

# **BIODIVERSIDADE E ECONOMIA**

Algumas Reflexões

Jorge Pereira de Sousa

Nov/99

## **SUMÁRIO**

### **1. INTRODUÇÃO**

### **2. DIMINUIÇÃO DA BIODIVERSIDADE – Causas e Conseqüências**

#### **2.1. Causas da Diminuição da Biodiversidade**

#### **2.2. Conseqüências das Perdas da Diversidade Biológica**

### **3. VALORAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

O que a economia tem a ponderar?

### **4. BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA BIODIVERSIDADE**

### **5. COMENTÁRIOS FINAIS**

## Resumo

Neste trabalho procura-se mostrar que, as perdas da biodiversidade se constituem, hoje, para a humanidade um problema sem precedentes. Não há, atualmente, como se saber, ao certo, o número de espécies vivas do planeta. De acordo com muitos cientistas o número de espécies vivas do planeta varia de 5 a 30 milhões. Cálculos, mais conservadores, situam essa quantidade entre 10 e 13 milhões e afirmam que 30 mil espécies, aproximadamente, são extintas a cada ano.

O fato relevante, entretanto, é que com o crescimento da população humana e a exploração crescente dos recursos naturais do planeta o índice de perda das espécies tende a crescer.

São analisadas, ainda, as causas e possíveis conseqüências das perdas da diversidade genética sendo também tecidas algumas considerações sobre a valoração da biodiversidade.

Por último, são examinadas algumas implicações econômicas das perdas da biodiversidade onde se mostra que benefícios econômicos são gerados pela simples existência da diversidade genética.

Palavras-chaves: Ativos ambientais, Biodiversidade. Benefícios econômicos, Método de Valoração contingente, Serviços dos ecossistemas.

## Abstract

The present work focuses on the crucial problem caused by biodiversity losses to the human kind. Nowadays there is no way to figure out how many live species exist in the Planet. According to many scientists the number of live species varies from 5 to 30 millions. Others estimations, more conservative, appoint that this quantity ranges from 10 to 13 millions and set down that at least 30 thousand species are extinguished every year. The relevant fact, however, is that the specie's losses index tends to increase. This fact is caused by the population growth added to the increasing exploitation of natural resources of the Planet.

The causes and possibles consequences of the genetic diversity losses are discussed, along with some considerations about the economic valuation of biodiversity.

Finally, some economic implications of the biodiversity losses are investigated where it is set off that economic benefits are generated by the mere existence of genetic diversity.

Key-words: Environmental assets, Biodiversity, Economic benefits, Contingent valuation method, Ecosystem services.

JEL: Q23; Q30.

Agradeço aos colegas João Policarpo Lima, Tarcísio Patrício de Araújo e Maria Fernanda Pimentel por valiosos comentários a uma versão anterior deste trabalho. A nenhum deles devem ser atribuídos os erros e omissões do texto; tampouco se deve entender que houve completa concordância com as idéias aqui expostas.

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios enfrentados, atualmente, pela humanidade é encontrar caminhos sustentáveis de interação com o meio ambiente, uma vez que os modos utilizados, nos dias de hoje, vêm comprometendo seriamente o seu equilíbrio. A razão, para essa necessidade de mudança de rumo, é evidente: a humanidade depende – para sua sobrevivência – dos múltiplos serviços prestados pelo meio ambiente.

As interferências do homem no planeta aumentaram e se diversificaram de tal maneira – em especial nas últimas cinco décadas – que passaram a comprometer o equilíbrio, bem como a capacidade de regeneração de muitos ecossistemas, vitais para uma interação harmônica entre homem e natureza.

Os sinais de desequilíbrio tornam-se tão claros que alarmam diversos segmentos da comunidade científica. Henry Kendall, físico, afirma que: “os seres humanos e o mundo natural estão em rota de colisão... (que) pode esta tendência modificar o planeta o qual será incapaz de suportar vida do modo de como nós conhecemos” , (ISSE, 1994 –pp. 01 e 12).

O meio ambiente está em cheque porque as mudanças que ocorrem na economia – mudanças essas que fazem parte de um processo mais amplo, isto é, da própria evolução cultural humana – se processam em um ritmo muito mais rápido e de resultados mais previsíveis se comparadas com o caminho “evolutivo” que toma a biodiversidade cuja evolução é bem mais lenta e as conseqüências de nossas interferências ainda contêm uma dose de incerteza digna de desencorajar muitos pesquisadores.

Portanto, como salienta o professor Richard Norgaard (1997 – p.262) , especializado em Economia Agrícola e de Recursos: “...uma vez que só as espécies biológicas são geralmente menos capazes de mudarem suas linhas de atividade do que as pessoas, as implicações são nítidas”. Os economistas deveriam ficar mais atentos às conseqüências da práxis econômica – fundamentada em seus modelos – para o meio ambiente. Em outras palavras, mais atenção às considerações ecológicas, por parte dos economistas, parece ser uma postura mais prudente e necessária.

O principal objetivo deste texto é examinar algumas implicações econômicas da perda da biodiversidade que ora se verifica em escala mundial, notadamente nos países situados nos trópicos e em suas imediações e, de modo mais localizado, nas florestas tropicais.

A extinção das espécies parece ser mais grave nos trópicos, motivada pelos desmatamentos das florestas tropicais. Esses habitats são fontes de uma diversidade de vida de magnitude praticamente desconhecida dos cientistas da área. Embora essas florestas ocupem apenas 7% da superfície terrestre,

estima-se que mais de 50% das espécies da biota mundial pertençam a esses habitats. A bacia amazônica possui a biota mais rica da terra (Erwin, 1997).

Para se ter uma idéia do significado desses dados, vejamos as estimativas sobre quantidade de espécies vivas no planeta. De acordo com a suposição de Wilson (1997 - p. 04) baseada na flora e fauna descritas e em muitas discussões com entomologistas e outros especialistas, o número absoluto de espécies situa-se entre 5 e 30 milhões. Dentre essas espécies apenas 1,4 milhão foi descrita e catalogada. Daí infere-se que talvez existam nas florestas tropicais – uma vez que estimativas indicam que 50% das espécies da biota mundial habitam nas mesmas – algo situado entre 2,5 e 15 milhões de espécies vivas ainda totalmente desconhecidas, sem dúvida um inestimável patrimônio.

Ressalta-se, ainda, que a biodiversidade possui uma característica única que a faz distinta de outros serviços ambientais. Como enfatiza Fearnside (1997, p. 321), “A biodiversidade não é substituível ou permutável. Quando uma espécie ou ecossistema se torna extinto, não há como reverter o ocorrido”.

Este trabalho contém cinco capítulos sendo o primeiro esta introdução.

No segundo item são analisadas as principais causas e as possíveis consequências da diminuição dos recursos genéticos das florestas tropicais.

A valoração da biodiversidade – o que a economia tem a ponderar a respeito – é tratada no capítulo terceiro.

O quarto tópico trata dos benefícios econômicos de biodiversidade. São evidenciados significativos ganhos econômicos obtidos através dos serviços biológicos proporcionados pela biodiversidade.

Os comentários finais são tecidos no quinto e último item onde é enfatizado que a biodiversidade é realmente imprescindível para o funcionamento de ecossistemas saudáveis sendo indispensável como suporte para a vida dos homens no Planeta.

## **2. DIMINUIÇÃO DA BIODIVERSIDADE – Causas e Consequências**

A biodiversidade pode ser vista como um valioso recurso global de grande importância para assegurar o que os cientistas denominam – a teia da vida. Devido às perdas nessa área e com a situação agravada pelo nível crescente de extinções é evidente que uma parcela significativa da diversidade da vida na Terra pode perfeitamente desaparecer dentro de poucas décadas. É também claro, para os cientistas, que essa perda pode trazer sérios impactos negativos para a sociedade (Brady, 1997). As implicações econômicas são óbvias. Estudiosos da área ambiental, bem como aqueles que definem políticas ambientais, estabeleceram um sólido elo entre desenvolvimento econômico e conservação dos recursos biológicos (Wilson, 1997; Brady, 1997).

Um dos problemas centrais dos habitantes dos trópicos é o da sobrevivência – uma questão basicamente biológica. As atitudes dessas populações para conseguir se alimentar prejudica o habitat local através de desmatamentos, deterioração do solo e outras formas de agressão. Wilson (1997, p.19) defende que esse problema pode ser solucionado parcialmente em se utilizando a própria diversidade biológica como fonte de riqueza econômica. Muitas são as possibilidades de uso desse recurso. Essa diversidade é fonte potencial de alimentos, novos remédios, fibras e substitutos do petróleo. Nesse caso a lógica é simples e linear. A diversidade precisa existir para ser explorada racionalmente em benefício da humanidade, de uma maneira geral, e dos habitantes dos trópicos em particular.

São muitas as evidências das perdas de diversidade biológica no planeta. Norman Myers , (1997, p.36) – um biólogo tropical – consultor em Meio Ambiente e Desenvolvimento citando vários autores afirma que durante o período de maior concentração de vida na Terra – os últimos 600 milhões de anos – a taxa natural de extinção tem sido da ordem de uma espécie por ano, aproximadamente. “Hoje em dia a taxa é, com certeza, cem vezes maior, podendo até mesmo ser milhares de vezes maior”.

Avaliações desta natureza são freqüentemente questionadas como sendo exageradas e alarmistas. Entretanto, alertas como esses talvez devam ser levados mais a sério mesmo quando alicerçados em informações incompletas. A incerteza científica - quando os riscos são elevados - não deve ser usada como argumento para a inação. Observa-se que muitos desses sistemas indicam sinais de stress, e mais recentemente, outros já apresentam ameaças reais de extinção. A ênfase na importância desses sistemas biológicos, ora ameaçados, é por demais plausível devido ao fato de que esses sistemas apoiam a vida no planeta.

Um outro aspecto, não menos importante, é que nos episódios ocorridos no passado, que redundaram em grandes extinções, a vida das plantas não foi seriamente ameaçada. Mesmo na extinção de espécies mais enfatizada, acontecida há cerca de 65 milhões de anos, quando os dinossauros foram aniquilados e 20% da vida marinha desapareceram, a maioria das plantas sobreviveu, embora grande parte da vida animal fosse dizimada. Essa extinção em massa foi causada pela queda no planeta de um grande meteorito, assim acredita parcela significativa da comunidade científica.

Agora, pela primeira vez, a diversidade das plantas também está diminuindo e isto se constitui em um dado novo para a problemática das perdas da biodiversidade. No passado, mesmo tendo havido extinções em massa no mundo animal as plantas terrestres sobreviveram com perdas relativamente pequenas e o surgimento de novas espécies - tanto vegetais como animais - pode continuar acontecendo devido às condições ambientais proporcionadas pelo mundo vegetal que forneceu uma base de recursos, apoiados na qual esses processos evolucionários puderam ocorrer ( Myers, 1997 - p. 43).

Estima-se que o *Homo sapiens* tenha surgido há cerca de 200 mil anos. As atividades agrícolas fixas, entretanto, só tiveram início há 10 mil anos e as atividades industriais há 250 anos. De acordo com Wilson (1992), a perda da biodiversidade causada apenas pela atuação humana desde a revolução industrial, situa-se em torno de



10% a 20%. Caso essa tendência não mude, por volta do próximo século as perdas terão alcançado 50%. O mundo encontra-se, então, diante de um período de “extinção em massa”.

Mesmo com os avanços da engenharia genética, o assunto assume urgência porque quase todas as perdas de diversidade biológica, para não citar os serviços ecológicos perdidos, quase sempre estão muito além da capacidade humana de recuperá-las (Conway, 1997). Em entrevista concedida à Veja (17-12-97), Edward Wilson – biólogo duas vezes agraciado com o Prêmio Pulitzer – afirma que: “A engenharia genética é uma promessa poderosa, mas nem agora nem no futuro visível poderá substituir a natureza na produção e conservação de formas novas de vida. Quem aposta nisso está cometendo um erro brutal”.

Atualmente a perda da biodiversidade constitui o mais grave perigo com o qual se defronta a humanidade apontam Ehrlich e Ehrlich (1992). E dentre os grandes ecossistemas – celeiros de vida – as florestas tropicais são centros de enorme diversidade. Raven (1997) salienta que em o assunto sendo biodiversidade, as florestas tropicais ocupam o principal lugar.

Neste trabalho nossa atenção é direcionada para a biodiversidade existente nas florestas tropicais, por quatro razões.

Primeira, é nesses habitats que, apesar de cobrirem apenas 7% da superfície terrestre, estão contidas mais de 50% das espécies da biota mundial.

A segunda razão deve-se ao fato de que são essas florestas que estão sendo destruídas implacavelmente. Estima-se que mais da metade das florestas tropicais já desapareceu. O desmatamento, acelerado a partir dos anos 60 - 70, prosseguia no início dos anos 90 ao ritmo de 1% a 2% ao ano (Vernier, 1992 – p. 104). A continuar no mesmo ritmo elas provavelmente desaparecerão dentro do próximo século, sendo incluídas nessa perda centenas de milhares de espécies que seriam extintas com resultados imprevisíveis (Wilson, 1997). E de acordo com citação de um relatório do

World Resources (1996) as taxas de desflorestamentos nos trópicos têm aumentado constantemente desde 1960 até a presente década.

O terceiro motivo prende-se à seguinte constatação: apesar de sua extraordinária riqueza biológica, as florestas se enquadram entre os mais frágeis dos habitats (Wilson, 1997). Ao contrário do que comumente se pensa os solos das florestas tropicais são muito pobres. Quase 70% de sua área são constituídas de terra tropical, vermelha e amarela, que são tipicamente ácidas e pobres em nutrientes. (Vernier, 1992 – p.105) aponta que: “os elementos nutritivos provenientes da degradação das folhas mortas são recicladas depressa e utilizadas pela vegetação e portanto quase não são estocadas no solo que imediatamente se torna pobre”. Um outro dado é que apenas 0,1% dos nutrientes atinge além de cinco centímetros abaixo da superfície do solo (NRC, 1982). A regeneração, desses habitats, é também restringida pela fragilidade de suas sementes compostas em sua maioria de espécies lenhosas. A recuperação portanto, de uma floresta, pode levar séculos.

A Quarta e última razão é que no Brasil se encontra a maior floresta tropical do mundo. Somos portanto, primordialmente, responsáveis pelos seus recursos, pela sua biodiversidade e pela preservação dos serviços ambientais fornecidos pela floresta.

## **2.1. Causas da diminuição da biodiversidade**

Analisemos agora as causas dos desmatamentos e conseqüentemente das perdas da biodiversidade. É essa devastação em ampla escala a principal causa da extinção das espécies.(Myers, 1997 - p.38).

A premissa da FAO (1985) é de que a destruição das florestas tropicais deve-se, principalmente, ao crescimento demográfico e à pobreza do meio rural. Há autores,

entretanto, como Hyldyard, citado por Lélé (1991) que criticam essa visão afirmando que as reais causas dos desflorestamentos tropicais são os grandes empreendimentos comerciais, ligados as madeiras, que estão sendo efetuados nos países tropicais.

A visão da FAO, porém, é compartilhada por diversos autores (Wilson, 1997, Ehrlick, 1997, Norgaard, 1997, Spears, 1997), que enfatizam como uma das principais razões para a destruição das florestas: o crescimento populacional e as conseqüentes expansões de suas atividades necessárias para a sobrevivência. Essa corrente ressalta que a preservação a longo prazo da biodiversidade irá depender de um maior e bem sucedido controle populacional nos países tropicais do terceiro mundo.

Em estudo mais recente a FAO (1995) faz uma diferenciação entre causas subjacentes dos desmatamentos em diferentes regiões tropicais do mundo. Na África a pressão da população rural através das atividades de subsistência, pastagens e extração de madeira, tanto para ser usada como fonte de energia quanto como material de construção – é a causa primeira das mudanças ocorridas nas área florestais.

Já na América Latina parece ter mais peso nesse processo, projetos de grande escala para criação de gado e planos orientados para o desenvolvimento de regiões desabitadas. A Ásia apresenta como causas principais tanto a pressão populacional – através da pobreza rural – quanto grandes projetos voltados para o aumento da produção de alimentos.

Os motivos dos desmatamentos, entretanto, são complexos e não comportam respostas isoladas. Burley (1997, p.514) enfatiza que economias decadentes e pressões dos credores externos obrigam muitos países tropicais a, literalmente, dizimar suas florestas e outras riquezas biológicas, ao invés de tratá-los como recursos renováveis. Em todas as regiões, a taxa de reposição é bem menor do que a taxa de exploração.

A premência em satisfazer necessidades básicas de suas populações, de melhorar as condições sociais, simplesmente tornam essas economias sem alternativas a curto prazo. Tudo isso é agravado pelo rápido crescimento demográfico. Essa linha de

raciocínio é reforçada por Robinson (1997, p.455) que afirma: “A maioria dos desmatamentos tropicais, e com eles a principal ameaça à diversidade biológica, vem de esforços para elevar o nível de subsistência e gerar moeda estrangeira para a compra de bens manufaturados no mundo desenvolvido”.

Ehrenfeld (1997, p.270) põe a questão nos seguintes termos: o atual modelo de desenvolvimento tecnológico, o consumismo, o tamanho crescente dos empreendimentos governamentais, industriais e agrícolas, e o crescimento das populações humanas são responsáveis pela maioria das perdas da diversidade biológica.

Outro fator, mencionado por Norgaard (1997), que contribuiu para a perda da diversidade biológica foi que ao longo deste século a agricultura mundial se transformou drasticamente passando de seu relativo isolamento para uma economia global de trocas. Houve uma tendência para as regiões diminuírem seu leque de espécies cultivados crescendo a especialização, evidentemente motivada pelos pressupostos econômicos das vantagens comparativas.

A destruição desses habitats apresentam componentes econômicos e sociais que estão inseridos nas realidades econômicas e sociais enfrentados pelos países menos desenvolvidos.

Destacam-se, então, como principais causas dos desmatamentos:

- Crescimento populacional e expansão de suas atividades. A pressão de uma população crescente acarreta a necessidade de terra adicional para plantio;
- Padrões de propriedade da terra - alto grau de concentração fundiária - que forçam os lavradores sem terra para florestas e terras marginais;
- Aumento dos campos para pastagem do gado de corte - produção pecuária;
- Derrubada de árvores para fins comerciais – tanto para consumo interno quanto para exportação – em uma escala que supera em muito a capacidade de regeneração das florestas.

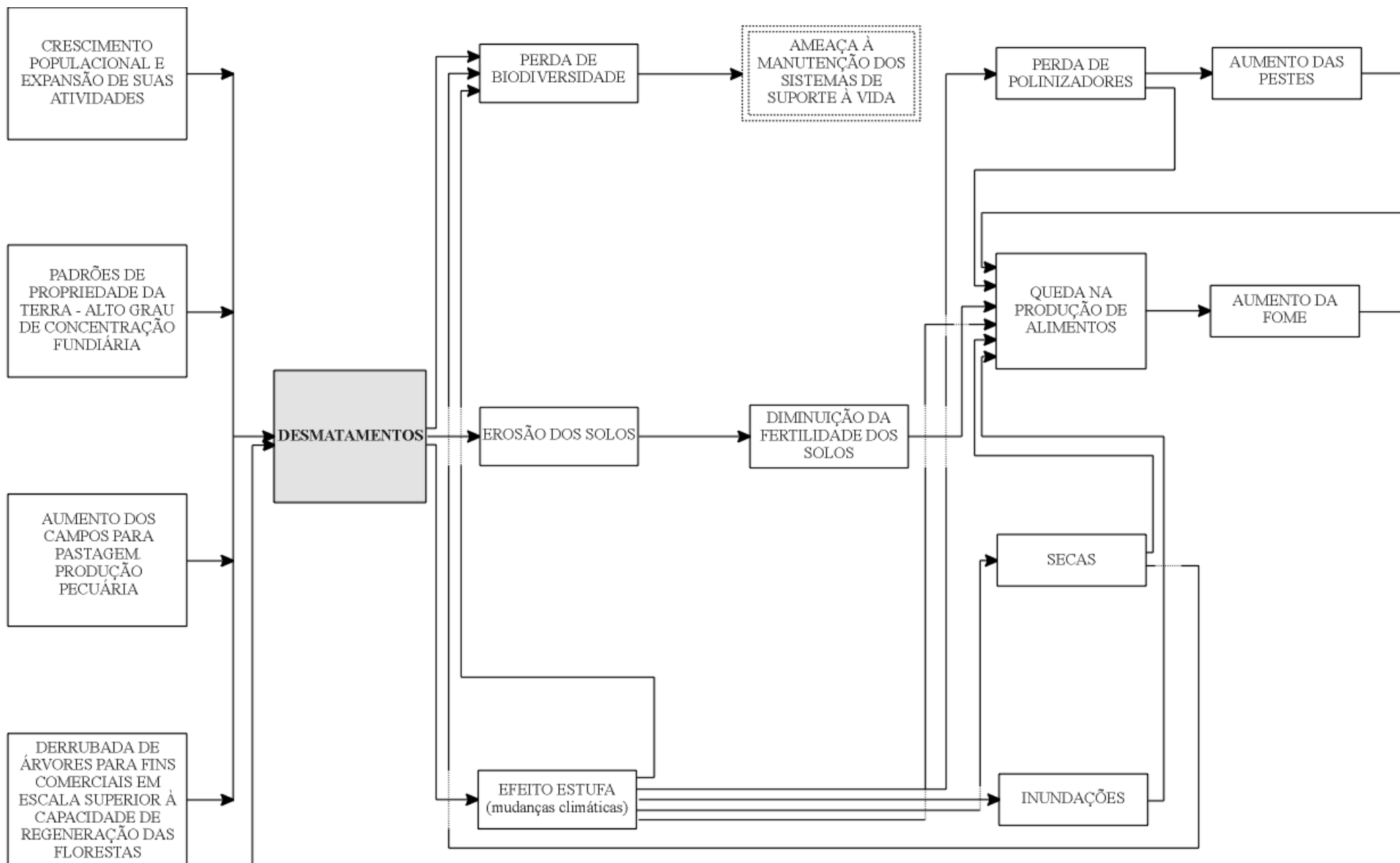
Esquemáticamente pode-se observar através da Figura 01 como o fenômeno do desmatamento desencadeado por alguns fatores, mencionados acima, acarreta uma série

de conseqüências que por sua vez influem no sentido de aumentar o próprio desmatamento reforçando um sistema que se auto alimenta.

## **Figura 1**

### **Causas Primárias dos Desmatamentos e suas Principais Consequências**





## **2.2. Conseqüências das perdas da diversidade biológica**

Uma das observações óbvias a respeito dos principais problemas relativos ao meio ambiente é o número de interrelações entre os mesmos, infelizmente quase sempre tendendo a reforçar os seus efeitos negativos.

Garret (1995) menciona uma interessante analogia concebida por Paul e Anne Ehrlick no início dos anos 80. A mesma foi batizada de “Hipótese do Rebite”. Os Ehrlick visualizaram a ecoesfera como um grande avião unido por rebites de aço, ou seja, as espécies seriam os rebites da ecoesfera. O avião teria a sua sustentabilidade assegurada pelos rebites – no mínimo os rebites seriam uma das fontes da integridade estrutural do avião. Analogamente as espécies - a biodiversidade - são um dos sustentáculos da ecoesfera. Da mesma forma que um número considerável de rebites perdidos desestabilizaria o avião, uma perda significativa da diversidade biológica – o que acontece nos dias de hoje - poria em risco o equilíbrio geral da ecoesfera ameaçando a humanidade como um todo.

Ekins e Jacobs (1995, p.26) asseguram que toda atividade econômica requer três funções do meio ambiente:

- Matérias primas e energia como fatores de produção;
- Capacidade de assimilação dos resíduos e
- Manutenção dos sistemas de suporte à vida, dentre eles: a diversidade genética.

O mundo biofísico é primeiramente uma fonte de matérias primas, energia e processos biológicos necessários às atividades econômicas. Em segundo lugar, desempenha também a função de depósito dos resíduos do processo produtivo e das atividades de consumo.



A Figura 02 ilustra como se pode conceber, de modo simplificado, as relações entre as atividades econômicas e a natureza. Esta interação acarreta alguns impactos que são mencionadas a seguir:

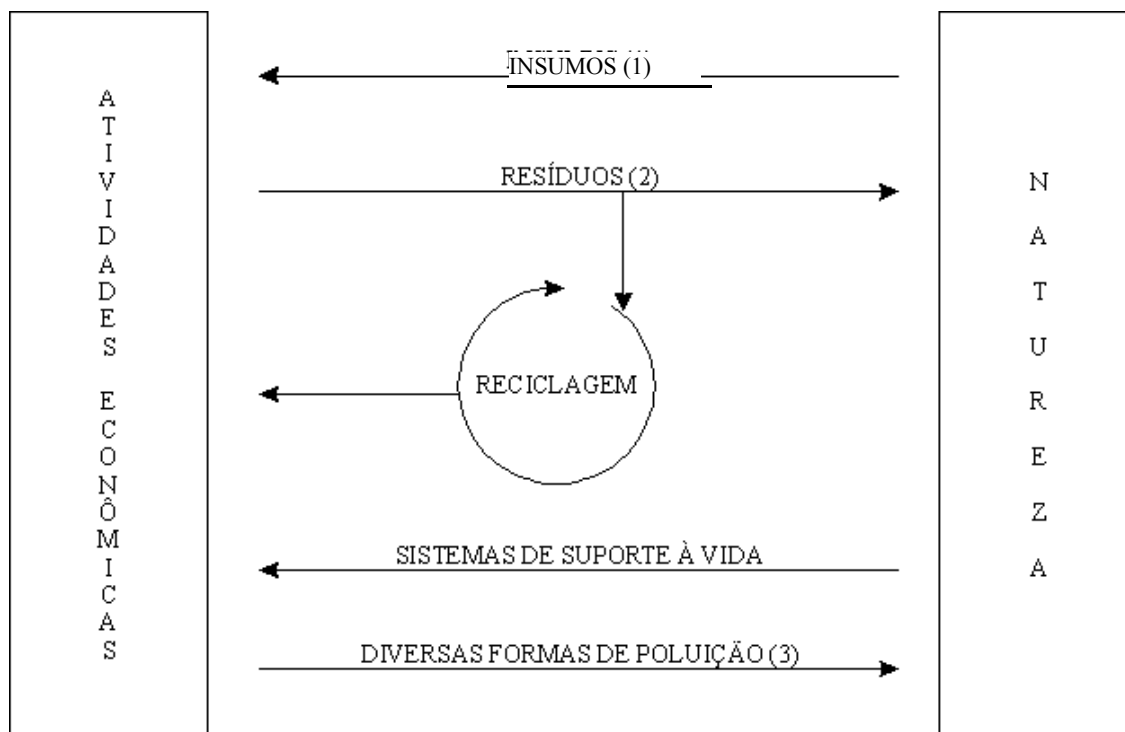


Figura 02

Impactos na Natureza:

- (1) Insumos** → Extrações e uso dos recursos naturais renováveis e não-renováveis. Rota para uma escassez crescente.
- (2) Resíduos** → Capacidade de assimilações dos resíduos posta em risco.
- (3) Poluição** → Comprometimento da manutenção dos sistemas de suporte à vida através das diversas formas de poluição.

Nesse ponto uma palavra de cautela com referência ao papel da tecnologia e dos avanços científicos, no sentido de controlar de modo sustentável os impactos negativos no meio ambiente, é oportuna.

Em um extremo se encontram alguns otimistas que confiam no papel dos avanços tecnológicos como uma arma poderosa para os problemas ambientais. Em uma posição antagônica alguns pessimistas acham que caso não haja uma mudança drástica de rumo, a humanidade está caminhando rapidamente para uma situação insustentável. Entre esses extremos há posições intermediárias tanto da ala dos pessimistas quanto da ala dos confiantes.

Buarque ( 1990, p.33 ) salienta que não há sinais claros que justifiquem o otimismo de que descobertas científicas e tecnológicas substituirão recursos, principalmente os não renováveis e livrem o meio ambiente de impurezas. Assinala ainda que “a continuarem no mesmo ritmo o crescimento econômico e o avanço técnico, tudo faz prever um ponto de saturação no processo industrial tanto do lado do esgotamento de fontes básicas de matérias primas quanto do lado da poluição do meio ambiente.”

Veja-se, por exemplo duas citações ( pronunciadas no ano de 1983 ) que são confrontadas em Baden e Stroup ( 1992, p.153 ) e que expõem opiniões divergentes :

*“Se a presente tendência se perpetuar, o mundo no ano 2000 será mais congestionado, mais poluído, menos estável ecologicamente e mais vulnerável à ruptura do que aquele em que vivemos hoje. Esgotamentos sérios envolvendo população, recursos naturais e meio ambiente estão claramente à vista.”*

The Global 2000 reporter

*“Felizmente para esse Planeta essas afirmações pessimistas acerca dos recursos e do meio ambiente não têm fundamento. Os fatos apontam justamente na direção oposta.”*

Julian Simon

Tentando esclarecer esse debate Branco ( 1995, p.217 ) argumenta que : “A análise objetiva dos processos de transformação ( ou de degradação ) ambiental esbarra atualmente, em uma série de divergências conceituais, com frequência tendenciosas a respeito, essencialmente, do que vem a ser natureza e do comportamento ideal do homem com relação a essa mesma entidade”.

Nesse debate, três pontos são mencionados por Gustafsson ( 1988 ). O primeiro é concernente ao predomínio das incertezas inerentes ao contexto ambiental. As lacunas científicas são significantes. Ainda – em muitos casos - o conhecimento científico não tem sido capaz de antever com aceitável grau de segurança as conseqüências de longo prazo onde os resultados do impacto ecológico irão fatalmente se manifestar com precisão.

Em segundo lugar há evidências de que existe um conflito fundamental entre uma natureza finita e um sempre crescente sistema social com demandas também crescentes por bens e serviços ambientais.

O terceiro ponto diz respeito ao fato de que o progresso tecnológico não apenas resolve mas também cria problemas ambientais e não se pode afirmar ao certo se os resultados para o meio ambiente estão do lado positivo ou negativo.

Fica a pergunta : com relação ao meio ambiente e particularmente frente à biodiversidade onde se situam a prudência e o bom senso ? É uma pergunta que no momento as ciências ambientais de modo mais amplo, bem como a ciência econômica em particular, tentam, se não responder de modo satisfatório, pelo menos lançar alguma luz sobre um tema tão relevante para o Planeta.

Um documento do Projeto 2050, citado por Mann (1996), coloca a questão nos seguintes termos: “estamos todos em uma situação que lembra a condução de um veículo rápido à noite em terreno desconhecido, pedregoso, cheio de sulcos, com precipícios não muito longe. Algum tipo de iluminação, mesmo fraca e bruxuleante, pode ajudar e evitar alguns dos piores desastres.”

### **3. VALORAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - O que a economia tem a ponderar?**

Por que atribuir um valor à biodiversidade? Uma primeira razão nos é dada por Ehrenfeld (1997) quando afirma que o fato de os economistas estarem preocupados em valorar a biodiversidade pode ser visto como um indicativo dos problemas que a mesma vem enfrentando. Na verdade a crescente motivação em valorar os bens e serviços ambientais resulta do fato de que esses bens estão se tornando mais escassos. Um outro argumento é que a deterioração ambiental não pode ser omitida dos cálculos econômicos sem que isso cause distorções à realidade e à relevância da análise econômica (Serafy, 1997).

Esse foco de atenção dos economistas - a valoração dos ativos ambientais - se deve também aos alertas de vários especialistas, dos mais diversos campos, sobre a ameaça em que se constitui a degradação ambiental para a vida no planeta. Muitos economistas acreditam que através da precificação são gerados incentivos para o uso mais racional desses bens e serviços.

Porém, como valorar alguns tipos de danos ambientais como a diminuição dos recursos genéticos? Na verdade, devido à sua complexidade, essa valoração constitui um desafio teórico para a ciência econômica. Quando se tenta mensurar monetariamente a natureza surgem indagações sobre o real significado dos valores encontrados; as dúvidas e o ceticismo se avolumam quando o objeto de mensuração são questões mais complexas como a biodiversidade. Essas objeções ocorrem porque são questionadas as proposições teóricas nas quais os métodos de avaliação econômica foram desenvolvidas. Em outras palavras, é posto em dúvida se esses métodos estão alicerçados em uma base conceitual válida.

O aparato teórico, que fundamenta as técnicas de valoração ambiental, está alicerçado na teoria neoclássica que ainda representa a linha mestra do pensamento econômico contemporâneo. A maior parte das recomendações referentes às políticas ambientais defendidas pelos expoentes da economia do meio ambiente se apoia nesse paradigma (Gowday e O'Hara, 1995).

Para muitos economistas ambientais, que utilizam a estrutura teórica neoclássica, os problemas ambientais podem ser melhor concebidos como casos de “falhas de mercado” que se originam de características técnicas de certos bens ou da natureza de sua produção.

Portanto, a solução para tais problemas consistiria em remover tais ineficiências, especialmente aquelas devido às externalidades (Keat, 1997).

A economia neoclássica do Bem Estar desenvolveu um conceito de economias externas ou externalidades para tratar as questões dos custos sociais. Uma externalidade surge sempre que a produção ou consumo de um bem ou serviço apresenta efeitos paralelos para os consumidores ou produtores envolvidos, efeitos esses que não são refletidos nos preços de mercado, ocasionando as denominadas “falhas de mercado”. Uma externalidade, portanto, ocorre quando a atividade de um agente econômico afeta negativamente ou positivamente o bem estar ou o lucro de outro agente e não há nenhum mecanismo de mercado que faça com que este último seja compensado ou pague por isso. A poluição ou perda de biodiversidade, do ponto de vista da economia, podem ser entendidas como externalidades negativas.

Uma das maneiras de corrigir essas falhas de mercado é induzir os agentes econômicos responsáveis a considerar completamente os custos ou benefícios não refletidos no preço de mercado. Esse mecanismo de ajuste de preços e de produção que atua de modo que os mesmos expressem todos os custos e benefícios - não considerados anteriormente – denomina-se internalização (Byrnes e Stone, 1997), (Pinho e Vasconcelos, 1998).

A ciência econômica, portanto, usa métodos de valoração ambiental para incorporar essas “externalidades” ao meio econômico. Desse modo, pode indicar, com mais precisão, a utilização ótima de recursos disponíveis - que são escassos - e os bens ambientais não se constituem exceção. Afinal a questão da escassez se encontra no cerne da ciência econômica que pode ser vista como uma ciência social que se preocupa com a utilização de recursos escassos entre usos alternativos e fins competitivos.

Assim, uma das principais razões do porquê a economia neoclássica do meio ambiente impõe respeito é que a mesma leva muito a sério a necessidade de a sociedade tomar decisões que definam peso e estabeleçam prioridades quanto aos assuntos relativos ao meio ambiente (Foster, 1997), em outras palavras: a sociedade deve administrar recursos escassos e decidir entre usos alternativos.

Conceitos e métodos de valoração, bem como importantes instrumentos de política ambiental foram desenvolvidas pela economia do meio ambiente. Atualmente, mais de quinze métodos são utilizados para precificar bens ambientais (Hoevenagel, 1994).

São, entre outros, aplicados o imposto “pigouviano”, o leilão de certificados de licenças para poluir, taxas, subsídios, além da imposição de quotas e regulamentações que fixam padrões para o gerenciamento ambiental (Marques e Comune, 1996).

Dentre os métodos atualmente utilizados, a Análise de Custo-Benefício (ACB) encontra uma larga aprovação; porém, o Método de Valoração Contingente (MVC) é uma das abordagens mais comumente usadas, na área da economia ambiental, para valorar monetariamente recursos ambientais que não são transacionados no mercado (Carson, 1998; Dixon et alli, 1996; Pearce, 1996). Um dos motivos dessa atração pela valoração contingente é que através desse método é facilitada a criação de um mercado hipotético onde as pessoas irão externar suas preferências. Uma vantagem adicional, desse tipo de avaliação, é sua ampla aplicabilidade (Pearce e Turner, 1990). Esse método, na medida em que tenta captar as preferências dos consumidores, torna possível determinar um valor para o ativo ambiental. Podem ser determinadas a disposição a pagar (DAP) e a disposição a receber (DAR) para qualquer cenário plausível que possa ser comunicado efetivamente a um grupo de pessoas (Randall, 1997). Portanto, através de questionários, o método procura obter do consumidor sua DAP, isto é, o seu valor de ganho pela utilização ou preservação do bem ou serviço ambiental em estudo, bem como sua DAR, ou seja, o seu valor de perda pela destruição do bem ou pela concordância quanto à degradação do mesmo.

Aplicações desse método têm valorado a oferta de serviços públicos básicos como, abastecimento de água, remoção de resíduos sólidos; restauração de pântanos, preservação de áreas naturais e florestas tropicais (Carson, 1998). No caso específico da biodiversidade, parece ser o método que melhor se aplica, e de acordo com Randall (1997), pode ser o único método exequível.

Apesar da influência que a economia neoclássica ainda detém, críticas a esse referencial – como fundamento da economia do meio ambiente – começam a surgir, com maior frequência, nas publicações especializadas.

Ambientalistas, em geral, admitem abrigar profundas desconfianças quanto aos economistas. E não é difícil de se entender a razão. De maneira evidente, a teoria econômica tem propiciado - na verdade continua a reforçar - os fundamentos para muitas práticas ambientalmente destrutivas (Grove-White, 1997). Os princípios biofísicos são completamente ignorados pela macroeconomia convencional, enfatiza Daly (1991).

O sistema de preços de mercado, por não refletir a dimensão ecológica do processo produtivo, estabelece um antagonismo entre economia e meio ambiente. Binswanger (1993,

p.227) afirma: “o constante aumento das atividades dissipadoras nas economias industrializadas está intimamente ligado ao fato de que é economicamente eficiente conduzir-se de modo ecologicamente ineficiente”. Na mesma linha de raciocínio Norgaard (1997, pp. 84 e 87) argumenta que “a valoração econômica racional não pode existir à parte de escolhas morais e da tomada de decisões políticas” enfatizando ainda que “é improvável que os valores ambientais que calculamos atualmente nos conduzam a um futuro sustentável”.

Os confrontos entre “ecologistas” e “economistas” têm ocorrido, principalmente, porque ambos apresentam diferentes interpretações para o problema ambiental além de divergirem quanto às premissas adotadas. Tendo como ponto de partida uma abordagem científica da questão, há grande necessidade de uma maior interação e de mais diálogo entre esses grupos, caso se queira alcançar uma compreensão mais ampla das questões ambientais.

Por outro lado, é importante que haja o entendimento de que uma “metodologia imperfeita” é melhor que nenhuma. Muitas são as questões, ainda em aberto, e nesse campo - valoração ambiental e de modo específico valoração da biodiversidade - há muitos questionamentos e poucas respostas, pelo menos respostas satisfatórias.

Norton (1997), por exemplo, afirma que a despeito do grande interesse teórico em se valorar espécies, e de alguns avanços impressionantes na tentativa de formalizar esses valores, ainda vai levar muito tempo antes de se chegar ao valor de apenas uma única espécie.

Por outro lado, Paul Hawken - no prefácio ao livro “Natural Capital and Human Economic Survival” de autoria de Prugh et al (1995) - menciona: “while there may be no *right* way to value a forest or a river, there is a wrong way, which is to give it no value at all”.

As limitações teóricas da ciência econômica – particularmente para lidar com problemas ambientais - tornam o objetivo de diminuir o antagonismo entre economia e meio ambiente, um desafio sem precedentes. Essas limitações, entretanto, não constituem obstáculo a avanços; de fato se tornam fator impulsionador do trabalho dos cientistas. Essa idéia é expressa por Marcelo Gleiser em sua coluna na Folha de São Paulo (Micro/Macro - 22 de março de 1998), onde afirma: “em ciência, imperfeição é uma necessidade... Um dos aspectos mais importantes de um modelo não é o que ele pode explicar, mas o que ele não pode explicar”. Justamente as limitações do modelo semearão o processo de descobertas e

farão surgir novos *insights* que poderão trazer uma nova compreensão da realidade e, portanto, alternativas mais adequadas de lidar com os desafios com que se defronta a humanidade.



#### 4. Benefícios Econômicos da Biodiversidade

Têm surgido, recentemente, nas publicações especializadas investigações dos benefícios econômicos propiciados pelos recursos genéticos do planeta. Ganhos econômicos são gerados pela simples existência da biodiversidade. Um estudo de Costanza et al ( 1998 ) calculou o valor médio anual de \$33 trilhões de dólares pelos serviços prestados ao planeta por 17 ecossistemas. As estimativas foram efetuadas com base em alguns estudos publicados e em cálculos originais. O valor, anual estimado, variou entre \$16 e \$54 trilhões de dólares com uma média situada em torno de \$33 trilhões de dólares anuais. Benefícios econômicos oriundos da biota natural, também são apresentados por Pimentel ( 1998, p.45 ). É apontado, por exemplo que um importante serviço biológico executado “*gratuitamente*” pela natureza, é a decomposição de uma grande quantidade de lixo orgânico gerada pelas atividades dos homens, dos animais domésticos e pelo processamento das colheitas. Esses resíduos - em escala mundial - pesam cerca de 38 bilhões de toneladas e são reciclados através de vários decompositores orgânicos naturais. Caso se estime, de modo conservador, a decomposição desses resíduos em 2 centavos de dólar por quilo esse serviço equivaleria, apenas para os Estados Unidos, à quantia de \$62 bilhões de dólares anuais e a mais de \$760 bilhões de dólares anuais se calculado em termos mundiais.

Outro dado relevante enunciado por Pimentel ( 1988, p.46 ) é que aproximadamente 99% das pragas que atingem as colheitas são controladas por inimigos naturais e pela presença de resistência genética nas plantas hospedeiras. Os benefícios econômicos, gerados pelos inimigos naturais são estimados em, pelo menos, \$12 bilhões de dólares nos Estados Unidos e em cerca de \$100 bilhões em termos mundiais.

Um outro aspecto dos ganhos econômicos gerados pela biodiversidade é tornado evidente devido ao fato de que os polinizadores como as abelhas, as borboletas e os morcegos desempenham um papel vital para os ecossistemas e para a agricultura em especial. A ação dos polinizadores redundam em ganhos ambientais e econômicos. Para se ter uma idéia estima-se que mais de um terço da produção mundial de alimentos provém direta ou indiretamente da ação dos polinizadores.

Em adição à produção de alimentos tornada capaz pelo serviços prestados pelas diversas espécies interagindo em múltiplos ecossistemas salienta-se a importância das plantas como fontes de matérias primas para a produção de remédios e em muitos casos a

própria planta é utilizada diretamente como meio de cura de enfermidades. Em termos econômicos os dados são relevantes. Há estimativas mostradas por Pimentel (1998 ), de que mais de \$200 bilhões de dólares são movimentados, anualmente, no mercado mundial, com remédios provenientes de plantas. O professor titular de farmacologia da Universidade Federal de Santa Catarina em artigo para a Folha de São Paulo ( 06 de fevereiro de 1998, p. 03), afirma que : de acordo com dados da Organização Mundial da Saúde 85% da população mundial ( cerca de 4,5 bilhões de pessoas ) utilizam-se de plantas para o tratamento de enfermidades.

Provavelmente, a questão mais crucial, com relação às perdas da biodiversidade, - em seus aspectos econômicos - é que muitos dos mais importantes e promissores usos da diversidade genética não foram ainda descobertos. Na verdade o potencial econômico da grande variedade genética das florestas tropicais e de muitas outras áreas foi muito pouco explorado. Por si só esta consideração já se constitui num importante argumento, que justificaria crescentes investimentos, para a preservação de espécies, vegetais e animais, que podem e - que de fato - correm o risco de serem extintas.

## **5. Comentários Finais**

A biodiversidade é realmente imprescindível para o funcionamento de ecossistemas saudáveis sendo indispensável como suporte para a vida dos homens no Planeta. Carson ( 1996, p.99 ) citando Norman Myers aborda a diversidade biológica da seguinte forma : “Sem tomarmos conhecimento, utilizamos centenas de produtos a cada dia que têm origem em plantas e animais selvagens. Na verdade, nosso bem estar, está intimamente relacionado ao bem-estar da vida selvagem. Dessa forma, ... salvando a vida das espécies selvagens, estaremos salvando nossas próprias vidas”.

O tema adquire tal importância e se reveste de tanta urgência no sentido de se procurar deter o ritmo de perdas das espécies que em uma pesquisa recente, sete entre dez biólogos afirmaram que esta é a questão mais crucial relativa ao meio ambiente.

E por último, além dos benefícios econômicos propiciados pelas plantas e espécies animais, a maior parte de suas contribuições não pode ser oferecida por nenhuma tecnologia humana atualmente conhecida.

É plausível supor que a exploração da biodiversidade – em bases sustentáveis – poderá tornar o Brasil um país onde o desenvolvimento de remédios, por exemplo, adquira uma importância econômica valiosa com reflexos no nosso desenvolvimento. Isso alcança maior relevância quando se sabe que o potencial econômico da diversidade genética ainda continua praticamente inexplorado.

Em se tratando de biodiversidade, nos vem à mente a reação de Mozart frente ao imperador Josef II que lhe disse que sua sonata tinha notas demais. Mozart prontamente respondeu que, sua sonata, continha “exatamente o número necessário”. Analogamente, poderíamos concluir afirmando que a extinção de quaisquer espécies pode tornar a sonata da vida menos harmoniosa.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BADEN, John e Stroup, Richard L. “Escassez de Recursos Naturais, Empresariado e a Política Econômica da Esperança” em Economia e Meio Ambiente, a Reconciliação, Mc Fetridge, Donald, G., et alli – Porto Alegre, Ed. Ortiz, 1992 – 277 pp.
- BINSWANGER, Mathias.1993 – “From Microscopic to Macroscopic Theories: entropic aspects of ecological and economy processes”. Ecological Economics, Vol.8 N°3: 209-234.
- BRADY , Nyle C. – “Desenvolvimento Internacional e a Proteção da Diversidade Biológica”, em **Biodiversidade**. E.O. Wilson (Org.). Rio de Janeiro, Nova Fronteira – 1997, 667 pp.
- BRANCO, Samuel Murgel. 1995 – “Conflitos Conceituais nos Estudos sobre Meio Ambiente”. Estudos Avançados 9 (23).
- BUARQUE, Cristovam – A Desordem do Progresso. Rio de Janeiro, Paz e Terra – 1991, 186 pp.
- BURLEY, F. William – “Plano de Ação para a Silvicultura Tropical : progressos recentes e novas iniciativas” em **Biodiversidade**. E.O. Wilson (Org.). Rio de Janeiro, Nova Fronteira – 1997, 667 pp.
- BYRNS, Ralph e Stone, Gerald W. “Microeconomia”. São Paulo, Makron Books, 1997, 579 pp.
- CARSON, Richard T. 1998 – “Valuation of Tropical Rainforests: philosophical and practical issues in the use of contingent valuation”. Ecological Economics, Vol.24, n°1: 15-29.
- CAVALCANTI, Clóvis. “Condicionantes biofísicos da economia e suas implicações quanto à noção do desenvolvimento sustentável” em Economia do Meio Ambiente: teoria,

políticas e gestão de espaços regionais. Ademar Ribeiro Romeiro, Bastiaan Philip Reydon e Maria Lúcia Azevedo Leonardi, Org. – Campinas SP: UNICAMP, Instituto de Economia – 1997, 384 pp.

CONWAY, William – “A Tecnologia pode ajudar na preservação das espécies?” em **Biodiversidade**. E.O. Wilson (Org.). Rio de Janeiro, Nova Fronteira – 1997, 667 pp.

CORSON, Walter H. Manual Global de Ecologia. São Paulo, Editora Augustus – 1996, 413 pp.

CONSTANZA, Robert., d’Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limbug, K., Naeem, S. , O’Neill, R.V. , Paruelo, J. , Raskin, R.G., Sutton, P., Van den Belt, M., 1998 – Special Issue: The value of ecosystem services. “The world’s ecosystem services and natural capital”. Ecological Economics Vol. 25, Nº 1: 3 – 15.

DALY, Herman, E. “Elements of Environmental Macroeconomics” em Ecological Economics – The Science and Management of Sustainability. Robert Costanza ( Editor ) – Columbia University Press, New York – 1991, 525 pp.

DIXON, John, A., Scura, L. F., Carpenter, R.A., Sherman, Paul B., - Economic Analysis of Environmental Impacts. Earthscan Publications Ltd., London – 1996 – 210 pp.

ECONOMIST, The. 1992, “Let them eat pollution” Fev. 08-14, p.66.

- EHRENFELD, David. “Por que atribuir um valor à biodiversidade”? em **Biodiversidade**. E. O. Wilson (Org). Rio de Janeiro, Nova Fronteira – 1977, 667 pp.
- EHRLICH, Paul,R., e Ehrlich, Anne H., 1992 – “The Value of Biodiversity” *Ambio. A Journal of the Human Environment*, V. XXI, nº3 May , pp. 219 – 26.
- ELKINS, Paul e Jacobs Michael. “Environmental Sustainability and the Growth of GDP : Conditions for Compatibility” em *The North The South and The Environment - Ecological Constraints and The Global Economy* – Edited by. V. Bhaskar and Andrew Glyn. Earthscon Publications Ltd., London 1995 – 263 pp.
- ERWIN,Terry L., “A Copa da Floresta Tropical – O coração da Diversidade Biótica” em **Biodiversidade**. E.O. Wilson (Org.). Rio de Janeiro, Nova Fronteira – 1997, 667 pp.
- FAO, Committee on Forest Development in the Tropics. Tropical Forestry Action Plan. Rome: UN Food and Agriculture Organization, ( 1985 ).
- FAO, Food And Agriculture Organization of The United Nations – FAO – “Forest Resources Assessment 1990 : Global Synthesis”. FAO Forestry Paper 124 ( FAO, Rome–1995 ).
- FEARNSIDE, P. M. Human Carrying Capacity of the Brazilian Rain Forest. New York : Columbia University Press, 1986. 293 pp.
- FOLHA DE SÃO PAULO, Coluna do Caderno MAIS. “Micro/Macro, Marcelo Gleiser (28 de março de 1998).

- FOSTER, John – “Environmental Value and the scope of economics” in Valuing Nature ? Economics, Ethics and Environment. John Foster (Editor). Routledge 1997. 273 pp.
- GARRETT, Laurie . A Próxima Peste . Rio de Janeiro , Nova Fronteira – 1995, 708 pp.
- GOWDAY, John and O’Hara, Sabine - Economic Theory for Environmentalists. Florida – St. Lucie Press. 1995, 192 pp.
- GROVE-WHITE, Robin – “The Environmental Valuation Controversy: Observation on it’s Recent History and Significance” in Valuing Nature? Economics Ethics and Environment. John Foster (Editor).
- GUSTAFSSON, Bo., Frolova, A. 1998 (Guest Editors). Special Issue: Economics, Ethics and Environment. “Introduction”. Ecological Economics, Vol. 24, Nºs 2, 3: 135 – 137.
- HOEVENAGEL, Rudd . “ A Comparison of Economic Valuation Methods in Valuing The Environment: Methodological and measurement issues. Rüdiger Pethig (Editor), Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1994 – 346 pp.
- ISEE, 1994 – International Society for Ecological Economics. “Ecosystem Health and Medicine : Integrating Science, Policy and Management”. Newsletter, Vol.5, Nº3
- KEAT, Russel. “Values and Preferences in Neo-classical Environmental Economics” in Valuing Nature ? Economics, Ethics and Environment. John Foster (Editor).

- LÉLÉ, Sharachchandra, M. 1991 “Sustainable Development : A Critical Review”: World Development, Vol.19 N°6.
- MANN, Murray Gell – “O Quark e o Jaguar”. Rio de Janeiro – Rocco, 1996, 384 pp.
- MARQUES, João Fernando e Comune, Antônio Evaldo – “A Teoria Neoclássica e a Valoração Ambiental” em Economia do Meio Ambiente : teoria, políticos e a gestão de espaços regionais. UNICAMP, 1997.
- MYERS, Norman. “Florestas Tropicais e suas espécies – sumindo , sumindo...”? em **Biodiversidade**. E.O. Wilson (Org.). Rio de Janeiro, Nova Fronteira – 1997, 667 pp.
- NORGAARD, Richard B. “O Crescimento da Economia Global de Trocas e a Perda da Diversidade Biológica” em **Biodiversidade**. E.O. Wilson (Org.). Rio de Janeiro, Nova Fronteira – 1997, 667 pp.
- 
- Richard. “Valoração Ambiental na busca de um futuro sustentável” em Meio ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas – Clóvis Cavalcanti ( Org.). Cortez Editora – Fundação Joaquim Nabuco – 1997, 436 pp.
- NCR, ( National Research Council ) 1982. “Ecological Aspects of Development in The Humid Tropics”. Washington, D.C. National Academy Press, 297 pp.
- PEARCE, David. and Shaw R. “The MIT Dictionary of Modern Economics”. David W. Pearce and Robert Shaw ( Editors ). The MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 1992, 4<sup>th</sup> ed. 474 pp.



- PEARCE, David W. e Turner, R. K. Economies of Natural Resources and the Environment. Harvester Wheatsheaf – 1990, 377 pp.
- PIMENTEL, David, 1998, Special Issue : The Value of Ecosystem Services. “Economic benefits of natural biota”. Ecological Economics. Vol.25, Nº 1 : 45-47.
- PINHO, Diva Benevides e Vasconcelos, Marco Antonio Sandoval (Org). “Manual de Economia” – Equipe de Professores da USP. Editora Saraiva, 1998, 653 pp.
- PRUGH, Thomas., Costanza, R., Cumberland, J.H., Daly, H., Goodland, R., and Norgaard, R.B. Natural Capital and Human Economic Survival. Solomons, MD : ISEE PRESS – 1995.
- RANDALL, Alan. “O que os economistas tradicionais têm a dizer sobre o valor da biodiversidade” em **Biodiversidade**. E.O. Wilson (Org.). Rio de Janeiro, Nova Fronteira – 1997, 667 pp.
- RAVEN, Peter, H. “Nossas decrescentes florestas tropicais” em **Biodiversidade**. E.O. Wilson (Org.). Rio de Janeiro, Nova Fronteira – 1997, 667 pp.
- ROBINSON, Michael, H., “Existem alternativas à destruição” em **Biodiversidade**. E.O. Wilson (Org.). Rio de Janeiro, Nova Fronteira – 1997, 667 pp.
- SERAFY, Salah El. “Contabilidade Verde e Política Econômica” em Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. Clóvis Cavalcanti, (Org.). Cortez Editora – 1997.

- VEJA, Entrevista Páginas Amarelas com Edward Osborn Wilson.  
Edição de 17 de setembro de 1997, p.11.
- WILSON, Edward O. “A Situação atual da diversidade biológica” em  
Biodiversidade. E. O. Wilson ( Org. ) Rio de Janeiro, Nova  
Fronteira, 1997. 657 pp.
- WORLD RESOURCES, “A Guide to The Global Environment”( 1996 – 1997 ).  
Oxford University Press 1996 – 365 pp.