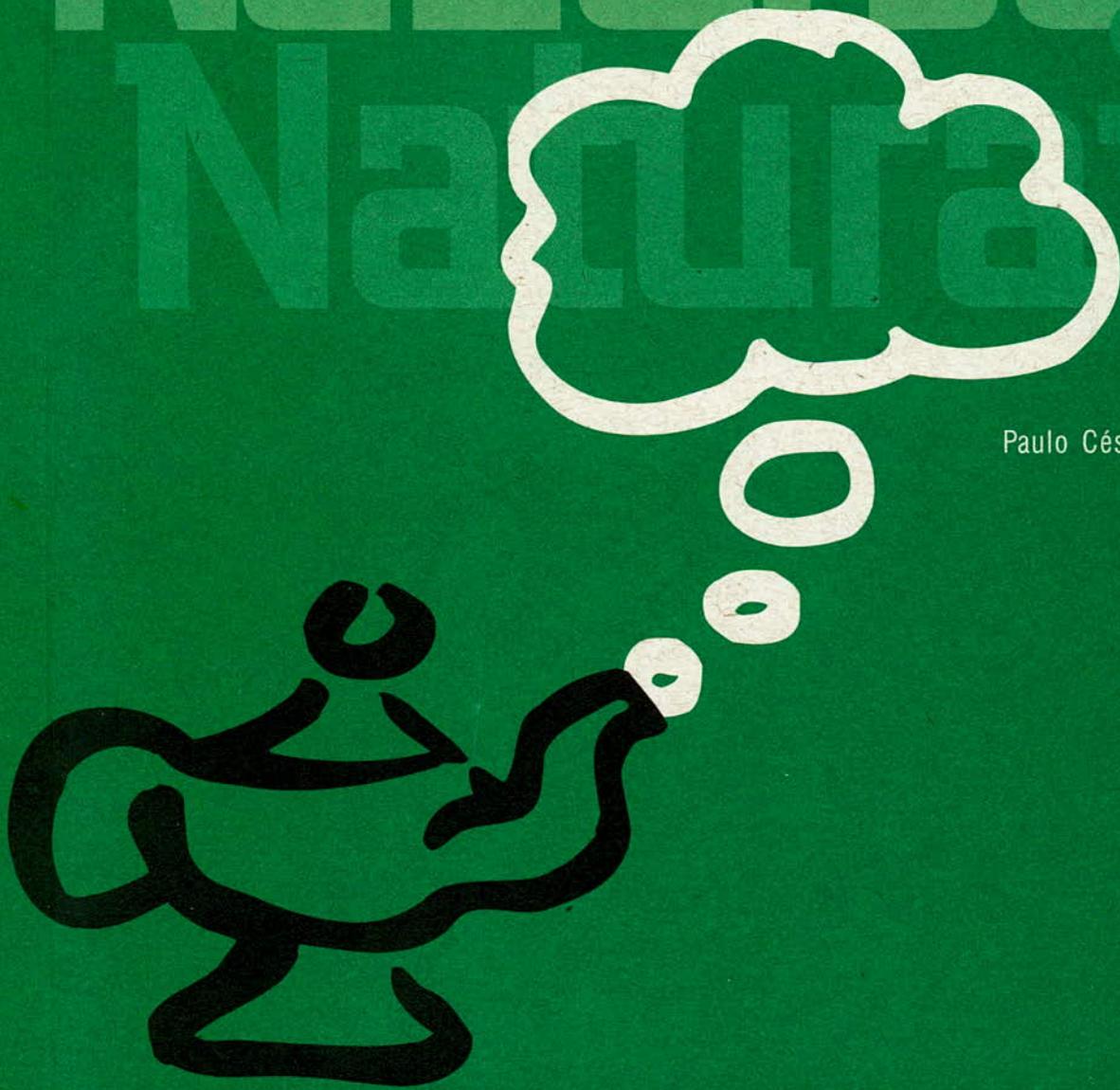


RECURSOS Naturais

Paulo César Mendes



Recursos Naturais

Paulo César Mendes

Coord.: Marlene Teresinha de Muno Colesanti



Uberlândia / 2007

Introdução, 3
Água, 5
Atmosfera, 11
Biodiversidade, 21
Energia, 31
Florestas, 41
Minerais, 49
Oceanos, 56
Pesca, 63
Solo, 67
Considerações Finais, 71
Referências, 73
O autor, 77

Recursos Naturais, segundo Vivas Agüero (1996), podem ser conceituados como elementos da natureza que, em seu estado natural, são necessários para o homem e que, tecnologicamente, podem ser aproveitados.

Pela sua utilização, os recursos naturais são classificados como renováveis, isto é, após seu uso voltam a ser disponíveis; ou não renováveis, e, depois de consumidos, não serão mais encontrados na natureza para serem explorados.

Desde o início da história da humanidade, o homem vem recorrendo aos recursos naturais para satisfazer suas necessidades; em virtude tamanha abundância e diversidade dos recursos encontrados, foi-se criando e perpetuando a idéia errônea de que jamais haveria problemas com sua exploração. No caso do Brasil, a partir da colonização, há mais de 500 anos, devido à vasta extensão do seu território, essa mentalidade de exploração, sem receio de sua exaustão, foi amplamente aceita, baseada, principalmente, na grande quantidade de recursos disponíveis e na concepção de que não faltariam novas regiões, onde eles pudessem ser encontrados e explorados.

Deste modo, conservar os recursos naturais implica explorá-los e usá-los de forma mais equilibrada, para que os recursos renováveis não sejam suprimidos pelo uso irracional e os não renováveis não se

extingam tão rapidamente. Isso poderá ser possível pelos planos de manejos adequados para cada tipo de recurso, prevenindo ações humanas, cuja visão de exploração não leve em consideração a questão da sustentabilidade.

Na década de 1980, mais precisamente no ano de 1987, a Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas publicou o Relatório de Brundland, que apresentou o conceito de "Desenvolvimento Sustentável". Esse conceito implica o uso racional dos recursos naturais, de forma a evitar o comprometimento do capital ecológico do planeta. Trata-se de incluir considerações de ordem ambiental no processo de tomada de decisões econômicas, com vista ao desenvolvimento.

Desenvolvimento Sustentável deve, portanto, significar desenvolvimento social e econômico estável, com distribuição de riquezas geradas, considerando a fragilidade, a interdependência e as escalas de tempos próprios dos recursos naturais. Esta concepção serviu para definir rumos de um desenvolvimento sustentável global, ratificada pelos 170 países presentes na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Nesta conferência, foi aprovada a Agenda 21, que, dentre uma série de compromissos assumidos, teve como principal o de incorporar, em suas políticas públicas, princípios de utilização dos recursos naturais sem perder de vista à questão da sustentabilidade.

Assim, este livro foi elaborado não com objetivo de detalhamento das características dos recursos naturais, mas sim de indicação de suas principais formas de uso, com propostas de ações objetivando a sua

sustentabilidade. Para tanto, as descrições do estado ambiental dos recursos naturais no Brasil, bem como as propostas para seu uso de forma mais racional, foram baseadas, principalmente, no Plano de Gestão dos Recursos Naturais, cedido gentilmente pelo Ministério do Meio-Ambiente, com o intuito de divulgação e fomentação de idéias e atitudes viáveis, voltadas ao desenvolvimento sustentável.

Água



Água é um recurso natural não renovável e não inesgotável, ou seja, ela é limitada quanto à forma de uso e não renovável em relação à quantidade existente no planeta, praticamente a mesma nos últimos 4 bilhões de anos. A água que consumimos hoje foi a mesma que os homens das cavernas consumiram no passado. Na realidade, a água, através do ciclo hidrológico, promove uma constante renovação dos reservatórios – rios, lagos, oceanos, geleiras, solo, dentre outros. Estes sim são renováveis e muito diferenciados em termos de volume armazenado e tempo de permanência da água em cada um deles.

Principalmente nas últimas décadas, a água vem sofrendo sensivelmente com as diferentes formas de uso adotadas pelo homem, que aos poucos vem, inconsequentemente, modificando sua qualidade, tempo de permanência e volume armazenado nos reservatórios. Não são raros os relatos de aumento de áreas desertificadas, rios que secaçam, nascentes que não jorram mais água. Essas são apenas algumas das

conseqüências da sua utilização, baseada na crença de que este recurso natural é inesgotável.

Sua origem no planeta ainda é cercada de especulações e teorias diversas, que vão desde a criação divina até a colisão na Terra de um cometa formado essencialmente por água. A origem divina, apesar de não explicar como a água foi criada, afirma que, no princípio, Deus criou os céus e a terra, que estava informe e vazia. Seu espírito pairava sobre as águas. No primeiro dia, Deus criou a luz, os dias e as noites. Na manhã do segundo dia, Deus separou água do firmamento, agrupando-a em seus diferentes reservatórios, originando os continentes e oceanos. Apesar de pouco detalhada, essa teoria é aceita por diversas religiões.

Já a teoria que atribui a origem da água à queda de um cometa com aproximadamente 1,42 bilhões de Km^3 , defendida principalmente no meio científico, trabalha a hipótese de que, na colisão, grande parte da crosta primitiva da Terra-primitiva foi vaporizada pela explosão inicial. O que restou foi a Pangéia fragmentada em placas tectônicas e uma atmosfera densa com todo o material que se elevou com a colisão. De acordo com essa teoria, esses acontecimentos foram sucedidos, durante milhares de anos, advindo de intensos cataclismos na superfície do planeta que foram diminuindo à medida que a temperatura da água e da superfície iam-se equilibrando.

Existe, ainda, uma terceira teoria que acredita já fazer parte da formulação química dos materiais que formaram o planeta. De acordo com essa teoria, a poeira cósmica produzida pelo Big-Bang, foi se agregando e, como grande parte desta poeira primitiva era formada por silicatos e outros minerais que hidratados, as

reações físico-químicas e as explosões vulcânicas que sucederam foram lentamente liberando água para a atmosfera, que, após um longo período de repetidas evaporação, condensação e precipitação, foi se acomodando lentamente na superfície do planeta. Esse processo ficou conhecido como ciclo hidrológico ou, simplesmente, ciclo da água que sempre possibilitou que ela alcançasse praticamente todos os cantos do planeta, fazendo-se presente, também, direta ou indiretamente, em nossas atividades.

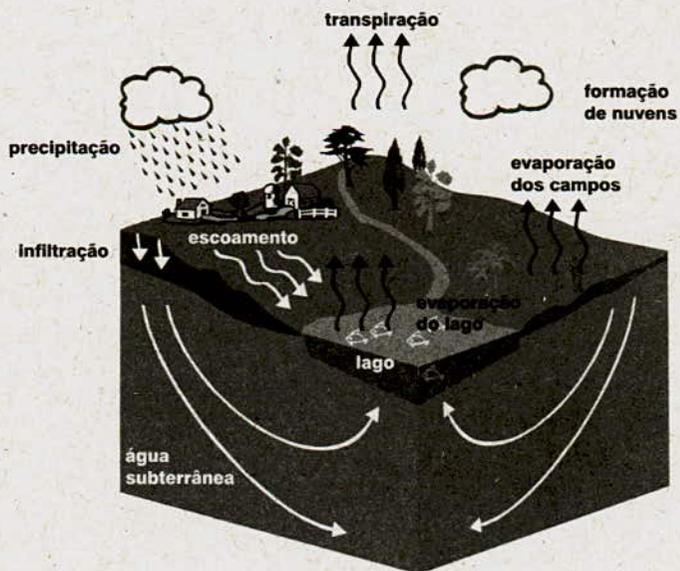


Figura 7 - Ciclo hidrológico
Fonte: Instituto Geológico e Mineiro (2001)
Adaptado por: THOMAZ, G., 2005

Atualmente, aproximadamente 71% da superfície da Terra são cobertos de água. Sendo que a grande maioria deste percentual (97,5%) é salgado, o que a torna inadequada para o consumo humano de forma direta, devido à grande concentração de sais. Infelizmente, o processo de dessalinização ainda é muito oneroso, o que faz com que muitos países costeiros enfrentem problemas relacionados ao abastecimento de água. Não queremos aqui desmerecer a importância da água dos oceanos, mas apenas apresentar as dificuldades de seu consumo e ressaltar a necessidade de se utilizar mais racionalmente a água doce disponível que é de mais fácil acesso para a população.

A água doce do planeta totaliza 2,5 %, e, desse total, apenas 0,0075% correspondem à água dos rios e lagos, mais utilizada para o abastecimento industrial e doméstico. Isso quer dizer que somente uma pequena parte dessa água é de fácil acesso, e o seu uso de forma inconsequente pode produzir, num curto espaço de tempo, problemas relacionados à sua escassez, que certamente irá atingir de forma mais devastadora as populações de mais baixa renda.

Atualmente, além do abastecimento doméstico, são inúmeros os setores que utilizam a água como insumo básico para suas atividades, criando a necessidade de adoção de critérios, normas setoriais e, para disciplinar as diferentes formas de uso, como saneamento, irrigação, produção de energia elétrica, transporte hidroviário, uso industrial da água, pesca, aquicultura, lazer, dentre outros. A Constituição de 1988 estabelece que, praticamente, todas as águas são públicas, sendo que, em função da localização do manancial, elas são consideradas bens de domínio da União ou dos Estados. Deixam de existir, desse modo, as águas comuns, municipais e particulares, cuja existência era prevista no Código de Águas de 1934. Assim, no que se refere

aos diferentes usos da água, predomina hoje, no Brasil, o princípio de “bem coletivo”.

No Brasil, a água disponível em seu território é suficiente para suas necessidades. Todavia, faz-se necessário, no que se refere ao seu uso, uma utilização mais racional por parte da população e, por parte do governo, um maior cuidado principalmente com a questão do saneamento e abastecimento doméstico e industrial.

Segundo a ANA (2005), 90% das atividades modernas poderiam ser realizadas com água sem tratamento, que além de diminuir a pressão sobre a demanda, o custo dessa água é pelo menos 50% menor do que o preço da água tratada fornecida pelas companhias de saneamento. Apesar de não ser própria para consumo humano, poderia ser usada, entre outras atividades, nas indústrias, na lavagem de áreas públicas e nas descargas sanitárias de condomínios. Além disso, as novas construções – casas, prédios, complexos industriais – poderiam incorporar sistemas de aproveitamento da água da chuva, para os usos gerais que não o consumo humano.

Quanto à agricultura, a irrigação é o uso que mais consome água e o seu uso intensivo vem acarretando graves conflitos, não só envolvendo a irrigação com outros usos (abastecimento público, por exemplo) como também propiciando sérias disputas de irrigantes entre si. Muitos desses conflitos poderiam ser evitados se fossem adotadas técnicas de irrigação mais eficientes quanto ao uso da água.



Irrigação por pivô central em Rio Verde - GO
Fonte: MENDONÇA, V. 2002.

De modo geral, segundo o MMA (2000), os problemas mais graves, na área de recursos hídricos, no país, poderiam ser assim enumerados: dados e informações insuficientes ou não acessíveis para se promover uma adequada avaliação dos recursos hídricos; inexistência de práticas efetivas de gestão de usos múltiplos e integrados dos recursos hídricos; base legal insuficiente para assegurar a gestão descentralizada; manejo inadequado do solo na agricultura; distribuição injusta dos custos sociais associados ao uso intensivo da água; participação incipiente da sociedade na gestão, com excessiva dependência das ações de governos; escassez de água, natural ou causada pelo uso intensivo do recurso hídrico; disseminação de uma cultura da abundância dos recursos hídricos; ocorrência de enchentes periódicas principalmente grandes centros urbanos brasileiros.

Além de todos esses problemas, existe, ainda, a questão da poluição hídrica, fazendo necessário, tanto na esfera federal como na estadual, a viabilização de ações que, por um lado, atuem na diminuição e controle das fontes de poluição e, por outro, promovam iniciativas de descontaminação dos cursos de água. Deste modo, a adoção de uma política de gestão integrada de recursos hídricos alicerçada em contínuo monitoramento dos mesmos, além resolver problemas relacionados ao uso da água, poderá contribuir para constituição de um instrumento de avaliação mais sistemático de fenômenos hidrológicos, garantindo, assim, não só para esta geração, mas também para as futuras, o acesso e utilização deste recurso natural.

Atmosfera



atmosfera é uma camada gasosa que envolve a Terra e a acompanha em todos os seus movimentos, sendo formada de uma mistura de gases. Sua altura, se aproximada, é 800 Km. Devido à força da gravidade, o ar é mais denso nas proximidades da superfície e se torna cada vez mais ralo à medida que aumenta altitude. Cerca de 80% dos gases estão concentrados nos primeiros 20 Km de altitude.

O ar puro e seco é uma substância incolor e inodora. Nas proximidades do solo, é composto de nitrogênio (78%) e oxigênio (21%). Pequenas quantidades de outros gases formam o restante 1% do volume. Entre estes, o gás carbônico e o vapor d'água são os mais importantes porque absorvem a radiação emitida pelo solo e promovem o aquecimento do ar. O quadro abaixo indica mais detalhadamente essa distribuição gasosa.

Composição Média da Atmosfera Seca Abaixo de 25 Km.

GÁS CONCENTRAÇÃO	PORCENTAGEM
Nitrogênio (N ₂)	78.08
Oxigênio (O ₂)	20.99
Argônio (Ar)	0.93
Dióxido de carbono (CO ₂)	0.03 (Variável)
Neônio (Ne)	0.0018
Hélio (He)	0.0005
Ozônio (O ₃)	0.00006
Hidrogênio (H ₂)	0.00005
Criptônio (Kr)	Indícios
Xenônio (Xe)	Indícios
Metano (CH ₄)	Indícios

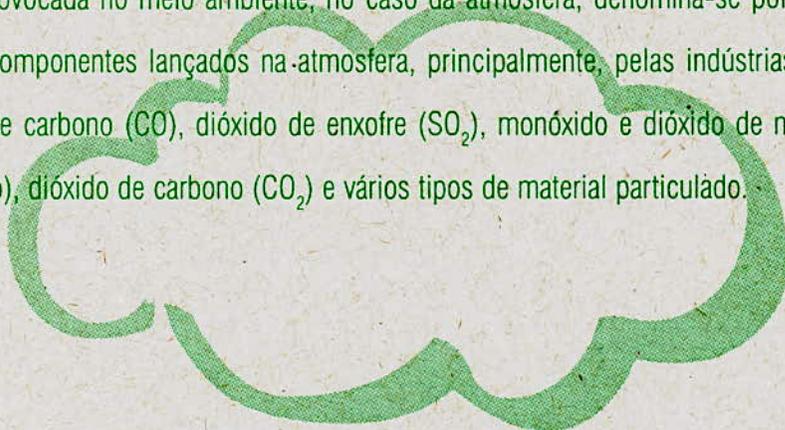
Fonte: Barry e Chorléy (1976) apud Ayade (1991).

A atmosfera terrestre é subdivida em cinco camadas com características físico-químicas próprias (Troposfera, Estratosfera, Mesosfera, Termosfera e Exosfera). Destas, a Troposfera é a camada mais comumente retratada. Estando em contato com o solo e se estendendo até uma altitude de aproximadamente 12km, é nela que corre a intensa movimentação dos elementos componentes do ar (ventos, tempestades,

chuvas , geadas e neve), e a retirada, pelos seres vivos, dos gases necessários à sua sobrevivência.

Em relação à questão ambiental, a atmosfera terrestre, principalmente, no período pós-revolução industrial, vem sofrendo grandes alterações na sua proporção gasosa e na quantidade de material particulado em suspensão no seu interior, gerando anomalias climáticas e danos à saúde das pessoas. Ultimamente a atmosfera vem-se tornando um dos principais transportadores de contaminantes químicos, que, após sua emissão por uma fonte qualquer, são difundidos no ambiente pela movimentação gasosa, chegando ao solo e à água. O nível de concentração em cada ponto do percurso dependerá de diversos fatores, como a taxa de emissão, as características de sua dispersão (em razão das propriedades do poluente e do meio) e a taxa de remoção do ambiente por agentes físicos, químicos e biológicos ao longo de todo o percurso.

Em latim, a palavra poluição deriva de *poluere*, ou seja, sujar. Portanto, poluição é qualquer forma de alteração provocada no meio ambiente; no caso da atmosfera, denomina-se poluição atmosférica. Os principais componentes lançados na atmosfera, principalmente, pelas indústrias e automóveis são o monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido e dióxido de nitrogênio (NO e NO₂), chumbo (Pb), dióxido de carbono (CO₂) e vários tipos de material particulado.





Poluição atmosférica produzida pela atividade industrial.
Fonte: encarta.msn.com 2005.

Conceitua-se como proteção à atmosfera o conjunto de atividades voltadas a defender a integridade e a recuperação atmosférica que envolve a Terra, evitando-se os impactos adversos da radiação solar sobre a saúde da população e meio ambiente em geral. Até o presente, os fenômenos que mais atingem a atmosfera são a destruição da camada de ozônio, o efeito estufa e as chuvas ácidas.

A camada de ozônio absorve a maior parte da radiação ultravioleta que atinge a superfície da Terra. Essa

radiação tem efeito deletério sobre os homens, afetando seu sistema imunológico e favorecendo o surgimento de um grande número de enfermidades. Os seres humanos não são os únicos afetados pelos malefícios dessa radiação. Todas as formas de vida, inclusive as plantas, podem ser debilitadas.

O ozônio é um gás atmosférico azul-escuro, que se concentra na chamada estratosfera, uma região situada entre 20 e 40 km de altitude. A diferença entre o ozônio e o oxigênio dá a impressão de ser muito pequena, pois se resume a um átomo: enquanto que uma molécula de oxigênio possui dois átomos, uma molécula de ozônio possui três. Essa pequena diferença, no entanto, é fundamental para a manutenção de todas as formas de vida na Terra, pois o ozônio tem a função de proteger o planeta da radiação ultravioleta do Sol. Sem essa proteção, a vida na Terra seria quase que completamente extinta.

Os danos mais significativos dessa radiação deverão, no entanto, impactar os seres humanos pela sua interferência na produção agrícola, com a provável redução na oferta de alimentos. A vida marinha também poderia vir a estar seriamente ameaçada, por meio do comprometimento da produção de nutrientes pelos microorganismos que vivem na superfície do mar.

Efeito estufa é uma analogia utilizada para indicar o fenômeno que ocorre, quando determinados gases presentes na atmosfera aprisionam a energia da mesma forma que os vidros de um carro fechado ou uma estufa. O efeito estufa natural tem mantido a temperatura da Terra por volta de 30°C, mais quente do que ela seria na ausência dele, possibilitando a existência de vida no planeta. Entre os gases que podem ocasionar esse fenômeno, destacam-se o vapor de água, o dióxido de carbono (CO₂), o ozônio (O₃), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O).

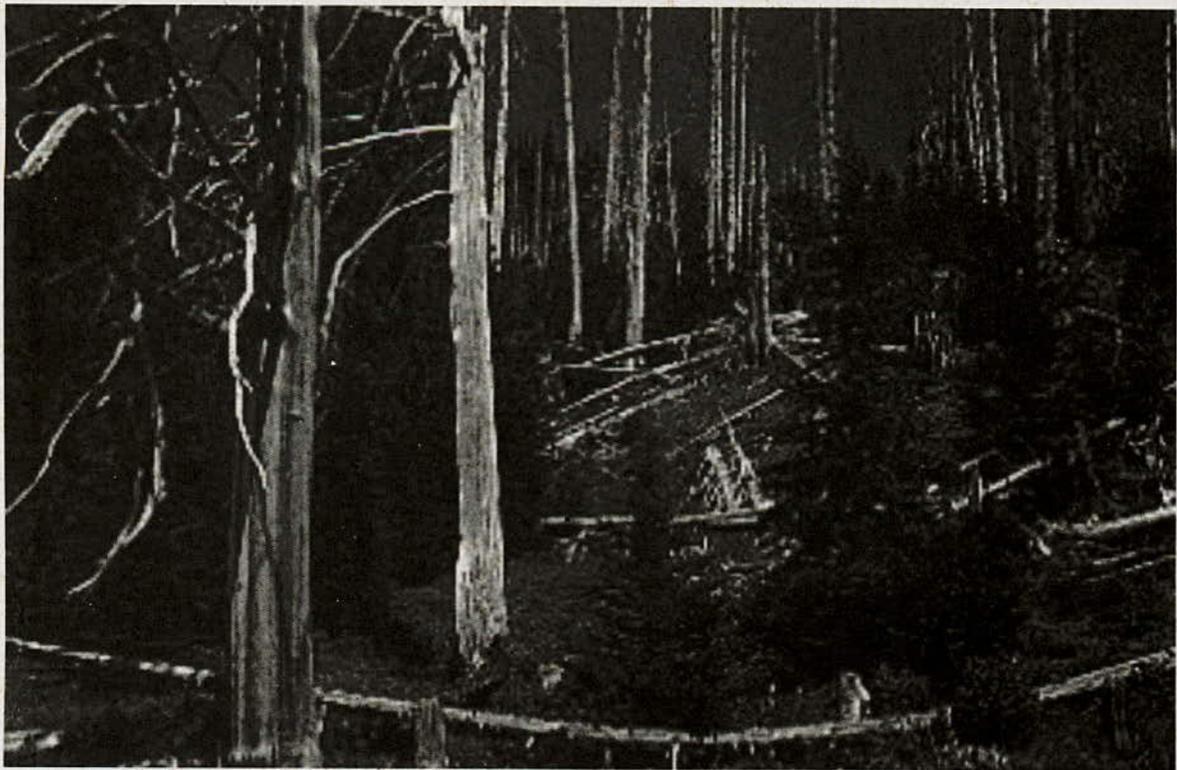
As atividades antrópicas estão acentuando as concentrações desses gases na atmosfera, ampliando, assim, a capacidade que possuem de absorver energia e aumentando, conseqüentemente, a temperatura do planeta. As emissões de dióxido de carbono - o gás que mais contribui para a intensificação do efeito estufa - decorrem principalmente da queima de carvão, petróleo e gás natural, bem como da destruição de florestas e outros "sumidouros" e "reservatórios" naturais que absorvem dióxido de carbono no ar.

O aquecimento global pelo aumento das temperaturas médias altas é uma das conseqüências mais prováveis do aumento das concentrações maiores de gases de efeito estufa na atmosfera, o que pode, ainda, provocar novos padrões de clima com repercussões nos regimes de ventos, chuvas e circulação geral dos oceanos.

A chuva ácida refere-se à deposição de constituintes ácidos na atmosfera, os quais dissolvem-se nas nuvens e nas gotas de chuva para formar uma solução com pH inferior a 5,6. Essa deposição é causada principalmente pelas emissões de dióxido de enxofre e dos óxidos de nitrogênio gerados sobretudo pela queima de combustíveis fósseis - petróleo e carvão mineral - em veículos e indústrias, notadamente nas usinas termelétricas, refinarias de petróleo e indústrias siderúrgicas e, ainda, no processo de fabricação de ácido sulfúrico, ácido nítrico, celulose, fertilizantes e na metalurgia dos minerais não metálicos, entre outros. Uma vez liberados na atmosfera, estes gases podem ser convertidos quimicamente em poluentes secundários, como os ácidos sulfúrico e nítrico.

As suas conseqüências são problemáticas. Em relação à saúde, a chuva ácida libera metais tóxicos que estavam no solo. Esses metais podem alcançar rios e serem utilizados pelo homem comprometendo sua

saúde. Quanto às edificações, a chuva ácida ajuda a corroer os materiais usados nas construções como casas, edifícios e arquitetura, destruindo represas, turbinas hidrelétricas etc. No que se refere ao meio ambiente, além de destruir florestas, pode atingir os lagos, acidificando-os, diminuindo ou, até mesmo, extinguindo a vida dentro deles. Quanto à agricultura, a chuva ácida afeta as plantações quase do mesmo jeito que as florestas, diferenciando apenas, na rapidez de destruição, pelo fato de serem atingidas de forma mais homogênea por possuírem normalmente do mesmo tamanho.



Destruição das florestas causada pela chuva ácida.
Fonte: conhecimentosgerais.com.br

Em junho de 1992, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima foi assinada por mais de 150 países durante a ECO-92, no Rio de Janeiro. Esses países reconheceram que as interferências do homem na atmosfera e suas conseqüentes mudanças do clima da Terra como “uma preocupação comum da humanidade”. A Convenção entrou em vigor em 21 de março de 1994, noventa dias após a aprovação pelo Parlamento de cinquenta países. No Brasil, ela foi ratificada pelo Congresso em fevereiro de 1994 e entrou em vigor em maio do mesmo ano.

O objetivo central da Convenção era alcançar a estabilização das concentrações de gases nocivos na atmosfera num nível que não causasse alterações significativas no comportamento do clima. Esse nível deveria ser alcançado o mais rápido possível, possibilitando a adaptação natural dos ecossistemas às possíveis mudanças do clima, o que garantiria indiretamente a produção de alimentos e o desenvolvimento econômico de maneira sustentável.

A Convenção reconhece, por um lado, que a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais de gases nocivos à atmosfera é originária dos países desenvolvidos, devendo estes estabelecer medidas de redução de suas emissões. A referida Convenção reconhece, ainda, que, embora as emissões *per capita* dos países em desenvolvimento ainda sejam relativamente baixas, a parcela de emissões globais originárias desses países crescerá para que eles possam satisfazer suas necessidades sociais e de desenvolvimento. Em dezembro de 1997, foi realizada no Japão uma conferência com mais de 10.000 pessoas, entre elas representantes de diversos países, observadores e jornalistas. Essa conferência culminou na elaboração do Protocolo de Quioto, um acordo entre países industrializados que objetiva reduzir as

emissões combinadas de gases de efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990 até o período entre 2008 e 2012. Além desta medida, merecem ainda ser destacados os seguintes compromissos assumidos neste acordo:

- o aumento da eficiência energética em setores relevantes da economia nacional;
- a proteção e o aumento de sumidouros e reservatórios de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal;
- a promoção de formas sustentáveis de agricultura à luz das considerações sobre a mudança do clima;
- a pesquisa, a promoção, o desenvolvimento e o aumento do uso de formas novas e renováveis de energia, de tecnologias de seqüestro de dióxido de carbono e de tecnologias ambientalmente seguras, que sejam avançadas e inovadoras;
- a redução gradual ou eliminação de imperfeições de mercado, de incentivos fiscais, de isenções tributárias, tarifárias e de subsídios para todos os setores emissores de gases de efeito estufa que sejam contrários ao objetivo da Convenção e aplicação de instrumentos de mercado;
- o estímulo a reformas adequadas em setores relevantes, visando à promoção de políticas e medidas que limitem ou reduzam as emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal;
- medidas para limitar e/ou reduzir emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal no setor de transportes;
- a limitação e/ou redução de emissões de metano por meio de recuperação e utilização no tratamento

de resíduos, bem como na produção, no transporte e na distribuição de energia.

Esses compromissos, dentre outros formados no Protocolo de Quioto com vinculação legal, prometem produzir uma reversão da tendência histórica de crescimento das emissões de poluentes na atmosfera iniciadas, principalmente, nos países há mais de um século.

A solução para todos estes problemas, no entanto, não depende apenas de atitudes governamentais, pois, além de não serem fáceis, o preço a ser pago é bastante elevado. Todavia, pode-se colaborar tomando algumas atitudes simples como utilizar mais o transporte coletivo, diminuindo-se o número de carros e a quantidade de poluentes gerados por eles. Fazer uso, para uso doméstico e industrial, de fontes de energia menos poluentes como energia hidrelétrica, energia geotérmica, energia das marés, energia eólica e até mesmo a energia nuclear que embora cause preocupações para as pessoas, em relação a possíveis acidentes, é considerada, até certo ponto, uma fonte de energia não poluente. Trabalhar para conservação das florestas, consumindo produtos cuja produção não demanda a sua destruição, pois, além aprisionar o carbono, elas atuam na produção do oxigênio. Assim, estaremos colaborando para a manutenção desse recurso natural imprescindível para nossa sobrevivência.



Biodiversidade como recurso natural, segundo Artigo 2 da Convenção sobre Diversidade Biológica, "significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo, ainda, a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas"; Ou seja, diversidade biológica, ou biodiversidade, refere-se à variedade de vida no planeta terra, incluindo a variedade genética dentro das populações e espécies, a variedade de espécies da flora, da fauna e de microrganismos; a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas; e a variedade de comunidades, habitats e ecossistemas formados pelos organismos. Biodiversidade diz respeito tanto ao número de diferentes categorias biológicas quanto à abundância relativa dessas categorias; inclui variabilidade ao nível local e complementaridade biológica entre habitats e variabilidade entre paisagens. Biodiversidade contém, assim, a totalidade dos recursos naturais vivos, ou biológicos, e dos recursos genéticos, e seus componentes.

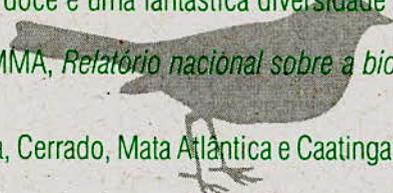
A biodiversidade é a base das atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras e florestais e, também, a base para a estratégica indústria da biotecnologia. Ela é, também, uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas, e fonte de imenso potencial de uso econômico. A diversidade biológica possui, além de seu valor intrínseco, valor ecológico, genético,

social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético. Com tamanha importância, é preciso evitar a perda da biodiversidade. As funções ecológicas desempenhadas pela biodiversidade ainda está longe de ser compreendida em sua totalidade, muito embora seja considerado que ela é o principal fator responsável pelos processos naturais e produtos fornecidos pelos ecossistemas e espécies que sustentam outras formas de vida e modificam a biosfera, tornando-a apropriada e segura para a vida.

O Brasil é considerado um dos países detentores de megadiversidade biológica. Abriga cerca de 10% a 20% do número de espécies conhecidas pela ciência, principalmente, nas suas extensas florestas tropicais úmidas, que, por sua vez, representam cerca de 30% das florestas desse tipo no mundo (MMA, *Relatório nacional sobre a biodiversidade*, 1998).

A flora contribui com 50 a 56 mil espécies descritas de plantas superiores, o que corresponde a cerca de 20% do total de espécies conhecidas pela ciência no mundo. Os dados sobre a riqueza da fauna também são relevantes. Entre os vertebrados, o Brasil abriga 517 espécies de anfíbios (das quais 294 são endêmicas), 468 de répteis (172 endêmicos), 524 de mamíferos (com 131 endêmicas), 1.622 de aves (191 endêmicas), cerca de 3 mil peixes de água doce e uma fantástica diversidade de artrópodos: só de insetos, são cerca de 15 milhões de espécies (MMA, *Relatório nacional sobre a biodiversidade*, 1998).

Nos principais biomas brasileiros, como Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga, não só a diversidade de espécies é grande, como também o número de endemismos. Além disso, nesses biomas ocorre uma grande variedade de ecossistemas, o que concorre para a grande incidência de diversidade biológica.



Contra-pondo-se a essa diversidade, está a destruição ambiental, cujos processos de ocupação antrópica dos espaços nacionais baseadas em práticas de estruturas econômicas e sociais ultrapassadas vêm causando grandes danos. Muitas dessas práticas incluem a premissa de que os recursos naturais são praticamente inesgotáveis e que, portanto, não se justificam iniciativas de preservação ou conservação, cujo efeito imediato resulta em aumento dos custos de exploração. Os impactos dessa forma de ocupação podem ser avaliados pelo que ocorreu na Mata Atlântica, hoje reduzida a menos de 10% de fragmentos de mata ao longo da costa brasileira.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação constitui-se em um dos principais instrumentos de conservação da biodiversidade. O SNUC estabelece diversos tipos de unidades de conservação, segundo diferentes categorias de manejo, cujo objetivo é reduzir os riscos de empobrecimento genético do país, resguardando o maior número possível de espécies animais e vegetais.



Brasil: Número Total de Unidades de Conservação por Categoria

Categoria	Sub-total	%	Proteção Integral	%	Total
Parque Nacional.	53	20,54	111	3,02	258
Reserva Biológica.	26	10,07			
Reserva Ecológica	02	0,77			
Estação Ecológica.	29	11,24			
Refúgio de Vida Silvestre.	01	0,38			
Área de Relevante Interesse Ecológico.	17	6,58	147	50,97	
Área de Proteção Ambiental.	29	11,24			
Reserva Extrativista.	35	13,56			

Fonte: IBAMA, 2005. Adaptado por: Mendes, P. C., 2005.

Brasil: Unidades de Conservação Federais

Parques Nacionais

Os Parques Nacionais foram criados com a finalidade de preservar atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora e fauna e das belezas naturais, com a utilização para fins educacionais, recreativos ou científicos, sendo neles proibida qualquer forma de exploração dos recursos naturais. Os PARNA's comportam a visitação pública com fins recreativos e educacionais, de acordo com as normas estabelecidas pelo IBAMA. Permitem também pesquisas científicas, desde que autorizadas pelo órgão responsável pela sua administração.

Reserva Biológica

As Reservas Biológicas pertencem ao grupo de unidades de conservação de proteção integral e estão destinadas à preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais, conforme determinado em seu plano de manejo. Nas Reservas Biológicas (REBIO ou RB) só é permitida visitação com objetivos educacionais, de acordo com as determinações de seu plano de manejo. As pesquisas científicas dependem de autorização prévia do IBAMA, estando sujeita às normas por este estabelecidas.

Reserva Ecológica

As Reservas Ecológicas pertencem ao grupo de unidades de conservação de proteção integral. A visitação nessas áreas só é permitida com fins educacionais, devendo respeitar o estabelecido nos planos de manejo. As pesquisas científicas dependem de autorização prévia do IBAMA, estando sujeita às normas por este estabelecidas.

Estações Ecológicas

São áreas representativas de um ou vários ecossistemas brasileiros, destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas em ecologia, à proteção do ambiente e ao desenvolvimento da educação conservacionista. A visitação pública para fins recreativos não é admitida, permitindo-se no entanto, de acordo com o regulamento específico, a sua realização com o objetivo educacional. Nas áreas reservadas às Estações Ecológicas são proibidos: Presença de rebanho de animais domésticos de propriedade particular; Exploração de recursos naturais; Porte e uso de armas de qualquer tipo; Porte e uso de instrumentos de corte de árvores; Porte e uso de redes de apanha de animais e outros artefatos de captura.

Refúgio de Vida Silvestre

Os Refúgios de Vida Silvestre pertencem ao grupo de unidades de conservação de proteção integral, e tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários. Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Refúgio de Vida Silvestre com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei. A visitação pública está sujeita às normas e restrições

estabelecidas no plano de manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento. A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Áreas de Relevante Interesse Ecológico

São áreas que, abrigando características naturais extraordinárias ou exemplares raros da biota nacional, exijam cuidados especiais de proteção por parte do Poder Público. São preferencialmente declaradas tais áreas quando tiverem extensão inferior a 5.000 ha e houver ali pequena ou nenhuma ocupação humana por ocasião do ato declaratório. Sua utilização é regulada por normas e critérios a serem estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Áreas de Proteção Ambiental

São áreas em geral extensas, constituídas por áreas públicas e/ou privadas, têm como objetivo disciplinar o processo de ocupação das terras e promover a proteção dos recursos abióticos e bióticos dentro de seus limites, de modo a assegurar o bem-estar das populações humanas que ali vivem, conciliando ações humanas com a preservação da vida silvestre, proteção dos recursos naturais e melhoria da qualidade de vida da população. Nas APA's, a atividade humana pode e deve existir, desde que orientada e regulada de forma a evitar a degradação ambiental e permitindo o uso racional e sustentado do patrimônio natural.

Reservas Extrativistas

As Reservas Extrativistas são espaços territoriais destinados à exploração auto-sustentável e conservação dos recursos naturais renováveis, por populações tradicionais. Em tais áreas é possível materializar o desenvolvimento sustentável, equilibrando interesses ecológicos de conservação ambiental, com interesses sociais de melhoria de vida das populações que ali habitam.

Florestas Nacionais

São áreas de domínio público, providas de cobertura vegetal nativa ou plantada, destinadas à utilização dos recursos naturais renováveis para fins de produção e pesquisa, respeitando os mecanismos de sustentação de seu ecossistema. Dessa forma, a filosofia de trabalho se espelha nos seguintes objetivos: Uso múltiplo dos recursos florestais de forma sustentável; Manutenção da diversidade biológica; Proteção das áreas degradadas; Proteção dos recursos genéticos; Difusão e apoio ao desenvolvimento de técnicas de produção e/ou aproveitamento racional dos recursos naturais renováveis das áreas limítrofes da FLONA; Desenvolvimento da educação ambiental; Proteção das belezas cênicas, sítios históricos e arqueológicos; Desenvolvimento de atividades de recreação, lazer e turismo; desenvolvimento de atividades técnico-científicas; Conservação dos recursos hídricos; Demonstração da viabilidade do aproveitamento sustentável dos recursos naturais renováveis. As primeiras FLONA's, foram criadas na década de 40, pelo Instituto Nacional do Pinho -INP, estavam localizadas na Região Sul e chamavam-se Parques Florestais. Posteriormente, com a criação da Floresta Nacional do Araripe/CE, pelo Ministério da Agricultura e IBDF, passaram a denominar-se Florestas Nacionais.

As UCs apresentam problemas dos mais diversos, que vão desde a questão de regularização fundiária até a ausência de pessoal capacitado. Os recursos financeiros destinados às desapropriações dessas áreas estão cada vez mais escassos, impossibilitando a regularização fundiária e exigindo formas de engajamento das populações locais para a implantação do manejo dessas unidades.

Outro grande problema é de pessoal para a administração das unidades de conservação. Atualmente, existe, em média, um funcionário para mais de 30 mil hectares. Como agravante, a distribuição espacial desses funcionários apresenta forte concentração em poucas unidades.

Em relação ao uso, as unidades de conservação de uso indireto são aquelas nas quais estão totalmente restringidos a exploração ou o aproveitamento dos recursos naturais, admitindo-se apenas o aproveitamento indireto dos seus benefícios. Estão, nessa categoria parques nacionais, reservas biológicas e estações ecológicas. De uso direto são aquelas em que a exploração e o aproveitamento econômico direto são permitidos, mas de forma planejada e regulamentada. Estão, nessa categoria, áreas de proteção ambiental, florestas nacionais e reservas extrativistas. Atualmente, as unidades de conservação, na sua maioria, não vêm cumprindo os objetivos primários para os quais foram criadas que é o de regular o mercado de madeira e a exploração sustentável de produtos e subprodutos florestais.

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural são unidades de conservação que surgiram como alternativa para a criação de áreas de conservação, em propriedades privadas. São formalizadas por portaria do IBAMA e demandam da vinculação definitiva de perpetuidade nas escrituras do imóvel. Os descendentes

dos proprietários não poderão dar outro uso para elas, a não ser o de proteger e, em eventual venda, o comprador terá de arcar com o mesmo compromisso.

Não sendo categorias de manejo definidas em lei, o proprietário pode escolher manejá-las como parques nacionais, reservas biológicas ou estações ecológicas. O benefício imediato para o proprietário, ou proprietários, é a isenção do Imposto Territorial Rural e a preferência em algumas fontes financiadoras, a exemplo do Fundo Nacional do Meio Ambiente. Muitos proprietários particulares ou institucionais, que possuem ou administram RPPNs, exploram-nas para ecoturismo, muitas vezes, com bom retorno econômico.

Recentemente, a necessidade de conectividade entre os usos do espaço e suas diferentes unidades de conservação vêm-se acentuando. Conceituou-se, para tanto, a idéia de Corredores Ecológicos, definida como "extensas áreas regionais de variadíssima diversidade biológica que integram várias UCs, áreas de atividade produtiva rural e urbana e aglomerações populacionais significativas" (IBAMA, 1997). Atualmente, estuda-se a implantação de corredores ecológicos na Amazônia e na Mata Atlântica, como forma de fortalecer a conservação da biodiversidade.

A porcentagem protegida do país, embora tenha crescido muito nas últimas décadas, deixa muito a desejar, qualquer que seja o critério de análise usado. O governo brasileiro estabeleceu como meta 10% da extensão territorial do país somente para unidades de conservação de uso indireto, que hoje alcançam cerca de 3% de nossa extensão territorial.



A presença de populações dentro dos limites das UCs tem, ao longo do tempo, gerado conflitos entre organismos responsáveis pelas unidades e as comunidades locais. O fato é que os recursos financeiros destinados às desapropriações estão cada vez mais escassos, impossibilitando que o instrumento de regularização fundiária das UCs possa contribuir para a retirada das populações e, assim, garantir o manejo adequado dessas unidades. Essa situação tem levado a que os organismos de governo busquem alternativas, como envolver as comunidades no processo de manejo.

O IBAMA vem tentando contornar essa situação, estabelecendo convênios de co-gestão com ONGs, como é o caso do Parque Nacional Serra da Capivara, no Piauí; do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, em Minas Gerais; e do Parque Nacional do Jaú, no Amazonas. No entanto, trata-se de casos pontuais que não resolvem o problema da falta de pessoal treinado no campo para manejar o sistema.

Embora as terras indígenas não sejam consideradas unidades de conservação, muitas delas contribuem para a conservação da biodiversidade. Isso porque muitos grupos indígenas dependem da manutenção da cobertura vegetal e da existência de grande número de espécies animais e vegetais em seus territórios para sua subsistência. Além disso, detêm conhecimentos tradicionais sobre a flora e a fauna silvestres, o que aumenta, para esses grupos, a importância da manutenção da diversidade biológica.

Segundo a FUNAI (2005), existem no Brasil 559 terras indígenas, ou terras reivindicadas por populações indígenas, com extensão territorial de aproximadamente 84 milhões de hectares, ou seja, 9,85% do território nacional. Mais de 70% dessas terras, em um total aproximado de 61,36 milhões de hectares,

representando 54% das terras reivindicadas, já foram demarcados (14), homologados (32), ou registrados (256). Essas terras representam 7,18% do território brasileiro.

A sobreposição de áreas indígenas devidamente reconhecidas e de unidades de conservação de uso indireto é, em alguns casos, conflitiva, pois gera incompatibilidades de uso. Tais situações exigem negociações entre os organismos de governo responsáveis pelas UCs e áreas indígenas, de modo que sejam garantidos tanto os direitos dos índios como os objetivos maiores de conservação.

Assim, além da questão indígena, o tema central da conservação da biodiversidade e seu uso sustentável está no desafio de implementar meios de gestão ou manejo que garantam a continuidade de espécies, formas genéticas e ecossistemas. A realidade tem mostrado que, quando os meios de ação são bem manejados, podem, de fato, servir como ferramenta para a conservação da natureza.

Encerraremos esse capítulo lembrando às idéias de Ab' Sáber (1993, p.22). voltadas à preservação da biodiversidade.

Poucos países no mundo têm tanta responsabilidade com a preservação das biodiversidades regionais quanto o Brasil. Pelo fato de ter herdado grande espaços físicos e ecológicos, de máxima riqueza em termos de diversidade biológica; acrescido o fato de termos podido manter, praticamente intactas, até a década dos 60, nossas grandes florestas tropicais úmidas do norte do país; temos o privilégio e o peso de uma herança que ultrapassa o nível de percepção de nossas elites políticas e tecnocratas [...].



Praticamente, todas as atividades econômicas, transporte, indústria, agropecuária bem como, as atividades de lazer, saúde e educação são consumidoras direta ou indiretamente de alguma forma energia. Inicialmente, era o próprio homem, depois foram os animais e por fim o vento que movimentava os engenhos e alguns meios de transporte. Com o avanço do conhecimento, a madeira e, depois, o carvão passaram a ser utilizados como combustível das máquinas, seja para dar movimento ou para fundir metais nos altos fornos. Posteriormente, o petróleo passou a ser usado em quantidades cada vez maiores não só como fonte de energia mas também como matéria-prima para a fabricação de uma série de produtos. Inclusive, as quedas d'água passaram a ser aproveitadas para a produção energética e, há algumas décadas, a energia solar e a nuclear passaram a ser a mais nova opção nesse setor.

Resumidamente, podemos classificar as fontes de energia em dois grandes grupos, como mostra o quadro abaixo:

Fontes de Energia Renováveis

- Álcool
- Bagaço da Cana
- Biogás
- Carvão Vegetal
- Eólica
- Geotérmica
- Hidráulica
- Lenha
- Óleos vegetais
- Marés
- Solar

Fontes de Energia Não Renováveis

- Carvão Mineral
- Nuclear
- Petróleo
- Xisto Betuminoso

Fonte: Mendes, P.C.

Existe, ainda, uma segunda forma de classificação que essas fontes sub-divide em antigas (força muscular animal e humana, fogo), modernas (carvão mineral, petróleo, hidroeletricidade e energia nuclear) e alternativas (energia solar, eólica, das mares, geotérmica etc).

As fontes de energia não renováveis fizeram e ainda continuam fazendo parte da nossa história. O carvão mineral foi a grande fonte de energia da Primeira Revolução Industrial e o petróleo foi a principal fonte de energia do século passado e continua a desempenhar esse papel. Tanto o petróleo como o carvão mineral são recursos naturais que um dia se esgotarão dadas as atuais formas de uso. São também muito poluidores, pois seu uso libera na atmosfera muitas partículas e elementos químicos que comprometem a qualidade do ar. Esses motivos estão contribuindo para o declínio da utilização dessas duas fontes, especialmente o petróleo, principal precursor da era das modernas indústrias automobilísticas e petroquímica.

O xisto betuminoso é uma rocha de origem sedimentar formada por hidrocarbonetos, que submetida a altas temperaturas, pode fornecer petróleo e derivados. O Brasil é muito rico em jazidas de xisto, ocupando o segundo lugar no mundo, após os Estados Unidos. A maior jazida do país é a formação Irati, que se estende de São Paulo até o Rio Grande do Sul, na fronteira com o Uruguai. Infelizmente, durante sua utilização, ocorreu a formação de uma enorme quantidade de rejeitos. Estima-se que para cada 5 quilos de petróleo extraído outros 95 quilos de rejeito são produzidos e depositados normalmente a céu aberto.

A energia nuclear gerada em usinas nucleares está baseada na fissão do núcleo de átomos de minerais radiativos, como o urânio e o tório. Com a fragmentação do núcleo do átomo, ocorre a liberação de grande quantidade de calor que aquece a água de uma caldeira, transformando-a em vapor. A pressão do

vapor movimenta as turbinas geradoras de eletricidade. Esses processos exigem elevados investimentos, tecnologia e pessoal altamente especializado. Tecnicamente, a energia nuclear é uma fonte de energia limpa, ou seja, não polui nem contamina o meio ambiente. Os problemas poderão surgir se o lixo atômico for armazenado em local impróprio, devido o risco de vazamento de material radiativo, ou acidente nuclear na usina, como ocorreu em Chernobyl, na Ucrânia, em 1986. As fontes de energias renováveis diferenciam-se das fontes convencionais pelo fato de se basearem em recursos renováveis. No Brasil, pelo intenso uso, merece ser destacada a energia hidrelétrica, que utiliza força hidráulica para movimentar as turbinas produzindo energia elétrica. Em comparação com as alternativas economicamente viáveis, as centrais hidrelétricas são consideradas formas mais eficientes, limpas e seguras de geração de energia. Suas atividades provocam emissão incomparavelmente menor de gases causadores do efeito estufa do que as das termelétricas movidas a combustíveis fósseis, além de não envolverem os riscos implicados, como por exemplo, na operação das usinas nucleares (vazamento, contaminação de trabalhadores, e da população com material radioativo etc).



Itaipu: atualmente ainda é a maior hidrelétrica do planeta.
Fonte: imageshack.us

Com referência ao álcool, o Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL) considerado o maior programa de uso de fontes alternativas do mundo, apesar de aliviar a pressões relacionadas ao consumo do petróleo, tem gerado várias polêmicas em torno de sua execução.

Do ponto de vista econômico, o Programa Nacional do Álcool tem um duplo mérito, pois além de proporcionar uma importante economia de divisas para o país ele ainda pode ser considerado uma “válvula de escape” do país frente um eventual aumento do preço do petróleo ou da instituição de taxa sobre os gases do efeito estufa. A principal vulnerabilidade da produção de álcool está no fato de ele não ser tão competitivo economicamente como a gasolina, sobretudo em períodos nos quais o preço internacional do petróleo é baixo.

Do ponto de vista ambiental, dois aspectos relacionados à produção de álcool vêm merecendo críticas de diversos setores da sociedade, em particular no que se refere às emissões de partículas na atmosfera produzidas pela queima das plantações de cana-de-açúcar e pela poluição acidental de cursos de água com o vinhoto. No entanto, pode ser creditado ao PROÁLCOOL o fato de contribuir de forma importante para a redução das emissões de CO_2 na atmosfera, principal gás causador do efeito estufa, o que pode ser um fator importante de canalização de recursos internacionais para o país relacionados a projetos que reduzam as emissões de CO_2 .

Do ponto de vista social, pesa contra o álcool o fato de que parte importante do emprego no corte de cana é sazonal, com geração de problemas sociais no período de entressafra. Além disso, contribuem de

forma negativa para a avaliação do programa as adversas condições de trabalho a que é submetida parte da mão-de-obra empregada, com denúncias inclusive de emprego de crianças e de fraude em contratos de trabalho, sobretudo na região Nordeste do Brasil.

Em relação ao carvão vegetal, o Brasil é um dos poucos países do mundo a manter siderúrgicas baseadas nesse carvão como redutor. Do ponto de vista da poluição atmosférica, esse tipo de indústria é desejável pois a emissão de CO_2 é menor se comparadas com as que utilizam o carvão mineral. Por outro lado ela é apontada como um fator dinamizador do desmatamento.

Quanto à energia solar, dada sua localização tropical e sua extensão superficial, o Brasil pode beneficiar-se muito dessa fonte de energia. Os baixos rendimentos das tecnologias para sua conversão em calor ou eletricidade e os elevados investimentos iniciais requeridos nos processos de transformação constituem, todavia, obstáculos para o seu aproveitamento. Em alguns casos, notadamente no meio rural, atingem-se as condições de viabilidade econômica para sua utilização, na secagem de produtos agrícolas, no bombeamento de água e na geração de eletricidade em pequena escala. Também, no meio urbano, já se observam instalados inúmeros coletores planos para aquecimento de água em hospitais, hotéis, escolas e residências.

A energia eólica, como fonte alternativa no Brasil, é considerada técnica e economicamente viável para aplicações em localidades isoladas. A energia eólica pode ser utilizada, principalmente, para bombeamento de água, irrigação e geração de eletricidade em pequena escala. Apesar do potencial existente, a área

carece da implantação de uma política de incentivos para a pesquisa, a produção, comercialização e o uso da energia eólica.



Produção de energia eólica.
Fonte: uol.com.br

O biogás é resultante da decomposição controlada do lixo doméstico, feita em aterros sanitários ou da decomposição do esterco de gado em recipientes especiais conhecidos como biodigestores. O esgoto das nossas cidades, recolhido às estações de tratamento, também é uma fonte de biogás, que pode ser utilizada para movimentar ônibus e caminhões ou para produzir eletricidade e calor em co-geradores.

Toda matéria orgânica, como restos agrícolas, esterco ou lixo, sofre decomposição por bactérias microscópicas. Durante o processo, as bactérias retiram dessa biomassa aquilo que necessitam para sua sobrevivência, lançando gases que, se armazenados, podem ser utilizados como uma ótima fonte de energia.

A energia das marés é obtida de modo semelhante ao da energia hidrelétrica. Constrói-se uma barragem, formando-se um reservatório junto ao mar. Quando a maré é alta, a água enche o reservatório, passando através da turbina e produzindo energia elétrica. Na maré baixa, o reservatório é esvaziado e água que sai do reservatório, passa novamente pela turbina, em sentido contrário, produzindo energia elétrica. No Brasil, temos grande amplitude de marés, mas a topografia do litoral inviabiliza economicamente a construção de reservatórios

Energia geotérmica é a energia produzida de rochas derretidas no subsolo (magma) que aquecem a água contida nos reservatórios subterrâneos. Existem locais onde a água quente sobe até a superfície terrestre, formando pequenos lagos. A água é utilizada para aquecer prédios, casas, piscinas no inverno, e até para produzir eletricidade. Em alguns lugares do planeta, existe tanto vapor de água quente que é possível produzir energia elétrica, mas devido às dificuldades para sua implantação e seu baixo rendimento, essa forma de energia ainda é muito pouco utilizada para geração de eletricidade. No Brasil, ainda não temos nenhuma usina de geração de eletricidade geotérmica.

Em relação ao bagaço da cana-de-açúcar, a produção de energia térmica e elétrica ocorre ao mesmo

tempo, de forma simultânea e seqüenciada, a partir do bagaço da cana, que é queimado em caldeiras, gerando vapor. O vapor de alta pressão alimenta uma turbina produzindo energia elétrica, enquanto que o vapor de baixa pressão é utilizado no processo produtivo da usina. As usinas de co-geração exigem um investimento relativamente baixo. Depois de instalada praticamente não há despesa com combustível - que é o próprio bagaço da cana. Outra vantagem é que a energia produzida nessas usinas não depende de linhas de transmissão e já entra direto na rede distribuidora com os níveis adequados de tensão.

Provavelmente, neste século, as principais fontes de energia serão oriundas da biomassa, que é o conjunto de organismos que podem ser aproveitados como fontes de energia. A cana-de-açúcar e o eucalipto que produzem álcool, a mamona, o amendoim, a soja, o dendê que produzem óleos vegetais, dentre outros, salvo raras exceções são fontes de energia consideradas limpas, ou seja, não são poluidoras e nem se esgotam.

A obtenção de combustíveis alternativos, a partir da transformação catalítica de óleos vegetais é uma possibilidade promissora. Neste contexto o biodiesel vem ganhado espaço no que se refere a sua utilização em substituição ao óleo combustível e a gasolina. A produção mundial de óleos vegetais cresceu de 70 milhões de toneladas, em 1997, para 90 milhões de toneladas, em 2001. (Petrobrás 2005). Vários países produzem comercialmente e outros estimulam o desenvolvimento do Biodiesel em escala industrial, dentre eles, destacam-se: Argentina, EUA, Malásia e União Européia (Alemanha, França, Itália, Áustria e

outros). Além disso, o óleo vegetal apresenta grandes vantagens sobre as demais fontes de energia, dentre elas, o fato ser um recurso renovável e não agredir tanto o meio ambiente como ocorre com o uso do petróleo.

Tipo de Oleaginosa	Produtividade (kg/ha)	Teor de Óleo (%)	Produção de óleo (kg/ha.a)
Babaçu	450	62	279
Mamona	1500	50	750
Gergelim	900	48	432
Amendoim	1600	39	624
Canola	1700	39	663
Girassol	1300	38	494
Dendê	10 000	20	2 000
Soja	2200	17	374
Algodão	1000	15	150

Potencialidade das oleaginosas brasileiras
Fonte: Petrobras, 2004.

A produção e o consumo de energia estão na origem dos principais impactos ambientais que a sociedade moderna é chamada a enfrentar. Grande parte desses impactos decorre da queima de substâncias fósseis utilizadas largamente como combustíveis. O principal problema local é a poluição do ar nas grandes cidades e, no planeta, as mudanças climáticas derivadas do efeito estufa.

Políticas para reduzir os impactos da produção e do consumo de energia sobre o meio ambiente podem ser concebidas e implementadas tanto pela demanda como pela oferta de energia. No primeiro caso, o objetivo é possibilitar um uso mais eficiente de todas as formas de energia pela sociedade. Com efeito, o grande desafio que se apresenta para um país em desenvolvimento, como o Brasil, é promover o crescimento da economia do país e o aumento do nível de bem-estar da população sem, com isso, incorrer em aumento proporcional do consumo de energia. Isso implica que a dissociação entre as taxas de crescimento econômico e as taxas de crescimento do consumo de energia seja requisito indispensável para que o país se desenvolva com um mínimo dano ambiental. Esse objetivo, muitas vezes estimula o uso mais racional da energia por meio do monitoramento de variáveis externas ao sistema energético, tais como as mudanças no sistema de transporte ou no parque industrial, mas repercutem igualmente sobre a eficiência energética da economia.

No segundo caso, simultaneamente, trata-se de substituir os combustíveis fósseis por outras fontes renováveis e menos poluentes, tais como a energia hidráulica, a biomassa e a energia solar, e de reduzir os impactos ambientais advindos da produção de todas as formas de energia.

Os veículos automotores produzem mais poluição atmosférica do que qualquer outra atividade humana isolada. As grandes metrópoles brasileiras padecem de enormes congestionamentos diários. Na cidade de São Paulo, esses congestionamentos têm alcançado até 200km de extensão, nos horários de pico do dia, liberando para a atmosfera toneladas de gases estufa, contribuindo para o aquecimento do clima do planeta.

Assim, objetivando uma diminuição nos problemas ambientais, neste século, a tendência é de coexistir em várias fontes de energia, principalmente as renováveis e pouco poluidoras, dentre estas, as de origem biológica que tendem a ganhar espaço, contribuindo significativamente para melhoria do meio ambiente, e também para uma melhor qualidade de vida.



Florestas



As florestas correspondem a grandes extensões de terra cobertas com o crescimento natural de árvores e arbustos, cuja variedade de espécies é determinada principalmente pelas condições clima, solo e disponibilidade hídrica predominante no ambiente por ela dominada.

O desenvolvimento humano, desde a vida nas cavernas até a moradia em grandes centros urbanos, sempre manteve, de forma direta ou indireta, relação com os recursos oferecidos pelas florestas. Não só

espécie humana, mas também, devido à oferta de abrigo, alimento e energia das florestas, inúmeras espécies que interagem no ambiente do planeta Terra, se utilizam das florestas para sobreviver.

A floresta é uma fonte de matéria-prima renovável, desde que sua utilização não altere os elementos abióticos (solo, água e ar) responsáveis pelas condições ambientais onde ela está localizada. A comercialização da produção florestal tornou-se parte do produto interno bruto de países como o Brasil. Para resguardar a produção florestal, os governos geralmente estabelecem, um serviço florestal com leis e regulamentos capazes de criar as condições necessárias em face das características inerentes da atividade florestal. Para tanto, o Código Florestal brasileiro inicialmente previa um serviço florestal de gestão das florestas; a destinação de espaços para as florestas reservadas à produção; a adoção de mecanismos para benefícios fiscais e linhas de crédito com prazos e juros compatíveis com a atividade; a criação de barreiras tarifárias; o fomento florestal; a promoção dos produtos e de mercados florestais; a pesquisa florestal; a educação; e a difusão de tecnologia de cultivo, manejo e administração de florestas.

A importância estratégica da função de proteção das florestas nativas funciona como barreira natural contra a desertificação; a erosão genética, a perda de recursos biológicos, a fragmentação dos ecossistemas, as catástrofes naturais, como enchentes, inundações, pestes, doenças e incêndios, gases estufa, em especial o gás carbônico - CO_2 .

A ocupação, pelo homem, das terras florestadas, seja para uso dos recursos florestais, seja para sua transformação em áreas de produção de alimentos, tem sido característica marcante do crescimento

econômico do país. Nesse processo, ocorrem o desmatamento e a ocupação do solo pela agricultura e pela pecuária. O desmatamento resulta de uma série de fatores econômicos, sociais e da fragilidade institucional de fazer cumprir a norma legal. Esses fatores estão relacionados principalmente à distribuição fundiária, à distribuição da renda nacional, a um sistema fiscal, à titularidade da terra pautada no uso, a o alto valor da madeira nas áreas de fronteira, a os programas setoriais de desenvolvimento e a projetos de assentamentos de reforma agrária.

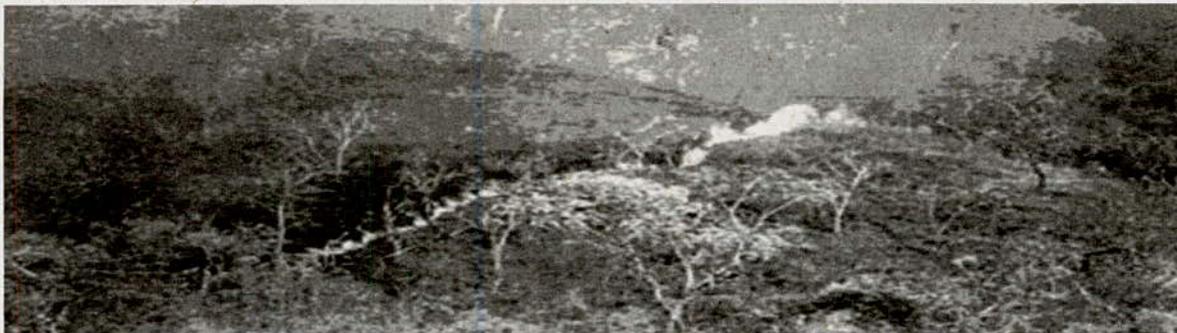


Exploração da madeira da Floresta Amazônica.
Fonte: radiobras.gov.br

Alguns desses fatores não podem ser facilmente revertidos, pois isso requereria ajustes estruturais de longo prazo para diminuir as desigualdades sociais e realizar-se uma reforma agrária satisfatória.

As práticas de manejo sustentável da extração de madeira já estão na regulamentação ambiental brasileira. No entanto, não foram bem-sucedidas por causa da grande oferta de madeira oriunda, principalmente, da expansão das atividades de agricultura e pecuária e, da ausência (ou impossibilidade) de fiscalização em áreas de grandes dimensões. Mesmo com a introdução do critério de sustentabilidade às práticas madeireiras, o desmatamento continuará a ser uma grande fonte de suprimento de madeira.

Outro problema está relacionado aos incêndios que agravam a destruição da floresta. Os dados do INPE sobre o desmatamento em todo o Brasil, em especial nas regiões Norte e Centro-Oeste, revelam a importância desse tema. Segundo o IBAMA no ano de 1996, 71,48% das áreas de queimadas foram autorizadas pelo órgão. Esse fato sugere uma avaliação do procedimento adotado pelo governo como gestor dos recursos florestais, pois, não raramente, os proprietários de terra continuam desmatando impunemente, toda a superfície florestal de sua propriedade.



Queimada descontrolada produzida pela ação antrópica.
Fonte: Estadão, 2005

Anualmente, mais de 30 milhões de metros cúbicos de toras de madeira são extraídos da floresta amazônica, para fins de processamento nas serrarias e nas fábricas de laminado/compensado, que totalizam cerca de 2.600 indústrias na região.

Outro ponto é a extração seletiva sem um planejamento adequado da exploração, possibilitando alterações significativas na cobertura florestal que vão desde da perda genética até o esgotamento das espécies de maior valor comercial.

Os impactos ambientais diretos mais importantes da exploração de madeira resultam tanto do efeito da redução da cobertura florestal como dos impactos físicos das operações de instalação, corte e transporte dos produtos obtidos. A magnitude dos efeitos dependerá das condições particulares de cada área de floresta em regime de manejo sustentável e traduz-se nas condições de sítio (solo, topografia, pluviosidade), nas características ambientais (tipologia florestal, densidade, diversidade de espécie e riqueza da fauna), no sistema de silvicultura e nas técnicas de exploração adotadas (Herde *et al.* 1993).

As relações entre a agricultura e as florestas são conflitantes no que diz respeito à ocupação do espaço. As florestas têm, contudo, outras funções de proteção (à fauna silvestre, à diversidade biológica, aos recursos genéticos, ao microclima, à fertilidade e à umidade do solo, aos ventos etc.), de trabalho, de reserva e de capital, que confluem com os interesses da agropecuária e do proprietário rural.

No Cerrado, imensas áreas de vegetação nativa são transformadas rapidamente em áreas de produção

agropecuária, repetindo-se a história do desmatamento da colonização brasileira. Atualmente, cerca de 50% da cobertura original de cerrado está convertida em pastos, plantações de soja ou formas degradadas de solos abandonados; soma-se a isso a extração não-sustentável da madeira do bioma Cerrado para produção de carvão vegetal.

Finalmente, merece registro o fato que a expansão da fronteira agrícola - quer por meio de projetos oficiais, de projetos privados quer por mera ocupação por trabalhadores sem-terra - guarda relação inquestionável com a exploração madeireira, sendo tal relação reconhecida pelas lideranças do setor industrial madeireiro da Amazônia.

O processo lento na geração de tecnologias no campo da silvicultura tropical é justificável pela demanda de longo período de tempo para obtenção dos resultados das pesquisas. A falta de melhor entendimento das forças básicas que determinam as respostas de diferentes ecossistemas florestais e as interferências casuais ou sistemáticas determinaram as ações de pesquisa, quase sempre conduzida com base na tentativa de erro e acerto.

Apesar do progresso científico, o conhecimento existente não foi ainda sintetizado e utilizado para elaboração de sistemas silviculturais mais atualizados e mais adequados às características das florestas tropicais. Os resultados alcançados pelas pesquisas são de extrema importância e carecem de interpretação adequada no sentido de direcionar melhor essa prática.

Em relação à regeneração artificial, a situação não tem sido muito diferente. A falta de domínio das

técnicas e a escolha inadequada das espécies são problemas a serem resolvidos. Esse fato tem gerado, até certo ponto, ceticismo quanto às reais possibilidades da silvicultura "clássica" na maioria dos países tropicais. Nas últimas décadas, tem-se fortalecido a silvicultura moderna, com a necessidade de produzir matéria-prima mais adequada para a indústria de processamento e/ou para fins energéticos. Por isso, progressos significativos têm sido alcançados na seleção de espécies e de técnicas de plantio para a formação de florestas homogêneas, com espécies de rápido crescimento e de curta rotação. O sucesso ou o fracasso obtido em sistemas de regeneração artificial está relacionado às características das espécies usadas, ao estoque de plantio e aos fatores físico-bióticos locais (Nwoboshi, 1987).

Quanto aos impactos em área de manejo, as evidências começam a ser acumuladas, como resultado das pesquisas. As alterações na composição florística e na diversidade de espécies podem estar relacionadas com a intensidade de exploração. Entretanto, levando em consideração o planejamento da exploração e os critérios adequados de seleção de espécies e árvores a serem retiradas, dificilmente ocorrerão problemas ambientais mais sérios como acontece em áreas não-manejadas.

Quanto à fauna, os impactos podem ser associados tanto à exploração quanto aos sistemas silviculturais. Por depender do grau de alteração na composição florística, a fauna poderá ser mais afetada em sistemas de manejo que modifiquem, em qualidade e quantidade, o suprimento de alimentos e proporcionem a eliminação total de nichos. O solo também sofre impactos, como a compactação e problemas de erosão em trilhas de arraste e estradas.

Em relação ao manejo florestal, ele fundamenta-se na produção contínua e sustentada dos produtos madeireiros. Todavia a floresta contém algo mais do que árvores, e seu potencial representa algo mais do que madeira. Dentro de uma floresta, há inúmeros organismos vivos (homens, inclusive), que interagem com o ambiente natural e precisam ser cuidadosamente considerados antes de qualquer intervenção (Higuchi, 1994).

Apesar das controvérsias, é consenso entre muitos engenheiros florestais que o manejo sustentado de florestas tropicais é possível desde que haja planejamento adequado e controle rígido do plano de manejo, além de créditos e eficácia institucionais.

Quanto à exploração de espécies ditas como nobres, a exemplo do mogno, o jacarandá, o cedro, dentre outras em vias de extinção, devem ser adotadas políticas para a recomposição dessas espécies, fazendo-se um diagnóstico da situação atual, para posterior intensificação de programas silviculturais, com base na condução da regeneração natural e artificial, para o enriquecimento do ecossistema natural.

Assim, as florestas naturais, com sua abundante e variada flora que leva milhares de anos para se formar, cuja perda é de valor inestimável, poderá continuar contribuindo para uma melhor qualidade do ar que respiramos, proteção do solo que pisamos, e abrigo para uma variedade surpreendente e ainda desconhecida em sua totalidade, de fauna e flora. Pois sua destruição periódica, como está acontecendo, vem gerando desequilíbrios ecológicos sérios como o desaparecimento de algumas espécies de animais e conseqüente aumento desordenado de outras, processos de arenização ou até mesmo desertificação,

com conseqüentes perdas na qualidade dos solos, produção de oxigênio, diminuição e desaparecimento dos rios etc. Essas e outras tantas conseqüências mais, direta ou indiretamente afetarão a qualidade de vida desta nossa geração e das futuras, necessitando-se da efetivação de ações eficazes que objetivem uma correta utilização desses recursos naturais.

Minerais



Os recursos minerais podem ser definidos como substâncias de ocorrências naturais, que podem ser extraídas da Terra, possuindo utilidade como combustíveis e matérias-primas. De acordo com sua composição química e utilização, os mesmos podem ser classificados

Metálicos

- Abundantes. Ex.: manganês, ferro, alumínio, magnésio, mercúrio etc
- Escassos. Ex. chumbo, cobre, ouro, prata, urânio.

Não-Metálicos

- Usos químicos: Ex.: enxofre, cloreto de sódio ou sal de cozinha, nitratos, fosfatos.
- Construção: argila, areia, cascalho, granito, mármore
- Água: oceanos, rios, lagos, lençóis subterrâneos
- Combustíveis fosseis (mineralóides): carvão mineral e petróleo

Fonte: SKINNER, B.J. 1970.

Os minerais incluem, praticamente, todas as substâncias inorgânicas de origem natural e sua importância depende diretamente da proporção de fabricação e consumo de mercadorias produzidas a partir de determinado minério. Deste modo, a indústria extrativa mineral depende fundamentalmente da identificação e localização das jazidas de minerais. Mas não basta apenas descobrir onde está o minério; é necessário, também, atender às exigências legais para sua exploração.

No Brasil, o controle da atividade extrativa é exercido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), órgão do Governo que tem o poder de conceder direitos de pesquisa e exploração das reservas minerais existentes no país. Qualquer empresa ou cidadão pode pedir concessões para explorá-las (com exceção dos minerais nucleares, que são de monopólio estatal), desde que sigam as regras determinadas pelo governo.

A exploração e o beneficiamento de minerais metálicos cresceram muito no Brasil nas últimas décadas, principalmente, para atender a demanda externa. As áreas mineradoras que merecem ser destacadas em termos de produção e reserva de minério no Brasil são:

Quadrilátero Ferrífero: localizado no Estado de Minas Gerais, ele é responsável, hoje, por quase 80% da produção brasileira de minério de ferro utilizado para abastecer o mercado interno, principalmente, da Região Sudeste e, o externo, que adquire aproximadamente 70%, da produção. O nome Quadrilátero Ferrífero está relacionado ao fato das principais jazidas de minerais se localizarem no interior do quadrilátero formado pelas cidades de Sabará, Santa Bárbara, Mariana e Congonhas. A produção é escoada por meio da Estrada de Ferro Vitória-Minas, ligando o Quadrilátero aos portos de Vitória e Tubarão (ES) e, também,

pela Estrada de Ferro Central do Brasil, que liga a região produtora ao Porto de Rio de Janeiro, sendo utilizada para abastecimento do mercado interno. A Companhia Vale do Rio (CVRV) é uma das principais empresas que exploram o minério de ferro nessa região.

Serra dos Carajás: localizada no Estado do Pará, possui a maior reserva de minério de ferro de alto teor conhecida do mundo, além de importantes reservas de alumínio, cobre, manganês, ouro, níquel e estanho. A CVRD é a principal responsável pela extração, transporte e comercialização dos minérios extraídos. Carajás é responsável por quase 20% da produção nacional de minério de ferro, vendido principalmente para o Japão.

Vale do Rio Trombetas: também localizado no Estado do Pará, o Vale do Rio Trombetas possui grandes reservas de bauxita, utilizado para fabricação do alumínio. A produção de bauxita executada pela MRN – Mineração Rio Norte, supera a casa das 6 milhões de toneladas anuais, correspondendo a 70% da produção nacional.

Serra do Navio: Localizada no estado do Amapá, a Serra do Navio durante anos foi uma das maiores produtoras de manganês no Brasil. Explorado pela ICOMI e a multinacional norte-americana Bethlehem Steel Corp., que detinham o direito de exploração de 1957 até o ano de 2003, elas estocaram em território americano, milhares de toneladas de manganês. Atualmente, as jazidas estão esgotadas, restando apenas minérios de baixo teor e grandes desastres ambientais envolvendo o solo, a fauna, a flora e os cursos d'água.

Maciço do Urucum: localizado no Estado do Mato Grosso do Sul, o Maciço do Urucum abriga os maiores depósitos de manganês do Brasil. Atualmente, a produção é limitada devido, sobretudo, a questões relacionadas ao escoamento da produção e à existência de outras regiões mineradoras que atendem à demanda interna e externa.

A exploração e beneficiamento de minerais metálicos e não metálicos no Brasil, direta ou indiretamente, exerce influência nas relações sócio-econômicas e ambientais no país.

Em relação à economia, uma das principais questões relacionadas ao extrativismo mineral diz respeito à distribuição geográfica das jazidas e sua utilização. No caso do Brasil, devido em especial, a fatores de ordem política e financeira, poucos investimentos, salvo raras exceções, foram destinados à pesquisa e tecnologias voltadas para indústrias de base, levando o país continuar a fornecer minérios para nações desenvolvidas, que com o emprego de tecnologias de ponta, transforma esses produtos em bens de produção e consumo a serem comercializados por valores bem superiores aos pagos pela matéria prima. Isso significa dizer que não basta possuir recursos minerais; é preciso, também, além de saber como explorá-los, ter condições e saber para deles usufruí-los.

No que se refere às questões sociais, os principais problemas estão ligados ao fato das empresas de mineração invadirem terras indígenas, devolutas, reservas florestais de pequenos proprietários, colocando em risco a sobrevivência de comunidades inteiras e seus meios de subsistência. Soma-se a isso o fato de grande parte dos lucros auferidos pela exploração dos minérios não se destinar à melhoria das condições

de vida trabalhadores que exploram, de maneira ainda artesanal, alguns recursos minerais como o caso dos garimpeiros.



Garimpo em Serra Pelada, PA, fechado no início da década de 1990.
Autor: Martins, J.

Quanto ao meio ambiente, a exploração de minerais na superfície do solo ou nas proximidades desta implica a retirada quase sempre de grandes extensões florestais, acarretando o comprometimento ambiental de ecossistemas inteiros. O relevo é modificado, cursos d'água são desviados, gerando intensos processos de erosão. As minas de profundidade lançam os entulhos nos arredores, contaminando os solos, rios e lençóis subterrâneos. Além disso, a poeira produzida durante a retirada, o transporte e o beneficiamento dos minérios libera, para a atmosfera, uma enorme quantidade de poluentes, comprometendo sua qualidade e a saúde de quem habita as proximidades dessas regiões. Na superfície, os dejetos das mineradoras poluem os solos e as águas.

Se as empresas de mineração causam impactos ao meio ambiente, o garimpo (atividade de cata de pedras preciosas e de outros minerais), dada as devidas proporções, não fica muito atrás. Tanto aquele que utiliza técnicas rudimentares quanto os que se servem de equipamentos modernos como dragas para retirar os aluviões dos rios e igarapés.

Para encontrar o ouro, os garimpeiros destroem os barrancos dos rios, mudam o seu curso, assoreiam seu leito, contaminam-no com vazamentos de óleo combustível dos motores e mercúrio utilizado, principalmente, para separar o ouro das impurezas, que, além de respirado durante manipulação no processo de aquecimento seus resíduos são lançados nos canais fluviais, contaminando a água, os peixes e toda a cadeia alimentar, inclusive, os seres humanos que se utilizam dessa água para higiene, consumo e fonte de alimento, neste caso, a pesca.



Atividade de garimpo na Amazônia.

Fonte: DPF, 2004

Dessa maneira, a possível sustentabilidade socioambiental que envolve a mineração garimpeira, perpassa também pela questão política e econômica. Albuquerque Rocha (1992), ilustra bem essa situação ao afirmar que o garimpo, como todos os problemas sociais e ambientais decorrentes, é um fato econômico no país e, particularmente, na Amazônia, onde se concentra o maior número de garimpeiros. O garimpo é uma atividade legítima para milhares de trabalhadores e toda tentativa de planejar mudanças na atividade mineira deve ter uma participação significativa do garimpo, extrapolando a questão mineral para fazer parte de uma política regional de desenvolvimento socioeconômico. Nesse sentido, é necessário definir espaços territoriais para garimpos e regulamentar a atividade garimpeira, resguardando as terras indígenas e as áreas de preservação ecológica; garantir orientação e assistência técnica para melhorar a mineração,

as condições de saúde e segurança e proteger o meio ambiente; coibir o trabalho escravo, exigir condições dignas de trabalho e garantir livre associação dos trabalhadores dos garimpos; combater o contrabando do ouro e pedras preciosas, disciplinando os esquemas de abastecimento e transporte e atuando diretamente na comercialização; introduzir, por meio de incentivos, a obrigatoriedade do uso de aparelhos condensadores no processo de queima do amálgama de mercúrio.

Todas essas iniciativas dependem, sobretudo, de efetiva vontade política por parte dos governantes e participação efetiva da sociedade para que os recursos não sejam utilizados apenas para suprir as necessidades industriais no planeta, mas também as necessidades sociais das populações menos favorecidas e, ambientais, das áreas de prospecção mineral.



Oceanos



Segundo o MMA (2000), os oceanos cobrem aproximadamente 330 milhões de quilômetros quadrados, representando mais de 70% da superfície do globo terrestre, sendo um dos maiores recursos naturais da Terra. Estima-se que cerca de 80% da biodiversidade mundial viva nos oceanos, a maior parte dela desconhecida. Especula-se, ainda, que o fundo do mar pode abrigar até 10 milhões de espécies sobre as quais nada sabemos. O ambiente marinho – envolvendo os oceanos, os mares e as zonas

costeiras adjacentes –, além dessa enorme diversidade biológica, não só cumpre papel fundamental sobre os ciclos de nutrientes do planeta, como também desempenha importantes funções como a geração de oxigênio, o seqüestro de carbono e a regulação climática. Os ciclos hidrológicos dependem dessa enorme massa de água disponível e de sua capacidade de armazenar calor.

A exploração e a utilização dos oceanos e das zonas costeiras seguem paralelas à evolução da humanidade, como fonte de recursos variados e vetor de transporte, união e difusão entre os povos. Atualmente, os oceanos geram inúmeras riquezas, a exemplo da produção oficial de cerca de 86 milhões de toneladas de alimentos/ano. Além do elevado potencial bioquímico e farmacológico e o tráfego de aproximadamente 80% de todo o comércio internacional, os oceanos constituem uma das últimas grandes fronteiras para a exploração de recursos minerais na Terra, ao lado da região Amazônica e do continente Antártico.

No entanto, à exceção dos hidrocarbonetos, os depósitos minerais oceânicos e da margem continental têm sido, relativamente pouco aproveitados como fonte direta de minérios. Isso se deve principalmente ao desconhecimento sobre o verdadeiro potencial mineral dos mares; ao custo das investigações e das prospecções; à carência de tecnologias para a extração economicamente viável da maioria dos bens minerais existentes nos oceanos; à abundância de recursos minerais nos continentes; e ao preço relativamente baixo de comercialização desses recursos, diminuindo o interesse em relação à mineração marinha.

Atualmente, no Brasil, a maioria dos depósitos minerais marinhos explorados, ou potencialmente

exploráveis, pode ser dividida em superficiais, isto é, aqueles explorados nas porções emersas das praias (por exemplo, areias, sedimentos carbonáticos, diatomita, turfa, minerais pesados e fosfatos), sub-superficiais (evaporitos, enxofre, carvão); e depósitos dos grandes fundos oceânicos (nódulos e crostas polimetálicas, principalmente manganésíferos). Se considerarmos os minerais existentes na água do mar, o cloreto de sódio e o bromo são os únicos recursos minerados no Brasil, destacando-se o Estado do Rio Grande do Norte com uma produção de sal marinho de mais de 4 milhões de toneladas/ano, correspondendo a mais de 90% da produção nacional.

Em relação à exploração do petróleo em águas da margem continental brasileira e no domínio oceânico (águas profundas), deve-se ressaltar o trabalho desenvolvido pela Petrobrás, nas áreas de investigação, prospecção, produção, refino, transporte e comercialização desse recurso. Segundo a Petrobrás, no dia 30 de março de 2005, foi registrada a produção diária recorde de petróleo no Brasil, de 1.650.947 barris, isso corresponde a mais de 80% do consumo interno, sendo que 75% dessa produção nacional são provenientes da bacia de Campos.





Plataforma de produção de petróleo na bacia de Campos, no norte do estado do Rio de Janeiro.
Fonte: Biblioteca Digital Pausa para a Filosofia, 2005

A partir deste século, em razão dos efeitos pronunciados da superexploração de alguns recursos, desfez-se, todavia, o mito da inesgotabilidade dos recursos marinhos, gerando a necessidade de um melhor planejamento e gerenciamento dessas riquezas para a sua exploração a longo prazo.

Os oceanos participam com 70% da superfície terrestre, mas, em se tratando de seres vivos, o volume disponível para ocupação pelas diferentes espécies pode chegar a algo em torno de 99% do volume

habitável provido pelo planeta. Ao passo que, nos ecossistemas terrestres, a vida se restringe a uma estreita camada emersa; nos mares, pode ser encontrada desde a superfície até a profundidade de 13 mil metros. O uso indiscriminado dos oceanos e dos mares para a produção de alimentos, navegação comercial e despejo de efluentes vem causando danos muitas vezes irreversíveis. As primeiras diretrizes com vistas a disciplinar o uso e proteger os recursos marinhos foram preconizadas na Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, em 1982.

O Brasil, segundo o MMA (2000), possui 7.367km de linha costeira, sem levar em conta os recortes litorâneos (baías, reentrâncias etc.) que ampliam significativamente essa extensão, elevando-a para mais de 8.500km voltados para o oceano Atlântico. A zona econômica exclusiva brasileira compreende uma área de aproximadamente 4 milhões de quilômetros quadrados, incluindo-se aqui o mar territorial no entorno da ilha Trindade e do arquipélago São Pedro e São Paulo. A partir da década de 1970, após a extensão do mar territorial até as 200 milhas náuticas e com a criação da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, por meio do Decreto n. 74.557, de 12 de setembro de 1974, o Brasil volta-se para o estudo do mar e do aproveitamento sustentável de seus recursos. Os resultados refletem-se na implantação da Política Nacional para os Recursos do Mar instituída em 1980, bem como na Política Nacional de Meio Ambiente aprovada em 1981.

A adesão do Brasil às convenções internacionais, entre elas, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, a Convenção de Proteção da Biodiversidade e a Conferência das Nações Unidas sobre

Meio Ambiente e Desenvolvimento, leva o país a implementar políticas e programas para impedir, reduzir e controlar a degradação do meio marinho e promover o desenvolvimento sustentável, melhorando o nível de vida das populações costeiras e integrando pesquisa científica e conhecimentos tradicionais para a preservação de ecossistemas costeiros e oceânicos, como também de espécies de interesse especial.

Apesar dos esforços para integrar políticas e ações com reflexos diretos ou indiretos na zona costeira, verifica-se a falta de intercâmbio de informações entre os órgãos governamentais – nas suas diferentes esferas de governo – e os não-governamentais. Tal fato tem gerado conflitos de interesse entre as partes envolvidas nos processos de gestão dos recursos naturais da zona costeira.

Planos de expansão da atividade turística, principalmente no nordeste têm promovido a abertura de estradas litorâneas e a realização de obras de urbanização em locais onde não foram estabelecidos os planos diretores dos municípios ou mesmo identificadas as áreas de relevância regional para a conservação dos ecossistemas costeiros. O aumento do fluxo turístico tem provocado impactos irreversíveis dos pontos de vista social e ambiental.

De maneira geral, as conseqüências do descompasso entre as políticas de desenvolvimento e os programas e projetos para o gerenciamento da zona costeira têm produzido, dentre outros efeitos, a urbanização espontânea e desordenada nas comunidades costeiras; o aumento da poluição orgânica, pela falta de infra-estrutura para dispor adequadamente os esgotos domésticos e os resíduos sólidos; a degradação e

a descaracterização dos ecossistemas, principalmente aqueles considerados prioritários, a exemplo dos estuários; a exclusão das populações tradicionais do processo de desenvolvimento; e a perda do patrimônio cultural.

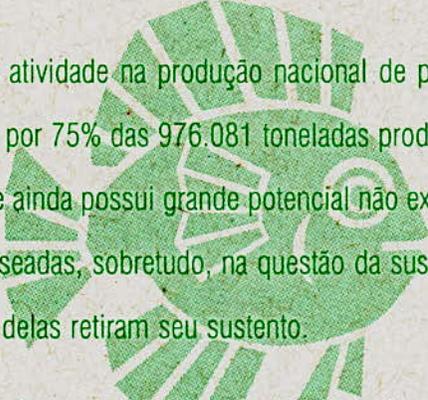
A poluição nos oceanos faz-se sentir principalmente na zona costeira e adjacências, pois as principais fontes de poluição marinha são baseadas em terra, com destaque para os esgotos sanitários, poluentes orgânicos persistentes, radioatividade, metais pesados, nutrientes (eutrofização), óleos (hidrocarbonetos), movimentação de sedimentos e lixo.

A situação agrava-se na zona costeira brasileira pela sua atual situação de convergência dos principais vetores econômicos e de desenvolvimento, no contexto de uma economia voltada para a exportação, que depende significativamente de infra-estrutura de apoio logístico necessária à produção e à circulação de mercadorias. Essa ênfase no desenvolvimento da infra-estrutura de apoio à indústria, aliada à ausência de uma política urbana integrada às demais políticas públicas, reflete-se, por exemplo, em grandes concentrações urbanas pontuais, ao longo de um litoral, onde menos de 20% dos municípios costeiros são beneficiados por serviços de saneamento básico e drenagem urbana. Vale ressaltar que cinco das nove regiões metropolitanas brasileiras encontram-se à beira-mar e que metade da população brasileira – mais de 70 milhões de habitantes, de acordo com o censo de 1991 – reside a menos de 200km do mar. Esse contingente gera cerca de 56 mil t/dia de lixo, sendo coletadas apenas 42 mil t/dia. Desta parcela, 90% da coleta vão para lixões a céu aberto, e 50% desses lixões localizam-se junto a rios, lagoas e mar (MMA 2000).

Apenas recentemente, alguns programas governamentais têm-se voltado para a melhoria das condições sanitárias da costa brasileira, principalmente em regiões que contam com potencial de desenvolvimento do turismo. Dada a magnitude dos problemas, será necessário, entretanto, o esforço continuado não só por parte do governo, mas também de toda sociedade, principalmente aquelas que habitam as regiões costeiras, ao longo das próximas décadas, para reverter os impactos observados neste recurso natural tão importante para o Brasil.



Pesca



pesca é hoje a principal atividade na produção nacional de pescados. Em 2002, segundo dados do Ibama, ela foi responsável por 75% das 976.081 toneladas produzidas, o que correspondeu a 740.441 t. No entanto, esta atividade ainda possui grande potencial não explorado e carece de ações de incentivo e fomento que estejam baseadas, sobretudo, na questão da sustentabilidade, tanto ambiental quanto econômica das famílias que delas retiram seu sustento.

No Brasil, a expansão do setor pesqueiro nacional de modo desordenado, nos seus momentos iniciais, a forma de ocupação e a degradação da zona costeira e das bacias hidrográficas têm afetado decisivamente

o equilíbrio das populações aquáticas e comprometido os principais recursos pesqueiros. Acreditou-se, durante algum tempo, na existência de uma enorme potencialidade pesqueira, em especial, nos mares brasileiros. No entanto, evidenciou-se que, ao contrário do que se pensava, a produtividade desses recursos é relativamente baixa, principalmente a dos estoques tradicionalmente exportados em regiões costeiras. Por isso, nos últimos anos, a atividade pesqueira no Brasil vem atravessando uma crise de sustentabilidade, caracterizada pela acentuada queda da produção total e da produtividade, decorrente, principalmente, do processo de expansão desordenada da atividade.

As principais pescarias marítimas nacionais, realizadas por frotas industriais e de pequena escala, estão voltadas para espécies tradicionalmente exploradas na região costeira, deixando praticamente inexploradas zonas mais profundas e distantes da costa. Na região Norte, destaca-se o camarão, no Nordeste, a lagosta e os vermelhos, e nas regiões Sudeste e Sul, a sardinha, peixes e camarões. Mais recentemente, vem-se destacando a pesca de atuns e afins em áreas oceânicas, nas regiões Nordeste e Sudeste/Sul, apresentando-se como importante alternativa de desenvolvimento da atividade pesqueira marítima nacional.

A atividade pesqueira continental apresenta maior diversidade das espécies-alvo, com destaque para a Bacia Hidrográfica Amazônica e o Pantanal Matogrossense. Nestes locais, o estado atual dos recursos está intimamente relacionado ao ambiente, sua dinâmica e formas de uso e ocupação das bacias de drenagem, havendo áreas fortemente degradadas e outras com o ambiente e os recursos ainda intactos.

Outras pescarias de pequena escala são realizadas ao longo de todo o litoral, em águas interiores. Na

maioria delas, a falta de manejo da pesca determina que o nível de esforço seja superior à capacidade de sustentação dos estoques, o que resulta em baixos rendimentos e queda da produção total. Por outro lado, a aqüicultura continental e, mais recentemente, a maricultura vêm apresentando crescimento significativo.

Vale também destacar a pesca esportiva, já praticada por mais de 3 milhões de pessoas segundo o IBAMA (2005), como atividade impulsionadora do turismo, gerando novas perspectivas de renda e emprego, salientando-se, ainda, a sua interface com a manutenção e a proteção ambiental.

Em todo o mundo, são utilizados instrumentos de política econômica, como estímulos fiscais, isenções de impostos e créditos diferenciados, para promover o desenvolvimento de setores e áreas considerados prioritários. No Brasil, esses instrumentos são pouco aplicados e, quando o são, muitas vezes, valem-se de critérios questionáveis. Iniciativas sem viabilidade econômica ou sustentabilidade biológica têm sido apoiadas, resultando invariavelmente em inadimplência, o que leva o setor ao descrédito.

Outro problema está relacionado ao conhecimento disponível sobre os recursos pesqueiros, suas interações com os ecossistemas que os hospedam e os efeitos da pesca sobre eles. Faltam informações sobre a biologia das espécies de relevância econômica, além de estímulo ao desenvolvimento de tecnologia para aqüicultura. Soma-se a isso, o fato de que o desmatamento das planícies de inundação e da mata ciliar, o garimpo, a poluição doméstica e industrial e a originária de insumos aplicados à agricultura, à construção de barragens e aterros e à canalização de rios, vêm, todavia, ameaçando crescentemente a ictiofauna e,

consequentemente, a pesca.

Desse modo, medidas de ordenamento pesqueiro, como tamanho mínimo de captura, controle de petrechos utilizados, áreas interditadas etc. são necessários. Todavia, todas essas medidas, segundo o MMA (2000), não vêm surtindo os efeitos desejados, em virtude, principalmente, de dificuldades de aplicação decorrentes da fiscalização, ausência de mecanismos de gestão participativa, conflitos de interesse, falta de informação dos diversos usuários dos recursos e de integração dos conhecimentos biológicos, econômicos e sociais, desestrutura do Estado e das ONGs, entre outros fatores amplos ou localizados. Como conseqüência, evidencia-se, hoje, a necessidade inadiável de efetiva implementação de diretrizes e ações que contemplem o uso sustentável dos recursos, a diversificação da atividade, a aplicação efetiva das medidas de regulamentação, a proteção e a educação ambiental, entre outros.

A implementação de medidas dessa ordem exige, todavia, a participação efetiva e organizada dos diversos agentes da sociedade envolvidos na atividade pesqueira. Implica, também, maior organização do setor privado, maior engajamento de entidades ambientalistas e a participação de todos os atores sociais envolvidos, em especial, o segmento governamental.





solo, *habitat* da imensa variedade de plantas e animais, visto como um dos recursos naturais da Terra, há muito vem sendo utilizado pelo homem para suprir suas necessidades e garantir-lhe a sobrevivência. Para produção de alimentos, madeiras; a extração de minérios e de materiais de construção; a sustentação para edificações, transporte, recreação; a produção de energia e até mesmo para a disposição de resíduos, o solo é utilizado. Assim, com tamanha participação nas nossas atividades, a sua compreensão é de suma relevância para um uso mais sustentável, pois o mesmo é um recurso natural finito e não renovável em relação à escala de vida humana, que precisa, urgentemente, ser preservado, porque dele depende não só nossa sobrevivência presente e futura, mas também a sobrevivência de diversos outros organismos animais e vegetais.

Vários são os conceitos atualmente empregados para explicar esse recurso natural; dentre eles, podemos destacar o conceito citado por Lepsch (2002), que esclarece ser o solo a coleção de corpos naturais dinâmicos, que contém matéria viva e é resultante da ação do clima e da biosfera sobre a rocha, cuja transformação em solo se realiza durante certo tempo e é influenciada pelo tipo de relevo. Resumidamente, podemos afirmar que o solo é um corpo dinâmico, formado pelo intemperismo das rochas e pela decomposição e incorporação de materiais de origem orgânica, tendo, ainda, proporções variáveis de água com substâncias dissolvidas (solução do solo) e ar (atmosfera do solo). Para muitos fins, é

conveniente considerar o solo como uma mistura de materiais sólidos, líquidos e gasosos, em que também se distinguem fases sólidas, líquidas e gasosas.

As primeiras civilizações, desde o início da agricultura, aprenderam que determinados tipos de solo eram produtivos; já outros, devido ao fato de serem encharcados, arenosos ou endurecidos, apresentavam sérios obstáculos para o cultivo. Aprenderam, ainda, que das qualidades dos solos dependeria o avanço de sua sociedade. Dessa maneira, as grandes civilizações optavam por desenvolver-se, principalmente, próximo aos vales dos rios e planícies aluviais, onde os solos, geralmente, eram mais ricos e de mais fácil cultivo, em razão dos alagamentos periódicos que o fertilizavam naturalmente.

Com o passar do tempo, o solo foi, cada vez mais, intensamente utilizado. A construção de casas, a extração de madeira, o cultivo de alimentos, a criação de rebanhos, dentre outros, foram se intensificando. A história, a partir de então, tem-nos mostrado que o uso intensivo do solo, sem a adoção de técnicas de manejo corretas, resulta quase sempre, numa rápida destruição desse recurso, trazendo conseqüências para grande parte da sociedade.





Processo de voçorocamento causado pela retirada da cobertura vegetal no sul da Bahia.
Fonte: MENDES, P. C., 1998

A erosão, acidificação, salinização e desertificação são, atualmente, os resultados mais comuns do uso inadequado desse recurso, ocasionando a perda de centena de hectares, todos os anos, em quase todas as regiões do Brasil. Além dessas questões, a degradação do solo atinge também os recursos hídricos, gerando implicações que, não raramente, repercutem em áreas bem diferentes do seu local de ocorrência. A contaminação do lençol freático, o assoreamento, as enchentes, a poluição de cursos e reservatórios de água são exemplos claros dessa questão, o que compromete, sensivelmente, a saúde ambiental e a

qualidade de vida de centenas de famílias, principalmente, as mais carentes, que necessitam diretamente desse recurso.

Portanto, é de vital importância reunir esforços na gestão desse recurso, no sentido de que seu uso seja o mais produtivo possível, sem se perderem de vista as medidas que garantam a sua preservação para uso presente e futuro. Isso pode ser efetivado por meio do desenvolvimento de uma visão sistêmica do solo, somada à adoção de manejo e tecnologias adequadas para serem utilizadas por aqueles que trabalham a terra. É sabido que essas tecnologias representam uma grande soma de recursos; a médio e longo prazo, todavia, elas trazem resultados positivos em termos de conservação, produção e, conseqüentemente, capital. Infelizmente, no Brasil, o uso predominante do recurso solo destinado à agricultura ainda está fortemente alicerçado no uso de produtos químicos (seja como fertilizantes ou defensivos agrícolas) e na mecanização intensiva, objetivando sempre a maior produtividade possível. A adoção dessas práticas de forma contínua tem-se, no entanto, mostrado, não raramente, ineficiente, resultando, quase sempre, em graves problemas ambientais e produção agrícola inferior ao esperado.

Para além a esfera agrícola, o solo tem sido também intensamente utilizado para outros fins no Brasil, com destaque para a mineração, obras de infra-estrutura, assentamentos urbanos e industriais, áreas de recreação, manutenção da biodiversidade, depósito de lixo, especulação imobiliária, dentre outros. No que diz respeito à mineração, o Brasil está entre os maiores produtores de minérios do mundo. Em obras de infra-estrutura, especialmente as rodovias, o Brasil possui também uma das maiores. Quanto ao lixo

urbano e industrial, comumente, sua destinação final, na maioria dos casos, são os lixões sem tratamento algum.

Todas essas intervenções e diversas outras são grandes causadoras de desequilíbrios do solo e, conseqüentemente, do ambiente natural. De modo geral, apesar dos avanços em termos de conscientização e da melhoria da legislação e controle ambiental, a novas exigências ambientais em relação ao uso e ocupação do solo, a sua utilização para finalidades, ditas agrícolas ou não, carecem de um tratamento sistematizado de informações sobre sua sustentabilidade, conseqüências para meio ambiente e qualidade de vida da população, que, direta ou indiretamente, dele faz uso ou consome produtos originados desse recurso natural.

Considerações Finais



Procuramos abordar neste livro apenas alguns aspectos dos recursos naturais, como suas principais características, formas de uso e propostas de ações objetivando sua sustentabilidade, pois diante da sua imensa diversidade não seria viável discorrer, detalhadamente, sobre todos eles, numa única obra.

Ainda há muito que estudar sobre os recursos naturais, sobretudo, sua utilização sem perder de vista a

questão do seu uso sustentável. Nos dois últimos séculos, a humanidade explorou como nunca os recursos naturais, confiante, utopicamente, nas idéias de que sua exaustão nunca iria chegar e que todos os danos causados pela sua exploração e utilização, além de não nos afetar, seriam naturalmente corrigidos pela natureza.

Hoje, sabemos que vários danos causados à natureza, pela exploração e utilização abusiva dos recursos naturais não se corrigem por si. E, o mais agravante, é que não observamos nenhuma mudança de atitude significativa, a curto e médio prazo, por parte da sociedade, em relação a atual forma de consumo. Continuamos a consumir, consumir, consumir... sempre em maior escala, nos colocando como criatura privilegiada, que não faz parte da natureza, eximindo-se, assim, de respeitar suas limitações, podendo usar e abusar dos recursos naturais.

As mudanças climáticas, a esterilização dos solos, a poluição dos recursos hídricos e conseqüente redução da disponibilidade de água potável dentre outros, nos mostra que somos parte integrante da natureza e que estamos sujeitos a sofrer as conseqüências das profundas mudanças que nela estão ocorrendo, causadas pela exploração e consumo sem controle dos recursos naturais, principalmente, os não renováveis.

A Conferência Mundial do Meio Ambiente, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, representou um momento importante na tomada de consciência internacional sobre os riscos que ameaçam a biosfera. Centenas de países começaram a discutir os problemas ambientais decorrentes da exploração e consumo dos recursos

naturais, pois até meados do século passado, as modificações que os seres humanos introduziam na natureza, em grande parte, eram vistas como problemas locais, restrita à região atingida, como se a natureza fosse subdivida em regiões, ou melhor, como se ela não fosse uma só.

Diante disso, é fácil perceber que a sobrevivência no planeta depende de uma nova atitude em relação à natureza. Uma mudança de mentalidade, não local, mas sim global, sobre a atual forma de consumo dos recursos naturais. Caso contrário, as alterações inseridas na biosfera comprometerão não só nossa sobrevivência presente e futura, mas também, a sobrevivência dos outros organismos, animais e vegetais.

Assim, esperamos que a partir de agora você passe a dar mais atenção sobre a utilização dos recursos naturais e avaliar melhor a sua importância para humanidade.

Referências

ASSIS, J. C. Brasil 21: uma nova ética para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: CREA/RJ, 2000.

AB'SÁBER, A. N. Proteção ecológica e desenvolvimento, com o máximo da floresta-em-pé. São Paulo: IEA-USP, 1993. (Coleção Documentos, Série Ciência Ambientais, n. 14).

ALHO, C. J. R.; MARTINS, E. S. De grão em grão o cerrado perde espaço. Brasília: WWF, 1995.

ANGELO, H. As exportações brasileiras de madeiras tropicais. 1998. 129f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

ASSAD, L. T. Maricultura para produção de pescado em zonas costeiras. In: Workshop Internacional sobre a Pesca Artesanal. Laboratório de Ciências do Mar, 1., Fortaleza. Anais. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1996. p.113-118.

AYODE, J. O. Introdução à climatologia para os Trópicos. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1988.

BRANCO, S. M. O meio ambiente em debate. São Paulo: Moderna, 1997.

BRASIL. Agenda 21. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1992.

BRASIL. Constituição de 1988. Texto Constitucional de 5.11.88 com as alterações adotadas pelas EC nº 1/92 a 15/96 e Emendas Constitucionais de Revisão nº 1 a 6/94. Brasília: Senado Federal/Subsecretaria de Edições Técnicas, 1996.

BRASIL. Gestão dos Recursos Naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio TC/BR/FUNATURA, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília: MMA, 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Estatísticas da Pesca 1997 – Brasil. Tamararé, 1998.

CANTO, E..L. Minerais, Minérios e Metais: de onde vêm? Para onde vão?. São Paulo Moderna, 1997.

CHRISTOFOLETTI, A. Geografia para o mundo atual. São Paulo: Nacional, 1980.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). Nosso futuro Comum. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

DORST, J. Antes que a natureza morra. São Paulo: Edgard Blucher, 1973.

DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e práticas. 5.ed. São Paulo: Gaia, 1990.

EHRlich, P. R. População, recursos, ambiente. São Paulo: USP, 1974.

HERDE, L.C.; SILVA, R. H. B.; MARQUES, P. T. Diretrizes para Estudos Ambientais de Empreendimentos Florestais. In: Manual de Avaliação de Impactos Ambientais. 2. ed. Curitiba: IAP/GTZ, 1993.

HIGUCHI, N. O Papel da Floresta na Manutenção dos Ecossistemas Amazônicos. Manaus: INPA, 1994. (mimeo).

LEPSCH, I. F. Formação e conservação dos solos. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

MARTINE, G. População, Meio Ambiente e Desenvolvimento. São Paulo: Unicamp, 1996.

NOSSO FUTURO COMUM. Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, Editora Fundação Getúlio Vargas, 1988.

PEREIRA, D, et all. O espaço brasileiro. São Paulo: Atual, 1995

PRADO, A. C. Exploração florestal madeireira. Brasília: FUNATURA, 1995.

RICKLEFT, R. A economia da natureza. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1996.

ROCHA, A. J. A; CRUZ e SOUZA, J. da; NAVES, M.A. Guia do Meio Ambiente. Brasília: Tablóides, 1992.

SATO, M. Educação Ambiental. São Carlos: Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 1997.

SKINNER, B. J. Recursos minerais da Terra. São Paulo: Edgard Blucher/Edusp, 1970.

VIEIRA, Paulo F. e WEBER, Jacques (org.). Gestão de Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento. São Paulo, Cortez Editora, 1997.

AGUERO. P. H. V. Avaliação econômica dos recursos naturais. São Paulo, USP, 1996. (Tese de Doutorado)

SITES CONSULTADOS:

www.agenciaambiental.gov.gov.br

www.ana.gov.br

www.dnppm.gov.br

www.funai.gov.br

www.ibama.gov.br

www.ibge.gov.br

www.inpe.br

www.mma.gov.br

www.petrobras.com.br

Paulo César Mendes nasceu em Uberlândia (MG). É professor da Faculdade Católica de Uberlândia. Graduado em licenciatura e bacharelado em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) onde também cursou o mestrado e, atualmente, cursa o doutorado. Realiza atividades de pesquisas voltadas à questão ambiental e ministra disciplinas de graduação e pós-graduação – lato sensu.

Série Educação Ambiental

Coordenação da Série: Marlene Teresinha de Muno Colesanti

Diretor Presidente do CCBE - Celso Castilho de Souza

Diretor de Implantação do CCBE: Julio Cesar Minelli

Revisão de Texto: Aldo Luis Bellagamba Colesanti

Revisão Técnica: Gelze Serrat de Souza Campos Rodrigues

Valéria Guimarães de Freitas Nehme

Projeto Gráfico/Ilustrações: George Thomaz

Impressão: Gráfica Roma (papel 100% reciclado)

Realização: CCBE - Consórcio Capim Branco de Energia

Fundep - Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa

Ficha Catalográfica

elaborada pelo Departamento de Catalogação da Biblioteca da UNITRI
Bibliotecária responsável: Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091

M 538 r Mendes, Paulo Cesar

Recursos naturais / Paulo César Mendes ; coordenação geral de Marlene Teresinha de Muno Colesanti. – Uberlândia : Roma, 2007.
77 p. : Il. : 20 cm - (Educação Ambiental ; v. 3)

Obra patrocinada pela FUNDEP e CCBE
ISBN - 978-85-99474-03-7

1. Solo. 2. Água. 3. Florestas. 4. Minerais. I. Colesanti, Marlene Teresinha de Muno, coord. II. Título.

CDD – 333.72

ISBN 978-85-99474-03-7

