



A biologia de conservação surgiu uma vez que nenhuma das disciplinas tradicionais aplicadas são abrangentes o suficiente, para tratar das sérias ameaças à diversidade biológica. A biologia da agricultura, silvicultura, de gerenciamento da vida selvagem e da piscicultura ocupam-se basicamente com o desenvolvimento de métodos para gerar um poucas espécies para fins mercadológicos e de recreação. Essas disciplinas geralmente não tratam da proteção de todas as espécies encontradas nas comunidades ou as tratam como um assunto secundário. A biologia da conservação complementa as disciplinas aplicadas fornecendo uma abordagem mais teórica e geral para a proteção da diversidade biológica; ela se difere das outras disciplinas porque leva em consideração, em primeiro lugar, a preservação a longo prazo de todas as comunidades biológicas e coloca os fatores econômicos em segundo plano.

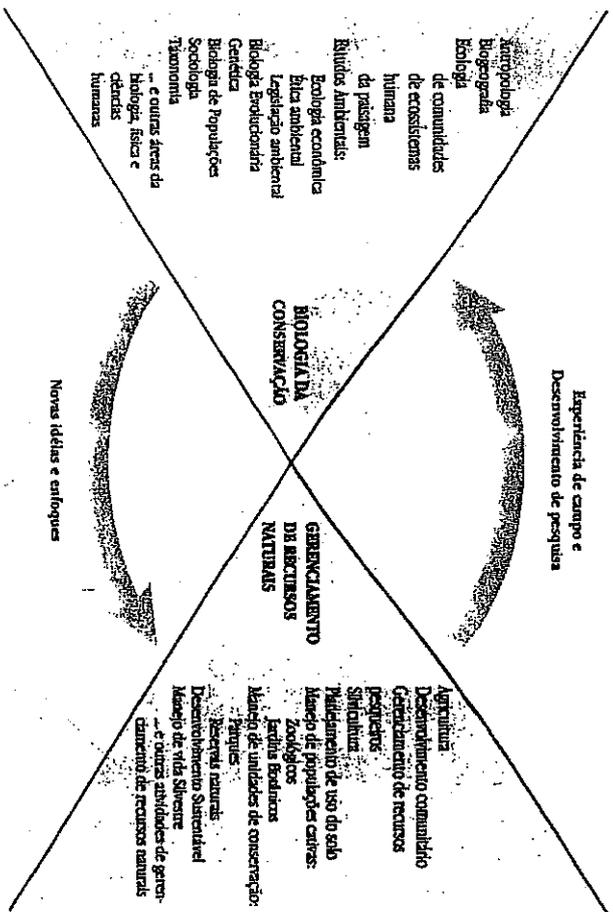


FIGURA 1.3. A biologia da conservação realiza uma nova síntese a partir de diversas áreas (esquerda) que oferecem princípios e novos enfoques para o manejo de recursos (direita). A experiência acumulada na área por sua vez orienta a direção da pesquisa acadêmica.

As disciplinas de biologia de populações, taxonomia, ecologia e genética constituem o centro da biologia da conservação e muitos biólogos de conservação procedem dessas disciplinas. Além disso, muitos dos experts em biologia da conservação saíram de zoológicos e jardins botânicos trazendo consigo experiência em manter e difundir espécies em cativeiro. Uma vez que grande parte da crise da biodiversidade tem origem na pressão exercida pelo homem, a biologia da conservação também incorpora idéias e especificidade de várias outras áreas além da biologia (Figura 1.3). Por exemplo, legislação e política ambiental dão sustentação à proteção governamental de espécies raras e ameaçadas e de habitats em situação crítica. A ética ambiental oferece fundamento lógico para a preservação das espécies. As ciências sociais tais como antropologia, sociologia e geografia fornecem a percepção de como as pessoas podem ser encorajadas e educadas para proteger as espécies encontradas em seu ambiente imediato. Os economistas ambientais analisam o valor econômico da diversidade biológica para sustentar argumentos em favor da preservação. Ecologistas e climatologistas de ecossistemas monitoram as características físicas e biológicas do meio ambiente e desenvolvem modelos para prever as respostas ambientais a distúrbios.

Sob vários aspectos, a biologia da conservação é uma disciplina de crise. As decisões sobre assuntos relativos à conservação são tomadas todos os dias, muitas vezes com informação limitada e fortemente pressionadas pelo tempo. A biologia de conservação tenta fornecer respostas a questões específicas aplicáveis a situações reais. Tais questões são levantadas no processo de determinar as melhores estratégias para proteger espécies raras, conceber reservas naturais, iniciar programas de reprodução para manter a variação genética de pequenas populações e harmonizar as preocupações conservacionistas com as necessidades do povo e governo locais. Os biólogos e outros conservacionistas de áreas afins, são pessoas alheiantas para fornecer a orientação que os governos, as empresas e o público em geral necessitam quando têm de tomar decisões cruciais. Embora alguns biólogos conservacionistas possam hesitar em fazer recomendações sem ter conhecimento detalhado das especificidades de um caso, a urgência de muitas situações pede decisões com base em determinados princípios fundamentais de biologia. Este livro descreve esses princípios e dá exemplos de como eles podem ser usados nas tomadas de decisão.

## Os Fundamentos da Biologia de Conservação

Crencas religiosas e filosóficas relacionadas ao valor da proteção das espécies e vida natural são encontradas em muitas culturas em todo o mundo há milhares de anos (Hargrove, 1986; Callcott, 1994). Muitas religiões enfatizam a necessidade das pessoas viverem em harmonia com a natureza e proteger as espécies uma vez que elas são uma criação divina. Filósofos como Ralph Waldo Emerson e Henry David Thoreau elegeram a natureza como um elemento importante para o desenvolvimento moral e espiritual do homem (Callcott, 1990). Defensores da vida natural, tais como John Muir e Aldo Leopold, trabalharam pela preservação das paisagens e a manutenção da saúde dos ecossistemas naturais. Uma outra percepção relacionada ao tema é a hipótese de Gaia que vê na Terra as propriedades de um "super organismo" cujos componentes biológicos, físicos e químicos interagem para manter as características da atmosfera e do clima (Loveclock, 1988). Proponentes dessa idéia muitas vezes advogam a redução ou total encerramento de ações e trabalho industrial que perturbam a interação natural dos componentes da Terra.

Paralelamente a essas orientações preservacionistas e ecológicas, um silvicultor chamado Gifford Pinchot (1865-1946), desenvolveu a idéia de que os bens encontrados na natureza tais como madeira, água potável, vida selvagem, diversidade de espécies e mesmo as paisagens podem ser considerados recursos naturais e que estes recursos deveriam ser bem gerenciados para favorecer o maior número de pessoas pelo maior período de tempo possível. Essas idéias vêm sendo ampliadas pelo conceito de administração de ecossistema que dá prioridade máxima à saúde do ecossistema e das espécies silvestres (Grimbine, 1994b; Noss e Cooperider, 1994). O paradigma atual de desenvolvimento sustentado também defende uma abordagem semelhante à de Pinchot: desenvolver recursos naturais para atender às necessidades humanas de forma a não prejudicar as comunidades biológicas e considerar ainda as necessidades das futuras gerações (Lubchenco et al., 1991; IUCN/UNEP/WWF, 1991).

A moderna disciplina biologia da conservação fundamenta-se em muitos

pressupostos básicos (Soulé, 1985). Esses pressupostos representam um conjunto de asserções éticas e ideológicas que sugerem abordagens científicas e aplicações práticas. Embora nem todas essas asserções sejam acceitas inequivocamente, a aceitação de uma ou duas já é razão suficiente para justificar os esforços em favor da conservação.

**1. A diversidade de organismos é positiva.** Em geral as pessoas gostam da diversidade biológica. As centenas de milhares de pessoas que visitam os zoológicos, parques naturais, jardins botânicos e aquários a cada ano já são prova do interesse do público em geral na diversidade biológica. A variação genética entre as espécies também tem apelo popular, como é demonstrado nas exposições de cães e gatos, exposições agropecuárias e de flores. Tem-se especulado, inclusive, que os seres humanos têm uma predisposição genética para gostar da diversidade biológica, chamada *biofilia* (Wilson, 1984; Keilert e Wilson, 1993). A biofilia teria sido vantajosa para o estilo de vida "caça e coleta" que o ser humano viveu durante centenas de milhares de anos antes da invenção da agricultura. Uma grande diversidade biológica teria lhe proporcionado uma variedade de alimentos e outros recursos, protegendo-o das catástrofes naturais e da fome.

**2. A extinção prematura de populações e espécies é negativa.** A extinção de espécies e populações como consequência de processos naturais é um acontecimento normal. Através dos milênios do tempo geológico, as extinções das espécies têm sido equilibradas pela evolução de novas espécies. Da mesma forma, a perda local de uma população é geralmente compensada pelo estabelecimento de uma nova população através de dispersão. Entretanto, a atividade humana aumentou mil vezes o índice de extinção. No século vinte, virtualmente todas as centenas de extinções conhecidas de espécies de vertebrados, assim como os presumíveis milhares de extinções de espécies de invertebrados, foram causadas pelo ser humano.

**3. A complexidade ecológica é positiva.** Muitas das propriedades mais interessantes da diversidade biológica aparecem apenas em ambientes naturais. Por exemplo, as relações ecológicas e de coevolução existentes entre as flores tropicais, heija-flores e ácaros que vivem nas flores. Os ácaros utilizam os bicos dos beija-flores como um "veículo de transporte" para ir de flor em flor (Colwell, 1986). Tais relacionamentos nunca teriam sido descobertos se os animais e as plantas existissem morando isoladamente em zoológicos e jardins botânicos.

As estratégias fascinantes de animais do deserto para obter água não teriam sido conhecidas se os animais estivessem vivendo em jaulas com água à vontade. Embora seja possível preservar a diversidade biológica das espécies em zoológicos e jardins, a complexidade ecológica que existe nas comunidades naturais estaria em grande parte perdida.

4. *A evolução é positiva.* A adaptação evolucionária é o processo que eventualmente leva a novas espécies e ao aumento da diversidade biológica. Portanto, permitir as populações evoluir "in situ" é positivo. As atividades humanas que limitam a habilidade das populações de evoluir, tais como reduzir severamente o tamanho de uma população de espécies através da extração excessiva, são negativas.

5. *A diversidade biológica tem valor em si.* As espécies têm seu próprio valor, independentemente de seu valor material para a sociedade humana. Este valor é conferido pela sua história evolucionária e funções ecológicas únicas e também pela sua própria existência.

## O que é Diversidade Biológica?

Embora a proteção da diversidade biológica seja o ponto central da biologia da conservação, o termo "diversidade biológica" tem significados diferentes para diferentes pessoas. A definição dada pelo Fundo Mundial para a Natureza (1989) é: "a riqueza da vida na terra, os milhões de plantas, animais e microrganismos, os genes que eles contêm e os

intrincados ecossistemas que eles ajudam a construir no meio ambiente". Portanto, a diversidade biológica deve ser considerada em três níveis: A diversidade biológica no nível das espécies inclui toda a gama de organismos na Terra, desde as bactérias e protistas até reinos multicelulares de plantas, animais e fungos. Em uma escala mais precisa, a diversidade biológica inclui a **variação genética** dentro as espécies, tanto entre as populações geograficamente separadas como entre os indivíduos de uma mesma população: A diversidade biológica também inclui a **variação** entre as **comunidades** biológicas pois quais as espécies vivem, os **ecossistemas** nos quais as comunidades se encontram e as interações entre esses níveis (Figura 1.4).

Todos os níveis de diversidade biológica são necessários para a sobrevivência contínua das espécies e das comunidades naturais e todos são importantes para a espécie

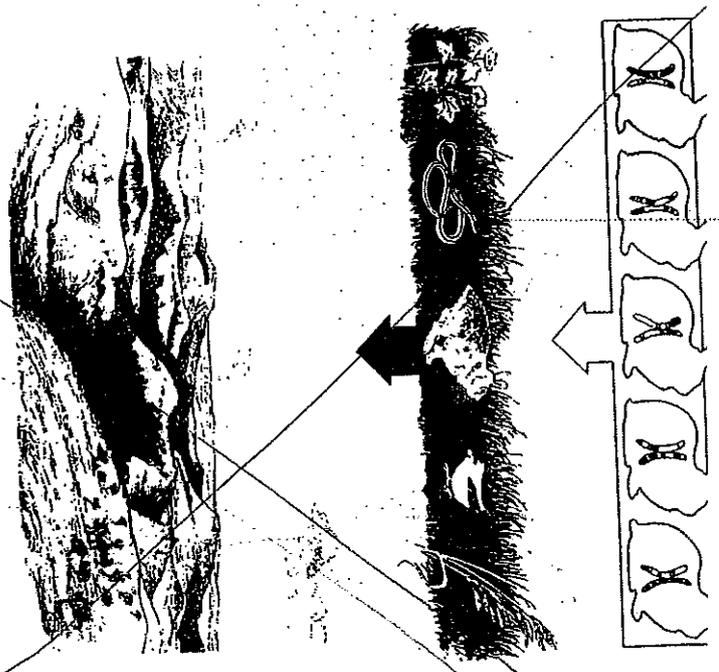


FIGURA 1.4. A diversidade biológica inclui diversidade genética (a variação genética encontrada em muitas espécies), diversidade de espécies (as espécies encontradas em um dado ecossistema), e diversidade de ecossistemas (a variedade de tipos de habitat e processos em uma dada região). (Segundo Temple, 1991) Figura do Corral de Lagoa Santa por Engenius Warming, 1864.

humana. A diversidade das espécies representa o alcance das adaptações evolucionárias e ecológicas das espécies em determinados ambientes. A diversidade das espécies fornece recursos e alternativas de recursos às pessoas, por exemplo, uma floresta tropical com muitas espécies produz uma ampla variedade de plantas e produtos animais que podem ser usados para alimentação, abrigo e medicamento. A diversidade genética é necessária para qualquer espécie para manter a vitalidade reprodutiva, a resistência a doenças e a habilidade para se adaptar a mudanças. A diversidade genética em plantas e animais é especialmente importante para programas de melhoramento voltados para desenvolver, manter e melhorar espécies agrícolas modernas. A diversidade ao nível de comunidade representa a resposta coletiva das espécies às diferentes condições ambientais. Comunidades biológicas encontradas em desertos, pastagens, pântanos e florestas dão continuidade ao funcionamento apropriado de ecossistemas, fornecendo serviços benéficos tais como controle de enchentes, proteção do solo contra erosão, e filtragem do ar e da água.