo, visualizando-se o seu esgotamento futuro (petróleo, madeira, água, etc.), e da ocorrência de alguns grandes acidentes que alertaram a humanidade para a magnitude das agressões à natureza e suas repercussões sobre a vida.

Ainda nesta década, o Clube de Roma divulgou um relatório denominado "Os Limites para o Crescimento" (*Limits to Grow*), elaborado por Dennis Meadows e outros, onde, por meio de simulações matemáticas foram feitas as projeções de crescimento populacional, poluição e esgotamento dos recursos naturais da Terra. Essas projeções revelaram-se, posteriormente, alarmistas e incorretas (uma vez que algumas medidas foram tomadas para evitar os resultados previstos), porém, serviram como alerta e motivação para as mudanças de comportamento. [Ver sites indicados na Internet, ao final do livro].

Em 1962 foi publicado um livro que, com grande repercussão, chamou a atenção para a questão ambiental. Trata-se do “*Silent Spring*” (Primavera Silenciosa), de autoria de Rachel Louise Carson (1907-1964), uma bióloga que trabalhava para o governo americano [ver sites indicados sobre o assunto]. Este livro foi escrito após ela ter recebido uma carta de uma amiga (Olga Owens Huckins) que a informava da morte de pássaros e outros animais em sua fazenda, e ela, de forma bastante emocional e poética procurou apresentar como seria uma primavera sem o canto dos pássaros, que teriam sido exterminados pelo uso do DDT (dicloro-difenil-tricloroetano). Essa publicação contribuiu para a proibição do DDT (na época de sua publicação, somente os Estados Unidos produziam 76 mil toneladas de DDT por ano) e, posteriormente, para a criação da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (“*Environmental Protection Agency*” – EPA). A EPA é um órgão de atuação marcante na vida americana no tocante ao meio ambiente, prevenção de poluição, recuperação de áreas degradadas, entre outras atividades, gestora de enormes somas do *Superfund*. Cabe mencionar que o DDT era visto como um produto importante para a humanidade, tendo motivado a concessão do prêmio Nobel de Química de 1948 ao seu criador, o suíço Paul Muller (1899-1965), por ter salvo milhões de vidas humanas na guerra, evitando surtos de tifo e malária em tropas aliadas e populações, como um potente inseticida, além de proteger colheitas contra insetos.

Por ocasião da II Guerra Mundial, houve grande escassez de inseticidas à base de chumbo, arsênico e cobre, materiais usados na fabricação de armamentos e munições. As condições extremamente insalubres, em guerra, facilitam a proliferação de doenças relacionadas à higiene. O DDT, nessa ocasião, era usado pelas tropas aliadas, misturado a talco, e garantia uma eficiente proteção aos soldados, evitando milhares de casos de doenças. Era um produto muito barato e praticamente não fazia mal a humanos e a outros animais de sangue quente. Porém, descobriu-se posteriormente que ele apresentava um efeito altamente tóxico em relação a plantas e peixes. Com as aves, caso levantado por Rachel Carson, constatou-se que o DDT afetava o metabolismo do cálcio, deixando as cascas dos ovos muito frágeis e quebradiças, havendo muita perda de ovos entre a postura e o nascimento da ave, razão da redução de populações. Trata-se de um produto persistente (dura muito tempo) e bio-acumulativo, por entrar na cadeia alimentar.

Décadas de 70 e 80:

No início dos anos 70 evidenciou-se um problema grave de saúde, como resultado de contaminação ambiental, com sérias repercussões, na Baía de Minamata, no Japão.

Algumas indústrias químicas, como a Chisso, fabricante de alumínio, realizaram descarte de efluentes que continham pesados, principalmente mercúrio. Esses efluentes lançados em corpos d’água foram conduzidos à Baía de Minamata e absorvidos por ostras e pequenos peixes e, através de um processo de bio-acumulação, contaminaram peixes maiores que, depois de pescados e utilizados como alimento, resultaram na incorporação do mercúrio a animais e seres humanos (no início acreditava-se que seria um “mal dos gatos” desde a década de 50, já que estes apresentaram os sintomas antes dos humanos).

O denominado “mal de Minamata” provocava tonteiras, paralisias, cegueiras, deformações físicas e mortes de familiares de pescadores (total de 50 mortes e cerca de 2.200 pessoas oficialmente reconhecidas como vítimas de envenenamento), com repercussões em descendentes [ver site sobre o assunto].

A década de 70 caracterizou-se como sendo aquela em que aumentaram as atividades de regulamentação (criação de leis) e de controle ambiental.

Em 1972, ocorreu a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, em Estocolmo, com a participação de 113 países. Nessa conferência, evidenciou-se uma diferença entre ricos e pobres na visão do problema ambiental. Os ricos, achando que deveriam ser realizados controles internacionais rígidos para reduzir a poluição que atingia níveis alarmantes, e os pobres não aceitando esse controle, por interpretá-lo como um freio ao seu desenvolvimento. Essa foi, por sinal, a posição inicial do Brasil, cujos representantes entraram na conferência acreditando que os países ricos atingiram elevados níveis industriais com o uso predatório dos recursos naturais e tentariam impedir os outros de fazê-lo. Defenderam uma posição de que o Brasil não se importaria em aceitar uma degradação ambiental para manter seu crescimento. Essa posição mudou um pouco no decorrer da conferência. Como documento resultante daquela Conferência, foi produzida a “Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente” e criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

A crise energética, em grande parte resultante de um aumento repentino dos preços do petróleo, pelos árabes (OPEP), fez com que houvesse um esforço no sentido de economizar e usar racionalmente esse produto, idéia que se propagou para outros recursos naturais e proporcionou a busca de alternativas energéticas de fontes renováveis. Temos como exemplo o álcool, que hoje voltou a ser importante, não tanto como combustível, mas sim como elemento oxidante da gasolina, contribuindo para diminuir os índices de poluição atmosférica das grandes cidades. Ao mesmo tempo, houve uma maior conscientização das comunidades com relação à reciclagem de materiais e com a valorização energética dos resíduos.

Foi, também, na década de 70, que surgiu o conceito de “desenvolvimento sustentável”, que admite a utilização dos recursos naturais de que temos necessidade hoje, para permitir uma boa qualidade de vida, porém sem comprometermos a utilização desses mesmos recursos pelas gerações futuras. Essa postura reflete, na realidade, um compromisso entre gerações [ver site].

Em 1978, surgiu na Alemanha o “selo ecológico” denominado “Anjo Azul” (*Blauer Engel*), destinado a rotular os produtos “ambientalmente corretos”, ou seja, aqueles que não envolvessem um uso exagerado de recursos naturais não renováveis, o descarte indevido à natureza de resíduos gerados em seu processo produtivo, ou em sua utilização (não destruindo a camada de ozônio, por exemplo), ou em seu descarte final, conforme o caso. Trata-se de um mecanismo de comunicação com o consumidor que, conscientizado da importância desses fatores de desempenho ambiental, passaram, cada vez mais, a dar preferência de compra a produtos com o selo, em detrimento de outros, eventualmente mais baratos, porém poluidores. O primeiro selo ecológico foi, na realidade, concebido na Holanda em 1972, com menor repercussão que o “Anjo Azul” [ver matéria na Internet, indicada na Bibliografia].

Também na década de 70, passou a ser exigida, nos Estados Unidos, a realização de Estudos de Impacto Ambiental (EIA), como um pré-requisito à aprovação de empreendimentos potencialmente poluidores. Foi um mecanismo preventivo que colaborou para impedir a aprovação de construção desse tipo de empreendimento.

Além disso, a EPA estimulou a criação de uma série de leis e regulamentos nos Estados Unidos: Lei do Ar Puro (*Clean Air Act*); Lei

da Água Pura; Lei de Recuperação e Conservação de Recursos; Lei Abrangente Ambiental de Responsabilidade, Limpeza e Responsabilização (“*Superfund*”); Lei da Água Potável Segura; Lei de Controle de Substâncias Tóxicas; Lei de Mineração e Recuperação do Solo; e Lei do Direito da Comunidade à Informação, dando um salto nas exigências legais, até então pouco eficientes.

A década de 80 foi marcada como sendo aquela em que surgiram, em grande parte dos países, leis regulamentando a atividade industrial no tocante à poluição. Também nessa década teve impulso o formalismo da realização de Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impactos sobre o Meio Ambiente (EIA-RIMA), com audiências públicas e aprovações dos licenciamentos ambientais em diferentes níveis de organizações do governo.

Nessas duas décadas (70 e 80), ocorreram acidentes com grande impacto sobre o meio ambiente. Podem ser mencionados e historicamente descritos:

a) acidente em Seveso, na Itália, com vazamento de dioxina (TCDD – tetracloro dibenzeno dioxina).

Em 10 de julho de 1976 ocorreu uma explosão na indústria química ICMESA em Seveso, a 30 km ao norte de Milão (região densamente povoada), durante uma síntese de triclorofenol, com liberação de cerca de 100 kg desse material. A empresa tentou minimizar o acidente e as autoridades locais demoraram a agir. Somente no 5º dia foi iniciado um trabalho mais sério de controle quando começaram a ocorrer mortes de animais, internações de 19 crianças com queimaduras cáusticas e lesões. Foram definidas duas zonas, uma zona A de cerca de 100 hectares, onde a concentração de dioxina era superior a 0,01 ppm, e da qual todas as pessoas foram evacuadas (733 pessoas), tendo sido abatidos todos os animais, e uma zona B, muito maior, onde a concentração de dioxina era inferior a 0,01 ppm, da qual não se fez a evacuação, porém tendo sido necessário um significativo trabalho de monitoração das 5.904 pessoas que lá habitavam e mortos todos os animais. A área total afetada foi de 1.800 hectares. Não houve a ocorrência de mortos (humanos), se não forem computados os 51 abortos espontâneos e 28 terapêuticos, porém foi necessário um enorme e dispendioso trabalho de descontaminação, tendo sido removida uma camada de 10 cm de solo sempre que a concentração de TCDD era superior a 5µg/m².

b) acidente em Bhopal, na Índia.

Em 3 de dezembro de 1984, ocorreu um vazamento acidental de isocianato de metila, um produto intermediário na fabricação de inseticidas, de uma fábrica que possuía um contrato de assistência técnica com a *Union Carbide*, resultando em aproximadamente 3.800 mortos, 40 pessoas totalmente deficientes e aproximadamente 2.680 pessoas com deficiências parciais. No dia seguinte ao acidente, as ações da *Union Carbide* caíram à metade, levando a companhia, que detinha uma posição de liderança mundial a perder terreno para a concorrência, além de prejuízos incalculáveis financeiros e de imagem;

c) acidente de *Chernobyl*, na então União Soviética, hoje Ucrânia.

Em 29 de abril de 1986, ocorreu uma enorme explosão no reator 4 da Usina Nuclear de *Chernobyl*, na Ucrânia, a cerca de 100 km de Kiev. A contaminação radioativa foi muito elevada nas imediações, uma área com um raio de cerca de 30 km, mas também em outras regiões, particularmente na Bielorrússia (Belarus), Rússia e Ucrânia. Pode-se dizer que a Europa, como um todo, sofreu as consequências do acidente que, na verdade, resultou de um teste mal realizado, no qual foram cometidos erros operacionais, ao mesmo tempo em que se tratava de um projeto de reator que continha deficiências no tocante à segurança.

Ocorreram duas explosões na Usina de *Chernobyl*. A primeira delas destruiu o núcleo do reator nº 4. A segunda explosão, muito mais forte, arremessou blocos de grafite usado como moderador e combustível nuclear para o ar. Esses blocos de grafite caíram em vários pontos e se incendiaram, gerando cerca de 30 focos de incêndio, que colaboraram para lançar enormes quantidades de material radioativo no ambiente, completando o que já havia sido lançado pela explosão. Apenas cerca de 3% do material do núcleo escapou para o meio ambiente, mas foi o suficiente para causar enormes problemas. Além das mortes havidas (31 mortes de bombeiros) e problemas de saúde causados em habitantes das regiões próximas, uma enorme área foi afetada, com contaminação de regiões agrícolas e de água. Formou-se uma enorme pluma de contaminação que se dirigiu inicialmente para o norte, chegando à Suécia, mas depois se espalhou pela maioria dos países da Europa. Foram liberados os elementos Iodo-131, Telúrio-132, Bário-140 e Césio-137, este sendo o elemento mais perigoso, em vista de sua meia-vida longa, de 30 anos. No total, foram emitidos em dias cerca de 10 exabecquerels,

ou seja, 30 mil vezes a quantidade de acressóis emitidos por todas as instalações nucleares no mundo em um ano. Habitavam a área afetada na Ucrânia, Belarus e Federação Russa, cerca de 7 milhões de pessoas, tendo sido evacuadas 135.000 pessoas. Houve aumento na incidência de câncer da tireóide, em cerca de 1.800 casos.

Um acidente com liberação de material radioativo, que nada tem a ver com o de *Chernobyl*, mas que ocorreu no Brasil, em setembro de 1987, em Goiânia, é aqui comentado, para esclarecimento. Uma fonte radioativa utilizada em uma clínica de tratamento de câncer (desativada) foi abandonada e acabou tendo como destino um ferro-velho. Para vender o material como sucata, e desconhecendo o perigo, o dono do ferro-velho abriu essa fonte, expondo o material radioativo, Césio 137. Achando brilhante e bonito o pó contido em seu interior, as crianças chegaram a passá-lo na pele. Não somente as crianças, mas também os adultos envolvidos ingeriram alimentos que foram contaminados pelas mãos sujas de pó. Após uma semana, um médico da rede pública, ao atender uma das pessoas contaminadas, percebeu que se tratava de doença relacionada ao contato com material radioativo, sendo acionada a Comissão Nacional de Energia Nuclear, que identificou a área contaminada, providenciou tratamento às vítimas (cerca de 240 pessoas) e realizou um enorme trabalho de descontaminação e limpeza da área. Houve quatro mortes diretamente resultantes desse incidente.

d) Contaminação do Rio Reno. Em 1.11.1986 houve um incêndio de grandes proporções em uma fábrica da Sandoz, em Basileia, na Suíça. Mais de 1000 toneladas de inseticidas à base de uréia e mercúrio transformaram-se em nuvens tóxicas, com a explosão de tambores que continham esses materiais. A água usada para apagar o incêndio dissolveu e arrastou cerca de 30 toneladas de produtos tóxicos (agrotóxicos) para o Rio Reno. Esse rio que, na época, abastecia 20 milhões de pessoas com água potável, ficou completamente contaminado entre Basileia e Karlsruhe (Alemanha), com a morte de todos seus seres vivos. (Deutsche Welle, 2007)

e) acidente com o *Exxon Valdez* no Alasca.

O navio-petroleiro *Exxon Valdez*, em 24.3.1989, desviou-se do canal de navegação vindo a chocar-se com recifes e gelo. Ocorreu um vazamento de 11 milhões de petróleo cru, que o navio transportava do Alasca para os Estados Unidos. O vazamento de óleo foi combatido

com grande ineficiência (falta de definição de responsabilidades entre a empresa e a administração do terminal de Valdez, falta de recursos materiais, etc.), acarretando a contaminação de extensas áreas, inclusive viveiros de peixes e frutos do mar. Os prejuízos da Exxon foram elevadíssimos. Até hoje existem ações judiciais em curso (de indenizações, por exemplo), além de problemas sérios de desgaste da imagem comercial da Companhia. Lembra-se que a Exxon participava da "Atuação Responsável" (processo comentado mais adiante) com a indústria química, apresentando um bom desempenho ambiental.

Um incidente ambiental bastante comentado ocorreu em *Love Canal*, nos Estados Unidos. Um dos canais abandonados, usados para a construção da usina de *Niagara Falls* foi utilizado, entre 1942 e 1953, para depósito de tambores com produtos químicos tóxicos (cerca de 20.000 ton) pela empresa *Hooker Chemical and Plastics Corporation*. A seguir, essa área foi coberta com terra e a *Hooker* vendeu-a para o município por US\$1,00, para possível construção de uma escola primária. Ao redor do terreno, foram construídas casas e, sobre o canal aterrado foi construído um playground. Com o tempo, os tambores foram enferrujando e teve início um vazamento de material contaminado, que atingiu a superfície e as fundações das casas. Os residentes, sobretudo crianças, passaram a apresentar queimaduras de pele, problemas neurológicos e psicológicos. Em 1978, a situação atingiu um ponto crítico, obrigando o governo do Estado de Nova York a tomar medidas de evacuação da área, com a consequente demolição de cerca de 100 casas, realocando os moradores. [ver site na Internet]

Nos Estados Unidos, existe um número muito grande de áreas degradadas por depósitos de resíduos tóxicos (legais ou clandestinos, onde ocorreu o chamado "*midnight dumping*", ato de jogar fora os resíduos, "à meia-noite", quando ninguém vê). Para recuperar essas áreas, foi criado um fundo a partir da cobrança de impostos sobre a comercialização de produtos químicos, denominado *Superfund* (na verdade resultado de uma lei chamada de *Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act* - CERCLA). A Agência Ambiental Americana (EPA), gerenciadora do *Superfund*, gastou entre 1990 e 1995 cerca de US\$ 9,1 bilhões por ano na recuperação de áreas degradadas. Os piores locais são colocados em uma lista denominada "*National Priority List*" - NPL. O custo médio de recuperação de cada local é de 26 milhões de dólares [ver site sobre o assunto].

Na década de 70, foi colocado em evidência o problema da destruição progressiva da camada de ozônio por gases, como, por exemplo, o CFC, que quebra a molécula de ozônio (O₃) liberando oxigênio. O ozônio, que é um gás altamente venenoso e causador de problemas em baixas altitudes (resultado de queimadas de cana e reação fotoquímica a partir do NO_x emitido por veículos, por exemplo), na alta atmosfera forma um escudo protetor à Terra, bloqueando parte da radiação ultravioleta vinda do sol, que é causadora de câncer de pele, entre outros problemas (catarata, etc.). Os estudos, focados principalmente na região da Antártida, alertaram a humanidade sobre esse problema global, que motivou o Protocolo de Montreal, assinado em 1987 e ratificado por mais de 170 países, inclusive o Brasil. Esse acordo visou a eliminação do uso do CFC e o estabelecimento de prazos, limites e restrições à produção, comercialização e consumo de substâncias que destroem a camada de ozônio, tais como CFC, halogênios, tetraclorometano, HCFC, HBFC, brometo de metila e metilclorofórmio. Na época, foi iniciado um grande esforço para a substituição de produtos contendo esses componentes por outros, tais como aerossóis sem CFC, aplicações de outros gases nos aparelhos de refrigeração como o gás HCFC-22, R-401A, refrigerantes naturais do tipo amônia e hidrocarbonetos [ver site].

A ONU, a partir da Conferência de Estocolmo, havia criado uma comissão para avaliar os problemas ambientais do mundo. Essa comissão (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento), presidida pela Sra. Gro Harlem Brundtland, que foi, por duas vezes, primeira-ministra da Noruega, visitou vários países e produziu como resultado de seus trabalhos um documento intitulado "Nosso Futuro Comum", publicado em 1987, também conhecido como *Relatório Brundtland*. Esse trabalho contribuiu para disseminar o conceito de desenvolvimento sustentável [ver site].

Em março de 1989 ocorreu a Convenção de Basiléia, que estabeleceu um acordo internacional com regras para o controle de movimentos trans-fronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito. Esse acordo visa reduzir os movimentos de resíduos perigosos ao mínimo, e estabelece obrigações de realizá-lo, quando necessário, de modo eficiente e ambientalmente seguro. A Convenção proíbe o envio de resíduos perigosos para países que não possuam capacidade técnica para tratá-los. Um incidente diplomático aconteceu, pouco antes, em 1988, quando um navio com 3.800 ton. de resíduos químicos altamente tóxicos pro-

veniente da Itália foi proibido de descarregar sua carga em uma vila de pescadores da Nigéria (Koko), tendo que retornar à Itália.

Década de 90:

Nesta década, houve um grande impulso com relação à consciência ambiental. Na maioria dos países a Sociedade passou a aceitar pagar um preço pela qualidade de vida, mantendo-se limpo o ambiente.

O termo “qualidade ambiental” passou a fazer parte do cotidiano das pessoas. Muitas empresas passaram a se preocupar com a racionalização do uso de energia e de matérias primas (madeiras, água, combustíveis, minérios e outros), além de existir um maior empenho na promoção da reciclagem e reutilização de materiais, evitando-se os desperdícios.

Como um evento importante da década, cita-se a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro entre 3 e 14 de junho de 1992, também conhecida como Cúpula da Terra, Rio 92, ou Eco 92 (ver site). Esta conferência contou com a participação de 172 países (apenas seis membros das Nações Unidas não estiveram presentes), representados por cerca de 10.000 participantes e com a presença de importantes Chefes de Governo (116 Chefes de Estado). Ficou evidenciada na Conferência uma mudança generalizada de maior preocupação com o meio ambiente, associada à aceitação da necessidade de desenvolvimento, posição defendida principalmente pelos países do terceiro mundo. Foi, sobretudo, a partir dessa conferência, que passou a ser melhor entendida a mútua dependência entre o desenvolvimento e um meio ambiente ecologicamente em equilíbrio, com conservação dos recursos para as gerações futuras (desenvolvimento sustentável, pois sem os recursos da natureza não existirá o desenvolvimento a longo prazo) e a necessidade do desenvolvimento para que existam tecnologias que permitam a solução de problemas ambientais crescentes, e principalmente, pelo combate e redução da pobreza, que é causa de graves problemas ambientais e, ao mesmo tempo, é a maior vítima desse tipo de problemas.

Os documentos principais produzidos foram a “Agenda 21”, a “Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento”, a “Convenção sobre a Mudança do Clima” e a “Convenção da Biodiversidade”, prevendo-se a necessidade de difíceis mudanças em práticas e costumes para implementar as novas resoluções.

A “Agenda 21” é um documento que estabelece um abrangente plano de ação, para ser implementado pelos governos, por organismos da ONU, agências de desenvolvimento e grupos setoriais independentes em áreas em que as atividades humanas prejudiquem o meio ambiente. Trata-se de um programa organizado com ações de longo prazo, temas, projetos, objetivos e metas, que resultaram em cerca de 2.500 ações a serem implementadas. Propõe, entre outros, o estudo das relações entre o meio ambiente e pobreza, saúde, comércio, consumo e população, o uso mais racional de matérias primas e de energia para a produção de bens e serviços, a realização de pesquisas sobre novas formas de energia, além de motivar a visão de desenvolvimento sustentável para prevenir as necessidades das gerações do século 21. Propõe o fortalecimento dos Grupos Sociais e sugere meios de implementação, com financiamentos. Recomenda a constituição de comissões de “desenvolvimento sustentável” para governos federais, estaduais e municipais [ver site].

A Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento apresenta 27 princípios que orientam, principalmente, as ações de governos para procedimentos recomendáveis na proteção dos recursos naturais e da busca do desenvolvimento sustentável e de melhores condições de vida para todos os povos. Como exemplos, citamos o Princípio 1: “Os seres humanos têm direito a uma vida saudável e produtiva em harmonia com a natureza” e o Princípio 27: “Os Estados e as pessoas devem cooperar de boa fé e num espírito de parceria para o cumprimento dos princípios constantes desta Declaração e para o desenvolvimento do Direito Internacional no campo do desenvolvimento sustentável.”

Foi realizado no Rio de Janeiro, em março de 97, um encontro não-oficial denominado “Rio plus 5” (Rio+5), para avaliar o efetivo andamento das decisões da “Agenda 21”. Esse encontro, organizado pela ONG “Amigos da Terra” e coordenado pelo canadense Maurice Strong (que havia coordenado a Rio 92), teve a participação de cerca de 500 pessoas, de muitos países, concluindo-se que muito pouco foi feito nesse período.

Segundo Christopher Flavis, vice-presidente do Worldwatch Institute, com sede nos Estados Unidos, oito nações – os industrializados EUA, Japão, Alemanha e Rússia e os em desenvolvimento Brasil, China, Índia e Indonésia, juntas são as maiores causadoras de grandes problemas ambientais no planeta. Esses países reúnem cerca de 56% da população, 59% da produção econômica, 58% das emissões de gases que provocam

o efeito estufa e 53% das florestas. Com base nesses dados, ele sugeriu na conferência Rio + 5 que esses países se reunam em um fórum permanente, o E8 (à semelhança do G7) para resolver os principais problemas ambientais da Terra. Um dos problemas mais discutidos na conferência foi a questão do aquecimento global do planeta, também conhecida por “efeito estufa”, discutido neste livro, mais adiante.

No final da década de 90, foi observado um aumento de eventos climáticos importantes, como o aumento da intensidade e frequência de furacões e tufões. Como exemplo, cita-se o furacão *Mitch*, em outubro de 1998 que, em seu curso, e de forma não comum, reduziu a sua velocidade no litoral de Honduras e da Nicarágua (passou entre 29 outubro e 3 novembro), atingiu ventos de 290 km/h, matou mais de 11.000 pessoas e despejou bilhões de litros de água salgada que foi aspirada do mar (nesses dias, choveram 1.900 mm), causando enormes alagamentos e salinização do território desses países, com prejuízos superiores a 5 bilhões de dólares.

No que diz respeito ao lado empresarial, nota-se que a emissão das normas BS 7750 e, mais recentemente, das normas da série ISO 14.000, vêm motivando as empresas a investirem em melhorias ambientais. Isso é conseguido por meio da implantação de sistemas de gestão ambiental e um maior cuidado quanto aos processos de fabricação, relacionados aos produtos e rejeitos gerados, visando atender a uma expectativa dos consumidores. Essa mobilização vem conduzindo à busca de certificação dos sistemas de gestão ambiental da empresa, à semelhança da certificação ISO 9.000.

Anos 2000

Em 17.5.2004 entrou em vigor, em todo o mundo, a Convenção de Estocolmo Sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (Suécia, maio de 2001), que visou banir a produção, uso e disposição dessas substâncias químicas tóxicas. Foi preparada uma lista com 12 tipos dessas substâncias, os “12 sujos”, que incluem pesticidas, PCBs (bifenilas policloradas), furanos e dioxinas. A Convenção de Estocolmo proíbe que novos POPs sejam criados e comercializados.

Os eventos climáticos anormais continuaram a se manifestar, ganhando intensidade e afetando a vida de milhões de pessoas na Terra. Uma onda de calor excepcionalmente severa matou cerca de 14.800 pessoas na França, em agosto de 2003. O furacão *Katrina*, formado em

23.8.2005, destruiu a cidade de Nova Orleans, causou mais de 1.836 mortes e prejuízos econômicos avaliados em US\$ 81,2 bilhões.

Em 2005 uma seca anormal atingiu a Amazônia, afetando inúmeros rios importantes, no mesmo ano em que chuvas intensas transbordaram os rios Elba e Danúbio, causando incalculáveis perdas econômicas. A *Fundação Re*, de Munich, estimou as perdas financeiras em cerca de US\$ 200 bilhões.

A água de qualidade tem se tornado cada vez mais escassa e cara, em vista do crescimento populacional, necessidades de irrigação, e poluição causada por despejos industriais e de esgoto. Além disso, é fonte constante de conflitos, pois existem 263 bacias hidrográficas compartilhadas por países, que abastecem cerca de 40% da população mundial.

Porém, percebe-se um aumento da percepção de que o aquecimento global é um fato incontestável, causado por ação humana, havendo enormes movimentos no sentido de modificar processos produtivos e o uso da energia, priorizando-se formas menos poluentes em termos de emissão de gás carbônico. O ex-Vice Presidente dos Estados Unidos, Al Gore, tem se destacado em divulgar o problema e alertar para as consequências. Entre outras ações, ele lançou um documentário intitulado “Uma Verdade Inconveniente”, em 2007 (GORE, 2007), com grande sucesso. Pelo seu trabalho de comunicação das evidências de aumento das emissões e dos problemas ambientais causados pelas mudanças climáticas, Al Gore dividiu o Prêmio Mundial da Paz de 2007 com o IPCC (*Intergovernmental Panel on Climatic Changes*), organismo criado pelo Programa Ambiental das Nações Unidas e pela Organização Meteorológica Mundial (WMO).

Sir Nicolas Stern, importante economista do Reino Unido, emitiu um relatório com 700 páginas em outubro de 2006, chamando a atenção para os prejuízos econômicos decorrentes de mudanças climáticas muito intensas e descontroladas. Ele calcula que os prejuízos ficarão entre 5% e 20% do PIB mundial, a cada ano, com efeitos devastadores para a economia, enquanto as medidas necessárias para reduzir as emissões e essas consequências, agindo-se agora, custariam cerca de 1% do PIB mundial, em cada ano.

Um acordo denominado “Protocolo do Equador”, com a adesão de alguns dos mais importantes bancos do país, estabelece critérios rigorosos a serem avaliados na concessão de créditos para a implantação

de projetos, levando em conta os impactos ambientais provocados pelo empreendimento em avaliação.

Cada vez mais se vê a consagração do princípio do “*Tripple Botton Line*” ou “*Tripé da Sustentabilidade*” como um dos mais importantes direcionadores da gestão. Nessa visão, é considerado importante que a organização apresente bons resultados financeiros (lucro), mas que, ao mesmo tempo, também obtenha bons resultados ambientais e sociais (responsabilidade social), todos esses fatores interagindo orientando decisões empresariais visando obter a propalada “sustentabilidade”.

Em dezembro de 2009 ocorreu em Copenhague uma importante reunião do comitê das Partes da Convenção do Clima, a 15ª Conferência das Partes. Havia uma enorme expectativa de um acordo sobre a limitação de emissões de carbono, que foi frustrada por não haver acordo entre os grandes países emissores.

1.1.2. Grandes Questões

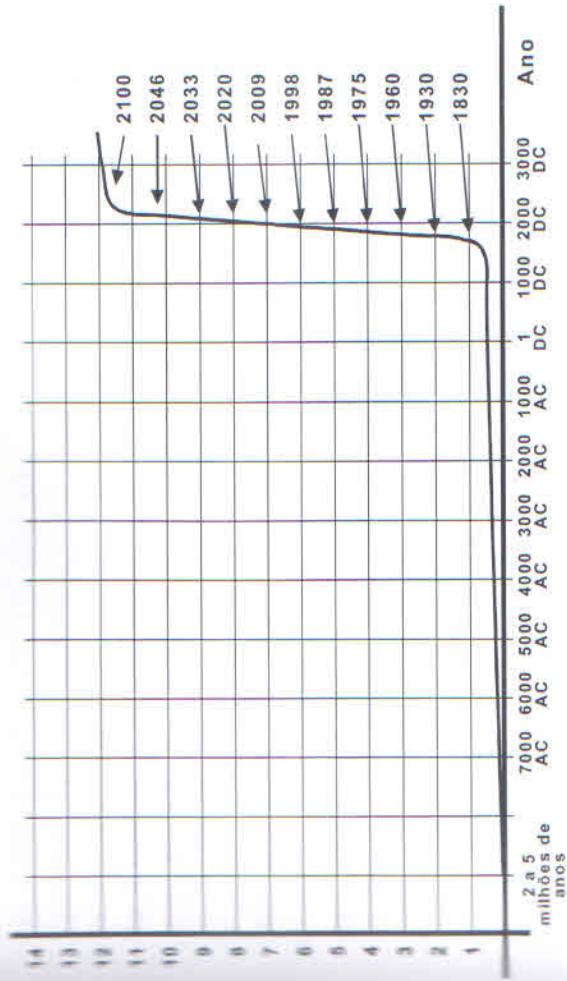
A questão ambiental pode ser analisada, de uma forma resumida, segundo cinco fatores principais:

1. O crescimento populacional

O Planeta Terra formou-se há cerca de 5 bilhões de anos. As primeiras espécies vivas apareceram aproximadamente entre 2,5 e 3 bilhões de anos e o ancestral comum do homem e do macaco há 10 milhões de anos. Os primeiros bandos de seres humanos se espalharam e ocuparam todos os continentes, exceto a Antártida, sobrevivendo com a coleta de alimentos e caça. O primeiro grande crescimento populacional ocorreu graças ao advento da agricultura no Oriente Médio, em 8.000 A.C., com a formação dos primeiros vilarejos e cidades, alimentadas graças ao excedente de alimentos. Posteriormente, com a Revolução Industrial e com o advento das vacinas, houve condições para um crescimento espantoso das populações, observando-se que:

- em 1830 havia cerca de 1 bilhão de seres humanos;
- 100 anos depois (1930): cerca de 2 bilhões;
- 30 anos depois (1960): cerca de 3 bilhões;
- 15 anos depois (1975): cerca de 4 bilhões;
- 12 anos depois (1987): cerca de 5 bilhões;
- 13 anos depois (2000) – cerca de 6 bilhões.

O gráfico a seguir mostra esse crescimento, em bilhões de pessoas, no passado, e sua projeção futura:



Esse crescimento, talvez exagerado, pode acarretar consequências difíceis de serem contornadas, para que se possa conseguir atingir uma qualidade de vida satisfatória no planeta, conforme mostrado a seguir. Existem previsões feitas pela ONU (Relatório *Estado da População Mundial 2001*, divulgado em 07.11.2001) de que em 2050 a população mundial terá crescido para 10,9 bilhões de pessoas, e outras projeções mostrando que ela poderia chegar a 12 bilhões de habitantes em 2100, com o crescimento ocorrendo, principalmente, em países em desenvolvimento. O citado relatório indica que o número de habitantes das 49 nações menos desenvolvidas do mundo vai triplicar até 2050, justamente nos países hoje mais afetados pela degradação do solo, pela escassez de água e com enormes dificuldades para fornecer serviços básicos a seus habitantes. [Se houver interesse, sugiro ver uma série de *sites* e artigos indicados sobre o assunto].

2. Esgotamento dos recursos naturais

Trata-se da questão inicial levantada na década de 60 no relatório do Clube de Roma, relacionada ao crescimento populacional. Os recur-

so (matérias primas, minérios, madeiras, alimentos) não são infinitos, observando-se sua escassez progressiva, inclusive de água em algumas regiões da Terra, não somente nos países pobres (da África, com a desertificação crescente, na Índia pela irrigação), mas também em regiões ricas (Estados Unidos, no Meio-Oeste com irrigação intensiva sem ocorrer reposição dos aquíferos e na Califórnia). A crise da água será um dos maiores problemas deste século, passando a água a ser vista como uma *commodity*, cada vez com valor mais elevado [ver sites sobre o assunto].

3. Esgotamento da Capacidade da Biosfera em Absorver Resíduos e Poluentes

Neste contexto, situam-se problemas globais como o “efeito estufa”. Estamos retirando átomos de carbono aprisionados no subsolo há milênios (nas formas de carvão e petróleo) e jogando-os na atmosfera. Constatase que a atmosfera é capaz de assimilar e processar por fotossíntese cerca de 40% do CO₂ que emitimos. O excesso vem sendo acumulado, retendo parte considerável do calor solar refletido pela Terra, o que vem causando um aumento progressivo das temperaturas médias anuais, com graves consequências para o futuro. Esse problema é causado principalmente pelos países ricos. Por exemplo, os Estados Unidos, isoladamente, lançam cerca de 29,7% do volume de gases. Por outro lado, as florestas, que atuam como “sorvedouro” ou “filtro” desses gases (pela fotossíntese), vêm sendo progressivamente destruídas, o que colabora para agravar o problema. O Brasil emite cerca de 2% do volume total de CO₂ (sem considerarmos a queima da floresta), enquanto o primeiro mundo emite 83,8%. Também nesta questão de emissão de resíduos, há a necessidade de considerarmos os despejos de efluentes contaminados em cursos d’água, os despejos de resíduos perigosos no solo, etc. John Elkington, conceituado ecologista inglês, comenta que os atuais investimentos realizados sem cuidados ambientais (poluentes) serão vistos como crimes, no futuro (Elkington, 2009).

As condições ambientais ruins contribuem para a disseminação de doenças contagiosas, responsáveis por cerca de 20% a 25% de mortes em todo o planeta. O uso da água não-potável e a consequente falta de higiene, mata 12 milhões de pessoas por ano. A contaminação do ar causa a morte de outros 3 milhões. (Fonte: Jornal “O Estado de São Paulo”, 8.11.2001)

Em 1971, o conceituado Professor Paul Ehrlich, para mostrar o cálculo de um determinado impacto ambiental desenvolveu uma equação conhecida como IPAT:

$$I = PAT$$

$$\text{Impacto ambiental} = \text{População} * \text{Afluência} * \text{Tecnologia}$$

Nota: afluência significa abundância. “Afluência” poderia ser interpretada como a “procura do bem-estar”, ou seja, a demanda das pessoas por aquele determinado bem ou serviço.

Por exemplo, suponha o cálculo do impacto ambiental causado pelas emissões globais de CO₂ por carros em 1995, imaginando que exista 1 carro para cada 10 pessoas no mundo:

$$\frac{\text{Emissões de CO}_2}{\text{ano}} = [6 \text{ bilhões de pessoas}] * \frac{1 \text{ carro}}{10 \text{ pessoas}} * \frac{5,4 \text{ tons de CO}_2}{\text{carro} \cdot \text{ano}}$$

$$\frac{\text{Emissões de CO}_2}{\text{ano}} = 3,24 \text{ bilhões de ton de CO}_2 \text{ por ano}$$

Imaginemos que no ano de 2050 a população da Terra dobre de tamanho, passando a 12 bilhões de pessoas; Imaginemos que nessa época, a afluência seja multiplicada por 4. Ou seja, o P e o A juntos, fariam com que houvesse uma multiplicação por 8 das emissões, caso não houvesse uma melhoria da tecnologia. Para que nos mantivéssemos no mesmo nível das emissões atuais, a tecnologia teria que reduzir em 8 vezes as emissões atuais, o que poderia ser muito difícil de ser conseguido (cair de 5,4 para 0,675 tons de CO₂ por carro por ano).

Observamos que há uma busca constante por melhoria da tecnologia. Por exemplo, um ônibus moderno, movido a diesel, emite 0,085g/kWh de material particulado. Mudando-se o combustível para gás, emite-se aproximadamente 1/3 disso, ou seja, 0,027g/kWh.

4. As desigualdades Norte-Sul

O 3º Relatório do Clube de Roma, “Por uma Nova Ordem Internacional”, de 1976, propunha a existência de facilidades no comércio de matérias primas dos países em desenvolvimento, como uma forma de diminuir a pobreza e as desigualdades. Com o passar do tempo,

verifica-se que, em vez de facilidades, criaram-se dificuldades — hoje, a matéria prima custa muito pouco, sendo o preço dos produtos industrializados influenciado principalmente pelo conteúdo tecnológico agregado, o que beneficia os países ricos. Além de a matéria prima custar muito pouco, os produtos industrializados aumentaram muito de preço. E os pobres, no tocante ao meio ambiente, logicamente colocam o assunto em baixa prioridade, pois não têm suas necessidades básicas atendidas (alimentação, saúde, energia, saneamento). E a pobreza é, às vezes, tanto causa como consequência da degradação ambiental (favelização, superutilização dos recursos naturais, falta de saneamento, de água tratada, entre outros problemas). No tocante à energia, constata-se que 25% da população mundial consomem 77% da energia produzida, 75% dos metais e 70% dos alimentos. No dia em que for possível aumentar a participação dos pobres nesse consumo, para melhorar a qualidade de vida (que é o que todos queremos), teremos (se os processos industriais não melhorarem) mais poluição e maior produção de resíduos (para produzir os alimentos, bens, serviços e energia) e maior consumo dos recursos naturais, com uma população exponencialmente crescente (até hoje, pelo menos). O modelo de globalização atualmente praticado exportou modelos econômicos que amplificam a desestabilização do clima, como é o caso da China, exportadora em escala mundial de produtos com baixo custo, mas que demandam significativas quantidades de energia elétrica, produzida com emissões de carbono.

5. A globalização

O mundo, hoje, vive a época da globalização, sobretudo comercial e financeira. Com as facilidades de comunicações e transportes e o interesse de aumento de trocas comerciais, observa-se uma crescente pressão internacional sobre as economias nacionais no sentido de eliminação e redução de tarifas. As questões ambientais também estão globalizadas, sobretudo quando os impactos apresentam caráter global (efeito estufa, redução da camada de ozônio, poluição do ar, acidentes nucleares). Há o risco de uso da variável ambiental para fins de proteção da indústria local de países do Primeiro Mundo, onde leis ambientais mais rigorosas presumivelmente impõem um custo mais alto ao produto, tornando-o não competitivo com países de legislação menos restritiva. Além disso, os “selos verdes” (ou melhor, a falta deles), po-

dem representar um fator de competitividade ou de exclusão de nossos produtos em mercados exigentes do 1º mundo. Outro aspecto refere-se à tentativa de alguns países ricos, que não conseguem diminuir o consumo interno, sobretudo de combustíveis fósseis, de investir em programas ambientais no terceiro mundo (por exemplo, os Estados Unidos financiando as florestas tropicais da Costa Rica, por meio do programa denominado “*joint implementation action*” ou ação implementada conjuntamente). Existem tentativas de aprovar em conferências internacionais alguns mecanismos econômicos como forma de reduzir a emissão de gases do efeito estufa, por exemplo, ou um sistema global de “cotas de emissão” de gases. Uma das formas mais eficazes para solucionar a redução da emissão dos gases causadores do efeito estufa, discutida em Kyoto em 1997, é o uso de um instrumento econômico chamado de “Mecanismo de Desenvolvimento Limpo”, MDL, ou em inglês, “*Clean Development Mechanism*”, comentado mais adiante.

Resumindo o que foi apresentado, e utilizando uma imagem criada por Alvin Toffler, a humanidade evoluiu, até hoje, passando por três grandes ondas, “ondas de mudanças”, definindo as condições de vida e de utilização da maior parte da população da Terra, assim:

— a primeira onda ocorreu com o advento da agricultura, por volta de 8.000 AC. Seu símbolo é *enxada*. O homem dessa época foi um “ecologista praticante”, muito ligado à natureza. O desenvolvimento da agricultura foi o grande fator de formação dos primeiros agrupamentos humanos e de desenvolvimento das primeiras civilizações no Oriente Médio, entre os rios Tigre e Eufrates, modificando as condições de vida das comunidades nômades que antes viviam da caça e da coleta. Paradoxalmente, obtendo-se excedentes alimentares graças à irrigação, e riquezas graças ao comércio desses excedentes, gerou-se o primeiro grande desastre ambiental da história, com a desertificação, pois os sais contidos na água permaneciam no solo após a irrigação, em um processo contínuo durante alguns séculos, salinizando o solo.

— a segunda onda ocorreu com a revolução industrial, quando se aumentou de forma muito grande a produção de bens, o que ocorria antes de forma artesanal. O símbolo dessa onda é a *linha de montagem*, tendo ela ocorrido quase 10.000 anos depois da primeira. Entre suas características observamos uma predominância do trabalho coletivo sobre o individual, o consumo elevado de recursos naturais sem nenhuma preocupação com o futuro, e a geração de resíduos de toda

espécie, praticamente sem nenhum controle. O homem característico dessa época é o “não-ecologista”, pois como artesão ou operário não tinha (e não necessitava) um conhecimento ecológico como o caçador ou o agricultor;

— a terceira onda, na qual estamos entrando, refere-se à era do conhecimento e da informática. Seu símbolo pode ser o microcomputador, tendo ela ocorrido relativamente próxima da segunda onda, em termos históricos (cerca de 170 anos). As características da 3ª onda referem-se a um retorno ao trabalho com maior individualidade e um expressivo aumento de conhecimentos graças à maior facilidade de obtenção de informações. No meio industrial cresceu a automatização dos processos, na agricultura ocorrendo uma maior mecanização, fazendo com que a maior parte da população ative dedique-se a “serviços”. A maior disseminação de informações (aldeia global) e um maior conhecimento dos riscos à saúde e sobrevivência da humanidade farão com que as pessoas e sociedades pressionem empresas e governos em busca de uma maior qualidade ambiental. O homem dessa época tende a aproximar-se, mais uma vez, do “homem ecológico”, por uma questão de exigência de qualidade de vida, mais pela informação do que pela prática com a terra ou contato direto com a natureza.

1.1.3. O Aquecimento Global e o Protocolo de Kyoto

O aquecimento global, também denominado “efeito estufa” é considerado hoje um dos principais problemas ambientais globais (afetam toda a humanidade e não apenas uma única região). A principal causa desse aquecimento é a poluição da atmosfera por gases gerados pela queima de combustíveis fósseis, como carvão e petróleo, sendo o principal desses gases o dióxido de carbono (CO_2). Na verdade, o mais correto seria considerarmos o “efeito estufa ampliado”, ou “aumentado”, pois sempre houve na Terra a retenção de calor pela atmosfera, graças à qual sempre houve temperaturas adequadas à manutenção da vida. O problema atualmente considerado é, na verdade, a ampliação ou exacerbação desse efeito como resultado de um aumento considerável das emissões de gases que retém calor.

O efeito é análogo ao de um automóvel estacionado no sol. Os raios solares incidem sobre os bancos e o painel, e o calor gerado não é irradiado para fora por ser bloqueado pelos vidros, aumentando a tempera-

tura interna. Um fenômeno análogo ocorre com a Terra. Os raios solares incidem sobre os solos e oceanos, sendo uma parte razoável da energia (cerca de 30%) refletida na faixa do infravermelho de volta para o espaço pelo solo, mares, nuvens. Porém, uma quantidade razoável dessa energia é retida nos gases existentes na atmosfera, sobretudo pelo CO_2 (responsável por 85%) e vapor d'água e outros gases (Nota: o CFC tem uma capacidade de reter calor cerca de 10.000 vezes maior que o CO_2).

Constata-se o aumento de gás carbônico na atmosfera por várias formas como, por exemplo, a análise de cilindros de gelo obtidos em geleiras permanentes da Antártida e por meio de observações diretas (Laboratório *Mauna Loa*, no Havaí). Esse é o principal dos gases causadores do aquecimento da Terra, em vista de seu volume, por reter na atmosfera grande parte da radiação solar refletida, na faixa do comprimento de ondas do infra-vermelho, ou seja, calor. Na época da revolução industrial os cientistas avaliaram que a concentração de CO_2 na atmosfera era de aproximadamente 275 ppmv (partes por milhão volumétrico) e que hoje, cerca de 170 anos depois, é de cerca de 370 ppmv, tendo havido um aumento de cerca de 35%. A temperatura da Terra, nesse período, aumentou em cerca de $0,8^\circ\text{C}$ e os cientistas avaliam que, no final do século, ela poderia chegar a valores entre $1,5$ e $3,5^\circ\text{C}$. Os efeitos desse aumento podem ser catastróficos, segundo cientistas especializados no assunto, tais como:

— aumento do nível dos oceanos, como consequência do degelo de grandes massas de gelo no Ártico, na Groenlândia e na Antártida, fenômeno que começa a ser observado (alguns navios conseguem navegar até o Pólo Norte em épocas em que isso era impossível). O aumento do nível do mar pode ser significativo, afetando economicamente grandes áreas povoadas, na costa dos continentes e ilhas. Alguns países da Polinésia desapareceriam, como, por exemplo, o arquipélago da Tuvalu.

— redução ou mesmo interrupção da Corrente do Golfo (*Gulfstream*), como consequência da mudança de salinidade das águas do mar. Essa corrente submarina é uma “esteira rolante” submarina que transporta calor da região do Equador para a costa da Europa e retorna pela costa americana. Na verdade, ela é responsável pelas temperaturas amenas da Europa, que seria muito mais fria se a corrente não prestasse esse serviço. Veja, em um Atlas, alguma cidade européia, e sua temperatura média no inverno. Agora, olhe uma cidade canadense na mesma latitude e compare as temperaturas. A cidade canadense provavelmente

estará a uma dezena de graus mais fria. Paradoxalmente, se ocorrerem as consequências comentadas do efeito estufa, a Europa esfriaria, necessitando de enorme quantidade de energia para aquecimento.

— seria menor o gradiente térmico entre o Equador e os Pólos da Terra. E, como essa diferença de temperatura é a maior responsável pela formação de ventos, estes ficariam reduzidos. E os ventos são os grandes transportadores de umidade, principalmente da água evaporada dos oceanos, transportando-a para o interior dos continentes. Havendo menos ventos, áreas atualmente úmidas poderiam se tornar secas (interior dos continentes), enquanto as áreas litorâneas poderão se tornar mais úmidas.

— havendo aumento da temperatura global ocorreria um maior degelo nos picos de grandes montanhas e menor quantidade de formação de gelo nos invernos. Esse fenômeno já é observável em muitas montanhas, mas ele seria trágico se vier a ocorrer em maior intensidade no Himalaia. Lá, são formados os grandes rios da Ásia, os rios Ganges, Indus, Brahmaputra, Thanlwin, Mekong, Yang-Tsé e Huang-Ho (Amarelo), principalmente com o degelo nas primaveras e verões. Considerando que esses rios abastecem regiões super povoadas da Terra, pode ocorrer uma grande escassez de água, com sérios problemas econômicos e sociais. Além disso, um maior aquecimento provocará maiores índices de evaporação da água existente.

— aumento da frequência e intensidade de tufões, tornados, furacões, enchentes ou secas, como já se verificou recentemente, como resultado de mudanças climáticas. Estima-se que a temperatura da Terra aumentou em 0,8°C nos últimos 150 anos, sendo o ano de 2005 o mais quente dos últimos 30 anos. Lembra-se dos eventos, anteriormente comentados, em 2005, sobre a seca na Amazônia, aumento de tornados, onda de calor na França e inundações na Europa Central, com enormes prejuízos financeiros.

Essas, e outras prováveis consequências estão sendo constantemente citadas em muitas publicações, ficando muito difícil avaliar o quanto são realistas. Mas, com base no “Princípio da Precaução”, é válido imaginar que a humanidade deva tomar medidas para, ao mesmo tempo em que avalia de forma mais precisa os fenômenos, procure reduzir as emissões dos gases causadores do efeito estufa.

A Conferência do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92, ou Cúpula da Terra), patrocinada pela ONU e com a

participação de 175 países, fez uma primeira tentativa de que os países reduzissem suas emissões. Um dos principais resultados dessa conferência foi a Convenção do Clima, que previa que os países reduziram no ano 2000 suas emissões para os níveis de 1990, e em 2010 para um nível 10% inferior ao de 1990. Porém, em 1997, já se percebia que seria impossível atingir essas metas. Então, foi realizada a reunião de Kyoto, em que foram negociadas metas mais realistas, definindo-se mecanismos mais eficientes para auxiliar a atingi-las.

O Protocolo de Kyoto, aprovado na 3ª Conferência das Partes da Convenção do Clima (COP-3, realizada entre 1º e 12 de dezembro de 1997 em Kyoto, no Japão, com a participação de 160 países), previu metas e prazos para a redução de emissões de CO₂ e outros gases causadores do efeito estufa. Foi negociado na Conferência que os países mais desenvolvidos (35 países, constantes do Anexo I), precisariam reduzir entre os anos 2008 e 2012, em média, 5,2% das emissões, com relação aos níveis emitidos em 1990, para dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nítrico (N₂O), e aos níveis de 1995 para hexafluoreto de enxofre (SF₆) e famílias de hidrofluorcarbonos (HFC) e perfluorcarbonos (PCF). Como forma de viabilizar essas intenções, o Protocolo previu três instrumentos econômicos para permitir que os países industrializados alcancem suas metas individuais de limitação ou redução de emissões:

- a) Comércio de Emissões, somente entre países do Anexo B (artigo 17 do Protocolo);
- b) Implementação Conjunta, somente entre países do Anexo I (artigo 6º do Protocolo); e
- c) Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, entre países do Anexo I e Não-Anexo I (Artigo 12 do Protocolo).

O Protocolo de Kyoto entrou em vigor em 16.2.2005, quando mais de 55% dos países signatários o ratificaram (aprovação pelo Congresso e Governo de cada país) e foi conseguida a adesão de países que fossem responsáveis por, pelo menos, 55% das emissões totais de dióxido de carbono em 1990, do grupo de países industrializados. O último país a aderir foi a Rússia, considerada responsável pela sua viabilização. O Brasil havia ratificado o Protocolo de Kyoto em 20.6.2002.

Interpreta-se que os países desenvolvidos possuem “dívidas climáticas”, devido às emissões históricas.

Comentaremos o terceiro mecanismo, por apresentar maior interesse ao Brasil.

O chamado “Mecanismo de Desenvolvimento Limpo”, ou “*Clean Development Mechanism*” (CDM), foi proposto a partir de uma idéia apresentada pelo Brasil, qual seja, a de que deveria ser constituído um Fundo de Desenvolvimento Limpo pelos países desenvolvidos emissores, no caso de não atingirem as metas de redução consentidas entre as Partes, de acordo com o Princípio do Poluidor-Pagador, para financiar projetos ambientais nos países em desenvolvimento. Essa proposta evoluiu em outra direção, a de que um país desenvolvido que financiasse um projeto no país em desenvolvimento poderia contar como crédito as emissões reduzidas, e descontar esse valor de suas obrigações de redução.

Essa forma de atuação, com alguma semelhança com o *Joint Implementation Activities* apresentado anteriormente, aumentou o número de transações de créditos de carbono, ao se aproximar a época de comprovação de reduções (2012).

A concepção desse mecanismo econômico, como foi o caso do protocolo de Kyoto, parte do princípio de que é mais eficiente, do ponto de vista de custos, realizar as reduções de emissões em alguns países, ou em algumas atividades específicas, do que simplesmente forçar reduções em locais ou atividades onde seja anti-econômico fazê-lo. Por exemplo, reduzir uma tonelada de emissões em uma termoelétrica a carvão na Alemanha pode ser muito caro. Essa mesma tonelada pode ser reduzida, de alguma forma, a um custo muito mais baixo, por exemplo, no Brasil ou, em outra solução, pode ser retirada uma tonelada de CO₂ da atmosfera, a um custo muito mais baixo, por exemplo, plantando-se florestas. Nessas atividades, haveria uma compensação financeira por parte daqueles que deveriam reduzir emissões aos que a reduziram por eles, num mecanismo em que estes últimos “venderiam” o direito de emissões de quantidades equivalentes a outros países que precisassem comprovar reduções. Essas transações seriam negociadas entre empresas, ou em bolsas, chamadas de **Reduções Certificadas de Emissões (RCEs)** ou **Créditos de Carbono**, ajustando-se o preço de acordo com a oferta e a demanda, ou seja, por um mecanismo de mercado. As primeiras negociações foram feitas cotando-se 1 tonelada de CO₂ retirado por cerca de US\$10,00, porém em 2009 foi de cerca de US18,00.

Uma série de projetos podem ser candidatos a gerar créditos de carbono, sendo citados alguns exemplos:

a) construção de aterros sanitários ou sua adaptação de forma a coletar o metano gerado pela decomposição do lixo. O metano emitido para a atmosfera gera um efeito de aquecimento equivalente a 21 vezes o mesmo volume emitido em gás carbônico. Portanto, um projeto que realize a coleta de metano, utilizando-o para geração de energia, constituiu-se em um projeto válido de redução de efeito-estufa (de 21 vezes para uma vez). Com exemplo, cita-se o “Projeto de Aproveitamento do Biogás de Aterro Sanitário”, pela empresa Nova Gerar, em Nova Iguaçu, Rio de Janeiro (1.895.256 tCO₂e – toneladas de CO₂ equivalentes, com duração de 7 anos);

b) projetos de substituição de combustível, nos quais é realizada a troca de combustíveis fósseis por combustíveis renováveis. Por exemplo, na Petroflex, em Duque de Caxias, RJ, com 206.774 tCO₂e, em 7 anos;

c) projetos de Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCHs), por exemplo o Projeto Brascan, que atenderá alguns municípios do RS, PR, MG e MT, de 2.620.519 tCO₂e, em 10 anos;

d) projetos de co-geração de energia com biomassa, por ex. o Projeto Piratini Koblitz Energia S.A., em Piratini, RS, com 1.221.334 tCO₂e, em 7 anos;

e) projetos de florestamento e reflorestamento, como o projeto de reflorestamento usando espécies nativas nos reservatórios do AES- Tietê (projeto em avaliação), para municípios de São Paulo, de 5.287.550 tCO₂e, em 30 anos.

Há uma série de estágios até o ponto em que seja possível aprovar os projetos do MDL, que procuraremos resumir, a seguir:

1º estágio: **Elaboração** do projeto. Esta etapa é realizada pelas empresas participantes do projeto, que pretendem se beneficiar do mecanismo. É preparado o Documento de Concepção do projeto (DCP), em formato padronizado, definido pelo Comitê Executivo do MDL, contendo todas as informações necessárias para a validação, registro, monitoramento e certificação das atividades do projeto. São definidas, com detalhes, as atividades do projeto, a metodologia, a linha de base e o período de geração do crédito.

2º estágio: **Validação** do projeto, pela Entidade Operacional Designada (EOD), que será uma empresa certificadora cadastrada oficialmente no Comitê Executivo do MDL e responsável pela validação do DCP. A EOD irá revisar o documento de concepção do projeto, verificará o

atendimento a algumas exigências como a voluntariedade (assume-se que somente serão aceitos projetos voluntários, ou seja, aqueles em que a empresa não seria obrigada a realizar, por força de lei). Ela também avalia quais seriam os impactos ambientais acarretados, a adequação da metodologia para definir a linha de base, o plano de monitoramento e os grupos de interesse.

3º estágio: **Registro** do projeto na Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, que é a Autoridade Nacional Designada (AND), atuando como entidade do governo brasileiro responsável por definir critérios e indicadores de sustentabilidade para os projetos, elaborar análises e pareceres sobre os projetos elegíveis ao MDL e aprovar ou não esses projetos, segundo os critérios definidos. Essa Comissão é composta por representantes de nove ministérios, sendo presidida pelo Ministro da Ciência e Tecnologia. A seguir, o projeto é enviado para avaliação e registro no Comitê Executivo (CE) do MDL, em Bonn (Alemanha).

4º estágio: **Implementação** do Projeto, pelas empresas.

5º estágio: **Monitoramento** do projeto e dos resultados, pelas empresas.

6º estágio: **Emissão de Relatório** de demonstração dos resultados, pelas empresas.

7º estágio: **Verificação** das reduções de emissão, pela Entidade Operacional Designada.

8º estágio: **Certificação** das Reduções de Emissão ou sequestro de carbono, pelo Comitê Executivo (CE) do MDL, com apoio a Entidade Operacional Designada.

9º estágio: **Emissão** dos Certificados de Redução de Emissões (CREs), também conhecidos como Créditos de Carbono, pelo Comitê Executivo.

A negociação dos créditos de carbono entre a empresa proponente do projeto e algum interessado (empresas de países que tenham compromissos de redução, governos e até mesmo bancos) pode ocorrer em qualquer um dos estágios acima apresentados. Quanto antes ocorrer essa negociação, menor o preço para o comprador, pois ele passa a assumir riscos juntamente com o proponente do projeto, quanto aos resultados efetivos. Observa-se que, atualmente, muitos bancos comerciais mostram interesse em comprar créditos, com o intuito de negociá-los com os seus clientes, mais tarde, logicamente auferindo lucros nessas transações.

O Protocolo de Kyoto prevê que as reduções de emissões precisam ser adicionais às que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto (adicionalidade e voluntariedade, artigo 12). Por exemplo, é possível que o replantio de uma mata ciliar não possa ser incluído, pois não há a voluntariedade, em se tratando do cumprimento de um requisito legal (obrigatoriedade).

Em dezembro de 2009 foi realizada em Copenhague, Dinamarca, uma importante reunião para se buscar um acordo dos países participantes no controle de emissões de gases do efeito estufa, a 15ª Conferência das Partes da Convenção do Clima. Esse acordo visava definir metas e mecanismos para combater as causas do efeito estufa após o término da validade do acordo de Kyoto, em 2012, com metas mais rigorosas. Entretanto, não houve um consenso entre os países participantes em relação às metas de redução e os mecanismos de controle, tendo sido postergado o assunto para uma reunião prevista para 2011. Sabe-se que, além de aumentarem as restrições de emissões para os países desenvolvidos, deseja-se impor metas de redução também para os países em desenvolvimento.

1.2. Cenário Econômico Global

Verificam-se, atualmente, novas relações comerciais entre as nações, com grandes mudanças na economia global. A partir de uma situação em que os países agiam isoladamente ou procuravam ao máximo sua autonomia, vive-se hoje um clima de integração, com a atuação de blocos. O Mercado Comum Europeu transformou-se na União Européia, foi criado o NAFTA e, recentemente o Mercosul retratam essa posição de blocos, que, eventualmente podem gerar protecionismos e barreiras. Há, visivelmente, a proteção aos produtos dos componentes do bloco, em detrimento de outros.

Mais recentemente, com a evolução dos acordos da Rodada Uruguai do GATT (Acordo Geral de Tarifas e Comércio) e a criação da Organização Mundial do Comércio, é previsto, e vem ocorrendo, um grande crescimento do comércio internacional e da interdependência comercial e financeira dos países. No mundo, o volume total de exportações quadruplicou nos últimos 10 anos, passando de US\$ 2 trilhões em 1995 para US\$ 8 trilhões em 2005.

Entretanto, sempre há o risco de barreiras, que a OMC tenta evitar, e que são resultantes, com algumas exceções, de pressões de industriais

sobre seus governos na defesa de seus interesses (*dumping*, ameaças de desemprego, desatualização tecnológica). E como as barreiras tarifárias são proibidas pelos acordos, sempre haverá o risco de que "problemas ambientais" possam ser um motivo real ou fictício para a imposição de barreiras a alguns produtos brasileiros de exportação ("não tarifárias", também chamadas de "barreiras técnicas"). Lembre-se que a opinião pública, hoje muito influenciada pela mídia, é altamente sensível a apelos no que diz respeito a problemas com o meio ambiente, sobretudo nos países mais ricos, cujas pessoas detêm elevado "poder de compra".

Já existiram pressões junto a consumidores na Alemanha e na Inglaterra para boicotar produtos brasileiros em vista das queimadas de floresta efetuadas na Amazônia, da mesma forma que em muitos locais foram boicotados os vinhos franceses como resposta às explosões nucleares no Atol de Mururoa. Também os Estados Unidos, em fevereiro de 96, bloquearam a importação de gasolina do Brasil alegando "razões ambientais", sendo o caso levado a julgamento da OMC. E assim também, com outros produtos como o camarão, que já foram boicotados em vista da forma com que eram pescados. Um excelente trabalho que trata desse assunto, preparado por Nilson Fornasari Filho e Luciano Rodrigues Coelho para a FIESP encontra-se no endereço: <http://www.fiesp.com.br/publicacoes/secao2/index.asp?id=166&se=3>

Observa-se, dessa forma, uma forte tendência de aumento desse tipo de problemas, crescentes na medida em que ganha força a questão ambiental. As normas da série ISO 14000, apesar de resultarem em benefícios visíveis, poderão servir de respaldo às ações de boicote, ou seja, não sendo apresentada uma certificação ambiental, não se aceitariam certos produtos em alguns países. Por outro lado, a existência dessas e de outras normas internacionais, com um critério claro das exigências ambientais, poderá servir como defesa de nossos interesses. Essas normas serão utilizadas para qualificar processos e serviços, proporcionando um caráter mais objetivo, imparcial e quantificável às questões, retirando ou minimizando o lado emocional. Por outro lado, as empresas que não se adaptarem a essas novas regras poderão ter sérias dificuldades com relação à sua sobrevivência nesse ambiente altamente competitivo. E sobreviver, é a necessidade nº 1 da empresa, antes de todas as outras (lucro, satisfação dos acionistas, dos empregados, etc.).

Verificamos que, com facilidades, disponibilidade de pessoal e de pesquisas, e pela própria exigência das sociedades, são os países mais ricos que vêm trabalhando mais intensamente na elaboração das novas normas de gestão ambiental, da série ISO 14000.

Os movimentos ecológicos internacionais e nacionais contam hoje mais de 50 milhões de pessoas, quase todas de países ricos. As sociedades desses locais, por terem suas outras necessidades básicas atendidas (alimentação, moradia, emprego, estabilidade econômica, segurança) colocam a preservação ambiental como questão altamente prioritária. Elas possuem recursos suficientes e força de pressão para garantir que suas vontades sejam atendidas, já que para elas é importante evitar a degradação ambiental na busca de uma melhor qualidade de vida, rejeitando produtos considerados ambientalmente nocivos. Foram realizadas, na Alemanha, pesquisas sobre "qual seria para as pessoas consultadas o maior problema atual". As respostas indicaram que para 56% das pessoas seriam "problemas do meio ambiente", 34% a "manutenção da paz" e 8% a "situação econômica", ou seja, questões sérias como o desemprego, por exemplo, ficam abaixo das questões ambientais. Outra pesquisa, realizada em 25 países pelo IEML (*International Environmental Monitor Limited*), com sede no Canadá, constatou que mais de 70% das pessoas acham que a saúde de seus filhos seria prejudicada por problemas ambientais. Segundo o presidente desse Instituto, Doug Miller, existe uma percepção comum de que a sobrevivência da humanidade está correndo riscos, prevendo uma nova "onda verde", com a ocorrência de um movimento de pressão popular sobre os líderes das nações para que promovam políticas de desenvolvimento que respeitem a proteção ambiental.

Observa-se nos países mais ricos, que a sociedade local, por meio de seus representantes, pressiona as empresas e governos para que realizem investimentos que resultem em melhorias ambientais, tais como o tratamento de águas usadas, melhoria dos processos produtivos com menor emissão de poluentes, desenvolvimento de tecnologias mais limpas, etc. E os que estão atrasados do ponto de vista de desenvolvimento, mesmo na Europa, são os que apresentam maiores problemas de emissões, mas que atribuem menor prioridade ao assunto, preferindo o desenvolvimento econômico a qualquer preço. Apesar dos avanços na forma de encarar o problema, a questão das emissões está longe de chegar a uma solução efetiva, em vista das implicações econômi-

cas; porém, verifica-se mais uma vez a tendência de que os acordos se voltem mais ao princípio de "poluidor-pagador". Uma das opções seria a constituição de um fundo mundial abastecido pelos ricos, com a aceitação de que os países em desenvolvimento tenham autorização de continuar nos mesmos níveis de emissão (que não é comparativamente muito elevada), porém assegurando-se que os menos desenvolvidos recebam alguma ajuda financeira do fundo para a obtenção de tecnologia, que garanta que os níveis de emissão não aumentem com o seu desenvolvimento. O aumento das metas de redução de emissões e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, previsto em Kyoto, podem ser formas de reduzir as emissões.

1.3. A Situação das Empresas Frente à Questão Ambiental

As empresas, principalmente aquelas que têm interesses em exportação, praticamente estão sendo "obrigadas" a se adequarem às normas da série ISO 9000, por uma exigência do mercado. A grande vantagem dessas normas, que se referem à implantação, operação e manutenção de um Sistema de Gerenciamento da Qualidade, é a de proporcionar uma qualidade constante ao produto, pela existência de um sistema gerencial estabelecido e estruturado, que se preocupa com os procedimentos, treinamento das pessoas, auditorias, registros, etc. É conhecida a queixa de importadores estrangeiros que recebiam, na primeira compra, um lote com excelentes produtos, mas em compras subsequentes os produtos chegavam com características completamente diversas. Esse fato decorre da atitude das empresas que colocavam sempre seu "primeiro time" na fabricação dos lotes iniciais, com um bom controle de matérias primas, com a escolha das máquinas mais ajustadas e calibradas para realizar um bom processo de fabricação, mas que não conseguiram repetir tudo isso nos lotes maiores subsequentes, mas principalmente pela falta de procedimentos e rotinas de gerenciamento e fabricação, que assegurassem uma repetibilidade do processo bem planejado e estudado.

É importante mencionar que as normas da série 9000 não garantem a qualidade do produto, apenas asseguram (quando há a certificação da empresa) que a empresa possui um sistema de garantia da qualidade bem estruturado, o que é meio caminho andado para que o produto apresente boa qualidade. E, para um comprador de outros continentes,

é muito difícil e dispendioso o envio de inspetores, de modo que aceitar a certificação pelas normas ISO é uma solução conveniente que, salvo algumas exceções, proporciona as garantias suficientes.

Com a questão ambiental ganhando importância, em grande parte graças à evolução dos meios de comunicação (um acidente ambiental sério é acompanhado hoje ao vivo e em cores, instantaneamente, por grande parte da humanidade), as empresas constataram que demonstrar qualidade ambiental é um item considerado importante por seus clientes. E as pessoas são hoje mais bem informadas e motivadas para o assunto, sendo raro o dia em que a televisão, os jornais e revistas não abordem temas ambientais.

Da mesma forma que ocorreu com as ISO da série 9000, as empresas vêm demonstrando um crescente interesse em melhorar seu desempenho ambiental e, em muitos casos, obterem certificação pela norma ISO 14.001.

A existência de qualidade ambiental tem sido uma preocupação das empresas mesmo que não haja o interesse em certificação por normas. Considerando o que disse o Prof. Deming, comentando sobre a aderência aos princípios da qualidade total pelas empresas - "Você não é obrigado a fazer isso, a sobrevivência é opcional", pensamos que a mesma coisa pode vir a se aplicar à questão ambiental. Por outro lado, as empresas que se adaptarem aos novos tempos terão vantagens competitivas, já que a preocupação ecológica é hoje vista como um fator estratégico de competitividade.

Uma pesquisa realizada em abril de 1990 pela *Opinion Research Corporation*, nos Estados Unidos, indicou que 71% das pessoas consultadas disseram que tinham mudado de marca devido a considerações de cunho ambiental e 27% afirmaram ter boicotado produtos por causa de maus antecedentes ambientais do fabricante. Hoje, com certeza, aumentou essa preocupação, graças provavelmente a um maior volume de informações ambientais existente na mídia, com maior conhecimento do assunto pela sociedade. Em recente pesquisa do ISER, verificou-se que mais de 2/3 da população brasileira se diz contra qualquer dano ambiental, ainda que em nome do desenvolvimento econômico e da geração de empregos.

A poluição é encarada como uma perda no processo produtivo, quase sempre resultado do uso incompleto de recursos naturais e da queima de alguma coisa.

É significativo observar que na língua inglesa, a palavra "waste" tanto significa "resíduo", como "desperdício".

Citando o Japão, que é totalmente dependente de petróleo, verificamos que o choque foi muito grande quando este produto disparou para quase 30 dólares o barril, mas ao invés de se conformarem com a situação, os japoneses fizeram revisões dos processos produtivos, usando conceitos de TQC, modificaram instalações, analisaram os desperdícios e otimizaram tudo que foi possível, conseguindo hoje fabricar quantidades equivalentes com menos de 60% de energia e de matérias primas. Como um exemplo negativo, consta que na mineração de quartzo (pedra de São Tomé) em São Tomé das Letras (MG), a taxa de recuperação das pedras na lavra (extração) é de apenas 8%. Isto significa que, de cada 1 ton. extraídas, são aproveitados apenas 80kg e perdidos 920kg como resíduos.

O envolvimento das empresas, de forma a evoluir em seu desempenho ambiental, requer esforços semelhantes, sendo importante lembrar o conceito lembrado pela sigla BATNEEC ("Best Available Techniques Not Exceeding Excessive Costs"), ou seja, usar a melhor técnica disponível sem incorrer em custos que inviabilizem os objetivos da empresa. Isso é particularmente aplicável às pequenas e médias empresas, para as quais é necessário um estudo cuidadoso de implementação gradual de padrões mais elevados de desempenho, de modo a adaptar os processos produtivos e gerenciais a orçamentos aceitáveis de médio e longo prazo.

Observa-se que lideranças empresariais passaram a preocupar-se com a imagem de suas empresas, propondo e estabelecendo códigos e declarações de princípios. Assim, por exemplo, as indústrias químicas do Canadá propuseram o "Responsible Care Program", que são os princípios de atuação responsável, aos quais a maioria das indústrias químicas dos países mais desenvolvidos aderiram, inclusive no Brasil, coordenado pela ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química (ver quadro e site na Internet). Outro exemplo é o da Câmara de Comércio Internacional, que publicou a Carta de Princípios para o Desenvolvimento Sustentável, composta de 15 artigos.

Assim, verifica-se hoje, que as lideranças empresariais estão atuando de modo bastante sério ao estabelecer requisitos de atuação, com normas que, ocasionalmente, são mais exigentes e abrangentes que as próprias normas da série ISO 14.000.

Algumas das entidades formadas para incrementar o desempenho ambiental das organizações afiliadas são:

- WBCDS - *World Business Council for Sustainable Development* - (Conselho Mundial Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável)
- *Responsible Care* - (Atuação Responsável)
- E&P - Forum - *European Petroleum Industry Association* - (EU-ROPIA)
- *The Coalition for Environmental Responsible Economies* (CERES Principles)
- KEINDAREN (*Japan Federation of Economic Organization*)
- FSC - *Forest Stewardship Council* (Conselho de Manejo Florestal)
- BCSD - *Business Council for Sustainable Development* (Suíça)
- GEMI - *Global Environmental Management Initiative* (EUA)
- INEM - *International Network for Environmental Management* (Alemanha).

Conceito de Atuação Responsável

A indústria química, bastante visada pela sociedade em função de emissões de poluentes, riscos de acidentes e problemas de segurança associados, foi uma das primeiras áreas a criar códigos de desempenho. Assim, surgiu no Canadá em 1985, patrocinado pela Indústria Química o "Responsible Care Program - A Total Commitment", visando obter melhorias de desempenho. Atualmente, são definidos cinco elementos de atuação:

- 1) Princípios Diretivos: são os padrões éticos que direcionam a política de ação das empresas (equivalentem à política ambiental). Incorporaram os antigos Códigos e Práticas Gerenciais.
- 2) Comissões de Lideranças Empresariais - são os fóros de debates e troca de experiências entre profissionais e dirigentes de empresas associadas, visando a coordenação das atividades conjuntas ligadas ao Processo de Atuação Responsável. Existem as regionais do Programa, como em Camaçari, em Cubatão, etc., englobando as indústrias daquela região, onde são discutidas as experiências obtidas, as dificuldades e os sucessos, colaborando para o estímulo e melhoria de toda aquela comunidade.
- 3) Conselhos Consultivos, com a participação de membros da comunidade e lideranças locais, pessoas compromissadas em dialogar e cooperar na solução dos problemas ambientais de sua comunidade

que possuam elementos de interação com a indústria local. Objetiva-se analisar o comportamento ambiental da empresa, expectativas e sugestões dos empregados, vizinhos, etc, de forma a obter melhoria ambiental contínua. Existe também o Conselho Consultivo Nacional, que colabora com o desenvolvimento do “Atuação Responsável” por meio de recomendações que buscam refletir as expectativas da sociedade em relação às atividades da indústria química brasileira.

4) Avaliações de Progresso, com a realização de auto-avaliações, que servem como ferramenta de planejamento e monitoramento da implementação do Atuação Responsável e de preparação para a verificação externa com o programa VerificAR (avaliações de terceira parte).

5) Parcerias com a Cadeia Produtiva – foi criado o conceito de difusão para a cadeia produtiva, que se inicia com o “Programa de Parceria”, mantido com empresas de transporte e de distribuição de produtos químicos, empresas de tratamento de resíduos químicos e empresas de resposta a emergências com produtos perigosos.

O novo “Programa de Atuação Responsável”, introduzido em 2003, procurou criar um modelo integrado com as outras dimensões da gestão das empresas, incluindo aquelas relacionadas à proteção empresarial, qualidade e social. Além disso, incorporou a visão de ciclo de vida dos produtos. Ele supera, por vezes, os requisitos exigidos pelas legislações ambientais locais.

No Brasil, 14º país a aderir ao programa (entre 40 países participantes), a representante da “Atuação Responsável” é a ABIQUIM. Desde 1998, participar do programa é um requisito para a filiação das empresas à ABIQUIM. Sugerimos, para maiores informações, consultar o site <http://www.abiquim.org.br/atuaacaoresponsavel>.

Nos Estados Unidos, a melhoria do desempenho ambiental das empresas tem sido obtida, em grande parte, graças à aplicação de auditorias ambientais, realizada por pessoas integrantes da própria empresa (da própria fábrica ou da matriz), ou eventualmente pessoas de fora. O termo “auditoria” nos Estados Unidos, cujo conceito originou-se de avaliações contábeis, tem sempre o sentido de “conforme determina a lei”, ou seja, auditoria de cumprimento (*compliance*). Os objetivos de uma auditoria ambiental nos Estados Unidos são voltados, principalmente, ao cumprimento da lei, regulamentos da empresa, preservar os diretores e executivos de riscos de sua responsabilização legal como

resultado de acidentes ambientais. É impossível que essas pessoas conheçam em profundidade a situação real no “chão de fábrica”, a auditoria neste caso sendo útil para indicar-lhes um quadro da situação real. Ainda, a auditoria tem como objetivos identificar os passivos ambientais, cujo conhecimento é importante para a definição do valor da empresa em situações de venda, aquisições e fusões, e disseminar boas práticas em unidades de um mesmo grupo.

Os movimentos ecológicos têm tido atuação ativa, obrigando as empresas a adequar seus processos aos novos requisitos, eventualmente levando as empresas a situações de difícil resposta. Por exemplo, no início da década de 80, grupos ambientalistas fizeram forte propaganda de boicote à rede de lanchonetes *Burger King*, alegando que ela consumia grande quantidade de carne bovina importada, boa parte originária de gado criado na Amazônia. A razão para esse boicote seria a preservação da floresta tropical brasileira, ameaçada de destruição com a formação de pastagens em lugar da mata nativa.

Um exemplo oposto ocorreu com empresas que usaram o marketing ecológico, como, por exemplo, a *Cultural Survival*, que importou produtos de povos indígenas com *habitat* ameaçado (nozes, óleos da floresta, alimentos e cosméticos, botões de madeira), com movimentos de 30 milhões de dólares em vendas. A *Body Shop* é outra empresa que tem apostado alto em programas ecológicos (ver site na Internet). Essa empresa, do ramo de cosméticos, foi fundada na Inglaterra por Anita e Gordon Roddick e adotou a economia de embalagens como uma técnica de sobrevivência em sua fase inicial, entre outras medidas tomadas e percebeu que isso “agradava” a seus clientes. Após essa fase, a empresa cresceu significativamente, e passou a usar a variável ambiental como sua medida principal de marketing. Assim, ela adota os chamados “princípios ecológicos”, como usar ingredientes naturais sempre que possível, promover a saúde e não somente a beleza, vender cosméticos com o mínimo de embalagem, não testar ingredientes ou produtos acabados em animais, estimular a venda de *refill*, utilizar sacolas e vitrines como veículo para campanhas ecológicas (temas relativos ao meio ambiente), etc. Para atingir seus objetivos, a empresa realiza um sério programa de treinamento e motivação dos seus funcionários em questões ambientais e de relacionamento com o público, além de investir em comunicação e apoio a organizações ambientalistas.

Algumas empresas como a 3M (ver site), Nike, Kodak e outras, passaram a realizar investimentos elevados em melhorias ambientais. A 3M criou o programa 3P, sigla de "Pollution Prevention Pays" - prevenir a poluição dá lucro, obtendo significativas economias com a reutilização de materiais que seriam descartados como resíduo. A Nike desenvolveu tecnologia voltada à reciclagem de tênis e a Kodak investiu fortemente na modificação de processos produtivos e reaproveitamento de materiais poluentes como o tóner de máquinas copadoras.

Com relação à indústria automobilística da Europa (Volvo da Suécia, Mercedes da Alemanha, Fiat e outras), constatamos que os novos projetos têm procurado utilizar materiais ecologicamente corretos (bancos de caminhões e pára-choques com fibras de coco), uso de materiais reciclados (na 1ª vida do carro o plástico é usado em painéis, na 2ª em pára-choques e na 3ª em revestimentos internos de bancos), materiais mais leves, menor consumo de combustíveis, uso de biocombustíveis, facilidades de desmonte (a Fiat da Itália criou um centro especialmente para estudar a reciclagem, conseguindo projetar vidro dianteiro do Palio desmontável em 5 min já retiradas as borrachas, para ser reciclado como garrafas), análise do ciclo de vida, com ação conjunta com os fornecedores, para re-projetar peças, uso de tintas especiais, desenvolvimento de carros com motor elétrico, etc. Mais recentemente, vemos muitas indústrias automobilísticas realizando intensas pesquisas para desenvolver autômóveis e ônibus menos poluentes, como os veículos híbridos (dotados de um gerador acionado por motor de combustão interna ou por célula a combustível, que aciona o gerador), híbridos "plug-in" que também podem ter suas baterias alimentadas pela rede elétrica e elétricos puros, que são alimentados exclusivamente a partir de fonte externa, como a rede pública. A Toyota tem tido um grande sucesso de vendas nos Estados Unidos com seu carro híbrido chamado "Prius". A General Motors, para não perder mercado, está prestes a lançar seu carro híbrido, no mesmo conceito, denominado "Volt". Além das melhorias nos próprios veículos, procura-se estimular o uso de transportes coletivos e, cada vez mais, procura-se desenvolver melhores sistemas de controle de tráfego.

1.4. A Situação no Brasil

No Brasil, verificamos que a situação ambiental é crítica em alguns setores, com efeitos negativos de âmbito global, ao mesmo tempo em

que algumas empresas têm realizado trabalhos de seriedade indiscutível, com melhorias significativas de desempenho ambiental, tanto em processos produtivos, quanto no próprio produto.

Nas últimas décadas, o Brasil vem apresentando vários surtos de crescimento da economia (e da população), com grandes agressões sobre o patrimônio natural. A expansão das fronteiras agrícola, mineral e agro-industrial tem acarretado, como consequência inevitável, o crescimento dos impactos ambientais sobre regiões antes praticamente intocadas. Esse crescimento do país tem exigido a realização de obras de grande porte para apoiar esse desenvolvimento, tais como rodovias, hidrelétricas, hidrovias, e outras grandes obras, que contribuem para agredir o meio ambiente. A falta de recursos dos governos (federal, estadual e municipal) tem adiado obras essenciais de saneamento básico (redes de esgoto, estações de tratamento, aterros sanitários, incineradores), obras relativas à ocupação inadequada do solo (erradicação de favelas, recuperação de áreas desmatadas) e de transportes públicos nas grandes cidades, colaborando para o aumento de poluição.

O censo de 1980 indicou que o Brasil é um país predominantemente urbano, com 75% da população em cidades, e graves problemas ambientais, principalmente nos grandes centros. Pesquisas feitas pelo IBGE nos 4.425 municípios brasileiros indicam que 47,2% deles possuem redes de esgoto e somente 1,15% deles possui estações de tratamento. Diariamente são lançados cerca de 10 bilhões de litros de esgoto bruto nos rios brasileiros (lembramos que grande parte da população pobre mora em favelas junto aos rios contaminados). O problema tende a se agravar com o crescimento da população urbana, e com baixo crescimento dos investimentos em saneamento básico. 65% das interações hospitalares do Brasil têm como motivo doenças de veiculação hídrica. 180 mil pessoas morrem por ano como resultado do consumo de água contaminada.

O Brasil tem sido visto no mundo todo, como se sabe, como um país irresponsável do ponto de vista ambiental, por não conseguir evitar as queimadas da Amazônia, que é a última grande floresta tropical da Terra. Entidades e governos estrangeiros constantemente pressionam o governo brasileiro a tomar ações restritivas severas a este processo, ameaçando inclusive violar a nossa soberania. Outras críticas referem-se à poluição nas cidades, praias e rios, à falta de qualidade da água potável e do ar, à perda da biodiversidade da Mata Atlântica, à poluição

dos rios por mercúrio em mineração, ao uso descontrolado de agrotóxicos, erosão causada por atividades agrícolas, estradas e outras grandes obras, etc., em uma lista de críticas que seria interminável.

É importante ressaltar que o motivo citado como o mais importante para que o Rio de Janeiro não fosse a sede das Olimpíadas de 2004 foi a falta de qualidade ambiental.

Serão, a seguir, comentados alguns aspectos sobre a situação quanto ao desempenho ambiental de duas grandes áreas de atividades: a agro-indústria e a geração de energia elétrica, uma vez que, com relação às indústrias em geral, os casos são bem mais específicos, dependendo do tipo de indústria. A maior parte das informações aqui apresentadas foi obtida em um excelente trabalho preparado pelo Ministério do Meio Ambiente, denominado "*Os Ecossistemas Brasileiros e os Principais Macrovetores de Desenvolvimento. Subsídios ao Planejamento da Gestão Ambiental*", onde são citados como referência dezenas de pesquisadores e autores de renome.

1.4.1. Agro-indústria

A agro-indústria brasileira é praticada em propriedades de grande porte, com produção voltada primordialmente para a exportação, empregando-se aplicação intensiva de capital e de tecnologia. É o caso das produções de soja, açúcar, café e carne. Nesse tipo de negócio, sempre que o mercado permite, procura-se agregar valor ao produto primário, com algum processamento industrial antes da venda, de modo à obtenção de maior lucro.

Constata-se, das estatísticas, que a maior parte da terra é utilizada em pecuária (extensiva, com o gado solto para pastar) e relativamente pouca área ocupada por agricultura (cerca de 1/10 do total). As extensões territoriais do Brasil são imensas.

Visando obter elevada produtividade, além da redução de custos com empregados (fator hoje ampliado com maiores direitos trabalhistas dos empregados rurais e conflitos fundiários), aumenta o emprego de máquinas agrícolas, da irrigação e de insumos para aumento da produção: fertilizantes, defensivos, corretivos de acidez do solo, engenharia genética, vacinações e energia elétrica, entre outros.

Observa-se, entretanto, que cada um desses fatores de produção causa algum tipo de degradação ambiental, tendo como resultados a com-

pactação dos solos, a desertificação, a contaminação dos rios, a perda de biodiversidade genética, as conseqüências ainda desconhecidas e o enfraquecimento de espécies, a expansão descontrolada das fronteiras agrícolas, a destruição de formações vegetais nativas, queimadas na Amazônia e o corte predatório de árvores.

Imensas áreas que antes eram preservadas pela própria distância das áreas habitadas e inóspitas, tornaram-se acessíveis com a abertura de grandes rodovias, necessárias à expansão da fronteira agrícola para escoamento da produção, contribuindo para a ocupação e utilização de forma não planejada. Infelizmente, hoje, constata-se que o Brasil é bastante mal visto no cenário internacional, no tocante às queimadas na Amazônia e à destruição das florestas tropicais (considerado um dos maiores problemas ambientais globais). A taxa de desmatamento na Amazônia, no ano de 1988 foi de 0,48% em relação à área de floresta remanescente. O pior ano foi o de 1994 com 0,81%, e o melhor ano o de 1996, com 0,37%.

As perdas de solo agrícola no Brasil, decorrentes da erosão, atingem 25 ton./ano por hectare, enquanto os níveis "normais aceitáveis" situam-se de 3 a 12 ton./ano por hectare. São perdidas no país quase 200 milhões de toneladas de terra fértil por ano, que são arrastadas para os rios transportando fertilizantes e agrotóxicos (causando eutrofização e poluição das águas) e contribuindo para o assoreamento desses rios. Quando esse processo erosivo atinge limites exagerados, ocorre a desertificação, como vem ocorrendo, por exemplo, na região de Itaquí, no Rio Grande do Sul.

Outra conseqüência do manejo inadequado da terra refere-se ao uso, cada vez maior, de máquinas pesadas, realizando arações cada vez mais profundas. Esse processo acarreta a compactação dos solos, que faz com que a água da chuva não consiga penetrar, e escoando com maior velocidade para os rios, arraste a camada superficial do solo com os nutrientes. A quantidade de matéria orgânica removida do solo chega a ser algumas vezes superior àquela que permanece, sabendo-se que a natureza leva centenas ou milhares de anos para conseguir reconstruir, por meios naturais, o solo fértil. Além disso, reduzindo a matéria orgânica, reduz-se a porosidade do solo e sua capacidade de absorção de água e de nutrientes. Não sendo retida a água, as raízes das plantas têm que penetrar mais fundo em busca de água, o que é difícil em solo compactado, acarretando problemas de desenvolvimento da planta. A

compactação dos solos dificulta a vida de bactérias, fungos e minhocas, pela menor circulação de ar. Com a redução desses elementos auxiliares ao desenvolvimento das plantas, reduz-se a produtividade.

O Brasil é um dos maiores consumidores mundiais de agrotóxicos (talvez o primeiro), e seu uso excessivo e sem controle, além dos riscos à saúde causados à população e o problema já mencionado de poluição das águas, resulta em que as pragas fiquem cada vez mais resistentes, o que exige agrotóxicos mais fortes, gerando um círculo vicioso. Esse fato vem acarretando contaminação dos alimentos e problemas para os trabalhadores agrícolas expostos a venenos (em Maria da Fé, MG, cidade produtora de batatas, a água da cidade foi contaminada com um determinado agrotóxico; cebolas importadas da Argentina foram barradas por terem sido fumigadas com produto cancerígeno, para evitar brotamento precoce). No Rio Grande do Sul, no Vale do Rio Pardo, que é uma região produtora de fumo, é observado um número sete vezes mais alto de suicídios (médias entre 1990 e 1994 para 100.000 habitantes, em cidades como Candelária com 25,87; Venâncio Aires com 20,33; Lajeado com 20,00; Santa Cruz do Sul com 16,23; enquanto a média nacional é de 3,86), atribuído a depressões causadas por agrotóxicos do grupo dos organofosforados. O mesmo ocorre em Arapiraca, polo de fumo de Alagoas (ref. Jornal "Folha de São Paulo, 29.11.1996).

O uso exagerado de agrotóxicos (em 1997 foi de 2,27 kg/ha e em 2000 foi 2,76 kg/ha plantados) deve-se, em parte à má informação dos agricultores, que acreditam que exagerando nas doses, obtêm um melhor resultado e, ao fazer o descarte das embalagens vazias o fazem de maneira incorreta, com restos de veneno, que contaminam o solo e as águas. Ainda, outro problema é o arrastamento desses venenos das lavouras para os cursos d'água, por ação das chuvas, e a contaminação dos usuários dos produtos agrícolas, sobretudo ao consumirem verduras e frutas. Sabe-se que os inseticidas organoclorados ficam retidos nas gorduras do organismo pela falta de um mecanismo de eliminação.

Segundo a *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* (artigo de Antenor Ferrari), enquanto os ingleses têm 14,4 ppb (partes por bilhão) de produtos venenosos no sangue, os americanos 22,7 ppb e os argentinos 43,3 ppb, os brasileiros apresentam 572,6 ppb!

As novas técnicas agrícolas buscam maior produtividade por hectare plantado, com híbridos de alto rendimento, porém que são geneticamente muito mais frágeis às pragas e doenças. Elas estão fazendo com

que passe a existir uma menor diversidade genética, diminuindo-se o plantio de espécies mais resistentes e adaptadas às condições do local (plantas seculares, que ao longo do tempo desenvolveram defesas naturais e, portanto, sobreviveram no processo de seleção natural). Esse fenômeno de substituição de plantas é denominado de "erosão genética". Essas novas espécies exigem, cada vez mais, agrotóxicos potentes para defendê-las, aumentando as consequências ambientais.

Outra prática agrícola, muito agressiva ao meio ambiente, consiste na realização de queimadas. Além da poluição por particulados nas cidades ("carvõesinhos") e prejuízos ao solo, esse processo gera ozônio, através de uma reação fotoquímica. Esse gás, necessário na alta atmosfera como um escudo protetor da Terra, é prejudicial ao desenvolvimento das plantas e danoso para o sistema respiratório de homens e animais. O fenômeno é mais sério nas regiões produtoras de cana de açúcar, com a queimada da palha.

Comentando, com um pouco mais de detalhes, a questão da Amazônia, pela importância do tema, observa-se que está na realidade ocorrendo a chamada "mineração de nutrientes". As madeiras estão sendo queimadas ou cortadas e removidas, impedindo a reciclagem da matéria orgânica. O manejo florestal inadequado faz com que, na atividade madeireira, apenas a parte nobre do tronco seja aproveitada, sendo o resto da árvore queimado, com grandes perdas. A pecuária extensiva (também ela uma mineração de nutrientes, através da carne), além do efeito destruidor das matas nativas, substituindo-as por pastagens, tem provocado o esgotamento dos solos que, na realidade são pobres, sustentados apenas pela matéria orgânica das árvores. Como o preço da terra é baixo, os empresários não realizam nenhum investimento para renovar a produtividade, abandonando-a quando ocorre o esgotamento e transferindo seu capital (gado) para outras áreas de maior rendimento e preço baixo. O efeito das chuvas torrenciais sobre as áreas desmatadas faz com que a erosão se desenvolva de modo acelerado, arrastando-se a matéria orgânica para os rios, causando-se eutrofização, assoreamento e modificação do regime dos rios. As queimadas, além do aspecto de perda da floresta, da biodiversidade e de nutrientes, contribuem para o aquecimento global (efeito estufa), desgastando de forma irreparável a imagem do país no exterior.

Os efluentes da agro-indústria acarretam outro tipo de problema ambiental, ou seja, a contaminação das águas. É o que ocorre na região de

Chapecó, em Santa Catarina, onde há a maior concentração de suínos do mundo (cerca de 3 milhões de cabeças), produzindo 24 milhões de m³ de dejetos por ano. Essa carga de poluição equivale às descargas sanitárias de 30 milhões de pessoas, resultante de dejetos, sobras do processamento pós-abate (sangue, gordura, restos animais, etc.) e temos conhecimento de que apenas recentemente foram tomadas medidas mais apropriadas para controlar a carga orgânica poluidora, com a construção de estações de tratamento de efluentes e bio-esterqueiras. Na mesma região, constatam-se problemas semelhantes com a criação e o processamento de aves, como frangos, perus, e *chester*, como verificamos em: Vladimir Brandão, "Oeste: bomba suína". Expressão, vol. 4, Florianópolis, 1993).

A área de laticínios destaca-se entre as indústrias alimentícias como poluidora, pois há, salvo algumas exceções, pouco tratamento dos efluentes líquidos, que apresentam grande carga orgânica.

Hoje, entretanto, percebe-se um crescimento acentuado de produção e consumo de produtos denominados "orgânicos", tais como hortaliças, açúcar e frutas. Nos processos produtivos desses alimentos não são empregadas substâncias químicas, como herbicidas e pesticidas ou adubos sintéticos, preferindo-se o emprego de fertilizantes naturais. Pesquisa realizada em 2009 pela Consultoria *Accenture*, em 22 países, quando foram entrevistados cerca de 10.000 consumidores, mostrou que cerca de 96% deles aceitariam pagar mais por um produto "verde", entretanto apenas 12% haviam feito isso no ano anterior. A razão para esse número aparentemente muito baixo é a falta de produtos "sustentáveis" no mercado.

1.4.2. Energia

A utilização da energia está diretamente associada à qualidade de vida de um povo. Necessitamos de energia durante praticamente todo o tempo de nossa existência, sob as formas de eletricidade, combustíveis para transporte, aquecimento ou refrigeração de alimentos, construções, água, etc., sendo a energia um insumo importante em praticamente todos os produtos que consumimos. Imagine uma pessoa que mora em um país do terceiro mundo. Por exemplo, no Brasil, em uma propriedade rural no interior, longe de cidades. Para obter energia, ela usa lenha, precisa caminhar para realizar a coleta e, em seguida, trans-

portar essa lenha com grande esforço físico. Com a queima da lenha, ela obtém somente energia térmica, para preparar alimentos (cozinhar) e no máximo, um pouco de água quente para um banho com pouco conforto. Não pode dispor de refrigeradores para preservar alimentos. Não dispõe de TV, rádio, ar condicionado, banho quente com chuveiro. Ao usar a lenha, ela provoca danos à sua saúde por respirar fumaça (particulados e outros gases nocivos). Cerca de 2 bilhões de pessoas no mundo (1/3 da população!) vivem assim, sem conforto quase nenhum, por não disporem de energia elétrica.

Pode-se dizer que um povo, para ter uma qualidade razoável de vida deve ter à sua disposição instalada uma capacidade de geração de energia elétrica de cerca de 1 KW por habitante. Aqui no Brasil, com aproximadamente 189 milhões de habitantes e cerca de 100.000 MW disponíveis, estamos muito abaixo desse valor ideal, estando disponível aproximadamente a metade (dados de junho de 2007, fontes IBGE e ANEEL).

As relações da energia com o meio ambiente são muito intensas. A produção de energia, seu transporte, sua armazenagem, sua distribuição e o próprio uso final, causam significativos impactos sobre o meio ambiente, como procuraremos apresentar neste tópico. Os quadros apresentados, no final deste item, mostram gráficos relativos à evolução do consumo de energia no Brasil, ao longo do tempo.

Petróleo e gás natural

Em sua fase de exploração, observam-se riscos principalmente para os trabalhadores envolvidos e riscos de incêndio e vazamentos para o mar (a maior parte do nosso petróleo é extraída da plataforma continental, no mar), mas considerando os cuidados tomados e o histórico de eventos, pode-se dizer que os problemas ambientais são mínimos.

Em sua fase de transporte, os riscos já são maiores, ocorrendo alguns acidentes na descarga de petróleo nos terminais da Petrobrás, que a empresa tem procurado reduzir (São Sebastião, por exemplo), acidentes com oleodutos e outros.

Com relação à fase de produção, além dos problemas de segurança envolvidos, há problemas ambientais com a liberação de gases tóxicos (CO, SO_x, etc.) e particulados, uso de grande quantidade de água que é liberada carregando produtos prejudiciais (fenóis, amônia, etc.) e liberação de CO₂ (são liberadas 0,412 g de CO₂ para cada litro de petróleo processado).

A utilização dos combustíveis causa os problemas bastante conhecidos de poluição do ar, principalmente nas grandes cidades, por veículos e pela indústria. Os combustíveis mais pesados causam os maiores problemas, como o óleo combustível pesado, que faz parte do grupo dos “ultra-viscosos ou do fundo do barril”, que contém enxofre e metais pesados de modo próximo ao carvão, depois vêm os demais como o óleo diesel, gasolina e, finalmente, o gás natural, considerado um combustível “limpo”.

Hidro-eletricidade

Todos sabemos das inúmeras vantagens ambientais apresentadas pela energia elétrica obtida a partir da transformação da energia potencial dos rios em energia cinética pelo acionamento de turbo-geradores. Trata-se, realmente de uma “energia limpa” em todos os seus estágios, desde a produção até o uso final. Entretanto, cabe lembrar, como registro, de alguns problemas causados pelas hidrelétricas ao meio ambiente, sobretudo pelas grandes barragens:

- perda de enormes extensões de solo agricultável que fica alagado (perdas efetivas e potenciais);
- perda de jazidas nas regiões alagadas, por exemplo, de argila para a fabricação de telhas e tijolos (perdas efetivas ou potenciais);
- modificação do regime do rio, passando de um regime terrestre-fluvial para um regime lacustre, com perdas de espécies que não conseguem se adaptar ao novo *habitat*;
- modificação do ecossistema e do clima local, que fica mais úmido;
- problemas por ocasião do enchimento da barragem (árvores apodrecendo formando gases como o metano, eutrofização, problemas com a qualidade da água estagnada);
- proliferação de mosquitos e plantas aquáticas na barragem;
- assoreamento do lago por retenção de sedimentos;
- submersão de sítios arqueológicos e turísticos;
- riscos de atividades sísmicas devido às enormes pressões sobre o solo;
- problemas com as linhas de transmissão (perda de terras da faixa de segurança, riscos, etc.);

Carvão Mineral

O carvão ainda é parte importante da matriz energética principalmente em outros países desenvolvidos e na China.

A mineração do carvão, a céu aberto, causa problemas ocupacionais e ambientais conhecidos: exposição de trabalhadores da mina a particulados, riscos de acidentes, erosão e perda de terrenos nunca mais recuperados devido ao alto custo e baixo valor da terra, acidificação do solo e de águas devido à drenagem, emissão de particulados. Em seu beneficiamento inicial (que produz particulados, óxidos de nitrogênio e de enxofre), para redução de cinzas e enxofre, são geradas grandes quantidades de refugo, que ficam estocadas a céu aberto, e que não têm um destino adequado. Essas pilhas, juntamente com o carvão, ficam expostas à chuva que, atacando a pirita causa drenagens ácidas, contaminando os aquíferos e cursos d’água.

A utilização do carvão nacional deixou de ser obrigatória como coque em siderurgia devido ao alto teor de enxofre e cinzas (até poucos anos atrás era obrigatória a participação de 20%, hoje é usado carvão totalmente importado). Atualmente, a utilização de carvão brasileiro fica restrita à usina termoeletrica de Candiota, RS (usina de 446 MW, prevendo expansão para 700 MW) e outros poucos utilizadores (pequenas fábricas). Entretanto, a queima desse carvão em Candiota, tem gerado protestos do Uruguai, que alega a formação de chuva ácida.

Energia Nuclear

A energia nuclear representa uma fantástica capacidade de geração de energia. Enquanto a queima de um átomo de carbono gera 3 eV (elétron-volt), a explosão de uma molécula de TNT gera 10 eV, a fissão de um átomo de urânio 235 gera 200.000.000 eV.

A participação da energia nuclear na matriz energética ainda é muito pequena no Brasil, onde há apenas duas usinas em operação (Angra-I, com 650 MW e Angra -II com 1.350 MW). A energia nuclear é considerada uma forma “limpa” de energia, pois, durante a sua geração e produção de energia elétrica, não há a produção de gases lançados à atmosfera, principalmente CO₂, ou seja, ela não colabora com o aquecimento global. Desde os meados dos anos 70, a energia nuclear fez com que os Estados Unidos evitassem a emissão de mais de 80 milhões de toneladas de dióxido de enxofre e aproximadamente 40 milhões de ton.

de óxidos de nitrogênio. (declaração do Secretário de Energia dos EUA (Spencer Abraham) na Conferência Global sobre Energia Nuclear em 14.02.2002, Washington).

Por outro lado, o grande problema da energia nuclear é a radioatividade, que não é percebida (sem cor, sem cheiro, etc.), exigindo-se blindagens especiais e elevados cuidados durante a operação da usina para evitar acidentes que poderiam levar a vazamentos de material e contaminação do meio ambiente. As normas de projeto utilizadas para o projeto dos equipamentos e sistemas são bastante rigorosas, de modo a serem construídas instalações seguras.

O ciclo de produção do combustível nuclear requer cuidados especiais, por serem manipulados elementos tóxicos (como o ácido fluorídrico). Porém, conhecendo-se esses riscos, as instalações são projetadas com elevadas condições de segurança.

Um dos maiores problemas da energia nuclear refere-se aos rejeitos e resíduos radioativos. Existe uma quantidade maior na fase de mineração e produção de *yellow cake*, porém de baixa atividade. O maior problema reside nos produtos de fissão resultantes da queima do combustível (transurânicos, actínides menores e produtos de fissão de meia vida longa) que emitem radiação, necessitando de estocagem em condições de elevada segurança, alguns durante centenas ou milhares de anos. Em alguns países, existem locais apropriados para essa guarda, como minas desativadas de sal a grande profundidade ou no interior de montanhas, onde o risco de atividade sísmica seja baixo. Hoje, a solução mais recomendada para tratar esse material é o re-processamento ou a transmutação nuclear (gerando elementos de vida mais curta).

Lenha e Carvão Vegetal

É importante lembrar que a lenha (ou carvão originado de lenha) ainda é usada em grandes quantidades na zona rural para o cozimento de alimentos, e em pequenas indústrias próximas às regiões produtoras, quais sejam: olarias, cerâmicas, pequenas indústrias alimentícias, pizzarias, etc. O efeito sobre a poluição do ar não é muito significativo, pela dispersão (sem contarmos a contribuição para o aquecimento global), porém é importante registrar as conseqüências sobre a destruição das matas nativas, como vem ocorrendo com elevada intensidade no semi-árido nordestino.

Outras formas de energia

Existem formas de energia que são muito interessantes do ponto de vista ambiental, porém o custo do investimento é muito elevado, em vista da quantidade de energia utilizável, não correspondendo a um retorno rentável.

A energia solar, por exemplo, tem sido pouco utilizada, prioritariamente para a secagem de grãos e aquecedores domésticos em regiões ensolaradas, exigindo sistemas complementares para dias sem sol. Praticamente não há, no Brasil, geração elétrica a partir de células fotovoltaicas.

A energia eólica (ventos) ainda é usada em pequena escala, porém apresentando um razoável crescimento nos últimos anos. No Brasil, está sendo instalada uma unidade de geração elétrica de porte razoável no Ceará, na Praia de Mucuripe, onde se observam ventos com boa intensidade e elevada constância.

A energia das marés não tem nenhum aproveitamento no Brasil, embora em algumas regiões como no Maranhão existam desníveis significativos entre a preamar e baixa-mar. Seu custo é muito elevado e os resultados em produção de energia são modestos.

A energias solar e eólica tendem a ter, no futuro, uma maior participação na matriz energética, na medida em que novas pesquisas e novos materiais reduzam seus custos. A motivação para seu uso vem das vantagens ambientais apresentadas.

Outra forma de energia que tende a ser expressiva no futuro é a utilização do hidrogênio, quando for tecnologicamente possível obtê-lo por meio da fusão nuclear, processo que não gera resíduos radioativos. O uso principal previsto é o veicular, substituindo os combustíveis fósseis. Nesse tipo de propulsão, do tipo "células de combustível", o hidrogênio fica armazenado em uma matriz metálica e o oxigênio armazenado em tanques, sob forma líquida. Combinando os dois elementos na célula, produz-se água e energia elétrica, que acionará um motor elétrico de propulsão do veículo (nota: trata-se do processo inverso da eletrólise da água quando, com a aplicação de energia elétrica, são separados o hidrogênio e o oxigênio constituintes da água).

O processo acima descrito, já é hoje tecnologicamente dominado, existindo submarinos alemães e suecos que o empregam para diminuir a taxa de indiscrição (tempo em que o submarino é obrigado a perma-

necer próximo à superfície, estando portanto mais vulnerável, para recarregar as baterias com o uso de motores diesel) e, com o uso desta denominada "Air Independent Propulsion", elimina-se este problema. O emprego desta tecnologia para utilização em larga escala eliminando a poluição do ar em grandes cidades (o resultado do processo é água) reside na dificuldade e custos de produção do hidrogênio. Alguns ônibus com esta tecnologia já fizeram testes na cidade de São Paulo, porém seu custo é muito elevado, inviabilizando sua aplicação comercial. A Figura 1.1 mostra a evolução do uso de energia no mundo.

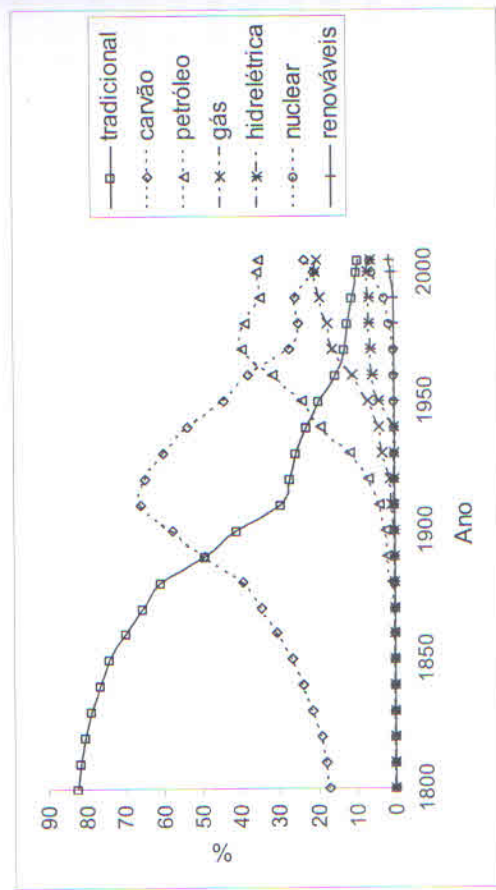


Figura 1.1 – Uso de energia no mundo

Fontes: Publicação "Energia para Gerações", da Shell Brasil, 2003 e Energy Outlook 2006 (DOE)

1.5. A Situação das Empresas no Brasil

No Brasil, observa-se que uma quantidade grande de empresas está, no momento, demonstrando preocupações e investindo em seu desempenho ambiental. Muitas dessas empresas são filiais de multinacionais e estão seguindo diretrizes vindas do exterior para que elas se adaptem a padrões corporativos, principalmente com interesse em preservar o nome da companhia e resguardá-la de problemas. Outras empresas estão procurando atingir melhor desempenho por uma necessidade expressa pelos seus clientes, essencialmente nos de produtos

de exportação (caso do papel e celulose e de minérios). Outras, ainda, por trabalharem com alimentos, de forte penetração popular, onde o desgaste da marca representaria fortes perdas.

Podemos, assim, separar as empresas em quatro categorias:

- as que nada fazem com relação ao meio ambiente, já que suas atividades geram poucos impactos;
- as que pouco atuam, apesar de gerarem impactos, limitando-se a tentar cumprir os padrões mínimos da legislação;
- as que procuram ter uma atuação mais significativa, possuindo uma área dedicada a tratar das questões ambientais da empresa e seguem, quase sempre, os padrões corporativos;
- as que estão procurando obter certificação, segundo normas ambientais, para o seu Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14.001).

Cabe ressaltar, comparando entre as opções c e d, que algumas empresas que se enquadram na situação c possuem um excelente desempenho ambiental, sem que tenham necessidade de passar à situação d. Apresentamos a seguir, alguns exemplos da atuação de algumas empresas.

BAHIA SUL CELULOSE

Trata-se de uma empresa localizada no sul do Estado da Bahia, em Mucuri, e que produz principalmente para exportação. Cabe lembrar que no ramo de celulose, o peso da questão ambiental é alto como decisão de compra, ficando em 4º lugar, atrás de qualidade, serviços e preços. A Bahia Sul foi a primeira empresa brasileira a receber o certificado da BS 7750 (norma inglesa precursora da ISO 14001) pelo seu Sistema de Gestão Ambiental, em fevereiro de 1995, pelo *Bureau Veritas Quality International* (iniciaram o processo em maio/94 com um curso de auditoria ambiental) e em 1996 foi certificada pela ISO 14001 pela certificadora BVQI. (ver *site* na Internet e, em particular, o Balanço Social da empresa)

FABER-CASTELL

Conhecida empresa produtora de material para escrever, desenhar e pintar (lápis), possui uma fábrica em São Carlos (SP) e 10.000 hectares de *Pinus*, plantados em Prata (MG). Essa empresa, por tradição, já apresentava um bom desempenho ambiental antes de se interessar

pela certificação ISO 14001, não tendo tido necessidade, portanto, de realizar grandes modificações em seus processos industriais. Ela produz lápis com madeira certificada, seguindo rígidos padrões ambientais desde o plantio até a colheita, procurando obter boas parcerias com fornecedores. Para implantar um Sistema de Gestão Ambiental, foi realizado um intenso trabalho de verificação da legislação aplicável, e a identificação dos aspectos e impactos relacionados às suas atividades. A empresa realizou treinamentos e qualificação de seu pessoal, com um grupo interno que atuou posteriormente como multiplicadores e disseminadores dos conhecimentos. A grande preocupação da empresa tem sido de não acumular passivos ambientais, fazendo a destinação imediata dos resíduos gerados ou reciclando-os. É citado o apoio às comunidades vizinhas à empresa, em trabalhos de educação ambiental. A certificação pela Norma ISO 14.001 ocorreu em fevereiro de 2003.

Fonte: site da empresa e Revista "Meio Ambiente Industrial", n. 44, set/out 2003

COMPANHIA SIDERÚRGICA DE TUBARÃO

A CST, que é a maior produtora mundial de placas de aço tem apresentado uma postura pró-ativa para melhoria do seu desempenho ambiental, com bons resultados. Ela produzia, em 1998, 3 milhões de toneladas de placas de aço anuais e possuía uma Assessoria de Meio Ambiente subordinada à Diretoria Industrial, contando com 5 áreas (Controle Atmosférico, 2 pessoas; Controle Hídrico, 2; Controle de Resíduos e Áreas Verdes, 2; Desenvolvimento da Gestão Ambiental, 2; Sistema de Informações Ambientais, 1; Relação com a Comunidade, 2 pessoas). Os resultados alcançados foram significativos, segundo a empresa, com a redução em 90% da emissão de particulados, melhorando o ar da Grande Vitória, reciclagem de resíduos siderúrgicos gerados (90% de reutilização, com economia de US\$ 8 milhões anuais), reaproveitamento de gases para geração elétrica (suprimento de 90% do consumo da empresa), reaproveitamento quase total da água (captada do rio Santa Maria), tratamento de efluentes, etc. A empresa gerava, na ocasião, 570 kg de resíduos para cada tonelada de aço produzido, enquanto a média das siderúrgicas nacionais era de 700 kg. Resíduos são utilizados em substituição à brita, para uso em ferrovias. A CST adota, em sua Política Ambiental, os princípios da Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável. (ver site na Internet)

COMPANHIA VALE DO RIO DOCE

O setor de mineração é altamente visado pelos ambientalistas e, quando se leva em conta que a principal mina da Vale do Rio Doce encontra-se em uma região de florestas tropicais da Amazônia, pode-se imaginar as pressões internacionais que surgem. A mina de Carajás é a única no mundo cujo minério apresenta um teor de ferro da ordem de 68%, sendo praticamente todo exportado. Sabe-se que outros competidores internacionais motivaram campanhas visando boicotes às companhias, porém a Vale investiu fortemente na estruturação de um setor ambiental e hoje, Carajás é considerado um modelo de referência em cuidados ambientais. A SUTEC (Superintendência de Tecnologia) e a mina de Carajás foram certificadas pelo BVQI na ISO 14001.

USIMINAS – USINAS SIDERÚRGICAS DE MINAS GERAIS S.A.

A Usiminas, em sua Usina Intendente Câmara, em Ipatinga, MG, tem ao longo do tempo procurado realizar investimentos em melhorias ambientais, sobretudo para redução de poeiras na atmosfera (que é a maior preocupação da comunidade) e de efluentes hídricos. Com o advento das normas de gestão ambiental, já sendo certificada pela ISO 9001, em 1995 ela iniciou o processo de obtenção de certificação pela ISO 14001 através do DNV, o que ocorreu no final de 1996 (trata-se da segunda usina siderúrgica no mundo a obter essa certificação). Além de eventos relacionados à conscientização ambiental como as "Semanas de Meio Ambiente" e o Projeto de Conscientização Ambiental "Xerimbabo", a empresa lançou um Programa de Matas Ciliares, juntamente com o Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais, para recuperação das matas junto aos rios Doce e Piracicaba. (ver site na Internet)

CETREL

Empresa responsável pelo sistema de proteção e monitoramento das indústrias do Polo Petroquímico de Camaçari, Bahia. Investiu cerca de US\$ 6,2 milhões na compra de um incinerador (da americana Anderson 2000), com o qual pretendeu reduzir a zero cerca de 30.000 toneladas de resíduos sólidos perigosos (catalisadores de resíduos organoclorados, óxido de ferro, lama orgânica, borra de caldeira, solo contaminado,

etc.). O equipamento tem capacidade para incinerar 4,5 mil toneladas por ano. A CETREL já obteve a certificação ISO 14001. (ver site na Internet)

JOHNSON & JOHNSON

Sediada em São José dos Campos, investiu mais de 6 milhões de dólares no programa "Pollution Prevention Goals", estabelecido pela matriz. O Sistema de Gestão Ambiental da empresa foi inicialmente estruturado em duas áreas: uma relativa à regulamentação ambiental para processos, produtos e serviços, e outra dirigida à responsabilidade ambiental com a comunidade. Seus programas apresentaram inicialmente objetivos definidos em 10 áreas: reciclagem, embalagens (programa que proporcionou o melhor retorno para a empresa), desenvolvimento de produtos ambientalmente neutros, ciclo de vida de produtos e embalagens, CFC, resíduos industriais, papéis de escritório, emissões, energia e água. Para cada processo foi designado um coordenador e formado um grupo de trabalho para propor e implementar as soluções. No ano 2000, a empresa obteve certificação pela ISO 14001, após um trabalho de preparação que durou 18 meses. A empresa deu especial atenção à conscientização e treinamento de seus funcionários, sobre a importância do desenvolvimento sustentável.

O BOTICÁRIO

Seguindo, de certa forma, a tendência internacional das empresas de cosméticos e perfumes, além de investir no desenvolvimento de produtos naturais, esta empresa tem motivado programas relacionados ao meio ambiente, tendo criado a Fundação "O Boticário de Proteção à Natureza". Esta fundação, entre outras atividades mantém a reserva particular de Proteção à Natureza (RPPN) de Salto Morato, no Paraná, que demanda R\$ 4 milhões por ano.

COLGATE PALMOLIVE

Atua em um programa denominado 7R:

- **Reduzir** a quantidade de matérias primas e embalagens, resíduos industriais e de escritório, energia utilizada para fabricar, estocar e transportar os produtos;
- **Reutilizar** materiais de transporte, embalagens do produto original, estimular aos clientes o *refill*;

- **Reciclar** matérias primas, embalagens, aumentar o uso de material reciclado em embalagens;
- **Reformular** produtos, utilizando materiais compatíveis com os objetivos e metas ambientais;
- **Reprojetar** plantas e processos, evitando-se a geração de resíduos e proporcionando economia de energia;
- **Recompensar** funcionários, com incentivos aos que propõem e implementam melhorias de processos;
- **Renovar** o compromisso com melhorias contínuas do meio ambiente obtidas em processos e produtos.

OUTRAS EMPRESAS;

Muitas empresas têm lançado produtos com melhores características de desempenho ambiental. Por exemplo, a Embraco (ver site na Internet) lançou no mercado compressores que não usam CFC, fabricantes de tintas desenvolveram tintas à base de água, evitando o uso de solventes, a Du Pont lançou o SUVA, gás que substitui o CFC em sistemas de refrigeração e que não contém cloro, a Rhodia criou uma série de produtos específicos para absorção de petróleo no mar.

A ARAFÉRTIL, em Araxá, MG, criou uma Gerência de Meio Ambiente, específica para cuidar do assunto. Essa empresa realiza mineração e beneficiamento de rochas fosfáticas para fabricar fertilizantes fosfatados (25% do fosfato utilizado pelo setor agrícola).

A MAGNESITA, que é a maior produtora nacional de tijolos refratários realizou intenso treinamento de mão-de-obra, programas de manutenção preventiva e de substituição de matérias primas, conseguindo baixar de 40 para 10 toneladas diárias a produção diária de rejeitos, o que repercutiu em aumento dos lucros.

A NESTLÉ criou uma área específica para meio ambiente em sua fábrica de Araras, identificou e trata os seus principais resíduos líquidos (sanitários, orgânicos e águas de limpeza) e gasosos (resultantes da queima de madeira e óleo), estando desenvolvendo novas tecnologias, visando a redução dos odores das fábricas de chocolate e café.

O UNIBANCO lançou o programa UNIBANCO ECOLOGIA, que auxilia as comunidades em programas específicos como o de plantio de mudas de árvores nativas, recuperação de matas ciliares e ecologia urbana (coleta seletiva de lixo, etc).