

MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE E O *HOTSPOTS* CERRADO

Daniela Almeida Oliveira

Mestranda em Ecologia e Produção Sustentável pela UCG
danielametro@hotmail.com

José Paulo Pietrafesa

Prof. Dr. Depto de Filosofia e Teologia - UCG
josepaulo.fit@ucg.br

Maria Gonçalves da Silva Barbalho

Secretaria de Estado da Fazenda de Goiás
maria-gsb@sefaz.go.gov.br

RESUMO

O presente artigo fez uma revisão bibliográfica da discussão sobre Biodiversidade, e apresenta, ainda, a relação com o conceito de *hotspots*. Buscou-se esclarecer a importância da manutenção da biodiversidade, tendo em vista os atuais níveis de degradação ambiental desencadeada pela ação humana, através do uso indiscriminado dos recursos naturais enquanto insumo produtivo agrícola. Tal uso ocasionou a ruptura do equilíbrio natural dos ecossistemas, e até mesmo a eliminação de *habitats* e comunidades, por completo. Perpassou-se, também, pelo conceito de desenvolvimento sustentável, o aparecimento das áreas de proteção ambiental, e o *Hotspots* brasileiro Cerrado.

Palavras chave: Biodiversidade; *Hotspots*; Cerrado; Sustentabilidade.

MAINTENANCE OF BIODIVERSITY AND THE *HOTSPOTS* CERRADO

ABSTRACT

The present matter has reviewed the arguments about Biodiversity and has presented its relation with the concept of hotspots. It has made clear the matters of Biodiversity maintenance seeing that the current levels of environment degradation which was resulted from human (mis) use of natural resources as agricultural source. Wich has caused the rupture at the natural balance of ecosystems and even the complete loss of habitats and commutities. It has also passed through the concept of "sustained development" and the emergence of protected environment area, and the Brazilian hotspots: Cerrado.

Keywords: Biodiversity, hotspots Cerrado, sustainability.

INTRODUÇÃO

As áreas ricas em biodiversidade, principalmente em espécies endêmicas e que, possuem um alto grau de degradação ambiental, foram conceituadas por Myers em 1988, como sendo um *Hotspots* de biodiversidade. Ele mapeou assim, as áreas na Terra, que precisariam, com maior urgência, de atenção.

Ao observar, que as conseqüências negativas do uso dos recursos naturais pelos seres humanos continuam agravando-se, o presente artigo teve como objetivo, realizar algumas considerações sobre a importância da manutenção da biodiversidade, o que vem a ser um *hotspots* de biodiversidade, além, da relevância pertinente à conservação, e preservação dos

Recebido em 04/12/2007

Aprovado para publicação em 22/05/2008

ecossistemas. Ressalta-se, ainda, que não houve intenção em esgotar o assunto, nem tão pouco apresentar o estado da arte referente ao tema, mesmo porque são inúmeras as pesquisas realizadas nesta área.

Em um primeiro momento será retratado o que vem a ser biodiversidade, a importância das cadeias alimentares, das trocas de energia e reciclagem de matérias, as possíveis causas e consequências da perda da mesma, além da importância da conservação e criação de áreas protegidas. Na seqüência, o que são *Hotspots* de Biodiversidade e sua finalidade. E, em um último momento, será brevemente comentado o caso do Cerrado, um dos *hotspots* brasileiros.

Tal região vem sendo alvo, desde a década de 1970, de um desmatamento intensivo para o uso agrícola e da pecuária, fator que proporcionou o comprometimento, e até mesmo, a extinção de algumas espécies de animais e vegetais. A riqueza desse bioma é de fundamental importância devido o alto nível de endemismo e sua biodiversidade.

Utilizou-se na pesquisa, para elaborar este artigo, a metodologia de estudo descritivo, uma vez que este tipo de estudo proporciona uma análise crítica referente ao tema. A esse respeito Triviños (1987, p.110) salienta que:

Os estudos descritivos exigem do investigador uma série de informações sobre o que se deseja estudar. [...] O estudo descritivo pretende descrever com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade. [...] não ficam simplesmente na coleta, ordenação, classificação dos dados. Podem estabelecer relações entre variáveis. [...].

A pesquisa qualitativa foi escolhida, na medida em que não se preocupa com aspectos numéricos do fenômeno, mas sim com as características que explicam como o fenômeno se originou. Normalmente as pesquisas qualitativas têm como objetivo compreender e até oferecer alternativas para modificar a situação encontrada no objeto investigado. Segundo Triviños (1987), as pesquisas qualitativas são descritivas, e buscam apreender os significados do fenômeno. Os pesquisadores que fazem este tipo de pesquisa estão preocupados com o processo e não simplesmente com o resultado e o produto, pois ela tende a analisar seus dados intuitivamente.

O levantamento bibliográfico foi efetivado a partir da biblioteca pessoal dos pesquisadores e como complementação na Biblioteca da Universidade Católica de Goiás, além da consulta de material específico na rede mundial de computadores - Internet.

BIODIVERSIDADE

Ao falar em biodiversidade, automaticamente pensa-se em alta diversidade de espécies ou formas de vida, tanto animal quanto vegetal, concomitante com sua função ecológica e variedade genética, como é descrito por Murphy (1997) e Ray (1997).

Para Townsend (2006), significa a riqueza de espécies, ou o número delas existentes em uma área geográfica definida. A biodiversidade está na natureza, e em nossa volta, em tudo que podemos olhar “uma enorme cornucópia de espécies selvagens e cultivadas, diferentes em forma e função, com beleza e utilidade além da mais louca imaginação” (ILTIS, 1997, p. 126).

Segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica, citada por Dias (2001), a biodiversidade representa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, incluindo, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos bem como os complexos ecológicos, os quais fazem parte; e ainda à diversidade dentro de espécies e entre espécies e de ecossistemas.

Primack e Rodrigues (2001) consideram a diversidade biológica em três níveis: espécies, variação genética e ecossistemas. A diversidade de espécies animais e vegetais é significativamente importante para a sobrevivência humana por ser provedora de recursos como, alimento, moradia e medicamentos. A diversidade genética é igualmente fundamental por garantir a capacidade reprodutiva das espécies bem como a sua adaptação a um meio

ambiente modificado naturalmente, ou pelas atividades humanas.

Em síntese, Bourlegat (2003 p. 8 e 9) diz que a Biodiversidade;

[...] refere-se a três níveis de diversidade biológica: genética, de espécies, e de ecossistemas. A diversidade genética diz respeito à informação genética contida nos genes dos indivíduos (plantas, animais e micro-organismos) de um dado ambiente. A diversidade de espécies, por seu turno, tem origem na variedade de tipos de organismos vivos. Já na diversidade de ecossistemas estão inseridas as variabilidades de habitat, comunidades bióticas e processos ecológicos vitais a manutenção de sua integridade.

É no ecossistema, que os seres vivos em seu conjunto irão interagir com o meio e entre si, de forma equilibrada, através da reciclagem de matéria e o uso eficaz da energia proveniente do sol (BRAGA, 2002).

O ecossistema é considerado como um “[...] sistema estável, equilibrado e auto-suficiente, apresentado em toda a sua extensão características topográficas, climáticas, pedológica, botânicas, zoológicas, hidrológicas e geoquímicas praticamente invariáveis”. É composto de elementos bióticos (seres vivos) e abióticos (matéria inorgânica), onde estes se inter-relacionam estreitamente. Num ecossistema, cada espécie possui seu *hábitat* (endereço) e seu nicho ecológico (função). Quando o ecossistema encontra-se em equilíbrio, verifica-se que uma espécie possui seu nicho diferente das outras, fator que impede a competição entre elas (BRAGA, 2002 p. 10).

Quando ocorre alguma alteração, através do seu mecanismo de autocontrole e auto-regulação, o ecossistema busca manter um equilíbrio dinâmico chamado também de *homeostase*. Devido à ocorrência de algum desequilíbrio, esse mecanismo é ligado para manter a normalidade, entretanto, se essa mudança é intensa e longa, não há tempo para sua recuperação, desencadeando em impacto ecológico (BRAGA, 2002).

Como existe uma constante relação de troca de energia e matéria entre o meio biológico e o meio abiótico, qualquer alteração em uma dessas partes provoca um desequilíbrio em cadeia. Nesse sentido, para uma melhor compreensão, Primack e Rodrigues (2001) demonstram que as espécies de uma comunidade são diferenciadas pela forma com a qual retiram energia do seu ambiente, separando-as em níveis tróficos.

Tanto no ecossistema aquático, quanto no terrestre a energia adquirida pelos seres vivos provém da alimentação. No grupo dos seres vivos têm-se os *autótrofos* e os *heterótrofos*, sendo que os primeiros são auto-suficientes por serem capazes de sintetizar seu próprio alimento. Dentre eles os quimiossintetizantes que adquirem energia através da oxidação de compostos inorgânicos e, os fotossintetizantes que possuem o sol como fonte de energia. Já os heterótrofos não sintetizam seu alimento, dependendo para obtenção de energia, do que foi sintetizado pelos autótrofos (BRAGA, 2002).

Desse modo serão considerados a seguir os diferentes níveis tróficos, onde; os produtores primários são as espécies fotossintetizantes que tiram energia através do meio abiótico (radiação solar, água, oxigênio, dióxido de carbono e minerais); os consumidores primários são compostos por herbívoros, os quais adquirem energia das espécies fotossintetizantes; os consumidores secundários que são os predadores e parasitas que se alimentam dos herbívoros; e por último os decompositores (PRIMACK, e RODRIGUES, 2001).

Os decompositores não ingerem seu alimento como os carnívoros e herbívoros, e sim lançam enzimas na matéria orgânica morta alimentando-se por absorção. O que não é absorvido é devolvido ao meio ambiente como compostos inorgânicos (ex.: nitrogênio e fósforo). Assim, a energia vai sendo transportada no interior do ecossistema, tornando-se cada vez menos utilizada e sendo liberada na forma de calor (ela não se recicla). O percurso feito pela energia num ecossistema pode ser entendido pela cadeia alimentar (BRAGA, 2002).

Para Primack e Rodrigues (2001) e Townsend (2006), é através da cadeia alimentar que as diferentes espécies estabelecem relações complexas, uma dependendo da outra para sobreviver. Formam-se conseqüentemente as redes alimentares onde, cada indivíduo poderá ocupar mais de um nível trófico de acordo como a origem de seu alimento. Os seres humanos são bons exemplos porque se alimentam tanto de animais, quanto de vegetais. Considera-se então que para um ecossistema estar organizado, é preciso que ocorra um ininterrupto e constante fluxo de energia advindo de fontes externas.

Nessa trajetória circulam os elementos fundamentais à vida (macro e micronutrientes) que são “incorporados aos organismos na forma de compostos orgânicos complexos ou participam de uma série de reações químicas essenciais às atividades dos seres vivos” (BRAGA, 2002, p. 27). Os elementos essenciais fazem parte do ciclo biogeoquímico³, no qual pode ser entendido através do ciclo da água, bem como os ciclos sedimentares (fósforo, enxofre, cálcio, magnésio e potássio - litosfera), e nos ciclos gasosos (carbono, nitrogênio e do oxigênio – atmosfera).

Então, podemos considerar a Terra como um verdadeiro organismo vivo. É nela que encontramos suporte e meios indispensáveis para a sobrevivência humana. Além dos recursos minerais, os solos, as águas, as formas de relevo e o clima, fazem parte de um conjunto, no qual determinam onde e como o ser humano poderá ocupar e se organizar para produzir o necessário para sua subsistência. Esta superfície que nos serve de suporte está em constante modificação, devido à dinâmica das forças endógenas e exógenas (naturais), além dos fatores antrópicos (DOUROJEANNI e PÁDUA, 2001).

No entanto, as atividades desenvolvidas pelo *Homo sapiens* (já que estamos falando em espécies), vêm sendo um acelerador no processo de degradação e eliminação de *habitats* e comunidades por completo (MYERS, 1997). Algumas dessas atividades vêm contribuindo e muito, para o mau funcionamento dos ciclos biogeoquímicos tanto locais quanto globais. Townsend (2006) observa que a quantidade de alguns gases vem aumentando muito na atmosfera como, o dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio e enxofre, devido à queima incessante de combustíveis fósseis e escapamentos dos veículos.

Em concordância com o exposto acima Galindo-Leal (2005) considera que as atividades humanas possuem uma maior interferência do que os fatores naturais como; furacões, deslizamentos, enchentes e incêndios. E, ainda, nossa espécie é responsável pelos fatores diretos e indiretos que transformam a paisagem, e pela perda da biodiversidade tanto reduzindo populações de espécies nativas, como alternando ou eliminando seus habitats. Esses autores apontam ainda, como causas diretas dessa perda de biodiversidade a agricultura, mineração, pecuária, urbanização (desenvolvimento de infra-estrutura: represas, estradas, gasodutos, aterros sanitários), poluição, mudanças na temperatura, na umidade, na salinidade, na acidez e no pH, remoção e introdução de espécies; extração para alimentação, abrigo, medicamento, corantes, óleos, combustível, fibras, utensílios e lucro comercial. Não menos importantes, consideram também como causa indireta, a falta de políticas governamentais decentes na maioria dos países como o Brasil, concomitante com fatores sociais, econômicos e culturais.

Ehrlich (1997) considerou que a perda da diversidade orgânica, pode ser provocada pela deterioração de *habitats* devido à expansão do sistema de produção industrial e da população humana, bem como, suas atividades. Parte dos organismos que vem sendo destruídos possui significativa importância para o futuro da humanidade. Sem eles, nós nos extinguiríamos.

Perdermos populações geneticamente diferentes dentro de espécies é tão significativo quanto à perda de toda a espécie. Ehrlich (1997) comenta ainda que as tendências recentes de redução da diversidade demonstram que a humanidade terá, nos próximos cem anos, respostas desastrosas. Cessar a perda da diversidade não é tarefa fácil e, apenas criar

³ Ver Ciclos Biogeoquímicos globais, em Fundamentos em ecologia / Colin R. Townsend, Michael Begon, John L. Harper; Tradução Gilson Rudinei Pires Moreira (et al.) – 2ª ed. – Porto Alegre: Artmed, 2006. Páginas 431 a 435.

reservas, não é o suficiente.

Nesta direção, Pires (1998) comenta que a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD), criada pela ONU em 1983, publicou em 1987 um estudo denominado “Nosso futuro comum”, mais conhecido como Relatório de Brundtland. O mesmo sugeria que fossem reavaliadas as questões sobre o meio ambiente e que houvesse a criação de propostas realísticas para abordá-las.

Visando harmonizar desenvolvimento e a preservação do meio ambiente, foi apresentado nesse relatório, o conceito de Desenvolvimento Sustentável, como “aquele [...] que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras atenderem as suas próprias” (CMMAD, 1988, p. 46).

Para o *Worldwide Fund for Nature* - WWF, União Mundial para a Conservação da Natureza - UICN e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, o desenvolvimento sustentável diz respeito aquele processo, no qual, existe a preocupação com as melhores condições de vida para as comunidades humanas e, em contrapartida, respeita os limites da capacidade de carga dos ecossistemas (PIRES, 1998).

Em sua essência “a noção de desenvolvimento sustentável vem sendo utilizada como portadora de um novo projeto para a sociedade, capaz de garantir, no presente e no futuro, a sobrevivência dos grupos sociais e da natureza”. Está se tornando uma “categoria-chave, amplamente divulgada (até mesmo um modismo), inaugurando uma via alternativa onde transitam diferentes” interesses e grupos sociais “como, por exemplo, políticos, profissionais dos setores públicos e privados, ecologistas, economistas, agências financeiras multilaterais, grandes empresas, etc.” (ALMEIDA, 1997, p. 20 e 21).

ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Diante da crise da diversidade biológica, e da necessidade de se pensar modelos de desenvolvimento sustentável, estudiosos propuseram a criação da Biologia da Conservação. Está é compreendida como uma ciência multidisciplinar que possui duas premissas básicas: entender os impactos da atividade antrópica nas espécies, comunidades e ecossistemas; e também criar formas práticas para a prevenção, quanto à extinção de espécies, além, da tentativa de reintegração das espécies ameaçadas ao seu ecossistema funcional (PRIMACK E RODRIGUES, 2001).

Os biólogos da conservação, de acordo com Primack e Rodrigues (2001), elucidam que toda espécie, tanto animal quanto vegetal possuem papel fundamental para o equilíbrio ambiental. Espécies que demoraram milhões de anos para desenvolverem-se estão sendo dizimadas, as alterações dos sistemas naturais associados às atividades humanas, são extensas.

Uma das formas práticas para essa conservação é refletida na criação de áreas que sejam legalmente protegidas, visando à conservação das comunidades biológicas. Apesar de bastante discutidas e questionadas pelos biólogos conservacionistas, quanto a sua melhor implementação, as áreas protegidas são um passo a frente nessa luta. Temos “a obrigação moral de dividir o planeta com outras formas de vida” (TERBORGH, 2002, p. 25).

A questão da biodiversidade biológica está contemplada principalmente na manutenção da diversidade genética, cuja preservação é necessária tanto para assegurar o fornecimento de alimentos, de fibras e certas drogas, quanto para o progresso científico e industrial. E, ainda, para impedir que a perda das espécies cause danos ao funcionamento eficaz dos processos biológicos (DIEGUES, 1996 p. 149).

Devido à existência de um conjunto de categorias de Unidades de Conservação (UC's), controvérsias ocorrem quanto ao entendimento do que vem a ser, e qual a finalidade e forma de manejo delas. A União Mundial para a Conservação da Natureza (UICN), também

conhecida como *World Commission on Protected Areas (WCPA)* (Comissão Mundial de Áreas Protegidas - CMAP) - criou um sistema para classificá-las, porém as categorias de denominações não param de aumentar, variando de acordo com as leis de cada país. As aceitas pela WCPA são: Áreas Naturais Selvagens, Parques Nacionais, Monumento Natural, Área de manejo de *habitats*/espécies, Paisagens Manejadas (terrestres ou marinhas) e Área Protegida com Recursos Manejados (DOUROJEANNI E PÁDUA 2001).

No Brasil, de acordo com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 2007), o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) foi criado em 18 de julho de 2000, com a Lei Nº 9.985. Estas unidades encontram-se separadas em dois grupos, com específicas formas de manejo. O primeiro grupo se refere as Unidades de Proteção Integral, incluindo: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. Já o segundo grupo, as Unidades de Uso Sustentável, incluindo: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (SNUC, 2004).

HOTSPOTS DE BIODIVERSIDADE

Vista a urgência em se estabelecer áreas prioritárias para conservação ambiental imediata, em 1988, o ecólogo conservacionista britânico Norman Myers, foi o primeiro a incluir o conceito de *Hotspots* de biodiversidade no meio científico. Os denominados pontos quentes caracterizam-se por abrigar um número enorme da diversidade biológica da Terra além de alto endemismo de espécies, mas, em contrapartida, são também as regiões mais devastadas do planeta. O fator endemismo é sumariamente importante se considerar que as espécies restritas a uma determinada área estão mais vulneráveis a extinção que outras (MITTERMEIER, 1999).

Assim, o conceito de *hotspots* veio para auxiliar os conservacionistas a identificar as áreas mais importantes para a preservação das espécies e fornecer a base científica ao direcionamento de pesquisas e estratégias de conservação. Os *hotspots* são regiões que abrigam uma imensa diversidade de espécies endêmicas significativamente afetadas e alteradas pelas atividades humanas, tal conceito apresenta informações fundamentais para a proteção dessas regiões. Nas áreas consideradas *hotspots*, onde milhões de pessoas sobrevivem na pobreza, além do ser humano, diversas espécies, partilham a luta pela sobrevivência (GALINDO-LEAL, 2005).

Para compreender as distribuições das espécies, Mittermeier (1999) considerou necessário que fosse medido o endemismo, pois sua falta é insubstituível. Para ele, melhor maneira tem sido através das plantas vasculares e dos animais vertebrados, que são espécies que mais se tem dados científicos registrados. Seu objetivo final foi o de tentar retardar o processo de extinção de espécies no mundo. Essa não vem sendo tarefa fácil, pois quanto mais degradada à área mais caro será o custo para recuperação/ preservação.

Exemplo deste risco pode ser visto no caso do aquecimento global. Estudos realizados pelo economista Nicholas Stern (apud HINSLIFF, 2006 p. 8) indicam que se não começarmos a resolver esse problema, nos próximos anos (a partir de 2007) todos os países pagarão uma conta de mais de sete trilhões de dólares para resolver o problema daqui a alguns anos. "O economista estima que o mundo precise gastar 1% do PIB global – cerca de 184 bilhões de libras (351,3 bilhões de dólares) – para tentar resolver agora a mudança climática ou o enfrentará uma conta de 5 a 20 vezes maior em prejuízos se permitir que ela continue".

Lembra-se novamente, que a União de Conservação Mundial e o Centro de Monitoramento de Conservação Mundial, vêm realizando a identificação de áreas-chave (*hotspots*) no planeta, contendo alta diversidade biológica e níveis de endemismo, as quais sofrem perigo imediato de extinções das espécies e destruição de *habitats*. É considerado um *Hotspots* uma área com ao menos 1.500 espécies endêmicas de plantas, e que tenha perdido mais de 3/4 de sua vegetação original (PRIMACK e RODRIGUES, 2001). Neste aspecto é importante considerar

que Mittermeier (1999) citado por Primack e Rodrigues (op. cit.), identificou 25 “áreas chave” tropicais. No total, reúnem 44% das espécies de plantas da Terra, 28% das de aves, 30% das de mamíferos, 38% dos répteis e 54% dos anfíbios em uma área que corresponde a 1,4% da superfície terrestre. Outra informação se refere aos países com grande diversidade, totalizando - 70% da diversidade biológica mundial: México, Colômbia, Brasil, Peru, Equador, Venezuela, Estados Unidos, Congo, África do Sul, Madagascar, Indonésia, Malásia, Filipinas, Índia, China, Papua Nova Guiné e Austrália.

No Brasil o Cerrado e a Mata Atlântica, ao se incluírem na lista das áreas de *hotspots*, passaram a ter maiores possibilidades em obtenção de financiamentos para programas de conservação, com vistas sobrevivência no futuro (PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

Além dos *hotspots*, existem outros sistemas planejados, os quais visam prioridade em conservação, como o exemplo do Cerrado e da Mata Atlântica que são também uma das Reservas de Biosfera no mundo, além de estarem entre um dos *hotspots*.

A análise de *hotspots* está em constante evolução. Essas áreas poderão sofrer alterações no decorrer do tempo, de acordo com as ameaças e os impactos sofridos. Portanto, alguns lugares podem se tornar mais ameaçados, enquanto que outros poderão vir a se recuperar. Nesse sentido observa-se que em 1999, os números de *hotspots* definidos, eram de 25. (MITTERMEIER, 1999). Porém em fevereiro de 2005, segundo dados fornecidos pela Conservação Internacional Brasil⁴, revelaram a existência de 34 *hotspots* de biodiversidade os quais são “*hábitat* de 75% dos mamíferos, aves e anfíbios mais ameaçados do planeta. Nove regiões foram incorporadas à versão de 1999”. Ainda assim, se somarmos a área de todos *hotspots* teremos meros 2,3% da superfície terrestre, onde estão 50% das plantas e 42% dos vertebrados dos quais já temos registros.

HOTSPOTS NO BRASIL - O CERRADO

Bourlegat (2003 p. 5) esclarece que “o Cerrado Brasileiro inclui-se no bioma conhecido internacionalmente, como Savanas”. Para ela, toda a área Centro-oeste do país está “sob a predominância do domínio do Cerrado e de faixas de transição em relação a outros domínios vizinhos, nesse caso, especialmente o Amazônico e a Mata Atlântica e muito menos da Caatinga”.

Segundo o IBAMA (2007) a “área nuclear ou core do Cerrado está distribuída, principalmente, pelo Planalto Central Brasileiro, nos Estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, parte de Minas Gerais, Bahia e Distrito Federal”, abarca “196.776.853 há”. Este órgão considera que “há outras áreas de Cerrado, chamadas periféricas ou ecótonos, que são transições com os biomas Amazônia, Mata Atlântica e Caatinga” (figura 1).

Deste modo, incorpora diferentes tipos de vegetação, determinados principalmente pelas condições do solo. Seu clima caracteriza-se por conter duas estações bem definidas, uma estação seca (maio a outubro) e uma chuvosa (novembro a abril). Suas formações são diferenciadas, da florestada a gramíneo-lenhosa, em geral, envolvidas por matas-de-galeria e revestindo solos *lixiviados* aluminizados (EITEN, 1993).

O Cerradão é sua exclusiva formação florestal de cobertura fechada, que alcança até 7 metros de altura nos locais de solos mais férteis. O Cerrado (*sentido lato*) é formado por uma vegetação de fisionomia e flora próprias, os troncos e galhos das árvores e arbustos têm o caule grosso. São em grande parte, torcidos, dando uma aparência tortuosa à vegetação. Mesmo quando não são torcidos, são freqüentemente inclinados, “[...] ou, paralelos ao chão antes de virarem a ponta para cima”. As folhas são geralmente grandes, costumam ser duras e tesas e estalam quando dobradas. Podem ter superfícies lisas ou ásperas (EITEN, 1993 p. 21-22).

⁴ Disponível em <http://www.conservation.org.br>, consultada em 14/03/2007.

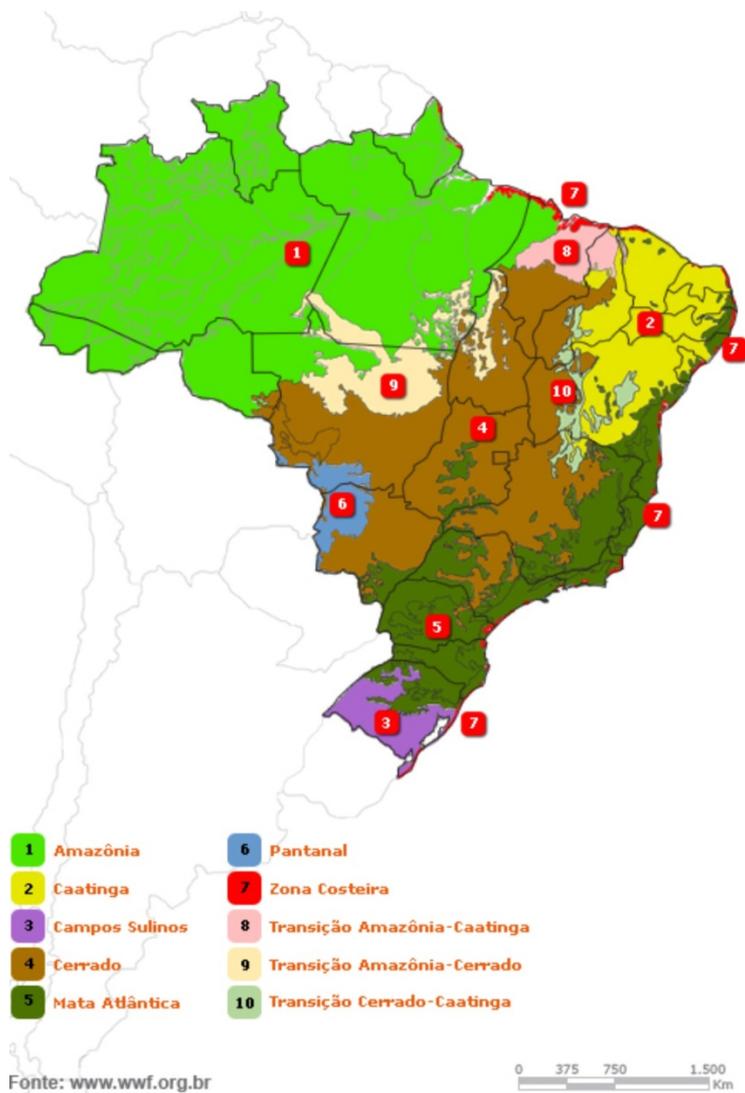


Figura 1. Biomas no Brasil.

Além deste, tem-se também o campo sujo, o campo limpo e as matas de galeria. Ainda que estas últimas não façam parte das formações próprias do Cerrado, são muito observadas na paisagem. As matas de galeria englobam ao longo das maiores bacias hidrográficas do país uma rede interconectada de *habitats*. Assim essas matas são fundamentais para a manutenção da diversidade da fauna do Cerrado além de ser um refúgio e estrada de dispersão, utilizada por um grande número de animais e plantas advindos da Floresta Amazônica e Mata Atlântica (MITTERMEIER, 1999). E ainda:

Dentro da província do cerrado, o próprio cerrado (sentido lato) cobre cerca de 85% da área, o restante sendo corpos d'água e outros tipos menores de vegetação, como florestas galerias ou veredas nos fundos dos vales, campos úmidos (brejos estacionais) nas encostas dos vales, manchas de floresta mesofítica de interflúvio sobre latossolos mais férteis e sobre solos derivados de calcário, campo rupestre a altitudes moderadas nas montanhas sobre solo raso arenoso derivado de quartzito, campos miscelâneos de pequena área sobre solos rasos a altitudes mais baixas, taboais e outros tipos de brejos e vegetação sobre afloramento de rocha (EITEN, 1993 p. 70-71).

Alguns dos solos que ocorrem nessa região são do tipo Latossolo (profundo e bem drenado) situados em áreas planas, o que favorece a agricultura; do tipo cambissolos (rasos e pouco desenvolvidos) localizados em áreas mais íngremes, além dos solos podzólicos (HARIDASAN, 1993). “Aparecem de uma forma predominante os terrenos constituídos de solos mais ácidos e pobres em nutrientes, o que não exclui manchas de solos mais ricos em nutrientes, como a terra rocha” (BOURLEGAT, 2003 p. 7).

Devido à variedade proporcionada pelo encontro com outros biomas, poderão ser observadas as variadas estruturas fisionômicas, “indo desde as campestres até as florestais”. Também, “em função da diversidade de habitats e forte potencial de cadeias tróficas, o domínio do Cerrado distingue-se por apresentar-se como um território de difusão de espécies animais de diversos domínios, de espécies endêmicas” e de “concentração competitiva de animais” (BOURLEGAT, 2003 p. 9).

Além da visão acima sobre o Cerrado, é possível contar com a análise do sistema biogeográfico, elaborada por Barbosa (2002, p. 143) o qual, considera

[...] a área nuclear do Cerrado não pode ser entendida como uma unidade zoogeográfica (fauna), tampouco pode ser considerada uma unidade fitogeográfica (flora), porque não se trata de uma área uniforme em termo de paisagem vegetal. Porém, se aos fatores zoogeográficos e fitogeográficos forem agregados fatores morfológicos e climáticos, dentre outros, tem-se maiores elementos para sua compreensão e, possivelmente defini-la como um sistema biogeográfico.

Klink e Machado (2005) identificam que a região do Cerrado no Brasil compreende 21% do território nacional e, nos últimos 35 anos, mais da metade dos seus dois milhões de km² originais foram devastados em decorrência do cultivo de pastagens e culturas anuais (principalmente a soja, o milho, o algodão, e a partir dos anos de 2005 da cana-de-açúcar). Devido às altas taxas de desmatamento do Cerrado, para uso da pecuária e da agricultura, bem como a constatação de que algumas espécies de animais e vegetais estariam ameaçadas de extinção, o Cerrado tornou-se, portanto, um *hotspots* para conservação da biodiversidade mundial. O alto nível de endemismo e sua biodiversidade justificam a riqueza desse bioma.

Dentro do contexto apresentado, e segundo o IBAMA (2007), no Cerrado há a presença de “diversos ecossistemas, riquíssima flora com mais de 10.000 espécies de plantas, com 4.400 endêmicas (exclusivas) dessa área”. E ainda, a fauna que “apresenta 837 espécies de aves; 67 gêneros de mamíferos, abrangendo 161 espécies e dezenove endêmicas; 150 espécies de anfíbios, das quais 45 endêmicas; 120 espécies de répteis, das quais 45 endêmicas”. Para exemplificar temos o caso do Distrito Federal, onde “há 90 espécies de cupins, mil de borboletas e 500 espécies de abelhas e vespas”.

Observa-se que até o início de 1950, havia um equilíbrio dinâmico verificado entre o uso da terra e processos geomorfológicos isto, considerando o baixo crescimento populacional, econômico e social no período. Durante e posterior à construção de Brasília, com a entrada de incentivos governamentais objetivando integrar o interior ao restante do país, os impactos nos sistemas naturais aparecem em função de fatores sociais, econômicos e tecnológicos. A paisagem antrópica expandiu-se, ocasionando a substituição da paisagem natural e determinando mudanças nas trocas de matéria e de energia dos sistemas antes naturais (PINTO, 1993, p. 511).

Portanto, de acordo com estes aspectos, os ecossistemas antes inalterados deram lugar à pecuária e à agricultura extensiva, como a soja, arroz e ao trigo. Essas transformações fundamentaram-se substancialmente,

[...] na implantação de novas infra-estruturas viárias e energéticas, bem como, na descoberta de vocações desses solos regionais, permitindo novas atividades agrárias rentáveis, em detrimento de uma biodiversidade até então pouco alterada (IBAMA, 2007).

Pires (1998, p. 64), é enfático quando analisa as questões sobre a temática da preservação dos recursos naturais, no geral, e também no Cerrado em particular. É possível perceber em suas reflexões que a biodiversidade é alterada quando o modelo de desenvolvimento adotado considera apenas as bases econômicas:

[...] os problemas ambientais da atualidade são decorrentes do crescimento econômico, respaldado em uma ciência e em uma técnica que privilegia o lucro em detrimento da preservação, e que, talvez, venha ampliando-se paulatinamente o enfoque sociológico sobre as interfaces entre o meio ambiente e desenvolvimento.

Seus principais danos ambientais estão relacionados a fatores como, a fragmentação dos *habitats*, extinção da diversidade biológica, introdução de espécies exóticas, erosão e compactação dos solos, poluição de mananciais por fertilizantes, defensivos agrícolas, dentre outros, incluindo a deterioração de ecossistemas⁵, mudanças nos regimes de queimadas, problemas quanto ao ciclo do carbono e, possivelmente, modificações climáticas regionais (KLINK E MACHADO, 2005).

Diante de tais transformações, no que diz respeito aos biótopos do cerrado, observa-se que juntamente a essas modificações há uma perda significativa de espécies, as quais desempenham um papel importante e peculiar no equilíbrio desse ecossistema.

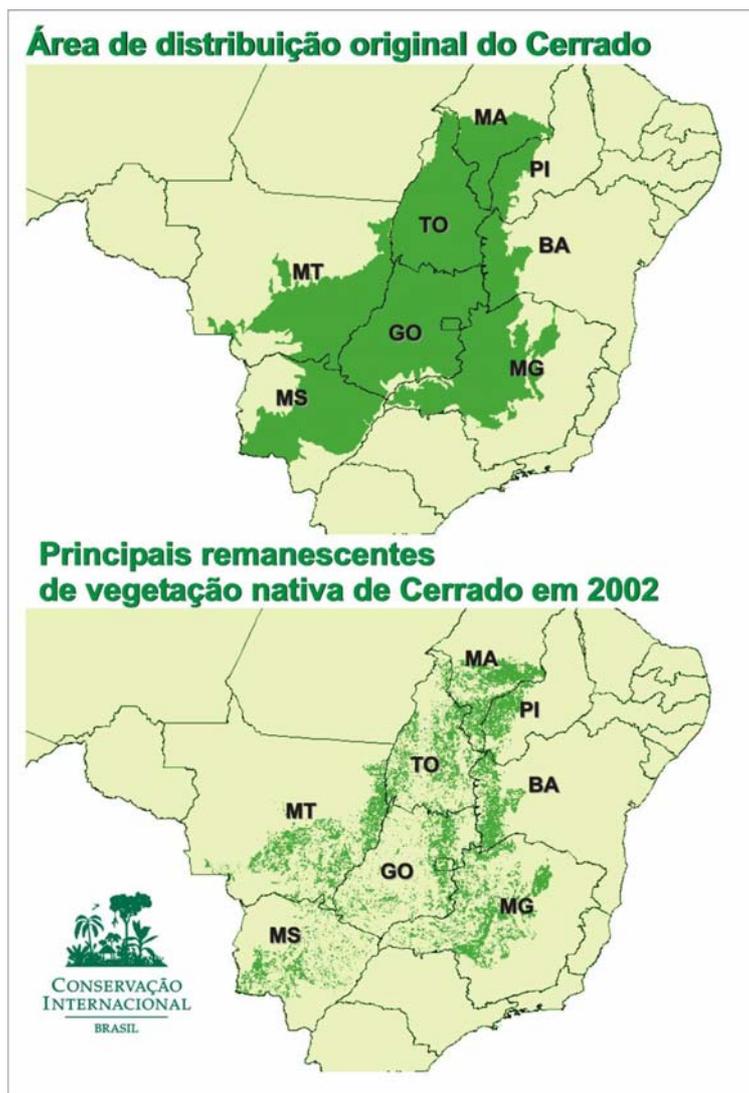
Os serviços prestados pelo ecossistema são condições e processos por meio das quais esses ambientes e os seres que neles habitam sustentam a vida humana. Já existe consenso de que as funções desempenhadas pelos ciclos da natureza não podem ser substituídas pelo conhecimento e habilidade do ser humano. Em realidade, reconhece-se a importância desses serviços quando os mesmos são interrompidos ou perdidos para sempre. Mas a grande questão que se faz hoje, de fato, é a de como manejar esses recursos na organização dos novos padrões de desenvolvimento (DAILY, 1973 citado por BOURLÉGAT. 2003 p. 22).

Neste sentido, iniciativas em prol da conservação vêm sendo realizadas pelo governo, ONG's, pesquisadores e o setor privado. Klink e Machado (2005) citam que existem atualmente, vários programas objetivando impulsionar localmente a adoção de práticas voltadas ao uso sustentável dos recursos da natureza, bem como em áreas onde as atividades agropecuárias são intensivas, desastrosas e largamente difundidas.

No que se refere à Proteção e as estratégias de conservação, MITTERMEIER (1999) diz que o cerrado, mesmo com sua extensão territorial e importância para a conservação da biodiversidade, possui insignificante representação no sistema brasileiro de áreas protegidas. Segundo ele apenas 5,5% de sua extensão original estão em unidades de conservação.

Machado et. al. (2004) demonstram as estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Concluem que a "situação do Cerrado é bastante crítica e preocupante". Apesar do empenho do "Ministério do Meio Ambiente - MMA de identificar áreas prioritárias para a conservação e iniciar um processo de organização do conhecimento sobre a biodiversidade do bioma, não têm sido capazes de conter a atual tendência ao desaparecimento do Cerrado". Para eles "o bioma deverá ser totalmente destruído no ano de 2030, caso as tendências de ocupação continuem causando uma perda anual de 2,2 milhões de hectares de áreas nativas" (Figura 2).

⁵ Estudos recentes mostram a total degradação das nascentes do Rio Araguaia, um dos principais mananciais da região do Cerrado, principalmente pelo mau uso da terra através da agricultura e pecuária associada à falta de planejamento adequado. A esse respeito vale consultar CASTRO, S. S. (et al.) (org.). Atlas Geoambiental das Nascentes do Rio Araguaia e Araguaína: condicionantes dos processos erosivos lineares. Goiânia: Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás, 2004. p. 75: il.



Fonte: Conservação Internacional Brasil.

Figura 2. Área de distribuição original, e principais remanescentes de vegetação de Cerrado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A destruição do habitat vem sendo uma ameaça que caracteriza o surgimento dos *hotspots* em todo o planeta. Tal degradação está ocasionando a extinção de espécies endêmicas. As atividades antrópicas vêm acelerando indubitavelmente esse processo, pois, de acordo com o comentado no decorrer desse artigo, a soma dos impactos locais pode estar refletindo em desequilíbrios a nível global.

Salienta-se também, que desde o ano de 1999, o Cerrado já era considerado um *hotspots* de biodiversidade. Ainda assim, vem sofrendo continuamente com a exploração de suas áreas.

A título de reflexão, e com vistas a finalizar este artigo, é possível relacionar o conjunto dos argumentos acima sobre a necessidade de preservação da biodiversidade com as exigências internacional e nacional de um novo modelo de desenvolvimento, sustentável e realizável.

Oliveira (2006) entende que o conceito de desenvolvimento sustentável elaborado em 1986 na Conferência da Ottawa com Sachs⁶ e Pires (1998, p.73), pode ser compreendido por cinco dimensões, que aos dias atuais poderão ser elementos de reflexão para a definição de novas políticas agropecuárias na região do Cerrado. Elas são necessárias para planejar o desenvolvimento, e também preservar a biodiversidade:

1. Sustentabilidade social – baseada na consolidação de outro tipo de desenvolvimento, que privilegia a distribuição de renda entre o conjunto dos produtores de riquezas. Construir uma nova lógica de consumo da sociedade contemporânea. Objetiva-se construir uma civilização do ser, em que existe maior equidade na distribuição do ter.
2. Sustentabilidade econômica – possibilitada por uma gestão mais eficiente dos recursos e por um fluxo regular do investimento público e privado. A eficiência econômica deve ser avaliada por critérios macrossociais e não apenas em termos da lucratividade micro empresariais.
3. Sustentabilidade ecológica – que pode ser incrementada pelo uso de algumas alavancas: intensificação do uso dos recursos potenciais com um mínimo de dano aos sistemas de sustentação da vida; limitação do consumo de combustíveis fósseis e de outros produtos facilmente esgotáveis ou ambientalmente prejudiciais; redução da carga de poluição; autolimitação do consumo material pelos países ricos; intensificação da pesquisa de tecnologias limpas; definição de regras para uma adequada proteção ambiental.
4. Sustentabilidade espacial – voltada para um equilíbrio urbano-rural, com melhor distribuição territorial de assentamentos humanos e atividades econômicas.
5. Sustentabilidade cultural – traduz-se na busca do ecodesenvolvimento em uma pluralidade de soluções particulares que respeitem as especificidades de cada ecossistema, de cada cultura e cada local.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. A problemática do desenvolvimento sustentável. In: BECKER, D. F. (Org.). **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1997.
- ARAÚJO, M. **Avaliação da biodiversidade em conservação.** Silva Lusitana. 6 (1), 19-40, Lisboa-Portugal, 1998.
- BARBOSA, A. S. **Andarilhos da Claridade: os primeiros habitantes do Cerrado.** Goiânia GO, UCG, Instituto Trópico Subúmido, 2002.
- CASTRO, S. S. (et al.) (org.). **Atlas Geoambiental das Nascentes do Rio Araguaia e Araguainha: condicionantes dos processos erosivos lineares.** Goiânia: Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás, 2004. p. 75: il.
- BOURLEGAT, C. A. L. A fragmentação da vegetação natural e o paradigma do desenvolvimento rural. In: COSTA, R. B. **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste.** Campo Grande: UCDB, 2003.
- BRAGA, B. (et al.). **Introdução à Engenharia Ambiental.** São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- DIAS, B. F. de S. Demandas governamentais para o monitoramento da diversidade biológica brasileira. In: GARAY, I. e DIAS, B. F. de S. **Conservação da biodiversidade em**

⁶ Ver: Sachs Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente,** p.25-27, São Paulo, Studio Nobel/Fundação do Desenvolvimento administrativo, 1993.

- ecossistemas tropicais.** Petrópolis: Vozes, 2001. p. 17-28.
- DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada.** São Paulo: HUCITEC, 1996.
- DOUROJEANNI, M. J.; PÁDUA, M. T. J. **Biodiversidade:** a hora decisiva. Curitiba: UFPR, 2001. p. 49.
- EHRlich, P. R. A Perda da Diversidade: causas e conseqüências. In: WILSON, O. E. (ed.). **Biodiversidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 27-35.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M. N. (org.). **Cerrado:** caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993 – 2ª edição. p. 17-74.
- GALINDO-LEAL, C. (et al.). Estado dos Hotspots: A dinâmica da perda de biodiversidade. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. de G. **Mata Atlântica:** biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica – Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 3-26. (State of the Hotspots).
- HARIDASAN, M. Solos. In: PINTO, M. N. (org.). **Cerrado:** caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993 – 2ª edição. p. 321-344.
- HINSLIFF, G. Um desastre de trilhões. **Revista Carta Capital.** Matéria Especial. ano XIII, n. 418. p. 8-13. São Paulo: Editora Confiança Ltda. 8 nov.2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Ecossistemas – Cerrado.** Disponível em <http://www.ibama.gov.br/>. Acesso em 14/03/2007.
- ILTIS, H. H. Descobertas fortuitas na exploração da biodiversidade: quão bons são os tomates mirrados? In: WILSON, O. E. (ed.). **Biodiversidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 126-136.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil.** v. 1, n. 1, julho, 2005.
- MACHADO, R. B., RAMOS NETO, M. B., PEREIRA, E. F., CALDAS, D. A., GONÇALVES, N. S., SANTOS, K. T. e STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro.** Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Disponível em: www.mct.gov.br. Consultada em: 10 de Fevereiro de 2007.
- MITTERMEIER, R. A. (et al.). **HOTSPOTS: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions.** *Conservation International*; Sierra Madre and Agropalma, 1999.
- MURPHY, D. D. Desafios à diversidade biológica em áreas urbanas. In: WILSON, O. E. (ed.). **Biodiversidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 89-97.
- MYERS, N. Florestas Tropicais e suas Espécies: sumindo, sumindo...? In: WILSON, O. E. (ed.). **Biodiversidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 36-45.
- OLIVEIRA, A. M. Flora do cerrado e agricultura familiar: potencialidades e referências ambientais e socioeconômicas. Dissertação (mestrado) Universidade Católica de Goiás, Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável, 2006.
- PINTO, M. N. Paisagem do Cerrado no Distrito Federal. In: PINTO, M. N. (org.). **Cerrado:**

caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed.. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993.

PIRES, M. O. A trajetória do conceito de desenvolvimento sustentável na transição paradigmática. In: BRAGA, Maria Lucia S. e DUARTE, Laura Maria G. **Tristes Cerrados: Sociedade e biodiversidade**. Ed. Paralelo 15, Brasília. 1998.

PRIMACK, R. B. e RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Midiograf, 2001. 327 p.

RAY, G. C. Diversidade ecológica em zonas costeiras e oceanos. In: WILSON, O. E. (ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 46-62.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Nobel, 1993.

TABARELLI, M., (et al.). Espécies Ameaçadas e Planejamento da Conservação. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. de G. In: **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica – Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 86-94. (State of the Hotspots).

TERBORGH, J. VAN SCHAIK, C. Porque o Mundo Necessita de Parques. In: TERBORGH, J. (et al.). **Tornando os Parques Eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: UFPR / Fundação O Boticário, 2002.

TOWNSEND, C. R. **Fundamentos em ecologia**. Trad. Gilson Rudinei P. M. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

YOUNG, C. E. F. Causas socioeconômicas do desmatamento na Mata Atlântica brasileira. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. de G. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica – Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 103-118. (State of the *Hotspots*).