

# A BIODIVERSIDADE E SEUS PROBLEMAS

Paulo Nogueira NETO<sup>1</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

A Biodiversidade pode ser definida como a variabilidade genética que existe na biosfera, ou seja, nos organismos vivos existentes no Planeta Terra. Alguns entendem que a Biodiversidade significa o conjunto das espécies animais e vegetais e suas diferenças. Contudo essa é uma visão parcial e insuficiente. A Biodiversidade compreende, também, a grande variação genética que normalmente existe no âmbito de cada espécie. É exatamente essa variação intra-específica que permite que a evolução se processe entre formas semelhantes. Seria virtualmente impossível compreender os processos evolutivos sem que houvesse uma Biodiversidade intra-específica. Essa questão é básica e muito importante, pois freqüentemente a Biodiversidade é avaliada de acordo com o número de espécies que existem numa determinada região ou no conjunto do Planeta. Assim, há os que dizem que a Terra possui 3 milhões de espécies, enquanto outros consideram que 30 milhões seria um número mais exato. Na verdade nunca saberemos qual desses números estará mais perto da realidade, pois inúmeras espécies nunca foram descritas. Além disso, de uma simples descrição ou coleta não se pode aferir se os indivíduos examinados pertencem ou não a uma população diferenciada e reprodutivamente isolada de outras, a ponto de merecer a designação de espécie. Além disso, complicando as coisas, é necessário considerar também o caso das espécies crípticas, aparentemente iguais ou muito semelhantes a outras, mas na realidade reprodutivamente isoladas. Devido a todas essas questões, extremamente complexas, é necessário desvincular o conceito da Biodiversidade do conceito de diferenças entre espécies.

## 2 BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA

Os enormes progressos feitos nos últimos anos pela Biotecnologia, também conhecida como Engenharia Genética, permitem a transferência de material genético entre seres vivos muito diferentes. Há cerca de 20 ou 30 anos, essa transferência era considerada praticamente impossível. Apenas para dar um exemplo do que está sendo realizado, há alguns meses indaguei de um dos chefes dos setores de pesquisa da EMBRAPA, como se desenvolvia a pesquisa, em colaboração com uma universidade Norte-Americana, que visa transferir

material genético da gigantesca castanheira do Pará (*Bertholecia excelsa*) para o nosso "humilde" e pequeno feijoeiro (*Pisum vulgaris*). Responderam-me que as pesquisas prosseguiriam. Se os resultados forem positivos, o nosso feijão se tornará mais rico no que se refere ao aminoácido metionina. Isso aumentará tremendamente o seu potencial nutritivo, pois o tornará mais completo, o que significará para os brasileiros e outros povos um benefício incalculável para a sua saúde e desenvolvimento.

Esse simples exemplo nos mostra que existem, literalmente, bilhões de possibilidades de aproveitamento de material genético que pode ser transferido entre os seres vivos. Muitos já disseram que a Revolução Biogenética poderia transformar para melhor a vida das gerações futuras. Nós mesmos já estamos começando a sentir os seus efeitos, com a produção, por bactérias, de certos produtos biológicos normalmente elaborados por vertebrados. Contudo, mal foram transpostas as portas da Revolução Biogenética, as bases mesmas desta Revolução estão sendo gravemente ameaçadas pela destruição maciça da Biodiversidade existente em vastas áreas naturais do Planeta. É um grande paradoxo ou ironia de nossa época.

Passo agora a tratar dos perigos que ameaçam a Biodiversidade e das medidas que poderiam ser tomadas para protegê-la.

## 3 A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E SEUS IMPACTOS

A poluição atmosférica pode ser altamente prejudicial à Biodiversidade, ao eliminar uma série de plantas e animais. Em certas áreas no Planeta, a queima de combustíveis fósseis produz enorme quantidade de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>). Essa substância, em contato com o vapor d'água existente na atmosfera, produz ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). É essa a origem principal das chamadas chuvas ácidas. Elas danificam gravemente certos bosques, como vi em Quebec. Além disso, como me mostraram na Finlândia, muitos lagos tornaram-se praticamente estéreis, sem vida. O mesmo ocorreu em outros lugares, na Escandinávia e também na América do Norte. Contudo, os danos causados à Biodiversidade pelas chuvas ácidas, não se limitaram ao Hemisfério Norte. Aqui mesmo, em Cubatão (SP), as chuvas ácidas, juntamente com outros poluentes atmosféricos, mata-

(\*) Universidade de São Paulo.

ram grande parte das plantas que revestiam as encostas da Serra do Mar, numa distância aproximada de 20 a 30 km a partir das fábricas poluidoras.

#### 4 POLUIÇÃO AQUÁTICA

Em outros lugares, como ocorre freqüentemente no Brasil, a decomposição da matéria orgânica trazida pelos esgotos retirou o oxigênio dissolvido na água, matando assim os peixes e outras formas de vida aquática. Como não se pode multar uma cidade, e como os custos do tratamento dos esgotos são muito elevados, em grandes trechos numerosos cursos e coleções d'água brasileiros tornaram-se praticamente estéreis, no que se refere às formas de vida dependentes do oxigênio dissolvido na água.

Em várias partes do mundo, e mais recentemente no Golfo Pérsico, os derrames de petróleo causaram enormes perdas de organismos aquáticos. Houve lá, certamente, um impacto muito negativo no que se refere à Biodiversidade. Infelizmente, porém, o aspecto perda de material genético não tem sido devidamente considerado nesses e em outros casos de poluição aquática.

#### 5 MUDANÇAS ESTRATOSFÉRICAS

A 30 e mais km de altitude existe, na estratosfera, uma concentração maior de ozônio ( $O_3$ ). Esse gás tem diversas características importantes para os seres vivos. Na atmosfera é um poluente, capaz de prejudicar muitos organismos, inclusive árvores. Assim como o ácido sulfúrico nas chuvas ácidas, o ozônio também tem sido acusado de prejudicar florestas, quando ocorre em certas concentrações. Contudo, na estratosfera, esse gás forma uma camada que protege a superfície do planeta do excesso de incidência de radiação ultra-violeta. Alguns poluentes atmosféricos sobem muito e penetram na estratosfera onde reagem com os átomos de  $O_3$ , decompondo-os em  $O_2$  e  $O$ , este último muito reativo. As substâncias que maiores danos causam à camada de ozônio são os Clorofluorcarbonos, cujos átomos de cloro desdobram o  $O_3$  no decurso de uma reação foto-química. Na região do Polo Sul, uma circulação atmosférica e estratosférica tipo vortex, durante o inverno mantém ali inativos uma série de reagentes potenciais. Na primavera, quando a luz solar retorna ao polo, uma grande e complexa reação fotoquímica se desenvolve sobre a região, o que diminui muito ali, a densidade da camada de ozônio. Em conseqüência, forma-se o famoso "buraco" de ozônio. Embora não haja uma estimativa concreta, considerando-se que os organismos vivos (caso das raças da nossa espécie) variam na sua sensibilidade à radiação ultravioleta, é previsível que aumentando a mesma isso tenha um impacto direto na Biodiversidade. É possível que algumas formas de vida sejam prejudicadas ou até eliminadas e outras favorecidas devido a esse processo.

#### 6 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEU IMPACTO

Todos nós sabemos que, em conseqüência do chamado "efeito estufa", já está em curso um processo de aquecimento atmosférico. Infelizmente há pessoas de espírito extremamente conservador, que por este ou aquele motivo se recusam a aceitar as evidências e acreditam que tudo ficará como está. Ainda recentemente os jornais publicaram que um grupo de pesquisadores britânicos, se não me falha a memória, previa um aquecimento médio da ordem de  $1,5^\circ C$  nas próximas dezenas de anos. As manchetes indicaram que um aquecimento dessa ordem não teria importância e seria um desmentido aos "pessimistas". Acontece que, segundo o Prof. Eneas Salati (informação pessoal), um aumento de apenas cerca de  $2^\circ C$  na média do Planeta seria suficiente para deslocar o clima de São Paulo para a latitude de Buenos Aires. Segundo SCHNEIDER (1989) que foi uma das pessoas que melhor estudou a questão, as previsões dos que pesquisaram o assunto que antecipam um aumento médio planetário de temperatura entre  $1^\circ C$  e  $5,5^\circ C$ . De acordo com o referido autor, a maioria das previsões está entre  $3^\circ C$  e  $5,5^\circ C$ .

Outra questão a considerar é o fato de que já estamos num processo de aquecimento. Segundo HOUGHTON & WOODWELL (1989) desde meados do século passado a temperatura mundial aumentou cerca de  $0,5^\circ C$ ; contudo, de 1980 a 1990, tivemos os 7 anos mais quentes do século. Poderíamos acrescentar que 1990 foi, segundo notícias da imprensa, o ano mais quente. Não é preciso ser um estatístico para ver o significado desses dados.

Quero aqui chamar a atenção para um fato que anda bastante esquecido, mas que qualquer estudante de Ecologia sabe, ou deveria saber. Os ecossistemas não possuem apenas um componente biótico (fauna e flora). Eles também tem um componente físico, constituído principalmente pelo clima. Se o clima muda, para o ecossistema existem apenas duas alternativas: - migrar ou morrer. É o equivalente ecológico do nosso "independência ou morte" proclamado por Don Pedro I. Com diferença de que, no caso dos ecossistemas, o dilema praticamente não existe. Ou seja, nas atuais circunstâncias será difficilimo migrar, como explicarei a seguir.

Em fins de 1988 estive em Boulder, no Colorado, numa reunião promovida pela revista Time. Estava presente lá um grupo de grandes especialistas em Ciências Atmosféricas, juntamente com membros do Congresso Norte-Americano e ecólogos de vários países entre os quais me encontrava. A conclusão foi unânime: o maior dano ambiental não será devido à intensidade do aquecimento, mas à rapidez com que o mesmo ocorrerá. Não haverá tempo para as adaptações necessárias. Ocorrerá, assim, um terrível impacto ecológico e econômico. É o que se prevê, se certas medidas não forem tomadas como explicarei mais adiante.

Como as mudanças climáticas poderão se efetuar num prazo de apenas 40 a 60 anos aproximadamente, não haverá tempo para a maioria dos ecossistemas migrar. Nesse caso apenas sobreviverão os que estão em encostas de montanhas, como nos Andes, ou em sítios com água vinda de fora (compensação ecológica) e pouca diferença térmica, onde existirão os refúgios do futuro. Em termos de Biodiversidade isso significará uma perda maciça de material genético, como jamais ocorreu na face do planeta.

As gerações futuras absolutamente não compreenderão como hoje lamentamos tanto a morte dos Dinossauros mas pouco fizemos ou estamos fazendo em relação perda maciça de Biodiversidade, da qual tanto dependemos.

## **7 O IMPACTO DO DESENVOLVIMENTO SELVAGEM**

Outra ameaça seria, seríssima, é o desenvolvimento selvagem que em alguns países está destruindo as florestas tropicais e outras áreas naturais. No início deste ano (1992), a TV Globo, no Programa Fantástico, mostrou um excelente documentário feito por Paula Saldanha, mostrando uma tremenda destruição da floresta amazônica, que prossegue nos dias de hoje. Na verdade esse documentário causou um impacto, porque estávamos amortecidos pelo canto da sereia, ou seja, pelas afirmações oficiais de que a destruição amazônica estava sob controle. O discurso é um, a realidade é outra. "Business as usual", diriam os norte americanos. O que Paula Saldanha mostrou é também o que tenho visto, em viagens mais limitadas. O desenvolvimento selvagem que está ocorrendo na parte Sul da Amazônia (exceto no Acre) e no Leste desta região representa uma maciça destruição de Biodiversidade. Desafia-nos a encontrar novas soluções, para por um paradeiro nessa situação intolerável, inadmissível, irresponsável.

## **8 O IMPACTO DA MISÉRIA**

Até agora, a imensa maioria das pessoas pensa que a miséria é um problema grave em si, mas que nada tem a ver com a Biodiversidade. A meu ver, porém, a Biodiversidade será severamente restringida, se não erradicarmos a miséria. As pessoas em situação de miséria destroem maciçamente a Natureza, na luta pela sobrevivência. Isso pode ser visto em larga escala, não somente em lugares onde existem favelas, mas também e principalmente na Amazônia e em outras partes do mundo tropical.

É importante reconhecer que miséria e explosão demográfica são duas faces da mesma moeda ou do mesmo círculo vicioso. Para estabilizar demograficamente o Planeta, é indispensável erradicar a miséria, como a experiência já demonstrou em várias partes do mundo. Se o mundo explodir demograficamente, isso será um rolo compressor irresistível, sobre a Biodiversidade e sobre o restante do meio ambiente planetário.

Seria uma catástrofe e uma tragédia de imensas proporções, pois vivemos num mundo finito, limitado.

## **9 AS GRANDES MEDIDAS NECESSÁRIAS PARA PRESERVAR A BIODIVERSIDADE**

Diante dessas enormes ameaças, que poderão destruir grande parte da Biodiversidade existente na Terra, é preciso pensar nas grandes medidas capazes de neutralizar os perigos que expus neste trabalho.

## **10 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A educação ambiental é e sempre será uma atividade básica, seja ela formal (escolar) ou informal. É indispensável para que as pessoas possam saber dos perigos e das soluções necessárias para bloquear a tempo as ameaças à Biodiversidade. Tão importante quanto educação formal, cujos efeitos se fazem sentir a médio e a longo prazo, é a educação informal, através da TV, rádio e imprensa escrita. Seu efeito é imediato ou de curto prazo.

## **11 O ORDENAMENTO TERRITORIAL**

Qualquer ocupação do território de um país exige a realização de um bom zoneamento ecológico-econômico, ou seja, de um bom ordenamento territorial. A alternativa é a situação que estamos vendo presentemente na Amazônia Brasileira, ou seja, a ocupação selvagem e predatória do território. As conseqüências são graves, principalmente se os solos são frágeis e podem facilmente se perder para sempre. Até agora, na prática, a Federação Brasileira relutou e aparentemente ainda reluta em seguir o único caminho que pode colocar alguma ordem na atual ocupação geralmente desregulada da Amazônia. Existem nessa região, cerca de 10% de solos relativamente bons para a Agricultura, que deveriam ser aproveitados para esse fim. Outras áreas limitadas, com cuidados muito especiais, também poderiam ser utilizadas para plantações permanentes, arbóreas.

Por volta de 1976, participei, como Secretário de Meio Ambiente (Federal) de uma Comissão de 13 entidades, encarregada pelo Ministério do Interior de estudar a questão. Essas entidades eram Ministérios, Governos Estaduais, Universidades e uma Fundação não Governamental, a Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. No começo havia muita desconfiança de uns em relação aos outros participantes, pois os tempos eram politicamente difíceis. Depois, contudo, os trabalhos caminharam bem e a Comissão chegou a um consenso. O zoneamento econômico ecológico da Amazônia, foi considerado por todos como uma necessidade premente. Foi então elaborado pelo IBDF e outros setores um Projeto de Lei a meu ver fraco e pouco eficaz. Apesar disso, no Governo Figueiredo esse Projeto de Lei foi apresentado duas vezes e depois retirado sem maiores explicações. Agora o assunto está novamente em estudo, na Secretaria de Assuntos Estra-

tégicos e também no próprio Congresso, segundo fui informado. Contudo, pouco ou nada se sabe sobre o andamento desses estudos, o que é uma lástima, pois a sociedade deveria discuti-los intensamente. É interessante notar que a Associação dos Empresários da Amazônia é favorável ao projeto. Nunca houve uma oposição visível ao mesmo, mas as suas idas e vindas indicam, como dizia Shakespeare, que entre o céu e a terra há coisas que a vã filosofia não sabe explicar.

Sem uma boa legislação de ordenamento territorial, a Amazônia como um todo e sua diversidade biológica acabarão arrasadas, como aliás está ocorrendo neste momento em vastas áreas. Essa legislação, para ser eficaz, precisa estabelecer que não se fará na Amazônia nenhum tipo de empréstimo ou financiamento bancário, nacional ou internacional, que não esteja estritamente de acordo com um bom ordenamento territorial. Este, evidentemente, tem que ser feito por pessoas altamente competentes e representativas dos diversos setores da sociedade. Terá que ser, também, periodicamente revisto e aperfeiçoado.

Alguns Estados, como o Acre e Rondônia, já se adiantaram e estão fazendo ou implantando ordenamentos territoriais estaduais. A meu ver são iniciativas louváveis, mas pouco eficazes, pois os Estados não têm o poder de restringir e orientar o crédito bancário. Sem isso o ordenamento territorial será sobretudo um mapa pintado, útil apenas como demonstração de boa vontade ou pouco mais que isso. Lamentavelmente, essa é a realidade.

## 12 O DESENVOLVIMENTO AUTO-SUSTENTÁVEL

O ordenamento territorial é um dos instrumentos do desenvolvimento auto-sustentável. Se quisermos salvaguardar a Biodiversidade em escala planetária, é necessário pôr em prática, em todos os setores da sociedade, o que denomino de nova ideologia do desenvolvimento auto-sustentável. Essa é uma meta que precisamos perseguir com decisão, com o entusiasmo de quem abraça uma causa ideológica. Realmente, trata-se disso. As velhas ideologias do século XIX faliram e algo de novo deverá ocupar o seu lugar.

Não se trata apenas de uma concepção teórica. A explosão demográfica, em conjunto com a miséria, constitui uma ameaça seríssima ao planeta. Entre outras coisas, poderá liquidar com grande parte da Biodiversidade, como já expliquei aqui. Isso já pode ser visto em vastas regiões do mundo, como um processo em andamento.

É necessário conter a explosão demográfica, que no momento ainda cresce assustadoramente em números absolutos, embora tenha diminuído no que se refere à porcentagem de expansão. Para equilibrar demograficamente o mundo, há somente um caminho: - erradicar a miséria. Isso somente poderá ser efetivado através do desenvolvimento auto-sustentável. Assim, a preservação em larga escala da Biodiversidade depende desse tipo de desenvolvimento, que por definição é o que não

prejudica a geração atual e as futuras (Relatório "Nosso Futuro Comum", da Comissão Brundtland).

## 13 AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Todo estrategista tem que pensar numa segunda, ou numa última linha de defesa, se a frente de batalha entrar em colapso. Aliás, é relativo falar num futuro colapso das frentes organizadas para conter a destruição das florestas tropicais do mundo, as mais ricas fontes de Biodiversidade do planeta. Na realidade, às portas da Conferência Rio-92, estamos em plena situação de colapso, no que se refere à destruição da floresta amazônica. Conversei recentemente com Eduardo Martins, Presidente do IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais). Ele está ainda otimista, removendo dificuldades, rompendo gargalos aqui e ali. É bom que assim seja. No entanto, precisamos também nos preparar para o pior, ou seja para o descalabro que continua uma ameaça em certas regiões amazônicas, principalmente no Sul (exceto no Acre) e no Leste dessa parte da Federação Brasileira em países andinos.

A segunda e última linha de defesa da Biodiversidade planetária consistiria na ampliação e no reforço dos sistemas de unidades de conservação existentes no mundo. Essas unidades poderão salvar uma parte considerável da Biodiversidade existente no planeta, desde que a sua criação e multiplicação possam também ser acompanhadas da implantação de grandes planos de reflorestamento. Essa medida é necessária para retirar grandes quantidades de carbono na atmosfera e bloquear o efeito estufa. Além disso, o uso de combustíveis fósseis deve ser drasticamente reduzido.

Sem essas duas outras providências, ou seja, o reflorestamento em larga escala e a redução do uso dos combustíveis fósseis, as unidades de conservação não poderão proteger eficazmente a Biodiversidade. A explicação é simples. Se houver como se prevê relativamente um pronunciado aquecimento global da atmosfera, os climas migrarão, ou seja, as grandes faixas climáticas avançarão em direção aos polos, como ocorreu no passado (Brook). Migrando os climas, migrarão também os ecossistemas. Isso poderá esvaziar, por assim dizer, as atuais unidades de conservação que não estejam em áreas que recebam uma adequada compensação ecológica que as transformem em refúgios de ecossistemas. Também poderão sobreviver os ecossistemas naturais que se encontrem na ladeira de serras e montanhas. Refiro-me, neste último caso, à migração de ecossistemas encosta acima, se prosseguir o aquecimento planetário, já em marcha.

## 14 A CONFERÊNCIA RIO-92

Para resumir o que foi dito aqui, se quisermos manter a Biodiversidade planetária é necessário tomar medidas urgentes para controlar, diminuir e se possível evitar o efeito estufa e o conseqüente aquecimento da atmosfera da Terra. Se me permitirem uma liberdade de

expressão, diria que a Conferência Rio-92, no fundo, gira principalmente em torno da Biodiversidade, seja no atacado, seja no varejo. No atacado, a Conferência espera chegar a um tratado ou convenção-quadro para de certo modo controlar ou reduzir a amplitude das mudanças climáticas já em marcha. Essas mudanças destruirão a Biodiversidade no atacado.

Por outro lado, o tratado ou convenção-quadro específico sobre a Biodiversidade, tratará das medidas necessárias para defender a mesma no varejo. Em outras palavras, procurará através de medidas pontuais, salvar a Biodiversidade da destruição e do desgaste causados diretamente pelas atividades humanas, principalmente nas regiões tropicais.

Assim, a Conferência Rio-92 é de grande esperança, para não dizer a derradeira esperança, de promover em escala planetária o desenvolvimento auto-sustentável, conseguir o controle do efeito estufa e proteger os ecossistemas naturais. Somente assim defenderemos verdadeiramente a Biodiversidade que o Criador nos legou para que a usássemos, não para que a destruíssemos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLARKE, J. A., & PRIMUS, J. A., 1987. Sea-level changes from future retreat of ice sheets: an effect of CO<sub>2</sub> warming of the climate. *In: Sea-level changes*, Editors: M.J. Tooley & I. Shennan. Inst. British Geographers, p.356-370
- COMISSION DE DESAROLLO Y MEDIO AMBIENTE DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE. 1990. *Nuestra propia agenda*. Banco Interamericano de Desarrollo & Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. 102 p.
- COMISSÃO BRUNDTLAND. 1988. Nosso futuro comum, Tradução de *Our Common future*, Oxford Univ. Press (1987). Edição da Editora Fundação Getúlio Vargas. 430 p.
- COMMITTEE ON GLOBAL CHANGE. 1989. Global Change and our common future - National Research Council - Coletânea de artigos National Academy Press. 277 p.
- HOUGHTON, R. A. & WOODWELL, G. M., 1989. Global Climatic Change. *Scientific American*, volume 260(4): 36-44.
- SALATI, E., VICTORIA, R. et alii, 1990. *Problemas ambientais brasileiros*. Fundação Salim Farah Maluf. 143 p.
- SCHNEIDER, S. H., 1989. *Global warming*. Sierra Club Books, San Francisco. 317 p.