

CERRADO E PANTANAL

Áreas e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade



CERRADO E PANTANAL

**ÁREAS E AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

República Federativa do Brasil
Presidente
LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Vice-Presidente
JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA

Ministério do Meio Ambiente
Ministra
MARINA SILVA

Secretário-Executivo
JOÃO PAULO RIBEIRO CAPOBIANCO

Secretaria de Biodiversidade e Florestas
Secretária
MARIA CECÍLIA WEY DE BRITO

Departamento de Conservação da Biodiversidade
Diretor
BRAULIO FERREIRA DE SOUZA DIAS

Gerência de Conservação da Biodiversidade
Gerente
DANIELA AMÉRICA SUÁREZ DE OLIVEIRA

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS

CERRADO E PANTANAL

ÁREAS E AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Brasília - DF
2007

Gerência do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO

Daniela América Suárez de Oliveira

Coordenador do Seminário de Trabalho sobre Cerrado e Pantanal

Roberto B. Cavalcanti,

Consórcio Coordenador

Fundação Pró-Natureza (FUNATURA),
Conservation International (CI),
Fundação Biodiversitas (FB),
Universidade de Brasília (UnB)

Colaboração

Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPAN),
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE),
Fundação O Boticário de Proteção à Natureza,
Fundação André Tosello & Base de Dados Tropical.

Fotos gentilmente cedidas por

Conservação Internacional do Brasil. foto da capa: Haroldo Castro, (Foto: capítulo Biota Aquatica - PNDPA/IBAMA)

Projeto Gráfico

Mayko Daniel A. Miranda e Marcelo Rodrigues Soares.

Organização de Textos

Karla Yoshida Arns e Marcus Alves

Catálogo na Fonte

Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

B615 Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação / Ministério do Meio Ambiente. – Brasília: MMA, 2007.
540 p.: il. color. (Série Biodiversidade 17)

Bibliografia

ISBN 978-85-87166-87-6

I. Cerrado. 2. Pantanal. 3. Diversidade biológica. I. Ministério do Meio Ambiente. II. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. III. Título. IV. Série.

CDU(2.ed.) 504.7

Ministério do Meio Ambiente - MMA

Centro de Informação e Documentação Luiz Eduardo Magalhães – CID Ambiental

Esplanada dos Ministérios – Bloco B – Térreo

CEP: 70068-900 – Brasília-DF

Fone: 55 61 3317 1235 Fax: 55 61 3317 1980

e-mail: cid@mma.gov.br

SUMÁRIO

Apresentação	7
Introdução.....	13
Parte I – Fatores Bióticos	17
Vegetação e Flora	19
Invertebrados.....	141
Biota Aquática.....	193
Anfíbios e Reptéis	257
Avifauna.....	277
Mastofauna.....	300
Parte II – Fatores de Pressão e Vulnerabilidade	322
Fatores Abióticos: Solos	325
Conhecimento Científico	327
Aspectos Sócio-Econômicos e Políticas Públicas.....	333
Unidades de Conservação dos Biomas Cerrado e Pantanal	379
Parte III – Síntese e Recomendações	387
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no Cerrado e Pantanal.....	393

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente, por meio do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO, apoiou entre 1996 e 2001 cinco subprojetos para avaliar as áreas e ações prioritárias para conservação da biodiversidade dos seguintes biomas e regiões: Cerrado e Pantanal; Mata Atlântica e Campos Sulinos; Zona Costeira e Zona Marinha; Caatinga; e Floresta Amazônica. Cada subprojeto foi estruturado ao redor de uma oficina de trabalho (ou *workshop*), que teve como objetivo avaliar a riqueza biológica do bioma e os condicionantes socioeconômicos da região para, em seguida, apresentar uma estratégia global de conservação da sua biodiversidade, indicando áreas prioritárias para conservação e recomendações para cada uma delas. Um passo fundamental nesse processo foi a identificação de prioridades regionais. Dois critérios amplos foram utilizados para orientar o estabelecimento dessas prioridades: a importância biológica da área e a urgência das ações para sua conservação.

O desenvolvimento desses subprojetos foi um marco para a conservação da biodiversidade, gerando desdobramentos extraordinários, tais como o reconhecimento oficial das 900 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, por meio de Decreto nº. 5.092, de 21 de maio de 2004, regulamentado pela Portaria MMA nº. 126, de 27 de maio de 2004. Os resultados desses subprojetos foram amplamente divulgadas por meio de publicações e acabaram por se transformar em um instrumento utilizado pelo MMA e outros órgãos governamentais para priorização de áreas de trabalho e de ações, influenciando e subsidiando políticas e atitudes do governo federal e dos estados e subsidiando outros projetos importantes, tais como o Projeto ARPA e o Projeto Corredores Ecológicos do Programa Piloto para a Proteção da Florestas Tropicais do Brasil (PPG-7), que foi redesenhado de modo a incluir as áreas prioritárias definidas nos *workshops* da Amazônia e da Mata Atlântica.

Ao se completarem dez anos do início dessa relevante iniciativa, este livro objetiva resgatar o resultado de seu marco inicial, a oficina referente ao Cerrado e Pantanal, que foi realizada entre 23 e 27 de março de 1998, em Brasília, coordenada pela Fundação Pró-Natureza (FUNATURA) em parceria com a Universidade de Brasília (UnB), a Conservação Internacional do Brasil (CI), a Fundação de Pesquisa e Tecnologia André Tosello, a Fundação Biodiversitas e o Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN).

Essa oficina de trabalho contou com a participação de mais de 200 especialistas em diversos temas e teve como objetivos:

- Definição das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade do Cerrado e do Pantanal;
- Indicação das ações prioritárias para conservação desses biomas, compreendendo a realização de inventários e pesquisas, atividades de manejo, recuperação de áreas degradadas e criação de Unidades de Conservação (UCs);
- Indicação de alternativas para uso dos recursos naturais do Cerrado e Pantanal, compatíveis com a conservação da biodiversidade;
- Promoção de um movimento de conscientização e participação efetiva da sociedade na conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal.

Durante a fase preparatória, conduzida entre 1996 e 1997, os consultores levantaram e produziram dados científicos, indicadores sócio-econômicos e mapas cartográficos atualizados. Em dezembro de 1996, uma reunião preparatória para a oficina possibilitou uma primeira análise das informações organizadas nos seguintes temas: aspectos físicos, botânica, invertebrados, répteis e anfíbios, aves, mamíferos, biota aquática, cobertura vegetal, socioeconomia e unidades de conservação. Os mapas e relatórios foram disponibilizados na Rede Mundial de Computadores (internet) para avaliações prévias dos participantes da etapa seguinte.

Durante a oficina, primeiramente, os participantes foram divididos em grupos temáticos para identificar áreas prioritárias dentro da ótica de cada tema e do grau de conhecimento científico sobre a diversidade biológica.

As principais estratégias adotadas pelos Grupos Temáticos foram:

- apresentações orais breves das análises preparadas pelos participantes dos grupos; revisão e/ou elaboração dos mapas de conhecimento;
- revisão das listas de espécies e da distribuição de espécies endêmicas e espécies raras e/ou ameaçadas do Cerrado e do Pantanal;
- revisão da qualidade dos dados disponíveis para mapeamento climático, de solos, de geomorfologia, de sistemas de terra e paisagens;
- análise dos padrões de distribuição geográfica de biodiversidade no Cerrado e no Pantanal, com a delimitação das áreas mais importantes segundo os parâmetros de riqueza de espécies, diversidade filética, endemismos de espécies e táxons superiores, riqueza de espécies raras e/ou ameaçadas;
- áreas de alta biodiversidade e sob alta pressão antrópica (*hotspots*);
- fenômenos biológicos excepcionais (migrações, comunidades especiais);
- revisão do mapa e banco de dados das Unidades de Conservação, acrescentando-se informações sobre as unidades não cadastradas, com especial ênfase para as de nível estadual, municipal e de propriedade privada;
- avaliação da representatividade do sistema de unidades de conservação existentes na região;
- identificação de lacunas no sistema, em termos de representatividade geográfica, de habitats e quanto à manutenção de elementos da fauna e flora endêmica e ameaçada de extinção;
- identificação das ações mais importantes para a conservação da biodiversidade nas áreas prioritárias;
- revisão dos principais condicionantes socioeconômicos da ocupação humana no Cerrado e no Pantanal;
- identificação e mapeamento das principais pressões antrópicas em curso sobre as paisagens naturais do Cerrado e do Pantanal;
- avaliação da eficácia das estratégias integradas de conservação na região (por exemplo nas áreas dos Parques Nacionais Grande Sertão Veredas e Chapada dos Veadeiros);

- proposição de metodologia para planejamento socioeconômico utilizando parâmetros de biodiversidade, com vistas à proteção dos recursos bióticos;

- elaboração de mapas síntese de áreas prioritárias, quanto aos parâmetros: riqueza de espécies, diversidade filética, endemismos de espécies e taxa superiores, riqueza de espécies raras e/ou ameaçadas, *hotspots* e fenômenos biológicos excepcionais.

As informações obtidas nos “grupos temáticos” foram cruzadas pelos participantes então reunidos em grupos multidisciplinares separados em regiões geográficas. Os “grupos integradores” identificaram áreas de importância consensual entre os diversos temas, mas também puderam destacar situações únicas que exigissem atenção especial. Em reuniões plenárias, com a apresentação da síntese dos trabalhos, o mapa geral de prioridades foi refinado e as estratégias de conservação definidas.

Assim, foram definidas 87 áreas prioritárias para conservação da biodiversidade dos biomas e, de acordo com a categoria de importância biológica nas quais foram subdivididas (extremamente alta, muito alta, alta e de informação insuficiente), indicadas as ações necessárias para conservação dessas áreas e do Cerrado e Pantanal como um todo. Essas áreas, sintetizadas no Mapa de Distribuição das Áreas Prioritárias dos Biomas Cerrado e Pantanal apresentado ao final deste livro, representam um consenso técnico-científico dos dez grupos temáticos citados acima e coroaram um trabalho de quase três anos.

Cada área prioritária também recebeu recomendações de ações visando a conservação e o uso sustentável dos biomas, segundo os seguintes tipos de atividades propostas: criação de unidades de conservação (UCs), implantação de manejo ambiental, criação de UCs associada a atividades de manejo ambiental, realização de inventários e estabelecimento de corredores biológicos. O resultado final apresentou diversos padrões significativos. As áreas de maior importância biológica concentraram-se nos Estados de Goiás, Bahia, Mato Grosso e Tocantins, ao longo do eixo central da distribuição do bioma Cerrado. Um número substancial de áreas, entretanto, teve informação

insuficiente para que sua importância pudesse ser aferida. Isto ressaltou a carência de dados biológicos para a região, e a necessidade de se proceder inventários de campo na maior parte do Cerrado e do Pantanal. Além da carência de inventários, o reduzido número de UCs foi considerado um problema grave. Em quase todas as áreas prioritárias, a criação de novas unidades foi assinalada como a ação mais urgente a ser efetuada. A estratégia de conservação para o Pantanal teve como fundamento uma abordagem que considerou a região de maneira integral, onde as áreas prioritárias devem estar conectadas e as ações devem levar em conta as interdependências de seus diversos ecossistemas. A estratégia proposta buscou apontar não somente áreas representativas dos diversos sub-ecossistemas regionais, mas também assegurar o papel do Pantanal como corredor de dispersão de espécies e de integração dos biomas associados.

Entretanto, embora as áreas prioritárias tenham se destacado como resultado do seminário de consulta, a riqueza de informações gerada pelos documentos preparatórios aqui apresentados constitui-se em um marco referencial e histórico para o conhecimento da biodiversidade do Cerrado e do Pantanal, o que fez com que o Ministério do Meio Ambiente optasse por trazer essa contribuição ao público na forma de um livro para padronizar informações que estavam disponíveis apenas parcialmente na internet. As recomendações geradas a partir desses documentos também são importantíssimas e merecem ser registradas e consideradas com mais profundidade pelos tomadores de decisões.

Ao publicar este livro, o MMA tem consciência de que muitos dados aqui expostos já estão desatualizados, devido ao longo hiato entre a realização da oficina citada e esta publicação.

Por exemplo, a lista de espécies vegetais para o Cerrado, que então contava com cerca de 6.000 espécies, hoje chega quase a 12.000 (Jeanine Felfilli e Roberta Mendonça, com. pess.), confirmando e fortalecendo a posição de especial importância que este bioma representa em termos da biodiversidade mundial.

Em relação à avifauna, novos registros e novas espécies foram descritos, inclusive a redescoberta do tiê-bicudo (*Conothraupis mesoleuca*), em Goiás e sobre a qual não se tinha nenhuma informação desde sua descrição original.

Para os mamíferos, ainda que o quadro geral resultante da oficina de trabalho não tenha sido radicalmente mudado (especialmente em termos de recomendações), em relação ao conhecimento científico sobre o Cerrado e o Pantanal, acumulou-se um volume adicional considerável de inventários locais e pode-se dizer que se conhece bem melhor hoje a fauna de vertebrados e a de mamíferos, em particular, do que na época do *workshop*. O número de espécies foi ampliado em 10% e se aproxima das 215 espécies, tendo havido consideráveis mudanças no arranjo sistemático destas, com algumas delas sendo subdivididas, resultando na descrição de novas espécies e outras tendo sua condição de endêmica alterada pelo registro recente em outras localidades fora do Cerrado. A maioria das espécies recém descritas é conhecida apenas da localidade tipo e ainda é preciso tempo para rever o material das coleções, redesenhando suas verdadeiras distribuições geográficas. As espécies ameaçadas também foram revistas em 2003 e o *status* de algumas das espécies do Cerrado foi também revisto. Avançou-se de uma concepção de fauna generalista e comum a outras áreas para a idéia de que há conjuntos de espécies (comunidades) realmente únicos no Cerrado e a simples ocorrência das espécies em outros biomas não assegura a conservação dos processos e dos cenários evolutivos em que estas entidades biológicas evoluíram. De fato, estas figuras gerais ganham detalhamento à medida que o tempo passa e o conhecimento avança. O que não mudou significativamente foram as taxas de conversão dos habitats naturais e a urgência de se proteger uma fração significativa do que resta de áreas de Cerrado e Pantanal em boas condições. Áreas protegidas realmente grandes (acima de um milhão de hectares), necessárias para a manutenção de populações de predadores de topo ainda são demandadas e sua viabilização constituem um desafio no cenário atual (Jader Marinho-Filho, com. pess.).

Embora não tenha sido alcançado um número ideal de Unidades de Conservação, principalmente em áreas representativas do Cerrado e Pantanal como um todo, cuja estrutura de vegetação tem-se apresentado muito mais complexa e diversa do que era imaginado há algum tempo atrás, alguns avanços, resultantes das recomendações oriundas do *workshop*, devem ser registrados. Neste período, foram criados, por exemplo, os Parques Nacionais Cavernas do Peruaçu, das Sempre Vivas, da Chapada das Mesas, da Serra da Bodoquena, além da expansão dos Parques Nacionais do Grande Sertão Veredas e da Chapada dos Veadeiros, antiga aspiração dos conservacionistas. Importantes Áreas de Proteção Ambiental, como Meandros do Araguaia e Nascentes do Rio Vermelho, em Goiás e a do Planalto Central, no Distrito Federal e a Estação Ecológica Serra Geral, do Tocantins foram também criadas. Recomendações sobre este tema foram também acatadas pelos estados abrangidos pelo Cerrado e pelo Pantanal, que criaram significativas UCs em diferentes categorias de conservação.

Também o conhecimento sobre esses biomas ampliou-se. Com o apoio do PROBIO, 20 inventários biológicos foram realizados em todo o Brasil em áreas consideradas como insuficientemente conhecidas e, no que se refere ao Cerrado e Pantanal, foram realizados inventários na Chapada Diamantina, na região do Sucuriú e do Jauru, nas Serras do Cachimbo e do Amolar e em áreas na região do Paraná. Ainda em relação às UCs, um grande avanço foi a elaboração de um novo Sistema de Unidades de Conservação – SNUC. Portanto, algumas das categorias de UCs citadas foram modificadas, buscando a adequação aos novos paradigmas em termos de conservação da natureza – incluindo o desenvolvimento sustentável e a repartição de benefícios da biodiversidade.

Fortalecendo o SNUC foi criado o Plano Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, considerado fundamental para que fossem pactuadas metas que permitirão ao País reduzir a perda de biodiversidade, por meio da consolidação de um sistema ampliado de áreas protegidas. O PNAP inclui objetivos, diretrizes e estratégias para as áreas terrestres e marinhas do Sistema Nacional

de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e também define estratégias para integrar, em fases subseqüentes, as demais áreas protegidas, como terras indígenas e quilombolas, num sistema ecologicamente representativo e efetivamente manejado até 2015.

Outra importante evolução a ser registrada refere-se às próprias áreas prioritárias. A Secretaria de Biodiversidade e Florestas, atendendo à demanda estabelecida pelo Decreto n.º. 5.092 e pela Portaria MMA n.º. 126 que ao instituírem as áreas prioritárias previram a necessidade de revisão à luz do avanço do conhecimento, realizou em 2006 a atualização das áreas prioritárias para os biomas Cerrado e Pantanal, com o apoio da Coordenação Geral de Zoneamento Ambiental do Ibama, Rede Cerrado, Rede Pantanal, Conservação Internacional, The Nature Conservancy e WWF.

Seguindo os princípios do Planejamento Sistemático para Conservação (conforme orientação metodológica aprovada pela Deliberação n.º. 39 da Comissão Nacional de Biodiversidade - CONABIO), priorizando o processo participativo de negociação e a formação de consenso, quase uma centena de especialistas participou de duas reuniões técnicas em Brasília com o objetivo levantar as informações disponíveis que auxiliassem o processo de atualização, traçar os alvos e as metas de conservação para o Cerrado e o Pantanal e elaborar um mapa de importância biológica para os biomas. Foi a primeira etapa do processo que teve continuidade com a realização de um seminário regional que, contando com representantes do governo, setor acadêmico, organizações ambientalistas, povos e comunidades tradicionais e do setor privado definiu as Áreas Prioritárias para a Biodiversidade do Cerrado e do Pantanal, sua importância biológica, as ações prioritárias para cada uma delas e sua urgência de realização.

Foram indicadas 50 áreas prioritárias no Pantanal e 431 áreas no Cerrado. Com relação à proporção das categorias de importância, manteve-se o predomínio de áreas classificadas como de importância extremamente alta. Entre as ações propostas, para ambos os biomas,

destacou-se a recomendação pela realização de inventários biológicos, aparecendo em 56% das áreas o que indica que apesar de ter-se produzido volume expressivo de conhecimento científico a respeito da biodiversidade destes biomas, entre os anos de 1998 e 2006, ainda são necessários investimentos em pesquisa a respeito da biodiversidade, bem como estudos sócio-antropológicos na região. A segunda indicação mais freqüente foi de recuperação de ambientes degradados, numa resposta à redução na biodiversidade em áreas onde houve significativa perda de hábitat.

Esse processo, sem desmerecer os demais aspectos, conferiu maior ênfase às dimensões socioambientais da biodiversidade, como a presença de populações locais/tradicionais em áreas com elevada importância biológica e as funções ecossistêmicas (serviços ambientais) desses dois importantes biomas. Nesse particular, a conservação e manutenção da quantidade e qualidade da água merecem destaque uma vez que são aspectos essenciais quando se pensa em Cerrado e Pantanal. A maior dificuldade tem sido encontrar informações que auxiliem o processo de identificação de áreas e para isso a colaboração da comunidade científica e especialistas têm sido essencial.

De forma complementar às informações geradas pela execução dos subprojetos de avaliação de áreas e ações prioritárias, em 2004, o PROBIO apoiou seis subprojetos visando o realização de levantamento da cobertura vegetal dos biomas brasileiros, entre eles o Cerrado e o Pantanal, completando lacunas de conhecimento e atualizando os dados existentes sobre o tema. Finalmente, especial destaque deve se dar à criação do Núcleo Cerrado e Pantanal no âmbito da Secretaria de Biodiversidade e Florestas, além do Programa Cerrado Sustentável, elaborado de forma participativa pelo GT do Cerrado. A elaboração desse programa passou por consultas públicas em algumas cidades e recebeu diversas contribuições. Esse programa foi institucionalmente criado por meio de Decreto Presidencial nº. 5.577/2005, de 08 de novembro de 2005, e conta com uma comissão para acompanhar a implementação do Programa, denominada Conacer - Comissão Nacional do Programa Cerrado Sustentável, com participação de representantes do governo e da sociedade civil. Assim, hoje contamos com melhores instrumentos para realizar a gestão e a implementação de políticas em favor destes importantes biomas brasileiros.

Braulio Ferreira de Souza Dias
Diretor de Conservação da Biodiversidade, MMA

Panorama do Cerrado e Pantanal

Sabe-se hoje que o Cerrado é uma das regiões de maior biodiversidade do planeta e cobre 25% do território nacional. Estimativas apontam mais de 6.000 espécies de árvores e 800 espécies de aves, além de grande variedade de peixes e outras formas de vida. Calcula-se que mais de 40% das espécies de plantas lenhosas e 50% das espécies de abelhas sejam endêmicas, isto é, só ocorrem nas savanas brasileiras. Devido a esta excepcional riqueza biológica, o Cerrado, ao lado da Mata Atlântica, é considerado um dos “hotspots” mundiais, isto é, um dos biomas mais ricos e ameaçados do planeta. O Cerrado é uma formação do tipo savana tropical, com extensão de cerca de dois milhões de km² no Brasil Central, com uma pequena inclusão na Bolívia. A fisionomia mais comum é uma formação aberta de árvores e arbustos baixos coexistindo com uma camada rasteira gramínea. Existem, entretanto, várias outras fisionomias, indo desde os campos limpos até as formações arbóreas.

Nas últimas décadas, o Cerrado tem sido visto como uma alternativa ao desmatamento na Amazônia, sendo proposta a exploração mais intensa dessa região, seja por expansão agrícola, seja por plantios florestais para fixar carbono atmosférico. O processo de ocupação do bioma chegou a tal ponto que não é mais apropriado considerá-lo como “fronteira”. A ocupação humana e a construção de estradas fizeram com que uma massa contínua de área com biota natural se transformasse numa paisagem cada vez mais fragmentada, composta por ilhas inseridas numa matriz de agroecossistemas.

A extensa transformação antrópica do Cerrado tem o potencial de produzir grandes perdas de biodiversidade, especialmente em vista das limitações das áreas protegidas, pequenas em número e concentradas em poucas regiões. O grau de endemismo da biota do Cerrado é significativo e pouco se conhece sobre a distribuição das espécies dentro do bioma, embora esforços importantes de pesquisa tenham sido iniciados na década de 1980.

O Pantanal, a maior planície inundável do mundo, com mais de 110.000km², reúne um mosaico de diferentes ambientes e abriga uma rica biota terrestre e aquática. O frágil equilíbrio dos ecossistemas pantaneiros, definidos por dinâmicas de inundações periódicas, está sendo ameaçado pelas novas tendências de desenvolvimento econômico. Os modelos tradicionais

de pesca e pecuária estão sendo rapidamente substituídos pela exploração intensiva, acompanhada de desmatamentos e alteração de áreas naturais.

Objetivos da Oficina de avaliação:

- Definição das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal.
- Indicação das ações prioritárias para conservação nestas áreas, compreendendo realização de inventários e pesquisas, atividades de manejo, recuperação de áreas degradadas e criação de Unidades de Conservação (UCs).
- Avaliação das alternativas para uso dos recursos naturais do Cerrado e Pantanal, compatíveis com a conservação da biodiversidade.
- Elaboração de propostas de modelos de repartição de benefícios do uso econômico da biodiversidade do Cerrado e Pantanal

Durante a fase preparatória, conduzida entre 1996 e 1997, os consultores levantaram e produziram dados científicos, indicadores sócio-econômicos e mapas cartográficos atualizados. Em dezembro de 1996, uma reunião preparatória para a Oficina de avaliação possibilitou uma primeira análise das informações, organizadas nos seguintes temas: Aspectos Físicos, Botânica, Invertebrados, Répteis e Anfíbios, Aves, Mamíferos, Biota Aquática, Cobertura Vegetal do Cerrado, Sócio-Economia e Unidades de Conservação. Os mapas e relatórios foram disponibilizados na Internet para avaliações prévias pelos participantes da etapa seguinte.

O método de trabalho adotado consistiu na organização do conhecimento através dos seguintes Grupos Temáticos: Biodiversidade, UCs, Fatores Abióticos, Desenvolvimento Social e Sócio-Econômico, Grupos Regionais e Ações Prioritárias.

Entre as estratégias adotadas pelos Grupos Temáticos estão:

- Apresentações orais breves das análises preparadas pelos participantes dos grupos.
- Revisão e/ou elaboração dos mapas de conhecimento.
- Revisão da listas de espécies e da distribuição de espécies endêmicas e espécies raras e/ou ameaçadas do Cerrado e Pantanal.

- Revisão da qualidade dos dados disponíveis para mapeamento climático, de solos, de geomorfologia, de sistemas de terra e paisagens.
- Análise dos padrões de distribuição geográfica de biodiversidade no Cerrado e Pantanal com a delimitação das áreas mais importantes segundo os parâmetros de:
 - Riqueza de Espécies.
 - Diversidade Filética.
 - Endemismos de espécies e táxons superiores.
 - Riqueza de espécies raras e/ou ameaçadas.
 - “Hotspots”: áreas de alta biodiversidade e sob alta pressão antrópica
 - Fenômenos biológicos excepcionais (migrações, comunidades especiais).
 - Revisão do mapa e banco de dados das Unidades de Conservação (UCs), acrescentando informações sobre as unidades não cadastradas, com especial ênfase para as de nível estadual, municipal, e de propriedade privada.
- Avaliação da representatividade do sistema de UCs existentes na região. Identificação de lacunas no sistema, em termos de representatividade geográfica, de habitats e quanto à manutenção de elementos da fauna e flora endêmica e ameaçada de extinção.
- Identificação das ações mais importantes para a conservação da biodiversidade nas áreas prioritárias.
- Revisão dos principais condicionantes sócio-econômicos da ocupação humana no Cerrado e Pantanal.
- Identificação das principais pressões antrópicas em curso sobre as paisagens naturais do Cerrado e Pantanal.
- Avaliação da eficácia das estratégias integradas de conservação na região (por exemplo nas áreas dos Parques Nacionais Grande Sertão Veredas, Chapada dos Veadeiros).
- Mapeamento dos principais eixos de pressão sobre o Cerrado e Pantanal.
- Proposição de metodologia para planejamento sócio-econômico utilizando parâmetros de biodiversidade, com vistas à proteção dos recursos bióticos.

- Elaboração de mapas síntese de áreas prioritárias, quanto aos parâmetros: riqueza de espécies, diversidade filética, endemismos de espécies e taxa superiores, riqueza de espécies raras e/ou ameaçadas, “hotspots”, fenômenos biológicos excepcionais (migrações, comunidades especiais).

Finalmente foram apresentadas as recomendações dos Grupos de Trabalho sobre as Ações Prioritárias de Conservação. Foram definidas 88 áreas prioritárias para conservação da biodiversidade da região e indicadas as ações necessárias para conservação destas áreas e do Cerrado e Pantanal como um todo.

As áreas identificadas como prioritárias para conservação da biodiversidade nos biomas Cerrado e Pantanal incluem cerrados na divisa do Paraná e São Paulo até as savanas amazônicas do Amapá e Roraima. A delimitação das áreas foi realizada com base nas distribuições de elementos da biota, enfatizando áreas de alta riqueza de espécies, com alto grau de endemismo biológico e com presença de comunidades únicas.

Foi realizado um diagnóstico da importância biológica e uma avaliação das ações prioritárias para a conservação das áreas recomendadas. Estas ações abrangem a proteção (criação de UCs), o estudo científico (inventários), o uso direto dos recursos bióticos e a restauração ou recuperação de áreas antropizadas (manejo).

O resultado final apresenta diversos padrões significativos. As áreas de maior importância biológica concentram-se nos Estados de Goiás, Bahia, Mato Grosso e Tocantins, ao longo do eixo central da distribuição do bioma Cerrado. Um número substancial de áreas, entretanto, teve informação insuficiente para avaliar sua importância. Isto ressalta a carência de dados biológicos para a região, e a necessidade urgente de proceder a inventários de campo na maior parte do Cerrado e Pantanal.

Além da carência de inventários, o reduzido número de UCs é um problema sério. Em quase todas as áreas prioritárias, a criação de novas unidades foi assinalada como a ação mais urgente.

A estratégia de conservação para o Pantanal tem como fundamento uma abordagem que considera a região de maneira integral, onde as áreas prioritárias devem estar conectadas e as ações levam em conta as interdependências de seus diversos ecossistemas. A estratégia proposta busca apontar não somente áreas representativas dos diversos sub-ecossistemas regionais, mas também assegurar o papel do Pantanal como corredor de dispersão de espécies e de integração dos biomas circunjacentes. Destaca-se, assim, a sua importância no contexto biogeográfico Neotropical.

Os conceitos de bacias hidrográficas e de gradientes de inundação também são essenciais na escolha de áreas e em sua priorização e na indicação de uma abordagem que incorpore a estratégia dos corredores ecológicos. O objetivo foi estabelecer um regime particularizado de uso da terra capaz de compatibilizar o seu potencial produtivo com a conservação de seus recursos naturais. Trabalhos recentes, como o Plano de Conservação da bacia do Alto Paraguai (PCBAP) e as indicações do PRODEAGRO para o Estado de Mato Grosso foram utilizados.

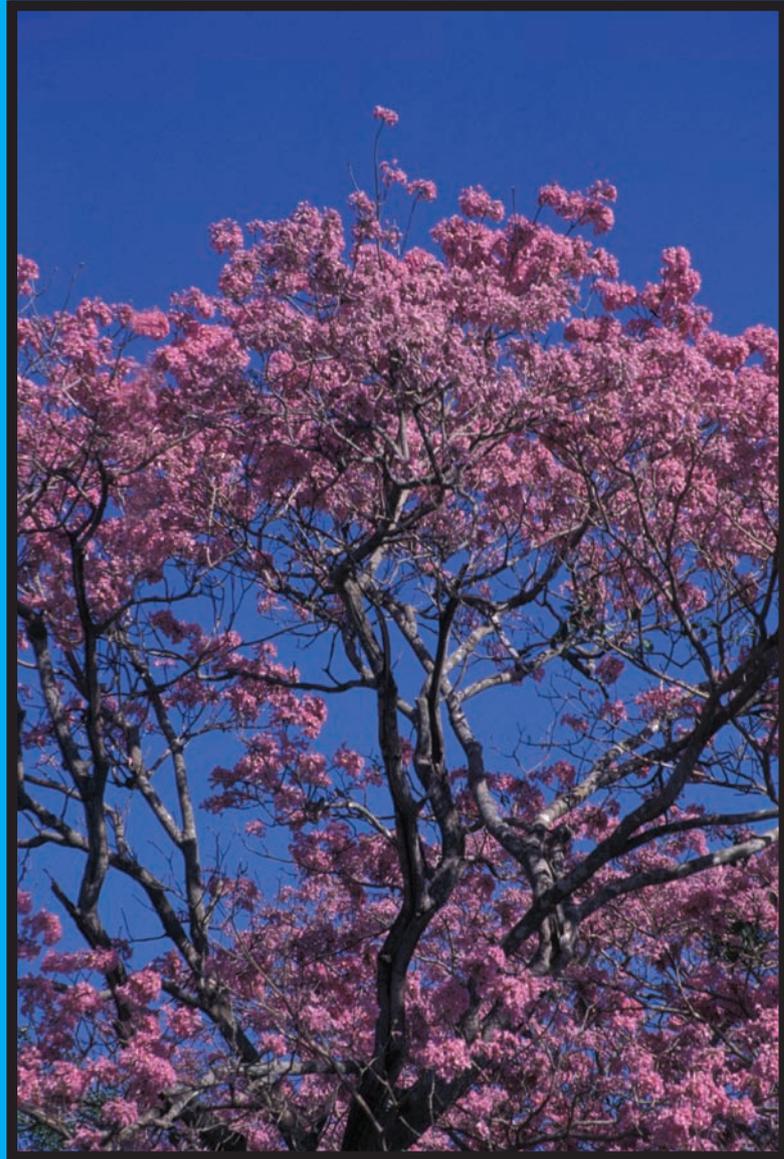
As áreas apontadas como prioritárias para o Pantanal Mato-Grossense estão divididas em três classes. O nível máximo de prioridade refere-se às áreas nucleares, onde se recomenda o estabelecimento de UCs de uso direto ou indireto. Um segundo nível de priorização engloba as áreas onde as políticas de desenvolvimento devem observar padrões rígidos quanto a ações de desmatamento, erosão, poluição por agentes químicos, além de implementar um plano pormenorizado para o uso do solo. As demais áreas devem receber um tratamento diferenciado por parte dos gestores públicos e privados para proteção deste bioma singular, respeitando seu *status* constitucional de Patrimônio Nacional.

As recomendações de ações prioritárias para conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal foram agrupadas em seis grandes tópicos: mudanças de enfoque, corredores ecológicos e proteção regional, articulação de políticas e órgãos governamentais, legislação, consolidação das UCs e inventários, monitoramento e pesquisa.

O mapa síntese das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal foi apresentado e aprovado em uma Plenária Final com a indicação das diversas e distintas ações de conservação necessárias. O mesmo encontra-se publicado e distribuído pelo Ministério do Meio Ambiente, bem como o Sumário Executivo dos resultados do projeto.

PARTE I

FATORES BIÓTICOS



VEGETAÇÃO E FLORA

PARTICIPANTES DO GRUPO DE TRABALHO

JOSÉ FELIPE RIBEIRO (COORDENADOR)
ABISOYE EMMANNUEL ONIGEMO
ALBA EVANGELISTA RAMOS
ALBA VALÉRIA REZENDE
ALEXANDRE BONESSO SAMPAIO
ANA PALMIRA SILVA
ANTÔNIO ALBERTO JORGE F. CASTRO
ARNILDO POTT
BRUNO MACHADO TELES WALTER
CARLOS AUGUSTO KLINK
CAROLINA JOANA DA SILVA
CAROLYN PROENÇA
CÁSSIA BEATRIZ RODRIGUES MUNHOZ
FABIAN BORGHETTI
FERNANDO MARTINS
GERMANO GUARIM NETO
GILMAR BATISTA DOS SANTOS
GLOCIMAR PEREIRA DA SILVA
JAMES A. RATTER
JEANINE FELFILLI
JOHN DUVALL HAY
JOSÉ ANGELO RIZZO
JOSÉ C. DIANESE
JOSÉ CARLOS SOUSA SILVA
LÍDIO CORADIN
LINDA STYER CALDAS
LUIZ ALFREDO RODRIGUES PEREIRA
MARIA DE FÁTIMA P. SILVA
MARIA GORETH NÓBREGA
MIRAMY MACEDO
PATRÍCIA RODRIGUES
REGINA CÉLIA DE OLIVEIRA
SAMUEL BRIDGEWATER
SEMIRAMIS PEDROSA DE ALMEIDA
SÉRGIO A. DE MIRANDA CHAVES
SUZANA MARIA DE SALIS
SUELMA RIBEIRO SILVA
TACIANA B. CAVALCANTI
TARCISO FILGUEIRAS
TEMILZE GOMES DUARTE
TEREZINHA APARECIDA BORGES DIAS
VALI JOANA POTT
VALMIRA VIEIRA MECENAS
WILLIAM WAYT THOMAS

Diversidade e conservação da vegetação e da flora

José Felipe Ribeiro e Terezinha Dias
(Organizadores)

Introdução

Até o início dos anos 60 pouquíssimos eram os estudos sobre os recursos naturais no bioma Cerrado. A partir dessa década, com a evolução da pesquisa neste assunto, inúmeros estudos têm sido realizados. Desde então foram realizados oito simpósios sobre o tema. Aqueles realizados até a metade dos anos 70 (1962, 1965, 1971 e 1976) buscaram mostrar a importância dos estudos da vegetação nativa para o cenário nacional. Já os realizados em 1979, 1982 e 1989 enfocaram principalmente a intensa ocupação agrícola que tomou conta do uso da terra na região. No mais recente, realizado em 1996, o espaço dos estudos sobre os recursos naturais voltou a ser dividido mais equitativamente com a agricultura. Nesse momento, o incremento da consciência ambiental, a preocupação com o desenvolvimento sustentável e a preservação já estavam ocupando posição de destaque dos cientistas de todo planeta.

As informações apresentadas a seguir são muitas vezes cópias dos originais dos artigos ou dos manuscritos enviados para a oficina, e foram anexados como documento/base para a discussão dos grupos. Elas fizeram parte do acervo disponível naquele momento e várias delas ainda não haviam sido publicadas. Os temas foram abordados da forma mais abrangente possível, e as lacunas sanadas dentro do escopo do *workshop*. As informações fornecidas nos textos disponibilizados foram então consideradas como ponto de partida que, adicionadas às informações trazidas pelos participantes, com a devida citação de autoria, fazem parte deste documento da reunião.

O primeiro tema tratou das fitofisionomias do bioma Cerrado. As informações sobre o estado do conhecimento atual sobre a vegetação do bioma Cerrado aqui apresentadas estão baseadas nas informações da publicação *Cerrado: ambiente e flora* editada por Sano e Almeida em 1998.

Em seguida foi apresentada a revisão da flora vascular do Cerrado disponível a partir de vários estudos de campo e de herbário das atividades dos projetos “Conservação e Manejo da Biodiversidade do Bioma Cerrado” liderado pela Embrapa Cerrados e com parceria com a UnB/RBGE/ISPN/IBAMA e apoiado pelo Governo Britânico-DFID e do “Biogeografia dos Cerrados”, liderado pela professora Jeanine Felfili-Fagg (UnB), em parceria com o IBGE e a Embrapa Recursos Genéticos.

Essa extensa revisão sobre a flora vascular do bioma foi elaborada por Mendonça *et al.* Apesar do ainda decantado desconhecimento das espécies, estes autores apresentaram uma listagem parcial de aproximadamente 6.500 táxons.

Para ajudar nas ações e na indicação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e do Pantanal, a distribuição espacial da flora lenhosa foi analisada. Essa informação foi ampliada para analisar a distribuição, por estado, de 581 espécies lenhosas encontradas na fitofisionomia de Cerrado sentido restrito. Estas informações são de autoria de Ratter *et al.*; e foram submetidas para publicação no *Boletim Ezequias Heringer* do Jardim Botânico de Brasília. Essa análise apresenta, preliminarmente, a distribuição de algumas espécies com relação ao tipo de solo de ocorrência e discute espécies de distribuição generalista e restrita. Mais dados deste projeto podem ser encontrados no *site* [html://cmbbc.cpac.embrapa.br](http://cmbbc.cpac.embrapa.br).

A partir destes levantamentos foram avaliadas as grandes lacunas onde inventários rápidos ainda não haviam sido realizados para mostrar importância da ação imediata de levantamentos nestes locais. Estas lacunas foram confirmadas no estudo seguinte da professora da Universidade de Brasília, Carolyn Proença e vários alunos do curso de mestrado em botânica que colaboraram focando seus estudos buscando definir centros de biodiversidade e endemismo a partir de táxons indicadores selecionados. Esta provocação iniciou-se com apenas quatro táxons, e mostrou a necessidade de maiores esforços de coleta para a proposta de categorias corológicas para a análise de padrões fitogeográficos.

Para complementar as informações para a análise também foram incluídos para os participantes as informações dos cerrados do Nordeste trazidos pelo pesquisador Alberto Jorge Castro, onde foram apresentados centros de endemismo, focos de coleta, espécies peculiares e acessórias e super-centros de biodiversidade; do Norte com o Amapá, a partir dos estudos de Marco Antonio Chagas e colaboradores; e do Sul com as informações da situação atual e propostas para conservação e manejo dos cerrados remanescentes no Paraná trazidos pelos estudos de Fernando Straube.

A listagem do estudo da flora lenhosa do componente arbustivo-arbóreo do Cerrado sentido amplo preparada no estudo de Castro *et al.* 1998 também foi fundamental para as tomadas de decisão durante o trabalho de equipe.

Foi, também, discutida a diversidade na comparação a florística e fitossociologia das Chapadas Pratinha e dos Veadeiros dentro do escopo do projeto Biogeografia do Bioma Cerrado, visando a subsidiar a conservação e o manejo racional do Cerrado. Foram selecionadas onze áreas para o estudo, incluindo as unidades de conservação nas duas Chapadas: Parque Nacional de Brasília-DF, Área de Proteção Ambiental Gama-Cabeça de Veado-DF, Estação Ecológica de Águas Emendadas-DF e os municípios de Silvânia-GO, Paracatu-MG e Patrocínio-MG na Chapada Pratinha; e o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros-GO, Alto Paraíso de Goiás-GO, Vila Propício em Goianésia-GO, Serra da Mesa em Minaçu-GO, Campinaçu, Colinas do Sul-GO e Serra Negra em Niquelândia, na Chapada dos Veadeiros. Os locais estudados são representativos dos sistemas de terra encontrados em cada unidade fisiográfica. Utilizou-se método padronizado de 10 parcelas de 20x50m, distribuídas aleatoriamente ao longo dos gradientes observados, para amostrar os indivíduos lenhosos com um diâmetro mínimo de 5cm. A intensidade amostral foi de 1ha para cada local, totalizando 11ha amostrados. A diversidade florística foi avaliada pelo índice de Shannon variando de 3,01 a 3,62. As análises por classificação e ordenação separaram as áreas na Chapada Pratinha daquelas na Chapada dos Veadeiros. As espécies apresentaram distribuição em mosaicos, sendo que apenas 12 delas são comuns a todas as áreas.

Este documento apresenta, ainda, a necessidade urgente de ampliação dos estudos da diversidade dos microorganismos, particularmente dos fungos. A grande lacuna neste conhecimento reside nas informações dos organismos do solo e nas doenças. Sobre os fungos existentes no bioma Cerrado é fato que, escritas e validamente publicadas, existem hoje apenas 900 espécies de fungos associadas às plantas de toda a região.

Finalmente, para ilustrar a pressão ambiental acontecendo na região na oportunidade do evento, baseado em Mantovani e Pereira, 1998, apresenta-se a estimativa da cobertura vegetal do Cerrado *lato sensu*, incluindo o Pantanal Matogrossense, calculada a partir de dados TM/Landsat.

I - O bioma Cerrado e suas fitofisionomias

(revisão baseada em: Ribeiro, J. e Walter, B. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: S. Sano e S. Almeida, Cerrado: ambiente e flora. Pp. 87-166. Empresa Cerrados, DF).

O Cerrado está localizado no Planalto Central do Brasil e é o segundo maior bioma do país em área, apenas superado pela Floresta Amazônica. Trata-se de um complexo vegetacional que possui relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas da América tropical e de continentes como África e Austrália (Beard, 1953; Cole, 1958; Eiten, 1972, 1994; Allem e Valls, 1987). O Cerrado corresponde às "Oréades" no sistema de Martius, e ocupa mais de 2.000.000km², o que representa cerca de 23% do território brasileiro. Ocorre em altitudes que variam de cerca de 300m, a exemplo da Baixada Cuiabana (MT), a mais de 1.600m, na Chapada dos Veadeiros (GO). No Cerrado predominam os Latossolos, tanto em áreas sedimentares quanto em terrenos cristalinos, ocorrendo ainda solos concrecionários em grandes extensões (Ab'Sáber, 1983; Lopes, 1984). Abrange como área contínua os Estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, parte dos Estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo e também ocorre em áreas disjuntas ao Norte nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, e ao Sul, em pequenas "ilhas" no Paraná. No território brasileiro, portanto, as disjunções acontecem na Floresta Amazônica, Floresta Atlântica, Caatinga (Eiten, 1994) e no Pantanal (Adámoli, 1982; Allem e Valls, 1987). Fora do Brasil ocupa áreas na Bolívia e Paraguai, enquanto paisagens semelhantes são encontradas na Colômbia, Guiana, Suriname e Venezuela, recebendo outras denominações como "Llanos". O Cerrado caracteriza-se pela presença de invernos secos e verões chuvosos, um clima classificado como Aw de Köppen (tropical chuvoso). Possui média anual de precipitação da ordem de 1.500mm, variando de 750-2000mm (Adámoli *et al*, 1987). As chuvas são praticamente concentradas de outubro a março (estação chuvosa) e a temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C. O contraste entre as superfícies mais baixas (inferiores a 300m), as longas chapadas entre 900 e 1.600m e a extensa distribuição em latitude, conferem ao Cerrado uma diversificação térmica bastante grande. Por outro lado, o mecanismo atmosférico geral determina uma marcha estacional de precipitação semelhante em toda a região, criando assim uma tendência de uniformidade pluviométrica (Nimer, 1989): há uma estação seca e outra chuvosa

bem definida. Ao Sul do bioma, em áreas de clima mais ameno, pode ocorrer o clima Cwa (Eiten, 1994), que também caracteriza os locais mais altos da região central, acima de 1200 metros de altitude. O Cerrado ocorre apenas onde não há geada ou onde não seja freqüente (Eiten, 1994). A vegetação apresenta fisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres. Em sentido fisionômico, floresta representa áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há formação de dossel, contínuo ou descontínuo. O termo savana¹ refere-se a áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato graminoso, sem a formação de dossel contínuo. Já o termo campo designa áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, faltando árvores na paisagem. É com tal sentido que esses termos e suas variantes são apresentados no texto. A flora do Cerrado é característica e diferenciada dos biomas adjacentes, embora muitas fisionomias compartilhem espécies com outros biomas (Heringer *et al*, 1977; Rizzini, 1979; Prado e Gibbs, 1993; Oliveira Filho e Ratter, 1995). Além do clima, que segundo Eiten (1994) tem efeitos indiretos sobre a vegetação (o clima agiria sobre o solo), da química e física do solo, da disponibilidade de água e nutrientes, e da geomorfologia e topografia, a distribuição da flora é condicionada pela latitude, freqüência de queimadas, profundidade do lençol freático, pastejo e inúmeros fatores antrópicos (abertura de áreas para atividades agropecuárias, retirada seletiva de madeira, queimadas como manejo de pastagens etc).

¹ A definição de savana apresentada não é universal, existindo diferentes acepções do termo pelo mundo. Estas podem englobar significados fisionômicos, florísticos ou ecológicos (ver Eiten 1972; Allem e Valls

1.1 - Origem das formações vegetais

Fatores temporais (tempos geológico e ecológico) e espaciais (variações locais) são responsáveis pela ocorrência das formações florestais do bioma Cerrado. Na escala temporal, grandes alterações climáticas e geomorfológicas teriam causado expansões e retrações das florestas úmidas e secas da América do Sul, que no Brasil hoje estariam representadas respectivamente pelas Florestas Amazônica e Atlântica, e pelas florestas semidecíduas e decíduas da Caatinga e Florestas Meridionais. No Quaternário, em especial, houve grandes pulsações climáticas, com longos intervalos de tempo com temperaturas baixas (glaciações), intercalados por intervalos menores com temperaturas mais altas (interglaciais), como a atual (Salgado-Labouriau, 1994). Nos períodos interglaciais as florestas úmidas teriam se expandido, retraindo-se posteriormente nas glaciações, com alguns indícios de retração dessas florestas espe-

cialmente no final do Pleistoceno (glaciação Würm-Wisconsiniana) e início do Holoceno, entre 18.000 e 12.000 anos atrás (Prance, 1973; Bigarella *et al*, 1975; Ab'Sáber, 1977a; Salgado-Labouriau, 1994). Nestes períodos glaciais quaternários, tipicamente secos, sítios específicos teriam possibilitado a manutenção de alguns remanescentes das florestas úmidas e a expansão das florestas secas e formações vegetais mais abertas (campo, cerrado e caatinga) por grandes extensões do continente, atingindo áreas que hoje compreendem o bioma Cerrado.

Prado e Gibbs (1993) propuseram que as florestas semidecíduas e decíduas na América do Sul teriam alcançado a sua máxima extensão ao final da última glaciação, coincidindo com a contração das florestas úmidas. A partir de então estas florestas secas retraíram-se e as florestas úmidas passaram a se expandir, devido ao lento retorno para um clima mais úmido/quente nos últimos 12.000 anos (Holoceno). Tais evidências são fornecidas pela atual distribuição geográfica de muitas espécies típicas dessas florestas em diferentes biomas, ou em áreas disjuntas pela América do Sul (Bigarella *et al*, 1975), as quais englobam o Cerrado. Essas têm sido consideradas as principais causas da existência das formações florestais no Cerrado. Paralelamente, na escala espacial estas formações seriam influenciadas por variações locais em parâmetros como hidrografia, topografia, profundidade do lençol freático e fertilidade e profundidade dos solos.

Pode-se considerar a existência de dois grupos de formações florestais do Cerrado que parecem ter sua atual distribuição vinculada à hidrografia e aos solos. As formações associadas aos cursos de água, geralmente em solos mais úmidos, e as que não possuem associação com cursos de água (interflúvios), em solos mais ricos (Prado e Gibbs, 1993, Oliveira Filho e Ratter, 1995).

As formações florestais associadas aos cursos de água (perenes ou não) são tidas como tipos de vegetação extra-cerrado, devido à forte ligação que têm com as linhas de drenagem naturais (Coutinho, 1978, Eiten, 1994). Troppmair e Machado (1974) e Fernandes e Bezerra (1990) consideram-nas como intrusões tanto da Floresta Amazônica quanto da Atlântica, enquanto que Santos (1975), IBGE (1989) e Heringer e Paula (1989), dentre outros, sugerem uma ligação mais forte com a Floresta Amazônica, ao passo que Rizzini (1979) liga-as mais à Floresta Atlântica. Cabrera e Willink (1973), por sua vez, sugerem que tais formações também conectariam a Floresta Amazônica com as Florestas Meridionais (bacia dos rios Paraná-Paraguai), no que concordam Oliveira Filho e Ratter (1995).

Existem similaridades florísticas das florestas associadas aos cursos de água do Cerrado com as de outros biomas, embora haja evidências de particularidades nas florestas do Cerrado que as diferenciam daquelas de outras regiões (Ratter *et al*, 1973, 1978; Heringer *et al*, 1977; Rizzini, 1979; Oliveira Filho, 1989; Oliveira Filho e Ratter, 1995; Walter, 1995). Apesar da identidade florística com outros biomas ainda estar mal definida, Oliveira Filho e Ratter (1995) constataram que um número considerável de espécies distribui-se desde a Floresta Amazônica até a Atlântica, cruzando o Cerrado numa rota Noroeste-Sudeste através da rede dendrítica de florestas associadas aos cursos de água. Segundo estes autores as florestas do Norte e Oeste do Cerrado apresentam ligação florística mais forte com as florestas da Amazônia, ao passo que as do Centro e Sul ligam-se mais às florestas semidecíduas montanas do Sudeste brasileiro.

Em relação às florestas que não possuem associação com cursos de água, a sua origem é menos debatida na literatura. Dos poucos estudos sobre o assunto, Prado e Gibbs (1993) investigaram a possível ligação florística entre o “corredor de savana” ou “diagonal de formações abertas”, que na América do Sul liga a Caatinga (Maranhão-Ceará), o Cerrado e a região do Chaco (Bolívia-Paraguai e Norte da Argentina - “Gran Chaco”). Sustentaram que a ligação florística Caatinga-Cerrado-Chaco mostrou-se desprezível, embora tenham detectado três padrões de distribuição de espécies lenhosas vinculando esses biomas, incluindo também áreas na Amazônia e nos Andes. Os autores destacaram a ausência de espécies da Caatinga e do Chaco nas formações savânicas e campestres do Cerrado, embora em áreas calcárias (ou em solos mais ricos), disjuntas, muitas espécies sejam compartilhadas pelos três biomas. Oliveira Filho e Ratter (1995), por sua vez, também sugeriram que as espécies dessas florestas dependeriam essencialmente de solos mais férteis, e distribuir-se-iam ao longo de um arco Nordeste-Sudoeste conectando a Caatinga às fronteiras do Chaco. Como argumentam estes autores, se há uma rota noroeste-sudeste para espécies de florestas associadas a cursos de água no Brasil Central, também há esse arco nordeste-sudoeste para espécies calcífilas decíduas. Portanto, inúmeras espécies das florestas do Brasil Central parecem ajustar-se a esses dois grandes padrões de distribuição (Oliveira Filho e Ratter, 1995).

1.2 - Origem das formações savânicas e campestres

A origem das formações savânicas e campestres do Cerrado é muito discutida e a literatura é rica em teorias que tentam explicá-la (Warming, 1973; Rawitscher, 1948; Beard, 1953; Alvim, 1954, 1996; Arens, 1958a, 1958b, 1963; Ferri, 1963; Eiten, 1972, 1994; Coutinho, 1978; Goodland e Ferri, 1979; Coutinho 1980,1992). De maneira geral, tais teorias podem ser sintetizadas em três grupos, utilizando termos sugeridos por Beard (1953) para as savanas da América Tropical:

1 - teorias climáticas, pelas quais a vegetação seria o resultado do clima, principalmente em função da limitação sazonal de água no período seco (estacionalidade) (Warming, 1973);

2 - teorias bióticas, nas quais a vegetação seria o resultado de ação antrópica, principalmente pelo uso freqüente do fogo; ou ainda resultante da atividade de outros agentes da biota como as formigas (Rawitscher, 1948; Coutinho, 1980, 1992); e

3 - teorias pedológicas, em que a vegetação seria dependente de aspectos edáficos e geológicos, como deficiências minerais (oligotrofismo), saturação por elementos como alumínio, diferenças de drenagem e profundidade dos solos (Beard, 1953; Goodland e Ferri, 1979).

No final do século XIX, Warming (1973) foi quem primeiro indicou o clima como o fator determinante das formações savânicas e campestres do bioma, onde a deficiência hídrica no período seco seria o principal fator limitante. Posteriormente, Rawitscher (1948) sugeriu que os fatores antrópicos poderiam ter tanta influência quanto o clima e a deficiência hídrica. Nas décadas seguintes, a deficiência nutricional do solo foi investigada e teve sua importância reconhecida (Beard, 1953; Alvim, 1954; Arens, 1958b, 1963; Eiten, 1972, 1994; Goodland e Ferri, 1979). Segundo Eiten (1994) as formas fisionômicas do Cerrado dependeriam de três aspectos do substrato: a fertilidade e o teor de alumínio disponível (baixa fertilidade, altos teores de alumínio), a profundidade do solo, e o grau de saturação hídrica das camadas superficial e subsuperficial do solo.

Alvim (1996) voltou a defender a deficiência hídrica como principal fator limitante para a origem do Cerrado, embora tenha identificado os aspectos edáficos e as queimadas como fatores de modificação da flora e das características fisionômicas da região. Contudo, conforme conclusão desse autor, tanto o solo quanto o fogo “nada têm a ver com os processos evolutivos que deram origem ao aparecimento das

plantas típicas do ecossistema”, o que demonstra a polêmica que ainda cerca o assunto. Atualmente há uma tendência em admitir que os fatores clima, biota e solo contribuiriam de alguma forma para o aspecto geral da vegetação, tanto em escala evolutiva (tempo geológico) quanto em escala sucessional (tempo ecológico). O clima tem influência temporal na origem da vegetação. As chuvas ao longo do tempo geológico intemperizaram os solos deixando-os pobres em nutrientes essenciais, e com alta disponibilidade de alumínio. Em função disto, a vegetação pode ser definida como o resultado indireto do clima, induzindo-a para um clímax edáfico (Eiten, 1994).

1.3 – Cerrado: definição de termos

Antes de analisar os tipos fitofisionômicos que compõem o mosaico vegetacional do bioma Cerrado, é importante definir alguns termos, discutindo especialmente seu conceito. Cerrado é uma palavra de origem espanhola que significa fechado. Este termo busca traduzir a característica geral da vegetação lenhosa densa que ocorre na formação savânica. Entretanto, a falta de uniformidade na sua utilização ao longo da história gerou uma série de controvérsias e dificuldades na comparação de trabalhos da literatura.

Cerrado tem sido usado tanto para designar tipos de vegetação (tipos fitofisionômicos) quanto para definir formas de vegetação (formação ou categoria fitofisionômica). Também pode estar associado a adjetivos que se referem a características estruturais ou florísticas particulares, encontradas em regiões específicas.

Por tipo de vegetação entende-se a fisionomia, a flora e o ambiente, e por forma de vegetação apenas a fisionomia (Eiten, 1979). A fisionomia inclui a estrutura, as formas de crescimento (árvores, arbustos etc.) e as mudanças estacionais (sempre-verde, semidecídua etc.) predominantes na vegetação. A estrutura, por sua vez, refere-se à disposição, organização e arranjo dos indivíduos na comunidade, tanto em altura (estrutura vertical) quanto em densidade (estrutura horizontal). Alguns sistemas de classificação também podem definir fisionomia pelos critérios consistência e tamanho das folhas (Eiten, 1979). Para definir um tipo de vegetação, em qualquer escala, pode-se usar um, dois ou os três critérios que compõem este termo. O mesmo vale para definir fisionomias, embora a estrutura ou as formas de crescimento dominantes, ou ambas, sejam os critérios mais utilizados. Portanto, o uso do termo “cerrado” como tipo de vegetação pode incorporar componentes que não são observados quando apenas a forma de vegetação é considerada.

O emprego do termo “cerrado” evoluiu, de modo que atualmente existem três acepções gerais de uso corrente, e que devem ser diferenciadas. A primeira e mais abrangente, refere-se ao bioma predominante no Brasil Central, que deve ser escrita com a inicial maiúscula (“Cerrado”). Quando se fala em região do Cerrado ou região dos Cerrados, normalmente a referência é feita ao bioma, ou à área geográfica coincidente com o bioma. O termo Cerrado não deve ser usado no plural para indicar o bioma, pois existe apenas um bioma Cerrado. A segunda acepção, cerrado sentido amplo (*lato sensu* = s.l.), reúne as formações savânicas e campestres do bioma, incluindo desde o cerradão até o campo limpo (Coutinho, 1978; Eiten, 1994). Portanto, sob este conceito há uma única formação florestal incluída, o cerradão. O Cerrado sentido amplo é um tipo de vegetação definido pela composição florística e pela fisionomia (formas de crescimento), sem que o critério estrutura seja considerado. Alguns autores falam em região dos cerrados, ou cerrados, fazendo referência apenas ao Cerrado sentido amplo e não ao bioma. A terceira acepção do termo, cerrado s.s. (*sensu stricto*), designa um dos tipos fitofisionômicos que ocorrem na formação savânica, definido pela composição florística e pela fisionomia, considerando tanto a estrutura quanto as formas de crescimento dominantes. Por ser uma das suas principais fitofisionomias o cerrado s.s. caracteriza bem o bioma Cerrado.

Outras aplicações que a palavra “cerrado” pode apresentar são variantes ou subdivisões de algum dos três conceitos anteriores, principalmente do Cerrado sentido amplo. Em geral designam tipos de vegetação. Como exemplos, na literatura são encontrados termos como campo cerrado, cerrado aberto, cerrado denso e cerrado interfluvial, cuja adoção segue algum autor ou determinada escala de trabalho.

1.4 – Trabalhos abordando terminologia fitofisionômica

A problemática da definição e uniformização da nomenclatura dos tipos fisionômicos do Cerrado tem sido bastante discutida. Ao classificar a vegetação mundial o assunto foi abordado por Eiten (1968), entre outros, e discutido para a América do Sul por Beard (1953) e Eiten (1974). Para a vegetação brasileira como um todo, o tema foi tratado por Löfgren (1898), Dansereau (1948), Aubréville (1961), Magnanini (1961), Eiten (1968, 1983), Ferri (1974, 1980), Rizzini (1979), Kuhlmann e Correia (1982), Fernandes e Bezerra (1990) e IBGE (1992). Já os diferentes tipos ou formas de vegetação do Cerrado foram tratados por Veloso (1948), Kuhlmann (1956), Cole (1958), Goodland (1971), Goodland e Polard (1973), Coutinho (1978),

Eiten (1979, 1994), Aoki e Santos (1979), Ribeiro et al (1983) e Nogueira Neto (1991). Trabalhos mais detalhados em áreas específicas, procurando incluir no conceito dos tipos fisionômicos alguns componentes da flora foram discutidos por Azevedo (1962, 1966), Rizzini e Heringer (1962), Ratter et al (1973, 1978), Rizzini (1975), Eiten (1976, 1977 e 1978), Goodland e Ferri (1979), Ratter (1980) e Oliveira Filho e Martins (1986).

De maneira geral, a maioria dos autores acima mencionados enfocou somente as formações savânicas e campestres do bioma, sem considerar convenientemente as formações florestais. Exceções são encontradas nos trabalhos de Eiten (1972, 1983), Ratter et al (1973), Ribeiro et al (1983) e Oliveira Filho e Martins (1986), entre outros. Por outro lado, Hueck (1972) para a América do Sul, Campos (1943) e Dansereau (1948) para o Brasil, enfocaram basicamente as florestas, discutindo em seus trabalhos os tipos existentes no Cerrado. Já Prado e Gibbs (1993) e Oliveira Filho e Ratter (1995) apresentaram breves definições tipológicas da vegetação florestal no Brasil Central, a partir dos atuais padrões de distribuição geográfica de algumas espécies arbóreas.

A fitossociologia tem sido um recurso de grande valia para destacar diferenças entre as fitofisionomias do bioma. Como exemplos, esta foi usada para diferenciar as várias formas de cerrado sentido amplo (Goodland e Polard, 1973); para ampliar as diferenças estruturais e florísticas do cerradão para outras formas de Cerrado sentido amplo (Ribeiro et al, 1982a, Araújo e Haridasan, 1989, Ribeiro e Haridasan, 1990); para testar diferenças de fatores abióticos entre fitofisionomias (Oliveira Filho et al, 1989) e para diferenciar subtipos de matas de galeria no Brasil Central (Walter, 1995).

1.5 – Terminologia fitofisionômica

Padronizar a nomenclatura dos tipos fitofisionômicos encontrados na região do Cerrado tem sido uma tarefa difícil, pois diferentes autores adotam critérios e escalas distintas, baseadas em princípios ou origens diferenciadas. Kuhlmann e Correia (1982) classificaram tais critérios nas seguintes categorias: localização ou situação geográfica, topografia ou fatores geográficos, geológicos ou pedológicos, condições ecológicas, categorias fitofisionômicas (ou tipos) e terminologia regional ou local de diversas origens. Esses autores destacam que no Cerrado e na Caatinga (Andrade-Lima, 1981) concentram-se as maiores dificuldades de classificação da vegetação, apesar da existência de várias tentativas, a maioria das quais sem continuidade. Eiten

(1979) propôs uma terminologia universal auto-explicativa que busca descrever, sucintamente, as formas de vegetação, em detrimento de termos regionais que seriam dúbios. O autor destacou que sua terminologia seria indicada para caracterizações precisas, adotando termos como “mata aberta com escrube fechado, ambos latifoliados”; “arvoredo de escrube e árvores latifoliado semidecíduo” ou “savana curtigraminosa estacional com árvores latifoliadas semidecíduas e escrube com palmeiras acaules”. Nogueira Neto (1991), por sua vez, apresentou termos como “quase-maxicerado aberto”, “mesocerrado medianamente aberto” ou “minicerrado denso”. Os termos propostos por estes autores são demasiadamente longos, de pouca difusão, ou ainda de difícil aplicabilidade prática para inúmeros trabalhos. Neste capítulo adota-se e amplia-se a terminologia básica definida por Ribeiro et al (1983), por ser mais simples e por utilizar termos regionais consagrados. Esta terminologia tem sido bastante usada em projetos na escala de comunidades e tem integrado trabalhos de diferentes áreas da pesquisa no Cerrado, principalmente em disciplinas correlatas à botânica.

1.6 - Principais tipos fisionômicos do Cerrado.

Os critérios aqui adotados para diferenciar os tipos fitofisionômicos são baseados primeiramente na fisionomia (forma), definida pela estrutura, pelas formas de crescimento dominantes e por possíveis mudanças estacionais. Posteriormente consideram-se aspectos do ambiente (fatores edáficos) e da composição florística. No caso de tipos fitofisionômicos em que há subtipos, o ambiente e a composição florística foram os principais critérios de separação. Nas novas fitofisionomias propostas, não consideradas por Ribeiro et al (1983), foram adotados termos regionais de uso difundido.

São descritos onze tipos fitofisionômicos gerais, muitos dos quais apresentam subtipos:

- a) Formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão),
- b) Formações savânicas (Cerrado s.s., Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e
- c) Formações campestres (Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo).

a) Formações florestais:

As formações florestais do Cerrado englobam os tipos de vegetação com predomínio de espécies arbóreas e formação de dossel. A Mata Ciliar e a Mata de Galeria são fisionomias associadas a cursos de água, que podem ocorrer em terrenos bem drenados ou mal drenados. A Mata Seca e o Cerradão ocorrem nos

interflúvios, em terrenos bem drenados.

A Mata de Galeria possui dois subtipos: não-Inundável e Inundável. A Mata Seca, três subtipos: Sempre-Verde, Semi-Decídua e Decídua. O Cerradão pode ser classificado como Mesotrófico ou Distrófico.

Mata Ciliar: caracteriza-se pela vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte da região do Cerrado, em que a vegetação arbórea não forma galerias. Em geral essa Mata é relativamente estreita em ambas as margens, dificilmente ultrapassando 100m de largura em cada. É comum a largura em cada margem ser proporcional à largura do leito do rio, embora em áreas planas possa ser maior. Porém, geralmente a Mata Ciliar ocorre sobre terrenos acidentados, podendo haver uma transição nem sempre evidente para outras fisionomias florestais como a Mata Seca e o Cerradão. A Mata Ciliar diferencia-se da Mata de Galeria pela composição florística e pela deciduidade, sendo que na Mata Ciliar há diferentes graus de caducifolia na estação seca enquanto que a Mata de Galeria é perenifólia. Floristicamente, ela é similar à Mata Seca, diferenciando-se desta pela associação ao curso de água e pela estrutura, que em geral é mais densa e mais alta. Os solos podem ser rasos como os Cambissolos, Concrecionários ou Litossolos profundos, como os Latossolos e Podzólicos, ou ainda ser solos Aluviais ou Hidromórficos. Muitas vezes os indivíduos arbóreos crescem entre as fendas de afloramentos de rochas, que podem ser comuns na fitofisionomia. A camada de serapilheira que se forma é sempre menos profunda que a encontrada nas Matas de Galeria. As árvores, predominantemente eretas, variam em altura de 20 a 25m, com alguns poucos indivíduos emergentes alcançando 30m ou mais. As espécies típicas são predominantemente caducifólias, com algumas sempre-verdes, conferindo à Mata Ciliar um aspecto semidecíduo. Ao longo do ano as árvores fornecem uma cobertura arbórea variável de 50 a 90%. Na estação chuvosa a cobertura chega a 90%, dificilmente ultrapassando este valor, ao passo que na estação seca pode até mesmo ser < 50% em alguns trechos. Como espécies arbóreas frequentes podem ser citadas: *Anadenanthera* spp. (angicos), *Apeiba tibourbou* (pau-de-jangada, pente-de-macaco), *Aspidosperma* spp. (perobas), *Celtis iguanaea* (grão-de-galo), *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), *Inga* spp. (ingás), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira), *Sterculia striata* (chichá), *Tabebuia* spp. (ipês), *Trema micrantha* (crindiúva) e *Triplaris gardneriana* (pajeú). Também pode ser comum a presença das espécies *Cecropia pachystachya* (embaúba) e *Attalea speciosa* (babaçu) em locais abertos (clareiras). O número de espécies de Orchidaceae epífitas é baixo, embora as espécies *Encyclia linearifolioides*, *Oncidium cebolleta*,

O. fuscopetalum, *O. macropetalum* e *Lockhartia goyazensis* sejam frequentes na comunidade, tal qual ocorre nas Matas Secas Semidecíduas e Decíduas. Diferentes trechos ao longo de uma Mata Ciliar podem apresentar composição florística bastante variável, havendo faixas que podem ser dominadas por poucas espécies. Ao lado dos leitos dos rios, em locais sujeitos às grandes enchentes, pode haver o predomínio de espécies arbóreas como *Celtis iguanaea*, *Ficus* spp. (gameleiras), *Inga* spp. e *Trema micrantha*, ou mesmo de gramíneas de grande porte como *Gynerium sagittatum* (canarana) ou *Guadua paniculata* (taquara, bambu); como ocorre nos grandes rios ao nordeste do Estado de Goiás. Nesta região é comum a formação de bancos de areia (praias) onde predomina uma vegetação arbustivo herbácea característica, com a presença de espécies das famílias Boraginaceae, Myrtaceae e Rubiaceae. Nos locais onde pequenos afluentes (córregos ou riachos) deságuam no rio principal, a flora típica da Mata Ciliar pode misturar-se à flora da Mata de Galeria, fazendo com que a delimitação fisionômica entre um tipo e outro seja dificultada.

Mata de Galeria: caracteriza-se pela vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água.

A Mata de Galeria geralmente localiza-se nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo (Ratter et al, 1973, Ribeiro et al, 1983). Essa fisionomia é perenifólia, não apresentando caducifolia durante a estação seca. Quase sempre é circundada por faixas de vegetação não florestal em ambas as margens, e em geral ocorre uma transição brusca com formações savânicas e campestres. A transição é quase imperceptível quando ocorre com Matas Ciliares, Matas Secas ou mesmo Cerradões, o que é mais raro, muito embora pela composição florística seja possível diferenciá-las. A altura média do estrato arbóreo varia entre 20-30m, apresentando uma superposição das copas que fornecem cobertura arbórea de 70 a 95%. No seu interior a umidade relativa é alta mesmo na época mais seca do ano. A presença de árvores com pequenos sapopemas ou saliências nas raízes é frequente, principalmente nos locais mais úmidos. É comum haver grande número de espécies epífitas, principalmente Orchidaceae, em quantidade superior à que ocorre nas demais formações florestais do Cerrado. Os solos são geralmente Cambissolos, Concrecionários, Podzólicos, Hidromórficos ou Aluviais, podendo mesmo ocorrer Latossolos semelhantes aos das áreas de cerrado (sentido amplo) adjacentes. Neste último caso, devido a

posição topográfica, os Latossolos apresentam maior fertilidade devido ao carreamento de material das áreas adjacentes e da matéria orgânica oriunda da própria vegetação. Não obstante, os solos da Mata podem apresentar acidez maior que a encontrada naquelas áreas. De acordo com a composição florística e características ambientais, como topografia e variação na altura do lençol freático ao longo do ano, a Mata de Galeria pode ser de dois tipos: a) Mata de Galeria não-Inundável e Mata de Galeria Inundável.

Mata de Galeria não-Inundável é uma vegetação florestal que acompanha um curso de água, onde o lençol freático não está próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte dos trechos o ano todo, mesmo na estação chuvosa. Apresenta trechos longos com topografia acidentada, sendo poucos os locais planos. Possui solos bem drenados e uma linha de drenagem (leito do córrego) definida. Caracteriza-se pela grande importância fitossociológica de espécies das famílias Apocynaceae (*Aspidosperma* spp.), Leguminosae, Lauraceae (*Nectandra* spp., *Ocotea* spp.) e Rubiaceae por um número expressivo de espécies das famílias Leguminosae (*Apuleia leiocarpa*, *Copaifera langsdorffii*, *Hymenaea courbaril*, *Ormosia* spp., *Sclerolobium* spp.), Myrtaceae (*Gomidesia lindeniana*, *Myrcia* spp.) e Rubiaceae (*Alibertia* spp., *Amaioua* spp., *Ixora* spp., *Guettarda viburnoides*). Além dessas espécies podem ser destacadas: *Bauhinia rufa* (pata-de-vaca), *Callisthene major* (tapicuru), *Cardiopetalum calophyllum*, *Cariniana rubra* (jequitibá), *Cheilochlinum cognatum*, *Erythroxylum daphnites*, *Guarea guidonea* (marinheiro), *Guarea kunthiana*, *Guatteria sellowiana*, *Licania apetala* (ajurú, oiti), *Piptocarpha macropoda* (coração de-negro), *Tetragastris balsamifera*, *Vochysia pyramidalis*, *Vochysia tucanorum* (pau-de-tucano) e *Xylopia sericea* (pindaíba-vermelha).

Por Mata de Galeria Inundável entende-se a vegetação florestal que acompanha um curso de água, onde o lençol freático está próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte dos trechos durante o ano todo, mesmo na estação seca. Apresenta trechos longos com topografia bastante plana, sendo poucos os locais acidentados. Possui drenagem deficiente e linha de drenagem (leito do córrego) muitas vezes pouco definida e sujeita a modificações. Caracteriza-se pela grande importância fitossociológica de espécies das famílias Burseraceae (*Protium* spp.), Clusiaceae (*Calophyllum brasiliense*, *Clusia* spp.), Euphorbiaceae (*Richeria grandis*) e Magnoliaceae (*Talauma ovata*), e por um número expressivo de espécies das famílias Melastomataceae (*Miconia* spp., *Tibouchina* spp.), Piperaceae (*Piper* spp.) e Rubiaceae (*Coccocypselum guianense*, *Ferdinandusa speciosa*, *Palicourea* spp. e *Posoqueria latifo-*

lia) (Walter, 1995). Além destas espécies podem ser destacadas: *Cedrela odorata* (cedro), *Croton urucurana* (sangra d'água), *Dendropanax cuneatum* (maria-mole), *Euplassa inaequalis*, *Euterpe edulis* (jussara), *Hedyosmum brasiliense* (chá-de-soldado), *Guarea macrophylla* (marinheiro), *Mauritia flexuosa* (buriti), *Prunus* spp., *Virola urbaniana* (virola) e *Xylopia emarginata* (pindaíba-preta). Espécies como *Miconia chartacea*, *Ocotea aciphylla* (canela-amarela) e *Pseudolmedia laevigata* (larga-galha) também são indicadoras de terrenos com lençol freático mais alto, embora dificilmente sejam encontradas em terrenos permanentemente inundados. Algumas espécies podem ser encontradas indistintamente, tanto na Mata de Galeria não-Inundável quanto na Mata de Galeria Inundável. São espécies indiferentes aos níveis de inundação do solo. Entre estas: *Protium heptaphyllum* (breu, almécega), *Psychotria carthagenensis*, *Schefflera morototoni* (morototó), *Styrax camporum* (cuia-de-brejo), *Symplocos nitens* (congonha), *Tapirira guianensis* (pau-pombo, pombeiro) e *Virola sebifera* (virola). *Protium heptaphyllum* e *Tapirira guianensis*, em particular, podem apresentar grande importância fitossociológica nos dois subtipos de Mata de Galeria.

Mata Seca: estão incluídas aqui as formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifolia durante a estação seca, dependentes das condições químicas, físicas e principalmente da profundidade do solo. A Mata Seca não possui associação com cursos de água, ocorrendo nos interflúvios em solos geralmente mais ricos em nutrientes. Em função do tipo de solo, da composição florística e, em consequência, da queda de folhas no período seco, a Mata Seca pode ser de três subtipos: Mata Seca Sempre-Verde, Mata Seca Semidecídua, a mais comum, e Mata Seca Decídua. Em todos esses subtipos a queda de folhas contribui para o aumento da matéria orgânica no solo, mesmo na Mata Seca Sempre-Verde. A Mata Seca pode ser encontrada em solos desenvolvidos em rochas básicas de alta fertilidade (Terra Roxa, Brunizém ou Cambissolos), em Latossolos Roxo e Vermelho-Escuro, de média fertilidade, em que ocorrem as Matas Secas Sempre-Verde e Semidecídua.

Sobre solos de origem calcária, às vezes com afloramentos rochosos típicos, geralmente ocorre a Mata Seca Decídua, que também pode ocorrer em solos de outras origens. A altura média do estrato arbóreo varia entre 15-25m. A grande maioria das árvores é ereta, com alguns indivíduos emergentes. Na época chuvosa as copas se tocam fornecendo uma cobertura arbórea de 70-95%. Na época seca a cobertura pode ser <50%, especialmente na Mata Decídua, onde predominam espécies caducifólias. O dossel fechado na época chuvosa desfavorece a presença de muitas

plantas arbustivas, enquanto a diminuição da cobertura na época seca não possibilita a presença de muitas espécies epífitas. Estas ocorrem, em menor quantidade do que na Mata de Galeria, havendo até mesmo espécies de Orchidaceae indicadoras das Matas Secas Decídua e Semidecídua como *Encyclia linearifolioides*, *Oncidium cebolleta*, *O. fuscopetalum*, *O. macropetalum* e *O. pumilum* (L. Bianchetti, com. pes.). Como espécies arbóreas freqüentes encontram-se: *Amburana cearensis* (cerejeira, imburana), *Anadenanthera colubrina* (angico), *Cariniana estrellensis* (bingueiro, jequitibá), *Cassia ferruginea* (canafistula-preta), *Cedrela fissilis* (cedro), *Centrolobium tomentosum* (araribá), *Chloroleucon tenuiflorum* (jurema), *Chorisia speciosa* (paineira), *Dilodendron bippinatum* (maria-pobre), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Jacaranda caroba* (caroba), *Lonchocarpus sericeus* (imbira-de-porco), *Myracrodruon urundeva* (aroeira), *Physocallis scaberrimum* (cega-machado), *Platycamus regnellii* (pau-pereira, folha-de-bolo), *Tabebuia* spp. (ipês, pau d'arco), *Terminalia* spp (capitão), *Trichilia elegans* e *Zanthoxylum rhoifolium* (maminha-de-porca).

A Mata Seca Decídua pode apresentar-se com um aspecto singular (estrutura e ambiente), se ocupa áreas rochosas de origem calcária, quando também é conhecida por “Mata Seca em solo calcário” ou ainda “Mata Calcária”. Tais áreas em geral são bastante acidentadas e possuem a composição florística ligeiramente diferenciada dos demais tipos de Mata Seca, mesmo as Decíduas sobre outros solos mesotróficos. As copas não se tocam necessariamente (dossel pode ser descontínuo), fornecendo uma cobertura arbórea de 50 -70% na estação chuvosa. Além da topografia, a caracterização desta fitofisionomia se dá pela presença de espécies como *Bursera leptophloeus* (amburana-de-cambão), *Cavanillesia arborea* (barriguda), *Chorisia speciosa* (barriguda), *Combretum duarteanum*, *Spondias tuberosa* (umbuzeiro), agrupamentos de *Cyrtopodium* spp. (sumaré) e algumas espécies de Cactaceae e Araceae. É também grande o número de espécies espinhosas ou urticantes. De acordo com Ratter et al; (1978) esse tipo de Mata possui grande afinidade florística com a Caatinga, podendo ser considerada como um tipo de “Caatinga arbórea” (Andrade-Lima 1981, Prado e Gibbs, 1993).

Cerradão: é uma formação florestal com aspectos xeromórficos, sendo também conhecido pelo nome “Floresta Xeromorfa” (Rizzini, 1963). Para Campos (1943) “o Cerradão é mata mais rala e fraca”. Caracteriza-se pela presença de espécies que ocorrem no Cerrado s.s. e também por espécies de mata. Do ponto de vista fisionômico é uma floresta, mas floristicamente é mais similar a um Cerrado. O Cerradão apresenta dossel predominantemente contínuo e cobertura arbórea que pode oscilar de 50

a 90%. A altura média do estrato arbóreo varia de 8-15m, proporcionando condições de luminosidade que favorecem à formação de estratos arbustivo e herbáceo diferenciados. Embora possa ser perenifólio, muitas espécies comuns ao Cerrado como *Caryocar brasiliense*, *Kielmeyera coriacea* e *Qualea grandiflora* apresentam caducifolia em determinados períodos na estação seca; períodos nem sempre coincidentes com aqueles das populações do Cerrado (Ribeiro et al, 1982b). A presença de espécies epífitas é reduzida. Em sua maioria, os solos de Cerradão são profundos, bem drenados, de média e baixa fertilidade, ligeiramente ácidos, pertencentes às classes Latossolo Vermelho-Escuro, Vermelho-Amarelo ou Roxo. Também pode ocorrer em proporção menor Cambissolo Distrófico. O teor de matéria orgânica nos horizontes superficiais é médio e recebe um incremento anual de resíduos orgânicos provenientes da deposição de folhas durante a estação seca. De acordo com a fertilidade do solo o Cerradão pode ser classificado como Cerradão Distrófico (solos pobres) ou Cerradão Mesotrófico (solos mais ricos), cada qual possuindo espécies características adaptadas a esses ambientes (Ratter et al, 1978, Ribeiro et al, 1982a, 1985, Araújo e Haridasan, 1989, Ribeiro e Haridasan, 1990, Oliveira Filho e Ratter, 1995). De maneira geral, as espécies arbóreas mais freqüentes no Cerradão são: *Callisthene fasciculata* (jacaré-da-folha-grande), *Caryocar brasiliense* (pequi), *Copaifera langsdorffii* (copaíba), *Emmotum nitens* (sobre, carvalho), *Hirtella glandulosa* (oiti), *Lafoensia pacari* (mangaba-brava, pacari), *Magonia pubescens* (tingui), *Siphoneugenia densiflora* (maria-preta), *Vochysia haenkeana* (escorrega-macaco) e *Xylopia aromatica* (pindaíba, pimenta-de-macaco). Há autores (Rizzini e Heringer, 1962, Ratter et al, 1978) que também mencionam como espécies normalmente encontradas *Agonandra brasiliensis* (pau-marfim), *Bowditchia virgilioides* (sucupira-preta), *Dalbergia miscolobium* (jacarandá-do-cerrado), *Dimorphandra mollis* (faveiro), *Kielmeyera coriacea* (pau-santo), *Machaerium opacum* (jacarandá-muchiba), *Platypodium elegans* (canzileiro), *Pterodon emarginatus* (sucupira branca), *Qualea grandiflora* (pau-terra-grande) e *Sclerolobium paniculatum* (carvoeiro). Como espécies freqüentes Rizzini e Heringer (1962) citam, entre outras, as espécies *Alibertia edulis* (marmelada-de-cachorro), *A. sessilis*, *Brosimum gaudichaudii* (mama-cadela), *Bauhinia bongardii* (unha-de-vaca), *Casearia sylvestris*, *C. javitensis*, *Copaifera oblongifolia*, *Duguetia furfuracea*, *Miconia albicans*, *M. macrothyrsa* e *Rudgea viburnoides* (bugre). Do estrato herbáceo Filgueiras (1994) menciona como freqüentes, para a região da Chapada dos Veadeiros (GO), espécies dos seguintes gêneros de Poaceae: *Aristida*, *Axonopus*, *Paspalum* e *Trachypogon*. Todas as espécies mencionadas podem ser encontradas em outras formações florestais

ou savânicas. Ao estudarem a vegetação da Chapada Pratinha, Felfili *et al* (1994) não encontraram nenhuma espécie exclusiva de Cerradão, quer no estrato arbóreo, quer no estrato arbustivo.

b) Formações savânicas:

As formações savânicas do Cerrado englobam quatro tipos fitofisionômicos principais: o Cerrado s.s., o Parque de Cerrado, o Palmeiral e a Vereda. O Cerrado s.s. caracteriza-se pela presença dos estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo definidos, com as árvores distribuídas aleatoriamente sobre o terreno em diferentes densidades. No Parque de Cerrado a ocorrência de árvores é concentrada em locais específicos do terreno. No Palmeiral, que pode ocorrer tanto em áreas bem drenadas quanto em áreas mal drenadas, há a presença marcante de determinada espécie de palmeira arborescente e as árvores de outras espécies (dicotiledôneas) não têm destaque. Já a Vereda também é caracterizada pela presença de uma única espécie de palmeira, o buriti, mas esta ocorre em menor densidade que em um Palmeiral e é circundada por um estrato arbustivo-herbáceo característico. De acordo com a densidade (estrutura) arbóreo-arbustiva, ou do ambiente em que se encontram, o Cerrado s.s. apresenta quatro subtipos: Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre. O Palmeiral pode ter vários subtipos, determinados pela espécie dominante.

Cerrado s.s.: É caracterizado pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após a ocorrência de queimadas ou corte. Na época chuvosa os estratos subarbustivo e herbáceo tornam-se exuberantes devido ao seu rápido crescimento. Os troncos das plantas lenhosas em geral possuem cascas com cortiça grossa, fendida ou sulcada, e as gemas apicais de muitas espécies são protegidas por densa pilosidade. As folhas em geral são rígidas e coriáceas. Esses caracteres fornecem aspectos de adaptação às condições de seca (xeromorfismo). Todavia é bem relatado na literatura que as plantas arbóreas não sofrem restrição hídrica durante a estação seca (Goodland e Ferri, 1979), pelo menos os indivíduos de espécies que possuem raízes profundas (Ferri 1974), embora o assunto ainda seja controverso (Alvim, 1996). Grande parte dos solos da vegetação de Cerrado é das classes Latossolo Vermelho-Escuro, Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Roxo. Apesar das boas características físicas, são solos forte ou moderadamente ácidos (pH 4,5-5,5), com carência

generalizada dos nutrientes essenciais, principalmente fósforo e nitrogênio. Com frequência apresentam altas taxas de alumínio. O teor de matéria orgânica varia de médio a baixo. A fitofisionomia pode também ocorrer em Cambissolos, Areias Quartzosas, Litossolos, Solos Concrecionários ou Hidromórficos. Quando a vegetação nativa de Cerrado é retirada, a área fica suscetível a problemas de erosão, o que é mais grave sobre Areias Quartzosas. Ratter e Dargie (1992), Castro (1994 b) e Ratter *et al* (1996) compararam diversos trabalhos publicados sobre a vegetação do Cerrado s.s., listando as espécies arbóreas mais características. Das 98 áreas comparadas pelo Brasil, Ratter *et al* (1996) mostraram que 26 espécies ocorreram em pelo menos 50% das áreas. São elas: *Acosmium dasycarpum* (amargosinha), *Annona crassiflora* (araticum), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), *Brosimum gaudichaudii*, *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta), *Byrsonima coccolobifolia* (murici), *B. verbascifolia* (murici), *Caryocar brasiliense*, *Connarus suberosus*, *Curatella americana* (lixreira), *Dimorphandra mollis* (faveiro), *Erythroxylum suberosum*, *Hancornia speciosa* (mangaba), *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado), *Kielmeyera coriacea*, *Lafoensia pacari*, *Machaerium acutifolium* (jacarandá), *Pouteria ramiflora* (curriola), *Qualea grandiflora*, *Q. multiflora* (pau-terra-liso), *Q. parviflora* (pau-terra-roxo), *Roupala montana* (carne-de-vaca), *Salvertia convallariaeodora* (bate-caixa), *Tabebuia aurea*, *T. ochracea* (ipê-amarelo) e *Tocoyena formosa* (jenipapo-do-cerrado). (Figuras 1-9). Outras espécies arbóreas frequentes são: *Anacardium occidentale* (cajuero), *Diospyros hispida* (olho-de-boi), *Enterolobium ellipticum* (vinhático cascudo), *Guapira opposita* (maria-mole), *Miconia ferruginata*, *Ouratea hexasperma* (cabeça-de-negro), *Piptocarpha rotundifolia* (coração-de-negro), *Plathymenia reticulata* (vinhático), *Salacia crassifolia* (bacupari), *Schefflera macrocarpum* (mandiocão-do-cerrado), *Simarouba versicolor* (simaruba), *Sclerolobium aureum* (carvoeiro), *Vochysia elliptica* e *V. rufa* (pau doce) (Figura 10). Como espécies de distribuição restrita, destacam-se *Andira cordata*, *Caryocar coriaceum* e *Parkia platycephala*, na região nordeste, *Acosmium subelegans* e *Eremanthus glomerulatus* na região centro-sul e *Mezilaurus crassiramea* mais a Oeste (Figuras 11-12). Áreas marginais que limitam o Cerrado com outros biomas podem apresentar outras espécies características, como no Oeste da Bahia e Sul do Maranhão: *Caryocar coriaceum* (pequi), *Dimorphandra gardneriana* (faveiro), *Eremanthus graciellae*, *Eschweilera nana* (sapucainha), *Hirtella ciliata*, *Mouriri elliptica* (puçá), *Myrcia sellowiana*, *Parkia platycephala* (faveira) e *Platonia insignis* (bacuri) (Eiten 1994a, Walter e Ribeiro, 1996). Áreas disjuntas na Amazônia parecem apresentar as mesmas espécies da área nuclear, ou área core do Cerrado, porém com menor riqueza (Miranda, 1993). As espécies arbustivas mais

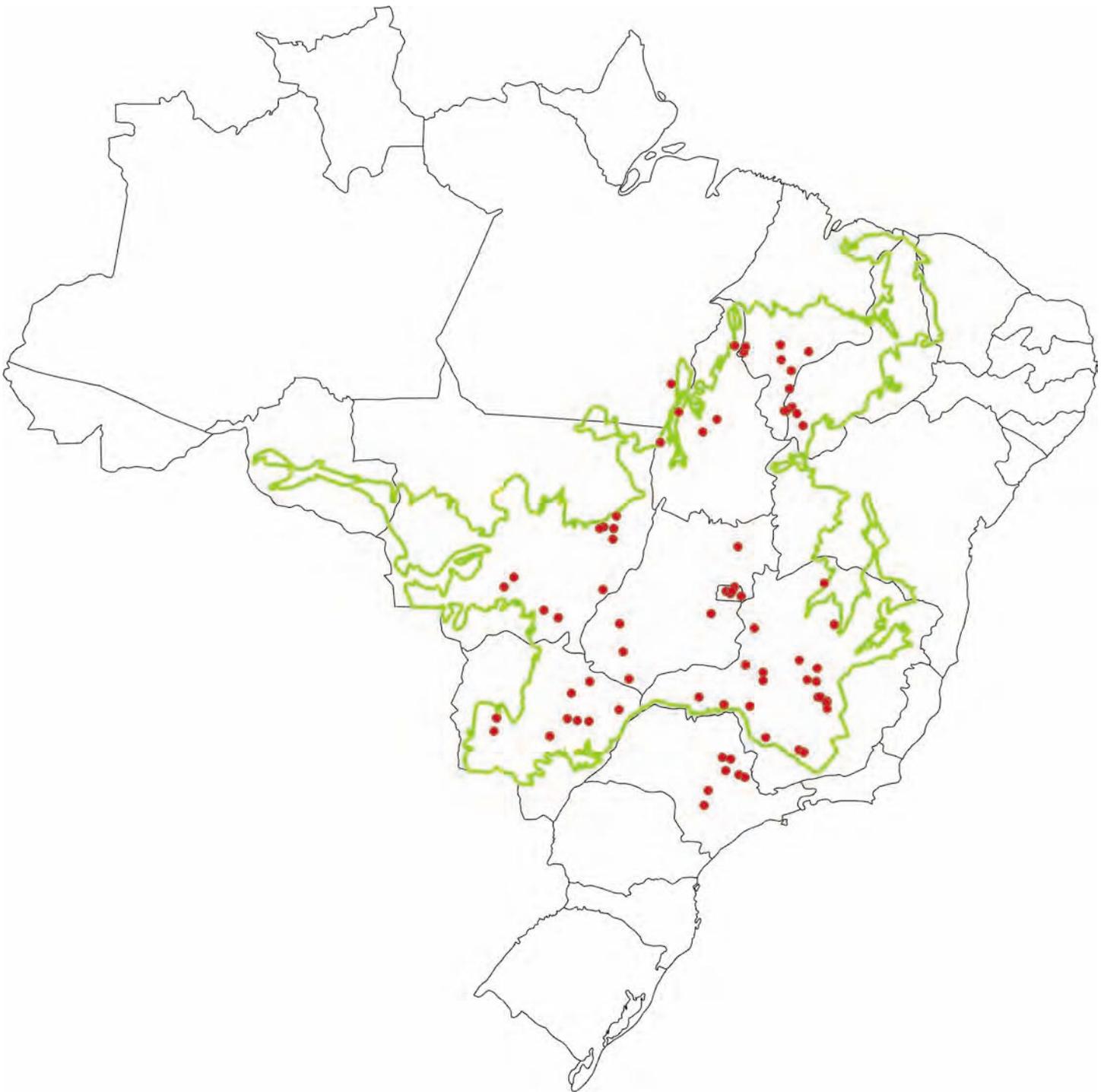


Figura 1: Distribuição geográfica de *Annona crassiflora* Mart.



Figura 2: Distribuição geográfica de *Astronium fraxinifolium* Schott.



Figura 3: Distribuição geográfica de *Brosimum gaudichaudii* Trécul.



Figura 4: Distribuição geográfica de *Bowdichia virgilioides* Kunth.



Figura 5: Distribuição geográfica de *Byrsonima coccolobifolia* Kunt.



Figura 6: Distribuição geográfica de *Cariocar brasiliense* Cambess.



Figura 7: Distribuição geográfica de *Curatella americana* L.



Figura 8: Distribuição geográfica de *Dimorphandra mollis* Benth.



Figura 9: Distribuição geográfica de *Hancornia speciosa* Gomez.



Figura 10: Distribuição geográfica de *Anacardium occidentale* L.



Figura 11: Distribuição geográfica de *Cariocar coriaceum* Wittm.



Figura 12: Distribuição geográfica de *Eremanthus glomerulatus* Less.

frequentes são: *Casearia sylvestris*, *Cissampelos ovalifolia*, *Davilla elliptica* (lixerinha), *Duguetia furfuracea*, *Manihot* spp., *Palicourea rigida* (bate-caixa), *Parinari obtusifolia* (fruto-de-ema), *Protium ovatum* (breu-do-cerrado), *Syagrus flexuosa* (coco-do-campo), *Syagrus petraea* (coco-de-vassoura), *Vellozia squamata* (canela-de-ema) e *Zeyheria digitalis* (bolsa-de-pastor). Das herbáceas menciona-se: *Axonopus barbigerus*, *Echinolaena inflexa* (capim-flexinha), *Loudetiopsis chrysotrix*, *Mesosetum loliiforme*, *Paspalum* spp., *Schizachirium tenerum* e *Trachypogon* spp. (Felfili et al, 1994, Filgueiras, 1994). Em áreas com pressão antrópica, encontram-se plantas invasoras como *Brachiaria decumbens*, *Elephantopus mollis*, *Heliotropium indicum*, *Hyparrhenia rufa* (capim-jaraguá), *Hyptis* spp. (mata pasto), *Melinis minutiflora* (capim-gordura) e *Triumpheta semitriloba* (carrapicho), muitas exóticas.

Vários fatores parecem influenciar na densidade arbórea do Cerrado s.s. como as condições edáficas (Waibel, 1948, Beard, 1953), pH e saturação de alumínio (Alvim e Araújo, 1952, Goodland, 1971, Goodland e Ferri, 1979), fertilidade, condições hídricas e profundidade do solo (Eiten, 1972, 1994, Ab'Sáber 1983, Araújo e Haridasan, 1989), além da frequência de queimadas (Coutinho, 1980, 1992) e ações antrópicas (Rawitscher, 1948). Os reflexos desses fatores aparecem na estrutura, na distribuição espacial dos indivíduos lenhosos e na composição florística da vegetação.

Devido à complexidade dos fatores condicionantes, originam-se subdivisões fisionômicas distintas do Cerrado s.s., sendo as principais: o Cerrado Denso, o Cerrado Típico e o Cerrado Ralo, além do Cerrado Rupestre. As três primeiras refletem variações na forma dos agrupamentos e espaçamento entre os indivíduos lenhosos, seguindo um gradiente de densidade decrescente do Cerrado Denso ao Cerrado Ralo. A composição florística inclui basicamente as espécies características anteriormente citadas. Já o Cerrado Rupestre diferencia-se dos três subtipos anteriores pelo substrato, tipicamente em solos rasos com presença de afloramentos de rocha e por apresentar outras espécies características, adaptadas a esse ambiente.

O Cerrado Denso é um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo, com cobertura de 50-70% e altura média de 5-8m. Representa a forma mais densa e alta de Cerrado s.s. Os estratos arbustivo e herbáceo são mais ralos, provavelmente devido ao sombreamento resultante da maior densidade de árvores. Ocorre principalmente nos Latossolos Roxo, Vermelho-Escuro, Vermelho-Amarelo e nos Cambissolos, dentre outros.

O Cerrado Típico é um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo-arbustivo, com cobertura arbórea de 20-50% e altura média de 3-6m. Trata-se

de uma forma comum e intermediária entre o Cerrado Denso e o Cerrado Ralo.

O Cerrado Típico ocorre em Latossolos Vermelho-Escuro, Vermelho-Amarelo, Cambissolos, Areias Quartzosas, solos Litólicos ou Concrecionários, dentre outros.

O Cerrado Ralo é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva, com cobertura arbórea de 5-20% e altura média de 2-3m. Representa a forma mais baixa e menos densa de Cerrado s.s. O estrato arbustivo herbáceo é mais destacado que nos subtipos anteriores. Ocorre principalmente em Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolos, Areias Quartzosas, Solos Concrecionários, Hidromórficos e Litólicos. O Cerrado Ralo apresenta diferenças estruturais em relação aos subtipos anteriores, mas a composição florística é semelhante (Aoki e Santos, 1982). Às listas de espécies características já citadas, pode-se acrescentar a presença de arbustos e subarbustos como: *Anacardium humile* (cajuí), *Byrsonima crassa* (murici), *Campomanesia corymbosa* (gabioba), *Cochlospermum regium* (algodão-do-campo), *Davilla elliptica*, *Eremanthus glomerulatus* (coração-de-negro), *Esenbeckia pumila*, *Jararanda decurrens* e *Sabicea brasiliensis* (sangue-de-cristo) (Warming, 1973), além de *Annona monticola*, *A. tomentosa*, *Diplusodon* spp. e *Kielmeyera rubriflora*.

O Cerrado Rupestre é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva que ocorre em ambientes rupestres (litófilos ou rochosos). Possui cobertura arbórea variável de 5-20%, altura média de 2-4m, e estrato arbustivo-herbáceo também destacado. Pode ocorrer em trechos contínuos, mas geralmente aparece em mosaicos, incluído em outros tipos de vegetação. Embora possua estrutura semelhante ao Cerrado Ralo, o substrato é um critério de fácil diferenciação, pois comporta pouco solo entre afloramentos de rocha. Os solos, Litólicos, são originados da decomposição de arenitos e quartzitos, pobres em nutrientes, ácidos e apresentam baixos teores de matéria orgânica. No Cerrado Rupestre os indivíduos arbóreos concentram-se nas fendas entre as rochas, e a densidade é variável e dependente do volume de solo. Há casos em que as árvores podem dominar a paisagem, enquanto em outros a flora arbustivo-herbácea pode predominar; mas ainda assim com árvores presentes. A flora do Cerrado Rupestre apresenta alguns elementos florísticos também presentes no Campo Rupestre, destacando-se no estrato subarbustivo-herbáceo algumas espécies das famílias Asteraceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Eriocaulaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Velloziaceae, entre outras. No estrato arbóreo-arbustivo são comuns as espécies *Chamaecrista orbiculata*, *Lychnophora ericoides* (arnica), *Norantea* spp., *Schefflera*

vinosa (mandiocão), *Sipolisia lanuginosa* (veludo) e *Wunderlichia crulsiana*. Também são frequentes nessa fisionomia algumas espécies já mencionadas como *Davilla elliptica*, *Kielmeyera rubriflora*, *Qualea parviflorae*, *Pouteria ramiflora*, além de *Ferdinandusa elliptica*, *Miconia albicans*, *Terminalia fagifolia* e *Vochysia petraea* (Oliveira Filho e Martins, 1986).

Parque de Cerrado: É uma formação savânica caracterizada pela presença de árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno, algumas vezes imperceptíveis, conhecidas como “murundus” ou “monchões”. As árvores possuem altura média de 3-6m e formam uma cobertura arbórea de 5-20%. Os solos são Hidromórficos, e melhor drenados nos murundus que nas áreas planas adjacentes. Os murundus são elevações convexas características, que variam em média de 0,1-1,5m alt. e 0,2-20m diâm. A origem desses microrrelevo é bastante controversa e as hipóteses mais comuns apontam-nos como cupinzeiros ativos ou inativos ou resultantes de erosão diferencial (Penteado-Orellana, 1980; Araújo Neto, 1981; Araújo Neto et al, 1986; Oliveira Filho e Furley, 1990; Oliveira Filho, 1992a, 1992b). De acordo com Oliveira Filho (1992a) a origem dos murundus parece estar muito vinculada à atividade dos cupins, cujo solo formou-se a partir da construção dos ninhos pelos cupins e da erosão e degradação de numerosas gerações de cupinzeiros, em longo processo de sucessão. A flora que ocorre nos murundus é similar à que ocorre no Cerrado s.s., porém com espécies que provavelmente apresentam maior tolerância à saturação hídrica do perfil do solo (Oliveira Filho, 1992b), considerando que apenas uma parte do volume de terra do murundu permanece livre de possíveis inundações. Entre as espécies arbóreas mais frequentes pode-se citar: *Alibertia edulis*, *Andira cuyabensis*, *Caryocar brasiliense*, *Curatella americana*, *Dipteryx alata*, *Eriotheca gracilipes*, *Maprounea guianensis*, *Qualea grandiflora* e *Q. parviflora*. Das arbustivo-herbáceas citam-se os gêneros *Allagoptera*, *Annona*, *Bromelia* e *Vernonia*. A flora herbácea predomina nas áreas planas adjacentes aos murundus, e é similar a que ocorre nos campos úmidos.

Palmeiral: A formação savânica caracterizada pela presença marcante de uma única espécie de palmeira arbórea é denominada Palmeiral. Nesta fitofisionomia praticamente não existem árvores, embora quando presentes ocorram com frequência baixa. No bioma Cerrado podem ser encontrados diferentes subtipos de palmeirais, que variam em estrutura de acordo com a espécie dominante. Pelo domínio de determinada espécie, pode-se designar um trecho de vegetação com o nome comum da espécie dominante. Em geral os Palmeirais do Cerrado ocorrem em terrenos bem drenados, embora também ocorram em

terrenos mal drenados, onde pode haver formação de galerias acompanhando as linhas de drenagem (Eiten, 1983, 1994). Palmeirais em solos bem drenados geralmente são encontrados nos interflúvios, e a espécie dominante pertence a gêneros como *Acrocomia*, *Attalea* ou *Syagrus*. Na região nuclear do Cerrado ocorrem em áreas localizadas, embora localmente possam ocupar trechos consideráveis do terreno. Quando o dossel é tipicamente descontínuo ou ainda quando não há formação de dossel, os Palmeirais comumente são formados pelas espécies *Acrocomia aculeata* (que caracteriza o macaúbal) ou *Syagrus oleracea* (guerobal). Se a espécie dominante é *Attalea speciosa* (babaçu), caracterizando o babaçual, geralmente há um dossel mais contínuo que os casos anteriores. A presença do babaçu parece associar-se fortemente a áreas antropizadas, onde coloniza agressivamente antigas formações florestais desmatadas. A espécie resiste a fogo moderado, que faz sucumbir outras espécies arbóreas (Eiten, 1994a). No Centro-Oeste o babaçu não chega a povoar grandes áreas como em largos trechos do Maranhão (Hueck, 1972), embora sua presença seja marcante onde ocorre. O babaçual caracteriza-se por altura média de 8-15m e uma cobertura variável de 30-60%. Apesar de ser típico dos interflúvios, também pode ocupar faixas ao longo dos rios de maior porte da região, chegando a compor a vegetação ciliar. Entretanto, isto ocorre apenas nos trechos onde o solo é bem drenado e não sujeito a inundações periódicas. Palmeirais em solos mal drenados (brejosos), presentes ao longo dos fundos de vales do Brasil Central, quase sempre são dominados pela espécie *Mauritia flexuosa* (buriti), e caracterizam o buritizal. Em certos casos também podem estar presentes outras espécies de palmeiras em pequena densidade, como *Mauritiella armata* (buritirana). Muitas vezes o buritizal tem sido referido como Vereda, uma fitofisionomia em que há necessariamente um estrato arbustivo-herbáceo acompanhando o buriti, sem a formação de dossel. No buritizal há formação de dossel, ainda que descontínuo, embora não haja uma vegetação arbustivo-herbácea associada da maneira típica como na Vereda. O dossel do buritizal possui de 12 a 20m alt. e forma uma cobertura quase homogênea ao longo do ano, variável de 40 a 70%. Em sentido puramente fisionômico, alguns trechos com buritizal devem ser considerados como formações florestais, o que também vale para determinados trechos com outras espécies de palmeiras arbóreas. Neste caso, a cobertura pode variar de 60 a 80%, formando dossel contínuo. Como um agrupamento de buritis eventualmente pode formar galerias, o buritizal diferencia-se da Mata de Galeria Inundável pela flora que, na Mata, compõe-se de inúmeras espécies, sem a dominância marcante do buriti.

Vereda: É a fitofisionomia com a palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* emergente, em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo herbáceas. Veredas são circundadas por Campo Limpo, geralmente úmido, e os buritis não formam dossel como ocorre no buritizal. Na Vereda os buritis caracterizam-se por 12-15m alt. e a cobertura de 5 a 10%. Veredas são encontradas em solos hidromórficos, saturados durante a maior parte do ano. Geralmente ocupam os vales ou áreas planas acompanhando linhas de drenagem mal definidas, em geral sem murundus. Também são comuns numa posição intermediária do terreno, próximas às nascentes (olhos d'água), ou na borda de Matas de Galeria. A ocorrência da Vereda condiciona-se ao afloramento do lençol freático, decorrente de camadas de permeabilidade diferentes em áreas sedimentares do Cretáceo e Triássico (Azevedo, 1966). Elas exercem papel fundamental na manutenção da fauna do Cerrado, funcionando como local de pouso para a avifauna, atuando como refúgio, abrigo, fonte de alimento e local de reprodução também para a fauna terrestre e aquática (Carvalho, 1991). Famílias freqüentemente encontradas nas áreas mais úmidas da Vereda são Poaceae (Gramineae), destacando-se os gêneros *Andropogon*, *Aristida*, *Paspalum* e *Trachypogon* (Warming, 1973), Cyperaceae (*Bulbostylis* e *Rhynchospora*) e Eriocaulaceae (*Paepalanthus* e *Syngonanthus*). Além dessas famílias são comuns alguns gêneros de Melastomataceae, como *Leandra*, *Trembleya* e *Lavoisiera*, ocorrendo como arbustos ou arvoretas. Em estádios mais avançados de formação de Mata, podem ser encontradas espécies arbóreas como *Richeria grandis*, *Symplocos nitens* e *Virola sebifera*, e outras espécies que caracterizam a Mata de Galeria Inundável.

c) Formações campestres:

Englobam três tipos fitofisionômicos principais: o Campo Sujo, o Campo Rupestre e o Campo Limpo. O Campo Sujo caracteriza-se pela presença marcante de arbustos e subarbustos por entre o estrato herbáceo. O Campo Rupestre possui estrutura similar ao Campo Sujo, diferenciando-se tanto pelo substrato, composto por afloramentos de rocha, quanto pela composição florística, que inclui muitos endemismos. No Campo Limpo a presença de arbustos e subarbustos é insignificante. De acordo com particularidades topográficas ou edáficas, o Campo Sujo e o Campo Limpo podem apresentar três subtipos cada. São eles: Campo Sujo Seco, Campo Sujo Úmido e Campo Sujo com Murundus e Campo Limpo Seco, Campo Limpo Úmido e Campo Limpo com Murundus. Respectivamente.

Campo Sujo: É um tipo fitofisionômico exclusivamente herbáceo-arbustivo, com arbustos e subarbustos esparsos cujas plantas, muitas vezes, são constituídas

por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado s.s. A fisionomia é encontrada tanto em solos rasos como os Litólicos, eventualmente com pequenos afloramentos rochosos de pouca extensão (sem caracterizar um "Campo Rupestre"), ou ainda em solos mais profundos e poucos férteis como os Latossolos Concrecionários. Em função de particularidades ambientais o Campo Sujo pode apresentar três subtipos fisionômicos distintos. Na presença de um lençol freático profundo ocorre o Campo Sujo Seco. Se o lençol freático é alto, há o Campo Sujo Úmido. Quando na área ocorrem microrelevos mais elevados (murundus), tem-se o Campo Sujo com Murundus. A família mais freqüentemente encontrada é Poaceae (Gramineae) e destacam-se gêneros como *Aristida*, *Axonopus*, *Echinolaena*, *Ichnanthus*, *Loudetiopsis*, *Panicum*, *Paspalum*, *Trachypogon* e *Tristachya*. Outra família importante é Cyperaceae e são comuns espécies dos gêneros *Bulbostylis* e *Rhynchospora*, todas com aspecto graminóide (Warming, 1973). Diversas espécies de outras famílias destacam-se pela floração exuberante na época chuvosa, ou mesmo logo após queimadas, como *Alstroemeria* spp., *Gomphrena officinalis*, *Griffinia* spp, *Hippeastrum* spp e *Paepalanthus* spp.. Além dessas são comuns espécies dos gêneros *Andira*, *Aspilia*, *Baccharis*, *Crumenaria*, *Cuphea*, *Deianira*, *Diplusodon*, *Eryngium*, *Habenaria*, *Hyptis*, *Lippia*, *Mimosa*, *Polygala*, *Piriqueta*, *Syagrus*, *Vernonia* e *Xyris*. A composição florística e a importância fitossociológica das espécies nos três subtipos de Campo Sujo podem diferir se o solo for bem drenado (Campo Sujo Seco) ou mal drenado (Campo Sujo Úmido ou com Murundus). Mas, ainda assim, as espécies características pertencem aos gêneros anteriormente referidos.

Campo Rupestre: É um tipo fitofisionômico predominantemente herbáceo-arbustivo, com a presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas de até 2m alt. Abrange um complexo de vegetação que agrupa paisagens em microrelevos com espécies típicas, ocupando trechos de afloramentos rochosos. Em geral ocorre em altitudes >900m, em áreas onde há ventos constantes, dias quentes e noites frias. Os solos, Litólicos, geralmente são originados da decomposição de quartzitos, arenitos ou itacolomitos, que permanecem nas frestas dos afloramentos ou podem ser carreados para locais mais baixos. São solos ácidos, pobres em nutrientes e podem formar depósitos de areia quando o relevo permite, como acontece na Chapada Diamantina (Harley, 1995). A disponibilidade de água é restrita, pois as águas pluviais escoam rapidamente para os rios, devido à pouca profundidade e reduzida capacidade de retenção pelo solo (Sendulski e Burman, 1978). A composição florística em áreas de Campo Rupestre pode variar

em poucos metros de distância, e a densidade das espécies depende do substrato (profundidade do solo, fertilidade, disponibilidade de água etc.). Nos afloramentos rochosos, por exemplo, os indivíduos lenhosos concentram-se nas fendas das rochas, onde a densidade pode ser muito variável. Há locais em que praticamente dominam a paisagem, enquanto em outros a flora herbácea predomina. Também são comuns agrupamentos de indivíduos de uma única espécie, cuja presença é condicionada, entre outros fatores, pela umidade disponível no solo. Algumas espécies podem crescer diretamente sobre as rochas, sem que haja solo, como ocorre a algumas aráceas e orquídeas. A flora é típica, dependente das condições edáficas restritivas e do clima peculiar. Entre as espécies comuns há inúmeras características xeromórficas como folhas pequenas, espessadas e coriáceas, além de folhas densamente opostas cruzadas, determinando uma coluna quadrangular (esquarrosa) (Eiten, 1978; Harley, 1995). Por suas particularidades ambientais, o campo rupestre apresenta como forte característica a presença de muitos endemismos e plantas raras (Giulietti e Forero, 1990, Filgueiras, 1994, Harley, 1995). As espécies mais frequentes que compõem a flora do campo rupestre pertencem às seguintes famílias e gêneros: Asteraceae (*Baccharis*, *Lychnophora*, *Vernonia*), Bromeliaceae (*Dyckia*, *Tillandsia*), Cactaceae (*Melocactus*, *Pilosocereus*), Cyperaceae (*Bulbostylis*, *Rhynchospora*), Eriocaulaceae (*Eriocaulon*, *Leiothrix*, *Paepalanthus*, *Syngonanthus*), Iridaceae (*Sisyrinchium*, *Trimezia*), Labiatae (*Hyptis*), Leguminosae (*Calliandra*, *Chamaecrista*, *Galactia*, *Mimosa*), Lentibulariaceae (*Utricularia*), Lythraceae (*Cuphea*, *Diplusodon*), Melastomataceae (*Miconia*, *Microlicia*), Myrtaceae (*Myrcia*), Orchidaceae (*Cyrtopodium*, *Epidendrum*, *Habenaria*, *Koellensteinia*, *Pelexia*), Poaceae (*Panicum*, *Mesosetum*, *Paspalum*, *Trachypogon*), Rubiaceae (*Chiococca*, *Declieuxia*), Velloziaceae (*Vellozia*), Vochysiaceae (*Qualea*) e Xyridaceae (*Xyris*). Pode-se considerar *Vellozia* como bom indicador desse tipo fitofisionômico (Harley, 1995), embora algumas espécies desse gênero possam ocorrerem outras formações campestres ou até mesmo nas savânicas.

Campo Limpo: É uma fitofisionomia predominantemente herbácea, com raros arbustos e ausência completa de árvores. Pode ser encontrado em diversas posições topográficas, com diferentes variações no grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. Entretanto, é encontrado com mais frequência nas encostas, nas chapadas, nos olhos d'água, circundando as Veredas e na borda das Matas de Galeria, geralmente em solos pouco profundos. Quando ocorre em áreas planas, relativamente extensas, contíguas aos rios e inundadas periodicamente, também é chamado de "Campo de Várzea", "Várzea" ou "Brejo".

O Campo Limpo, como o Campo Sujo, também apresenta variações dependentes de particularidades ambientais, determinadas pela umidade do solo e topografia. Na presença de um lençol freático profundo ocorre o Campo Limpo Seco, mas se o lençol freático é alto, há o Campo Limpo Úmido, cada qual com sua flora específica. Quando aparecem os murundus, tem-se o Campo Limpo com Murundus. Em geral, o Campo Limpo com Murundus é menos frequente que o Campo Sujo com Murundus. Os gêneros comumente encontrados são: Burmanniaceae (*Burmannia*), Cyperaceae (*Rhynchospora*), Droseraceae (*Drosera*), Iridaceae (*Cipura*, *Sisyrinchium*), Lentibulariaceae (*Utricularia*), Lythraceae (*Cuphea*), Orchidaceae (*Cleistes*, *Habenaria*, *Sarcoglottis*) e Poaceae (*Aristida*, *Axonopus*, *Panicum*, *Mesosetum*, *Paspalum*, *Trachypogon*), muitas com espécies que também ocorrem no Campo Sujo.

II - A flora vascular do bioma Cerrado

(baseado em: Mendonça, R., Felfili, J., Walter, B., Silva Júnior, M., Rezende, A., Filgueiras, T. e Nogueira, P. Flora Vascular do Cerrado. In: Sano, S. M. e Almeida, S. P. de. Cerrado: ambiente e flora. Pp. 287-556. Embrapa Cerrados, DF, 1998).

A flora do bioma Cerrado é ainda pouco conhecida. A primeira listagem foi elaborada em 1892 por Warming a partir de seu estudo na região de Lagoa Santa, MG (Warming, 1973). Mais tarde, Rizzini (1963) apresentou 537 espécies entre árvores e arbustos, Heringer et al (1977), com 774 espécies arbustivas e arbóreas, Castro (1994 b) apontou 1.753 espécies lenhosas, excluindo lianas e bem recentemente em um trabalho ainda inédito Mendonça et al (1998) apontaram aproximadamente 6.671 táxons nativos para o bioma.

Castro et al (1992, 1995) sugeriram que a flora magnoliofítica do Cerrado l.s. deveria conter entre 5.268 e 7.024 espécies de angiospermas e que a flora lenhosa comportaria entre 366 e 575 gêneros e de 88 e 210 famílias. Ratter et al (1997) afirmam que o número de espécies de árvores ou arbustos grandes não excederia 800, se fosse feita uma seleção cuidadosa para não incluir espécies "estranhas" como espécies invasoras como as cecropias e algumas outras oriundas das matas de galeria. Essas estimativas sugerem grande riqueza florística no bioma, o que se deve especialmente à sua grande variedade de paisagens e tipos fitofisionômicos.

II. I - Riqueza florística do bioma Cerrado

Os 6.671 táxons nativos descritos em Mendonça *et al* (1998) estão distribuídos em 170 famílias e 1.144 gêneros. São 6.429 espécies, além de 451 variedades e/ou subespécies. Dessas espécies, 267 são pteridófitas (19 famílias, 51 gêneros, 282 táxons), duas gimnospermas (uma família – Podocarpaceae, e um gênero – Podocarpus, com dois táxons) e 6.060 angiospermas (150 famílias, 1.092 gêneros, 6.387 táxons) (**Tabela 1**).

Grupo	Famílias	Gêneros	Espécies	Variedades Subespécies	N° Táxons
Pteridófitas	19	51	267	26	282
Gimnospermas	1	1	2	0	2
Angiospermas	150	1.092	6.060	425	6.387
Total	170	1.144	6.429	451	6.671

Tabela 1. Número de famílias, gêneros, espécies, variedades/sub-espécies e táxons que compõem a flora nativa do bioma Cerrado (Mendonça *et al*, 1998).

Mendonça *et al*; (1998) apresentam também a lista das espécies fanerogâmicas registradas para as

formações florestais, savânicas e campestres do bioma Cerrado, com seu respectivo hábito e fitofisionomia de ocorrência. Essa lista inclui 6.389 táxons nativos, pertencentes a 6.062 espécies (que incluem 425 variedades ou subespécies), 1.093 gêneros e 151 famílias.

O número de gêneros de fanerógamas representa 26% dos 4.200 estimados para a América do Sul como um todo (Gentry *et al*, 1997). O número de espécies de angiospermas (6.060) representa 65% das 9.300 estimadas por Gentry *et al* (1997) para o Cerrado, Caatinga, Llanos, Chaco e Pantanal, incluindo-se também as matas ocorrentes nesses domínios.

As famílias mais representadas no bioma foram Leguminosae, seguida de Compositae, Orchidaceae, Gramineae, Rubiaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Malpighiaceae e Lythraceae (**Tabela 2**). Essas dez famílias, que retratam menos de 7% do total de famílias encontradas, mas contribuíram com mais de 51% da riqueza florística do Cerrado. Asclepiadaceae e Labiatae também podem ser destacadas, apresentando respectivamente 106 e 103 espécies.

Tabela 2. Distribuição dos gêneros, espécies, variedades e/ou subespécies e táxons para as principais famílias do bioma Cerrado. (Mendonça *et al*, 1998)

Família	Gêneros	Espécies	var./subsp.	Táxons
Leguminosae	101	777	143	859
Compositae	106	557	6	559
Orchidaceae	91	491	3	493
Gramineae	70	371	5	373
Rubiaceae	47	250	15	257
Melastomataceae	22	231	11	238
Myrtaceae	14	211	2	212
Euphorbiaceae	27	183	15	195
Malpighiaceae	16	126	3	128
Lythraceae	6	113	12	120
Total	500	3310	215	3434

As famílias Leguminosae, Compositae, Orchidaceae e Gramineae foram as mais ricas do bioma Cerrado, dados que confirmam as informações de Warming (1973). Leguminosae é tipicamente rica nos trópicos e Gramineae é característica de ambientes savânicos. Como também nas Florestas Atlântica e Amazônica, Orchidaceae está entre aquelas que apresentam maior número de espécies no bioma Cerrado. Aqui, há o predomínio de orquídeas terrestres, com 51% das espécies, seguida de espécies epifíticas, com 37%. Compositae foi a família com maior número de espécies no estudo de Warming (1973), mas na compilação de Mendonça *et al*; (1998) ficou na segunda posição (**Tabela 2**).

No Cerrado, assim como na Floresta Amazônica e Atlântica (Gentry *et al*, 1997), Myrtaceae está também entre as famílias mais ricas. Entretanto, várias famílias ricas em espécies na Floresta Amazônica, como Chrysobalanaceae, Sapotaceae, Lauraceae e Meliaceae (Gentry, 1990), não estão entre as mais representativas do Cerrado. Em contrapartida outras famílias como Rubiaceae, Euphorbiaceae e Melastomataceae (Gentry, 1990) são ricas em ambos os biomas. Monimiaceae e Hippocrateaceae estão entre as mais ricas na Floresta Atlântica, porém são menos representadas na Floresta Amazônica (Gentry *et al*, 1997) e no Cerrado.

A formação campestre apresenta 2.055 táxons enquanto que a formação savânica 2.880 e a florestal 2.540 (**Tabela 3**). Existem inúmeros táxons comuns

Tabela 3. Número de táxons de fanerógamas por formação vegetal e por hábito (forma de vida) no bioma Cerrado. (Mendonça et al. 1998)

Formação	No. de táxons	Hábito	No. de táxons
Campestre	2055	Erva	2150
Savânica	2880	Subarbusto	835
Florestal	2540	Arbusto	1291
Sem informação	865	Árvore	1065
		Trepadeira	428
		Sem informação	620

entre essas formações, assim como existem aqueles exclusivos de cada uma. Esses valores confirmam as conclusões de Felfili (1993, 1995), Felfili et al (1994, 1997), Ramos (1994) e Ratter et al (1997), sobre a grande riqueza florística das formações florestais do bioma, especialmente das Matas de Galeria. A contribuição das formações florestais como as Matas de Galeria e a Mata seca para a riqueza do Cerrado é elevada, principalmente considerando que estas ocupam área bastante pequena em relação às formações savânicas e campestres.

Mendonça et al (1998) apontam também que a proporção de hábito arbustivo-herbáceo para o arbóreo foi de 4,5:1 (Tabela 3), sendo que parte dessas informações foi obtida nos registros de etiquetas de herbário. Por esta razão elas não devem ser tomadas como conclusivas, embora possam refletir a tendência geral para o bioma. Rizzini (1963) mostrou valores com mais de 500 gêneros de plantas pequenas contra menos de 200 (incrementado para 261 em Hering et al, 1977) para a vegetação mais alta, enquanto estudos mais detalhados no Distrito Federal (Ratter, 1986, Pereira et al, 1993) mostram valores que variam entre 4-7 vezes superior para o número da camada rasteira quando comparado com o estrato arbóreo. Uma indicação de maior precisão dessa tendência foi apresentada pelo projeto Biogeografia do bioma Cerrado (Felfili et al, 1994, 1997), onde se encontrou a proporção de aproximadamente 3:1. Neste caso as descrições dos indivíduos foram feitas pelas mesmas equipes, sendo portanto, bastante consistentes.

Mendonça et al (1998) apontam ainda que, se além dos números acima expostos forem consideradas as plantas invasoras, existem 6960 táxons e 6718 espécies ocorrendo espontaneamente no bioma Cerrado. Portanto, para o bioma, a riqueza florística apresentada por estes autores, ultrapassou bastante as compilações pré-existentes, ficando próxima das estimativas de Castro et al (1992, 1995) para espécies e famílias apenas do Cerrado l.s., embora muito superior quando se tratando de gêneros. Mesmo assim verifica-se que os valores apresentados ainda são modestos devido

ao reduzido trabalho de coleta e amostragens em várias fitofisionomias e regiões do bioma que cobre praticamente 25% do país. Felfili et al (1997) apontam a presença de várias novas citações para a Chapada dos Veadeiros ou para o Estado de Goiás. Esforços intensivos de coleta, amostragens padronizadas nas diferentes regiões do bioma e revisões taxonômicas são ainda imprescindíveis para que possa ser feita a avaliação global da sua composição florística. Tais esforços são prementes, uma vez que existem, ainda, extensas áreas cobertas por vegetação nativa, porém sob forte pressão de desenvolvimento agrícola. Certamente, algumas espécies podem estar em risco de extinção antes mesmo de serem conhecidas pela ciência.

O conhecimento da flora do Cerrado é fundamental para delinear estratégias governamentais para a preservação de áreas representativas do bioma, além de ressaltar sua importância em escala nacional e mundial que deve ser priorizada para conservação e manejo racional. Ratter et al (1997) mostraram que em alguns locais a diversidade alfa de árvores e arbustos pode chegar a 120 espécies/ha. A comparação de 98 estudos da vegetação realizados por Ratter et al (1996) mostrou ainda que, das 534 espécies encontradas, 158 ocorreram em apenas um local e apenas 28 estiveram presentes em mais de 50% dos estudos. O Cerrado tem mostrado ser muito mais rico do que se previa a princípio e muitas das suas tipologias são endêmicas da América do Sul e do Brasil. Com isso, a importância intrínseca do seu patrimônio genético merece maior reconhecimento.

III - Distribuição das espécies lenhosas (árvores e arbustos grandes) nos estados brasileiros e padrões biogeográficos

(revisão baseada em Ratter, Bridgewater e Ribeiro, 1997. Distribuição geográfica das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. (Boletim Ezequias Paulo Heringer v. 5, p. 5-43).

Trabalhos recentes como os de Ratter e Dargie (1992), Castro (1994 a) e Ratter et al (1996) mostraram padrões fitogeográficos no bioma cerrado baseados na distribuição das suas espécies lenhosas. Este estudo apresenta uma lista de 581 espécies oriundas de levantamentos em 206 áreas distribuídas no bioma Cerrado. Muito embora as informações disponíveis ainda não sejam exaustivas, este estudo representa uma indicação preliminar das principais espécies lenhosas e de sua distribuição pelos estados compreendidos na região do Cerrado.

Como principais informações que podem ser conseguidas a partir deste estudo estão a ocorrência de espécies com distribuição genérica e aquelas com distribuição restrita. Como distribuição genérica destaca-se entre outras *Acosmium dasycarpum*, *Annona coriacea*, *A. crassiflora*, *Astronium fraxinifolium*, *Brosimum gaudichaudii*, *Bowdichia virgilioides*, *Byrsonima coccolobifolia*, *B. verbascifolia*, *Caryocar brasiliense*, *Connarus suberosus*, *Curatella americana*, *Dimorphandra mollis*, *Erythroxylum suberosum*, *Hancornia speciosa*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Kielmeyera coriacea*, *Lafoensia pacari*, *Machaerium acutifolium*, *Pouteria ramiflora*, *Qualea grandiflora*, *Q. multiflora*, *Q. parviflora*, *Roupala montana*, *Salvertia convallariaeodora*, *Tabebuia aurea*, *T. ochracea* e *Tocoyena formosa*. Todas estas espécies estão relacionadas como as mais frequentes para os Cerrados em Ratter et al (1996).

Com distribuição restrita destaca-se *Hirtella ciliata* na região Norte, *Caryocar coriaceum*, e *Parkia platycephala*, na região Nordeste, *Buchenavia tomentosa* e *Mouriri elliptica*, no Oeste e Nordeste; *Acosmium subelegans*, *Eremanthus glomerulatus* e *Vochysia thyrsoidea* na região Centro-Sul e *Mezilaurus crassiramea* mais à Oeste e *Salacia crassifolia* na região Central.

Os padrões devem ser tratados com mais cuidado já que problemas de identificação ou mesmo falta de informações em algumas áreas também podem gerar a falsa idéia de ocorrência localizada de determinadas espécies. Vale ressaltar que a lista providenciada aqui mostra a distribuição das espécies encontradas apenas na fitofisionomia cerrado s.s., o que vale dizer que muitas delas podem ocorrer em outros estados em outras fitofisionomias. Para estes casos, a ampliação dos estudos já existentes viria a ser de grande valia.

As características ecológicas ressaltam principalmente espécies relacionadas com aspectos da fertilidade do solo e da sua ocorrência em áreas mais fechadas próximas de formações florestais ou mais abertas, próximo das formações savânicas. Quanto à fertilidade do solo, os solos mesotróficos são aqueles considerados mais férteis, com pH mais elevado e níveis mais altos de cálcio, fósforo e nitrogênio enquanto os solos distróficos são os mais pobres nestes nutrientes

essenciais e ainda apresentam altas taxas de alumínio e ferro.

Outro aspecto que pode ser evidenciado é a presença adicional de várias espécies periféricas oriundas de formações florestais (formas típicas de Cerradão). Estas espécies são originárias de formações florestais de duas categorias, aquelas associadas com solos mesotróficos e as associadas com solos distróficos, mais do que em formações savânicas de Cerrado s.s. e Cerrado Ralo. As espécies características de cada uma dessas categorias florestais encontram-se indicadas na **Tabela 4**. Desse modo, são classificadas 71 espécies que pertencem às formações vegetais de Cerradão-Mata Seca mesotrófica e 74 espécies que pertencem à fitofisionomia Cerradão-Mata Seca Distrófica. Algumas espécies poderiam ser eliminadas da última categoria, como por exemplo *Tococa formicaria* e *Palicourea marcgravii* as quais não podem ser eminentemente consideradas tanto como espécies de Cerrado nem como um arbusto grande. Entretanto, como estas espécies foram encontradas em levantamentos realizados por outros autores, seria importante relevá-las. Da mesma maneira, a espécie *Symplocos nitens* somente havia sido observada como árvores em áreas úmidas de Matas de Galeria.

Adicionalmente, a experiência em trabalhos com a vegetação do bioma Cerrado demonstra que muitas espécies se distribuem em diferentes fitofisionomias em diferentes regiões. Por exemplo, no Distrito Federal, *Qualea dichotoma*, *Hyptiodendron canum* e *Euplassa inequalis* são espécies típicas de Matas de Galeria ou de suas margens, enquanto que alguns estudos comparados as apontam como presentes no Cerrado. No futuro, a partir de uma revisão maior e com as observações de campo realizadas por toda a região, pretende-se elaborar uma descrição do ambiente geral e da comunidade, com mais detalhes de ocorrência das espécies lenhosas consideradas na listagem do Cerrado.

Outro ponto relevante é o tamanho considerado para indivíduos "lenhosos", ou seja, "árvores ou arbustos grandes". Deste modo, estes indivíduos precisam apresentar ramos lenhosos permanentes com mais que 4cm na base e atingir como indivíduo adulto a altura de 1,5m. Desta maneira as hemicriptogamas, aquelas que não mantêm um sistema aéreo permanente, mas rebrotam de um xilopodium todo ano, como a *Andira inermis*, não são considerados. Entretanto, este é mais um critério difícil de aplicar, pois formas de crescimento podem variar. Assim, *Byrsonima basiloba* e *Kielmeyera rubriflora* crescem como hemicriptogamas no Distrito Federal, enquanto que em áreas do Leste do Mato Grosso e Goiás crescem como árvores.

Tabela 4. Lista provisória das espécies lenhosas e arbustos grandes da fitofisionomia Cerrado sentido restrito encontradas nos estados da Região dos Cerrados. PR=Paraná; SP=São Paulo; MG=Minas Gerais; MS=Mato Grosso do Sul; DF=Distrito Federal; GO=Goiás; MT=Mato Grosso; TO=Tocantins; MA=Maranhão; PA=Pará; AM=Amazonas; PI=Piauí; CE=Ceará; AP=Amapá; RR=Roraima. Código para as características ecológicas das espécies: m=espécies características de Cerradão ou Mata Seca em solos mesotróficos, com ambiente com tendências ao Cerradão; mm=espécies características de Cerradão ou Mata Seca em solos mesotróficos, mas ambiente com tendências à Mata Seca; d=espécies características de Cerradão ou Mata em solos distróficos (incluindo margens de Matas de Galeria), com ambiente com tendências ao Cerradão; dd=espécies características de Cerradão ou Mata em solos distróficos (incluindo margens de Matas de Galeria), mas ambiente com tendências à Mata; r=mais comumente encontrada em Cerrado ou Campo Rupestre; c=tendências de colonizadora.

	Espécies	Fam	PR	SP	MG	MS	DF	GO	MT	TO	MA	PA	AM	BA	PI	CE	AP	RR
d	<i>Abuta selloana</i> Eichler	Mns						X	X									
mm	<i>Acacia paniculata</i> Willd.	Mim			X		X	X	X									
mm	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	Mim				X												
mm	<i>Acacia</i> aff. <i>polyphylla</i> DC.	Mim			X													
	<i>Acanthococos emensis</i> Toledo	Pal			X													
	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yakovlev	Ppl		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
	<i>A. subelegans</i> (Mohl.) Yakovlev	Ppl	X	X	X	X	X		X									
mm	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Pal			X	X		X	X	X					X			
	<i>Aegiphila amazonica</i> Moldenke	Vrb											X					
c	<i>Aegiphila lhotskyana</i> Cham.	Vrb		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
c	<i>A. paraguariensis</i> Briq.	Vrb	X	X			X						X					
c	<i>A. sellowiana</i> Cham.	Vrb							X									
	<i>A. verticillata</i> Vell.	Vrb			X	X												
	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers	Opi		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X
	<i>Albizzia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burk.	Mim					X											
	<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	Eup					X											
	<i>A. schomburgkii</i> Klotzsch	Eup								X								
d	<i>A. triplinervia</i> Müll. Arg.	Eup	X	X		X												
	<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K. Schum.	Rub		X			X	X	X									
	<i>A. edulis</i> (L. Rich.) A. Rich.	Rub		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	
	<i>A. elliptica</i> (Cham.) K. Schum.	Rub					X	X										
	<i>A. macrophylla</i> K. Schum.	Rub		X			X											
	<i>A. obtusa</i> Cham.	Rub			X	X		X	X	X	X				X			
	<i>A. sessilis</i> (Cham.) K. Schum.	Rub		X	X	X		X	X									
	<i>A. verrucosa</i> S. Moore	Rub							X	X								
mm	<i>Allophylus edulis</i> Radlk. ex Warm.	Sap				X												
m	<i>Aloysia virgata</i> Juss.	Vrb				X		X										
d	<i>Amaloua guianensis</i> Aubl.	Rub		X														
m	<i>Amburana cearensis</i> (Fr. Allem.) A.C.Sm.	Ppl			X	X	X											
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Ana					X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
mm	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	Mim	X			X		X	X	X	X	X			X			
m	<i>A. peregrina</i> (Benth.) Speg.	Mim		X	X	X		X	X		X							
	<i>Andira cordata</i> Arroyo ex R.T. Pennington	Ppl						X			X							
	<i>A. cuiabensis</i> Benth.	Ppl				X		X	X	X	X							
	<i>A. inermis</i> (W.Wr.) DC.	Ppl		X	X	X		X	X									
	<i>A. vermifuga</i> (Mart.) Benth.	Ppl			X	X	X	X	X	X	X			X	X			
	<i>Annona coriacea</i> Mart.	Ann		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			
	<i>A. crassiflora</i> Mart.	Ann	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			
	<i>A. paludosa</i> Aubl.	Ann										X					X	
	<i>A. tomentosa</i> R.E. Fr.	Ann		X		X		X	X	X								
	<i>Antonia ovata</i> Pohl	Log			X		X	X	X	X	X	X						
	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Til					X	X	X	X	X		X					X
	<i>Apuleia leiocarpa</i> J. Macbr.	Csl						X		X								
	<i>Aspidosperma camporum</i> Müll. Arg.	Apo			X													
	<i>A. cylindrocarpum</i> Müll. Arg.	Apo						X										
	<i>A. macrocarpum</i> Mart.	Apo			X	X	X	X	X	X	X		X	X				
	<i>A. multiflorum</i> A. DC.	Apo						X	X	X								
c	<i>A. nobile</i> Müll. Arg.	Apo				X		X	X	X								
	<i>A. parvifolium</i> A. DC.	Apo			X	X		X										
	<i>A. populifolium</i> A. DC.	Apo						X										
	<i>A. pyrifolium</i> Mart.	Apo				X		X										
mm	<i>A. subincanum</i> Mart.	Apo			X	X		X	X	X	X				X			

Tabela 4 (continuação)

	Espécies	Fam	PR	SP	MG	MS	DF	GO	MT	TO	MA	PA	AM	BA	PI	CE	AP	RR
	<i>A. tomentosum</i> Mart.	Apo			X	X	X	X	X	X	X			X	X			
m	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Ana			X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	
mm	<i>A. urundeuva</i> Fr. Allem.	Ana		X	X	X	X	X	X	X	X				X			
	<i>Attalea exigua</i> Drude	Pal			X													
mm	<i>A. phalerata</i> Mart.	Pal			X	X	X			X								
mm	<i>A. speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Pal	X			X		X	X	X	X		X		X			
	<i>Austroplenckia populnea</i> (Reissek) Lundell	Cel		X	X	X	X	X	X					X				
	<i>Baccharis concinna</i> G.M. Barosso	Cmp			X			X										
	<i>B. dracunculifolia</i> DC.	Cmp				X												
	<i>B. pseudotenuifolia</i> (L.) Teodoro	Cmp		X														
	<i>Banisteriopsis latifolia</i> (A. Juss.) Cuatrec.	Mlp		X		X	X	X	X	X	X	X						
	<i>B. pubipetala</i> (A. Juss.) Cuatrec.	Mlp			X		X	X	X									
	<i>Barbacenia ignea</i> Mart.	Vii						X										
c	<i>Bauhinia bongardii</i> Steud.	Csl						X							X			
mm	<i>Bauhinia cupulata</i> Benth.	Csl				X		X	X									
	<i>B. forficata</i> Link.	Csl			X	X												
	<i>B. holophylla</i> Steud.	Csl		X	X													
	<i>B. mollis</i> D. Dietr.	Csl							X									
	<i>B. obtusata</i> Vogel	Csl							X									
	<i>B. rufa</i> (Bong.) Steud.	Csl		X	X	X	X	X	X	X	X							
	<i>B. tenella</i> Benth.	Csl			X			X										
	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Csl				X		X										
dd	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	Mrt		X	X	X	X											
d	<i>Bocageopsis matogrossensis</i> (R.E. Fries) R.E.Fries	Ann						X	X									
	<i>B. multiflora</i> (Mart.) R.E. Fries	Ann						X	X	X								
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Ppl		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Bredemeyera altissima</i> A.W. Benn.	Pgl							X				X					
	<i>B. floribunda</i> Willd.	Pgl							X	X								
	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Mor		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Cmb				X		X	X	X	X				X			
	<i>Butia leiospatha</i> (Mart.) Becc.	Pal		X	X	X	X	X	X									
	<i>Butia paraguayensis</i> (Barb.Rodr.) L.H. Bailey	Pal		X														
	<i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss.	Mlp			X	X	X	X	X									
	<i>B. clauseniana</i> A.Juss.	Mlp			X													
	<i>B. coccolobifolia</i> Kunth	Mlp	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
	<i>B. coriacea</i> DC.	Mlp			X				X									
	<i>B. crassa</i> Nied.	Mlp			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	<i>B. crassifolia</i> (L.) Kunth	Mlp		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	
	<i>B. cydoniifolia</i> A. Juss.	Mlp				X	X	X										
	<i>B. fagifolia</i> Nied.	Mlp				X	X											
	<i>B. guillemianiana</i> A. Juss.	Mlp				X												
	<i>B. inodorum</i> S. Moore	Mlp								X								
	<i>B. intermedia</i> A. Juss.	Mlp		X	X	X	X	X	X									
	<i>B. leucophlebia</i> Griseb.	Mlp										X						
	<i>B. linguifera</i> Nied.	Mlp											X					
	<i>B. orbignyana</i> A. Juss.	Mlp				X			X									
	<i>B. pachyphylla</i> A. Juss.	Mlp			X		X		X									
	<i>B. psilandra</i> Griseb.	Mlp			X													
	<i>B. vacciniaefolia</i> A. Juss.	Mlp		X														
	<i>B. verbascifolia</i> Rich. ex A. Juss.	Mlp		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Mel			X													
	<i>Caesalpinia bracteosa</i> Tul.	Mel									X				X	X		
m	<i>Callisthene fasciculata</i> (Spreng.) Mart.	Voc			X	X		X	X	X	X	X			X	X		
d	<i>Callisthene cf. hassleri</i> Briq.	Voc				X												
	<i>C. major</i> Mart.	Voc			X	X	X	X	X	X								
	<i>C. microphylla</i> Warm.	Voc													X			
	<i>C. minor</i> Mart.	Voc													X			
	<i>C. cf. mollissima</i> Warm.	Voc								X								
dd	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Gut		X				X	X				X					
mm	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	Rub				X			X									
	<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O. Berg	Mrt		X														
	<i>C. eugenioides</i> Blume	Mrt						X	X									
	<i>C. pubescens</i> (DC.) O. Berg	Mrt		X	X		X											
	<i>C. cf. xanthocarpa</i> O. Berg	Mrt				X												
dd	<i>Caraipa densiflora</i> Mart.	Gut								X								
d	<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schldtl.	Ann			X		X	X	X	X								
	<i>Cariniana rubra</i> Miers	Lec								X								
	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Ccr	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>C. coriaceum</i> Wittm.	Ccr								X		X		X	X	X		

Tabela 4 (continuação)

	Espécies	Fam	PR	SP	MG	MS	DF	GO	MT	TO	MA	PA	AM	BA	PI	CE	AP	RR
	<i>Casearia arborea</i> Urb.	Fic		X	X													
	<i>C. commersoniana</i> Cambess.	Fic								X	X					X		
	<i>C. decandra</i> Jacq.	Fic			X	X												
	<i>C. grandiflora</i> Cambess.	Fic		X	X	X	X	X		X		X				X	X	
	<i>C. javitensis</i> Kunth	Fic									X					X		
mm	<i>C. rupestris</i> Eichler	Fic				X		X	X	X								
	<i>C. sylvestris</i> Sw.	Fic	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X
	<i>Cassia speciosa</i> Kunth	Csl		X														
	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	Ccp											X					
	<i>C. cyrtostachya</i> Miq.	Ccp							X									
cdd	<i>C. pachystachya</i> Trécul	Ccp				X		X	X	X			X					
mm	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Gibbs & Semir	Bom						X										
	<i>Celtis pubescens</i> (Kunth) Spreng.	Ulm				X												
c	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	Csl							X	X								
mm	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Cac				X												
dd	<i>Chaetocarpus echinocarpus</i> (Baill.) Ducke	Eup				X			X	X			X					
	<i>Chamaecrista orbiculata</i> (Benth.) Irwin & Barneby	Csl						X										
d	<i>Chaunochiton kappleri</i> Ducke	Olc									X							
dd	<i>Cheilochinium cognatum</i> (Miers) A. C. Sm.	Hpc					X											
	<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schtdl.	Rub				X			X	X								
	<i>C. parviflora</i> Müll.Arg.	Rub									X							
	<i>C. pohliana</i> Müll.Arg.	Rub				X		X	X	X								
	<i>C. ribesoides</i> Benth.	Rub			X		X	X	X	X		X	X					
	<i>Chrysophyllum marginatum</i> Radlk.	Spt				X	X		X									
	<i>Cinnanomum sellowianum</i> (Meissn.) Kosterm.	Lau	X															
	<i>Clethra brasiliensis</i> Cham. & Schtdl.	Cle			X													
d	<i>Clusia sellowii</i> Schtdl.	Gut							X									
d	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Plg				X		X	X	X								
	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Cch		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		
	<i>Combretum discolor</i> Taub.	Cmb							X									
mm	<i>C. duarteianum</i> Cambess.	Cmb			X			X							X			
mm	<i>C. leprosum</i> Mart.	Cmb			X	X			X									
	<i>Commiphora (Bursera) leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillett	Brs			X	X				X								
m	<i>Connarus perottetii</i> (DC.) Planch. var. <i>angustifolium</i> Radlk.	Cnn															X	
	<i>C. suberosus</i> Planch.	Cnn		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			
	<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	Csl	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			
	<i>C. martii</i> Hayne	CSI				X			X	X	X							
	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Bor				X		X	X	X								
	<i>C. bicolor</i> DC.	Bor											X					
m	<i>C. glabrata</i> (Mart.) A. DC.	Bor				X			X	X								
	<i>C. insignis</i> Cham.	Bor				X			X									
	<i>C. piauiensis</i> Fresen.	Bor															X	
dd	<i>C. sellowiana</i> Cham.	Bor		X		X			X									
m	<i>C. trichotoma</i> (Vell.) Arrab.	Bor			X	X		X	X			X				X		
	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	Chb	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		
	<i>Coussarea hydrangeaeifolia</i> Benth. & Hook.	Rub		X		X	X	X	X	X						X		
	<i>Coutarea hexandra</i> K. Schum.	Rub				X												
	<i>Cupania rubiginosa</i> (Poir.) Radlk.	Sap																X
dd	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sap	X			X				X								
	<i>Curatella americana</i> L.	Dil		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	<i>Cybianthus detergens</i> Mart.	Mrs			X		X		X						X			
	<i>Cybistax antisyphilitica</i> Mart.	Big		X	X	X	X	X	X	X		X				X		
	<i>Dalbergia glandulosa</i> Benth.	Ppl							X									
	<i>Dalbergia miscolabium</i> Benth.	Ppl	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			
d	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meissn.) Nevling	Thy		X														
	<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	Dil		X	X	X	X	X	X	X				X	X			
	<i>D. grandiflora</i> A. St.-Hil. & Tul.	Dil					X		X									
	<i>Didymopanax distractiflorum</i> Harms	Arl				X		X	X	X			X					
	<i>D. macrocarpum</i> (Cham. & Schtdl.) Seem.	Arl		X	X	X	X	X	X									
cdd	<i>D. marotoni</i> Decne. & Planch.	Arl			X													
	<i>D. vinosum</i> (Cham. & Schtdl.) March.	Arl	X	X	X	X		X	X	X	X				X			
m	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Sap			X	X		X	X	X								
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Csl		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X				
	<i>D. gardnerianum</i> Tul.	Csl									X					X		
	<i>Diospyros burchellii</i> Hiern	Ebn			X	X	X	X	X									
	<i>D. camporum</i> Warm.	Ebn			X		X											
d	<i>D. hispida</i> DC.	Ebn	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X			

Tabela 4 (continuação)

	Espécies	Fam	PR	SP	MG	MS	DF	GO	MT	TO	MA	PA	AM	BA	PI	CE	AP	RR
	<i>Manihot grandiflora</i> Müll. Arg.	Eup			X				X									
	<i>Manihot tripartita</i> Müll. Arg.	Eup		X				X	X									
cdd	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Eup				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	
	<i>Martiodendron parviflorum</i> Amshoff.	Csl								X	X				X			
cd	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sap			X	X	X	X	X	X	X	X			X			
	<i>Maytenus alaternoides</i> Reissek	Cel			X													
	<i>M. communis</i> Reissek	Cel		X														
mm	<i>M. illicifolius</i> Mart. ex Reissek	Cel				X												
	<i>Mezilaurus crassiramea</i> (Meissn.) Taub.	Lau						X	X	X								
	<i>Mezilaurus</i> sp. nov.	Lau				X												
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Mls		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			
	<i>M. argentea</i> DC.	Mls			X													
	<i>M. burchellii</i> Triana	Mls					X	X	X									
	<i>M. chartacea</i> Triana	Mls					X											
	<i>M. cuspidata</i> Naud.	Mls							X									
	<i>M. fallax</i> DC.	Mls				X	X	X	X									
	<i>M. ferruginata</i> DC.	Mls			X	X	X	X	X		X							
	<i>M. flavescens</i> Cogn. ex Britton	Mls		X														
	<i>M. holosericea</i> (L.) DC.	Mls							X			X						
	<i>M. ibaguensis</i> Schldtl.	Mls			X								X					
	<i>M. irwinii</i> Wurdack	Mls						X										
	<i>M. langsdorfii</i> Cogn.	Mls		X														
	<i>M. ligustroides</i> Naud.	Mls		X	X		X											
	<i>M. macrothyrsa</i> Benth.	Mls			X					X								
	<i>M. nervosa</i> Triana	Mls						X				X						
	<i>M. pohliana</i> Cogn.	Mls		X			X	X	X									
	<i>M. rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	Mls		X	X		X	X	X		X	X	X					
	<i>M. sellowiana</i> Naud.	Mls		X	X		X				X							
	<i>M. stenostachya</i> DC.	Mls		X	X	X		X	X	X				X				
	<i>M. tiliaefolia</i> Naud.	Mls											X					
	<i>Mimosa adenophylla</i> Taub.	Mim							X									
	<i>M. clausenii</i> Benth.	Mim					X	X										
	<i>M. hebecarpa</i> Benth.	Mim				X												
	<i>M. laticifera</i> Rizzini & Mattos	Mim			X	X		X	X	X								
	<i>M. manidea</i> Barneby	Mim						X										
	<i>M. obovata</i> Benth.	Mim							X									
	<i>Mollia burchellii</i> Sprague	Til								X								
r	<i>Monnina martiana</i> Klotzsch ex A. W. Benn.	Pgl						X			X							
	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Mls				X		X	X	X	X	X		X	X			
	<i>M. pusa</i> Gardner	Mls						X	X	X	X				X			
	<i>Moutabea guianensis</i> Aubl.	Pgl							X									
	<i>Myrcia albo-tomentosa</i> Cambess.	Mrt		X		X		X	X									
	<i>M. canescens</i> O. Berg	Mrt						X	X									
	<i>M. castrensis</i> (O. Berg) P. Legrand	Mrt		X														
	<i>M. camapuanensis</i> N. J. E. Silveira	Mrt				X		X	X									
	<i>M. decrescens</i> O. Berg	Mrt							X									
	<i>M. fallax</i> (Rich.) DC.	Mrt						X				X						
	<i>M. formosiana</i> Cambess.	Mrt		X					X									
	<i>M. gardneriana</i> O. Berg	Mrt				X												
	<i>M. intermedia</i> Kiaersk.	Mrt			X													
	<i>M. lanuginosa</i> O. Berg	Mrt						X	X									
	<i>M. lasiantha</i> DC.	Mrt		X					X									
	<i>M. lingua</i> (O. Berg) Mattos	Mrt		X				X										
	<i>M. longipes</i> Kiaersk.	Mrt			X													
	<i>M. multiflora</i> DC.	Mrt		X				X										
	<i>M. nigro-punctata</i> DC.	Mrt		X														
	<i>M. ochroides</i> Berg	Mrt									X			X				
	<i>M. pallens</i> DC.	Mrt			X			X	X									
	<i>M. aff. pinifolia</i> Cambess.	Mrt												X				
	<i>M. pubipetala</i> Miq.	Mrt							X	X								
	<i>M. rhodosepala</i> Kiaersk.	Mrt						X										
	<i>M. rorida</i> Kiaersk.	Mrt							X	X								
	<i>M. rostrata</i> DC.	Mrt	X	X	X	X		X	X	X		X						
	<i>M. rufipes</i> DC.	Mrt		X														
	<i>M. schottiana</i> O. Berg	Mrt							X									
	<i>M. sellowiana</i> O. Berg	Mrt	X		X			X			X			X				
	<i>M. sphaerocarpa</i> DC.	Mrt		X														
	<i>M. splendens</i> (Sw.) DC.	Mrt						X		X								
	<i>M. cf. stictosepala</i> Kiaersk.	Mrt						X										

Tabela 4 (continuação)

	Espécies	Fam	PR	SP	MG	MS	DF	GO	MT	TO	MA	PA	AM	BA	PI	CE	AP	RR
	<i>M. superba</i> O. Berg	Mrt							X									
	<i>M. tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Mrt		X	X	X	X	X		X								
	<i>M. uberavensis</i> O. Berg	Mrt		X	X	X			X									
	<i>M. variabilis</i> DC.	Mrt			X			X	X									
	<i>M. velutina</i> O. Berg	Mrt		X	X													
	<i>Myrsine ferruginea</i> Spreng.	Mrs	X	X	X													
	<i>M. guianensis</i> Kuntze	Mrs	X	X	X	X	X	X	X							X		
	<i>M. lancifolia</i> Mart.	Mrs	X	X														
	<i>M. leuconeura</i> Mart.	Mrs			X													
	<i>M. umbellata</i> Mart.	Mrs	X	X	X	X	X											
	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	Nyc								X								
	<i>N. spruceana</i> Heimerl.	Nyc							X	X								
	<i>N. theifera</i> Oerst.	Nyc		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
r	<i>Norantea adamantina</i> Cambess.	Mrc						X										
r	<i>N. goyazensis</i> Cambess.	Mrc							X									
	<i>Ocotea acutifolia</i> (Nees) Mez	Lau		X														
	<i>Ocotea minarum</i> (Nees) Mez	Lau				X												
	<i>O. pomaderrrioides</i> Mez	Lau					X	X										
	<i>O. pulchella</i> Mart.	Lau		X	X													
	<i>O. spixiana</i> (Nees) Mez	Lau				X												
	<i>O. suaveolens</i> Hassl.	Lau				X												
d	<i>Ouratea castaneaefolia</i> Engl.	Och		X	X		X	X	X	X	X	X				X	X	
	<i>O. cuspidata</i> Engl.	Och				X												
	<i>O. floribunda</i> Engl.	Och			X													
	<i>O. hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Benth.	Och		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	<i>O. spectabilis</i> (Mart.) Endl.	Och	X	X	X	X		X	X	X			X					
dd	<i>Palicourea marcgravi</i> A. St.-Hil.	Rub		X														
	<i>P. rigida</i> Kunth	Rub	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X
	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Mim							X	X	X				X	X		
	<i>Peltogyne confertiflora</i> (Hayne) Benth.	Csl						X	X	X	X				X			
	<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill.	Eup		X	X		X	X										
	<i>P. obovata</i> Baill.	Eup	X															
	<i>Persea pyrifolia</i> Nees & Mart. ex Nees	Lau		X	X													
d	<i>Phoebe erythropus</i> (Nees, Mart. & Spix) Mez	Lau					X											
m	<i>Physocallyma scaberrimum</i> Pohl	Lyt						X	X	X		X	X					X
	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Cmp		X	X	X	X	X	X	X	X							
	<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl.	Nyc					X											
	<i>P. graciliflora</i> Mart.	Nyc		X		X	X	X	X									
	<i>P. noxia</i> Netto var. <i>noxia</i>	Nyc		X	X		X	X	X	X								
	<i>P. noxia</i> var. <i>psammophila</i> Mart. ex J.A. Schmidt.	Nyc			X	X		X		X								
	<i>P. opposita</i> Vell.	Nyc	X	X														
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Mim		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
	<i>Platonia insignis</i> Mart.	Gut									X	X						
m	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Ppl		X	X	X	X	X	X		X							
	<i>Plumeria velutina</i> Müll. Arg.	Hou				X												
	<i>Pouteria laterifolia</i> Radlk.	Spt								X								
	<i>P. ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Spt		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
	<i>P. torta</i> (Mart.) Radlk.	Spt		X	X	X	X	X	X		X		X	X	X			
dd	<i>Protium brasiliense</i> Benth.	Brs								X								
d	<i>P. heptaphyllum</i> (Aubl.) E. K. Marchal	Brs		X	X	X	X	X	X	X		X						
	<i>P. ovatum</i> Engl.	Brs				X												
	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schtdl.) D. Dietr.	Ros					X											
	<i>P. myrtifolia</i> (L.) Urb.	Ros							X									
	<i>P. sellowii</i> Koehne	Ros	X	X														
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) Robyns	Bom		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	<i>P. marginatum</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Robyns	Bom		X	X	X	X	X	X									
m	<i>P. tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) Robyns	Bom			X	X	X	X	X	X								
	<i>Psidium acutangulum</i> DC.	Mrt				X												
	<i>P. aeruginum</i> O. Berg	Mrt			X													
	<i>P. araca</i> Raddi	Mrt							X									X
	<i>P. australe</i> Cambess.	Mrt		X														
	<i>P. cinereum</i> Mart. ex DC.	Mrt			X													
	<i>P. guianense</i> Sw.	Mrt			X	X												
	<i>P. myrsinoides</i> O. Berg	Mrt				X	X	X		X		X		X				
	<i>P. pohliana</i> O. Berg	Mrt				X		X										
	<i>P. warmingianum</i> Kiaersk.	Mrt		X	X		X	X	X			X						
	<i>P. widgrenianum</i> O. Berg	Mrt							X									

Tabela 4 (continuação)

	Espécies	Fam	PR	SP	MG	MS	DF	GO	MT	TO	MA	PA	AM	BA	PI	CE	AP	RR
	<i>Manihot grandiflora</i> Müll.Arg.	Eup			X				X									
	<i>Manihot tripartita</i> Müll.Arg.	Eup		X				X	X									
cdd	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Eup				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	
	<i>Martiodendron parviflorum</i> Amshoff.	Csi								X	X				X			
cd	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sap			X	X	X	X	X	X	X	X			X			
	<i>Maytenus alaternoides</i> Reissek	Cel			X													
	<i>M. communis</i> Reissek	Cel		X														
mm	<i>M. illicifolius</i> Mart. ex Reissek	Cel				X												
	<i>Mezilaurus crassiramea</i> (Meissn.) Taub.	Lau						X	X	X								
	<i>Mezilaurus</i> sp. nov.	Lau				X												
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Mls	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			
	<i>M. argentea</i> DC.	Mls		X														
	<i>M. burchellii</i> Triana	Mls					X	X	X									
	<i>M. chartacea</i> Triana	Mls					X											
	<i>M. cuspidata</i> Naud.	Mls							X									
	<i>M. fallax</i> DC.	Mls				X	X	X	X									
	<i>M. ferruginata</i> DC.	Mls			X	X	X	X	X		X							
	<i>M. flavescens</i> Cogn. ex Britton	Mls		X														
	<i>M. holosericea</i> (L.) DC.	Mls							X			X						
	<i>M. ibaguensis</i> Schtdl.	Mls			X													
	<i>M. irwinii</i> Wurdack	Mls						X										
	<i>M. langsdorffii</i> Cogn.	Mls	X															
	<i>M. ligustroides</i> Naud.	Mls	X	X		X												
	<i>M. macrothyrsa</i> Benth.	Mls			X					X								
	<i>M. nervosa</i> Triana	Mls						X				X						
	<i>M. pohliana</i> Cogn.	Mls	X			X		X										
	<i>M. rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	Mls	X	X		X	X	X			X	X	X					
	<i>M. sellowiana</i> Naud.	Mls	X	X		X					X							
	<i>M. stenostachya</i> DC.	Mls	X	X	X			X	X	X				X				
	<i>M. tiliaefolia</i> Naud.	Mls												X				
	<i>Mimosa adenophylla</i> Taub.	Mim							X									
	<i>M. clausenii</i> Benth.	Mim					X	X										
	<i>M. hebecarpa</i> Benth.	Mim				X												
	<i>M. laticifera</i> Rizzini & Mattos	Mim			X	X		X	X	X								
	<i>M. manidea</i> Barneby	Mim						X										
	<i>M. obovata</i> Benth.	Mim							X									
	<i>Mollia burchellii</i> Sprague	Til								X								
r	<i>Monnina martiana</i> Klotzsch ex A.W. Benn.	Pgl						X			X							
	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Mls				X		X	X	X	X	X		X	X			
	<i>M. pusa</i> Gardner	Mls						X	X	X	X					X		
	<i>Moutabea guianensis</i> Aubl.	Pgl							X									
	<i>Myrcia albo-tomentosa</i> Cambess.	Mrt		X		X		X	X									
	<i>M. canescens</i> O. Berg	Mrt						X	X									
	<i>M. castrensis</i> (O. Berg) P. Legrand	Mrt		X														
	<i>M. camapuanensis</i> N. J. E. Silveira	Mrt				X		X	X									
	<i>M. decrescens</i> O. Berg	Mrt							X									
	<i>M. fallax</i> (Rich.) DC.	Mrt						X				X						
	<i>M. formosiana</i> Cambess.	Mrt		X					X									
	<i>M. gardneriana</i> O. Berg	Mrt				X												
	<i>M. intermedia</i> Kiaersk.	Mrt			X													
	<i>M. lanuginosa</i> O. Berg	Mrt						X	X									
	<i>M. lasiantha</i> DC.	Mrt		X					X									
	<i>M. lingua</i> (O. Berg) Mattos	Mrt		X				X										
	<i>M. longipes</i> Kiaersk.	Mrt			X													
	<i>M. multiflora</i> DC.	Mrt	X	X				X										
	<i>M. nigro-punctata</i> DC.	Mrt		X														
	<i>M. ochroides</i> Berg	Mrt									X			X				
	<i>M. pallens</i> DC.	Mrt			X			X	X									
	<i>M. aff. pinifolia</i> Cambess	Mrt												X				
	<i>M. pubipetala</i> Miq.	Mrt							X	X								
	<i>M. rhodosepala</i> Kiaersk.	Mrt						X										
	<i>M. rorida</i> Kiaersk.	Mrt							X	X								
	<i>M. rostrata</i> DC.	Mrt	X	X	X	X		X	X	X		X						
	<i>M. rufipes</i> DC.	Mrt		X														
	<i>M. schottiana</i> O. Berg	Mrt							X									
	<i>M. sellowiana</i> O. Berg	Mrt	X		X			X			X			X				
	<i>M. sphaerocarpa</i> DC.	Mrt		X														
	<i>M. splendens</i> (Sw.) DC.	Mrt						X		X								
	<i>M. cf. stictosepala</i> Kiaersk.	Mrt						X										

Tabela 4 (continuação)

	Espécies	Fam	PR	SP	MG	MS	DF	GO	MT	TO	MA	PA	AM	BA	PI	CE	AP	RR
	<i>M. superba</i> O. Berg	Mrt							X									
	<i>M. tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Mrt		X	X	X	X	X		X								
	<i>M. uberavensis</i> O. Berg	Mrt		X	X	X			X									
	<i>M. variabilis</i> DC.	Mrt			X			X	X									
	<i>M. velutina</i> O. Berg	Mrt		X	X													
	<i>Myrsine ferruginea</i> Spreng.	Mrs	X	X	X													
	<i>M. guianensis</i> Kuntze	Mrs	X	X	X	X	X	X	X							X		
	<i>M. lancifolia</i> Mart.	Mrs	X	X														
	<i>M. leuconeura</i> Mart.	Mrs			X													
	<i>M. umbellata</i> Mart.	Mrs	X	X	X	X	X											
	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	Nyc								X								
	<i>N. spruceana</i> Heimerl.	Nyc							X	X								
	<i>N. theifera</i> Oerst.	Nyc		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
r	<i>Norantea adamantina</i> Cambess.	Mrc						X		X								
r	<i>N. goyazensis</i> Cambess.	Mrc							X									
	<i>Ocotea acutifolia</i> (Nees) Mez	Lau		X														
	<i>Ocotea minarum</i> (Nees) Mez	Lau				X												
	<i>O. pomaderrrioides</i> Mez	Lau					X	X										
	<i>O. pulchella</i> Mart.	Lau		X	X													
	<i>O. spixiana</i> (Nees) Mez	Lau					X											
	<i>O. suaveolens</i> Hassl.	Lau				X												
d	<i>Ouratea castaneaefolia</i> Engl.	Och		X	X		X	X	X	X	X	X				X	X	
	<i>O. cuspidata</i> Engl.	Och				X												
	<i>O. floribunda</i> Engl.	Och			X													
	<i>O. hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Benth.	Och		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	<i>O. spectabilis</i> (Mart.) Endl.	Och	X	X	X	X		X	X	X			X					
dd	<i>Palicourea marcgravi</i> A. St.-Hil.	Rub		X														
	<i>P. rigida</i> Kunth	Rub	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X
	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Mim								X	X				X	X		
	<i>Peltogyne confertiflora</i> (Hayne) Benth.	Csl						X	X	X	X				X			
	<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill.	Eup		X	X		X	X										
	<i>P. obovata</i> Baill.	Eup	X															
	<i>Persea pyriformis</i> Nees & Mart. ex Nees	Lau		X	X													
d	<i>Phoebe erythropus</i> (Nees, Mart. & Spix) Mez	Lau					X											
m	<i>Physocallyma scaberrimum</i> Pohl	Lyt						X	X	X		X	X					X
	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Cmp		X	X	X	X	X	X	X	X							
	<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl.	Nyc					X											
	<i>P. graciliflora</i> Mart.	Nyc		X		X	X	X	X									
	<i>P. noxia</i> Netto var. <i>noxia</i>	Nyc		X	X		X	X	X	X								
	<i>P. noxia</i> var. <i>psammophila</i> Mart. ex J.A. Schmidt.	Nyc			X	X		X		X								
	<i>P. opposita</i> Vell.	Nyc	X	X														
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Mim		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
	<i>Platonia insignis</i> Mart.	Gut									X	X						
m	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Ppl		X	X	X	X	X	X		X							
	<i>Plumeria velutina</i> Müll. Arg.	Hou				X												
	<i>Pouteria laterifolia</i> Radlk.	Spt								X								
	<i>P. ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Spt		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
	<i>P. torta</i> (Mart.) Radlk.	Spt		X	X	X	X	X	X		X		X	X	X			
dd	<i>Protium brasiliense</i> Benth.	Brs								X								
d	<i>P. heptaphyllum</i> (Aubl.) E. K. Marchal	Brs		X	X	X	X	X	X	X		X						
	<i>P. ovatum</i> Engl.	Brs				X												
	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schtdl.) D. Dietr.	Ros					X											
	<i>P. myrtifolia</i> (L.) Urb.	Ros							X									
	<i>P. sellowii</i> Koehne	Ros	X	X														
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) Robyns	Bom		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	<i>P. marginatum</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Robyns	Bom		X	X	X	X	X	X									
m	<i>P. tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) Robyns	Bom			X	X	X	X	X	X								
	<i>Psidium acutangulum</i> DC.	Mrt				X												
	<i>P. aeruginosum</i> O. Berg	Mrt			X													
	<i>P. araca</i> Raddi	Mrt							X									X
	<i>P. australe</i> Cambess.	Mrt		X														
	<i>P. cinereum</i> Mart. ex DC.	Mrt			X													
	<i>P. guianense</i> Sw.	Mrt			X	X												
	<i>P. myrsinoides</i> O. Berg	Mrt				X	X	X		X				X				
	<i>P. pohliana</i> O. Berg	Mrt				X		X										
	<i>P. warmingianum</i> Kiaersk.	Mrt		X	X		X	X	X			X						
	<i>P. widgrenianum</i> O. Berg	Mrt							X									

Tabela 4 (continuação)

	Espécies	Fam	PR	SP	MG	MS	DF	GO	MT	TO	MA	PA	AM	BA	PI	CE	AP	RR
	<i>Psychotria involucrata</i> Sw.	Rub			X													
	<i>P. sessilis</i> Vell.	Rub		X														
m	<i>Pterodon emarginatus</i> Vog.	Ppl		X	X	X	X	X	X	X	X				X			
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Csl			X													
	<i>Qualea cordata</i> Spreng.	Voc	X		X													
	<i>Q. dichotoma</i> (Mart.) Warm.	Voc		X	X	X	X	X	X									
	<i>Q. grandiflora</i> Mart.	Voc	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	<i>Q. multiflora</i> Mart.	Voc		X	X	X	X	X	X	X		X			X			
	<i>Q. parviflora</i> Mart.	Voc		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
	<i>Randia armata</i> DC.	Rub				X												
	<i>R. densiflora</i> Benth.	Rub																X
m	<i>Remijia amazonica</i> K. Schum.	Rub											X					
	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Rhm			X	X	X	X	X	X								
	<i>Rollinia emarginata</i> Schtdl.	Ann			X				X									
	<i>R. cf. mucosa</i> (Jacq.) Baill.	Ann			X													
	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Prt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
	<i>Rourea induta</i> Planch.	Cnn			X	X	X	X	X	X				X				
	<i>Rudgea amazonica</i> Müll.Arg.	Rub							X	X								
	<i>R. viburnioides</i> (Cham.) Benth.	Rub		X	X	X	X	X	X	X			X					
	<i>R. villosa</i> Benth.	Rub							X									
dd	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	Hou							X		X							
dd	<i>Salacia crassifolia</i> (Mart.) Peyr.	Hpc			X		X	X	X	X								
	<i>S. elliptica</i> G. Don	Hpc			X	X	X	X	X	X								
	<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	Voc			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	<i>Sapium longifolium</i> (Müll.Arg.) Huber	Eup			X					X								
	<i>Sapium marginatum</i> Müll.Arg.	Eup		X	X		X	X										
mm	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Ana				X		X										
	<i>Schinus longifolius</i> (Lindl.) Speg. var. <i>paraguariensis</i> (Hassler) Barkl.	Ana				X												
	<i>Schinus weinmannifolius</i> Mart. ex Engler	Ana		X	X													
	<i>Schoepfia obliquifolia</i> Turcz.	Olc							X									
cd	<i>Sclerobolium aureum</i> (Tul.) Benth.	Csl		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			
	<i>S. paniculatum</i> Vogel	Csl			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Coll.) Irwin & Barneby	Csl			X													
	<i>S. rugosa</i> (G. Don) Irwin & Barneby	Csl	X	X	X				X									
	<i>S. silvestris</i> (Vell.) Irwin & Barneby	Csl		X			X		X									
	<i>S. uniflora</i> (P. Mill.) Irwin & Barneby	Csl							X				X					
	<i>Simaba glabra</i> Engl.	Sim							X									
	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Sim			X							X						X
cd	<i>S. versicolor</i> A. St.-Hil.	Sim			X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	
m	<i>Simira hexandra</i> (S. Moore) Steyererm.	Rub			X													
d	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Mon		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	
d	<i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg	Mrt			X		X		X									
c	<i>Solanum crinitum</i> Lam.	Sol					X	X	X									
c	<i>S. grandiflorum</i> Desf.	Sol		X	X	X		X										
	<i>S. jamaicense</i> Mill.	Sol											X					
c	<i>S. lycocarpum</i> St. Hil.	Sol	X	X	X	X	X		X		X							
	<i>S. subinerme</i> Jacq.	Sol											X					
dd	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Mor										X						
mm	<i>Spondias mombin</i> L.	Ana				X			X	X								
mm	<i>Sterculia striata</i> A. St.-Hil. & Naud.	Str				X		X	X	X	X							
	<i>Strychnos brasiliensis</i> Benth.	Log		X														
	<i>S. pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Log		X	X	X	X	X	X	X				X	X			
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Cov.	Mim	X	X	X	X	X	X	X	X				X				
	<i>S. coriaceum</i> Benth.	Mim								X								
	<i>S. obovatum</i> Benth.	Mim			X	X		X	X	X					X	X		
	<i>S. polyphyllum</i> Benth.	Mim		X	X													
	<i>S. cf. rotundifolium</i> Benth.	Mim									X			X				
	<i>Styrax camporum</i> Pohl	Sty		X	X	X	X	X	X						X			
	<i>S. ferrugineus</i> Nees & Mart.	Sty	X	X	X	X	X	X	X	X								
	<i>S. nervosus</i> A. DC.	Sty			X													
	<i>S. pallidus</i> A. DC.	Sty							X									
	<i>Swartzia grandifolia</i> Bong. ex Benth.	Ppl																X
	<i>S. laurifolia</i> Benth.	Ppl										X						X
	<i>Syagrus comosa</i> (Mart.) Mart.	Pal					X	X	X	X	X			X	X			
mm	<i>S. flexuosa</i> (Mart.) Becc.	Pal		X	X	X	X	X	X	X		X						
	<i>S. oleracea</i> (Mart.) Becc.	Pal				X												
	<i>Symplocos guianensis</i> Gürke	Sym										X					X	

Tabela 4 (continuação)

	Espécies	Fam	PR	SP	MG	MS	DF	GO	MT	TO	MA	PA	AM	BA	PI	CE	AP	RR
dd	<i>S. lanceolata</i> (Mart.) A. DC.	Sym	X		X		X											
	<i>S. nitens</i> (Pohl.) Benth.	Sym			X	X												
	<i>S. pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	Sym	X	X														
	<i>S. rhamnifolia</i> A. DC.	Sym			X		X											
	<i>S. tenuifolia</i> Brand	Sym	X	X														
mm	<i>S. uniflora</i> Bedd.	Sym		X														
	<i>Tabebuia aurea</i> Benth. & Hook.	Big		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	<i>T. impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	Big				X			X	X								
	<i>T. ochracea</i> (Cham.) Standl.	Big	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
	<i>T. rosealba</i> (Ridley) Sandw.	Big				X		X	X	X								
mm	<i>T. serratifolia</i> (Vahl.) Nich.	Big				X		X	X									
	<i>Talisia subalbans</i> Radlk.	Sap							X									
dd	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Ana	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
d	<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	Dch					X	X	X									
	<i>Terminalia actinophylla</i> Mart.	Cmb						X										
m	<i>T. argentea</i> Mart. & Zucc.	Cmb		X	X	X	X	X	X	X								
	<i>T. brasiliensis</i> Eichler	Cmb		X	X			X	X									
dd	<i>T. fagifolia</i> Mart. & Zucc.	Cmb			X	X	X	X	X		X			X	X	X		
	<i>T. glabrescens</i> Mart.	Cmb				X		X										
dd	<i>Tetragastis balsamifera</i> (Swartz) O. K.	Brs							X	X								
dd	<i>T. unifoliolata</i> (Engl.) Cuatrec.	Brs											X					
cd	<i>Tibouchina candolleana</i> Cogn.	Mls				X	X				X							
	<i>T. clidemioides</i> Cogn.	Mls		X														
dd	<i>Tococa formicaria</i> Mart.	Mls							X									
	<i>Tocoyena brasiliensis</i> Mart.	Rub		X		X		X										
dd	<i>T. formosa</i> (Cham. & Schldl.) Schum.	Rub		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	<i>Taulicia tomentosa</i> Radlk.	Sap							X									
dd	<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	Brs						X										
	<i>Trema micrantha</i> Blume	Ulm				X				X								
mm	<i>Trichilia catigua</i> C. DC.	Mel				X		X										
	<i>T. elegans</i> A. Juss.	Mel				X		X										
m	<i>T. pallida</i> Sw.	Mel		X		X												
	<i>Triplaris americana</i> R. H. Schomb.	Plg						X		X		X						
d	<i>Unonopsis lindmannii</i> R.E. Fr.	Ann				X				X								
r	<i>Vanillosmopsis erythropappa</i> (DC.) Sch.-Bip.	Cmp			X													
	<i>V. pohlii</i> Baker	Cmp						X										
dd	<i>V. polycephala</i> (DC.) Sch. Bip.	Cmp			X				X									
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Ppl		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		
c	<i>Vellozia squamata</i> Pohl	Vll					X	X	X	X				X				
	<i>Vernonia brasiliiana</i> (L.) Druce	Cmp							X									X
cd	<i>V. cinerea</i> Less.	Cmp		X					X									
	<i>V. ferruginea</i> Less.	Cmp		X	X	X	X	X	X	X	X							
cd	<i>V. rubriramea</i> Mart.	Cmp		X	X													
	<i>V. ruficoma</i> Schldl. ex Mart.	Cmp		X		X	X	X										
d	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Mys		X	X	X	X	X	X			X	X					
	<i>V. subsessilis</i> Warb.	Mys						X	X	X								
cd	<i>Vismia amazonica</i> Ewan	Gut								X								
	<i>V. cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	Gut										X	X					
mm	<i>Vitex cymosa</i> Bert. ex Spreng.	Vrb				X			X									
	<i>V. montevidensis</i> Cham.	Vrb		X														
mm	<i>V. polygama</i> Cham.	Vrb				X		X	X	X	X							
	<i>V. schomburgkiana</i> Schauer	Vrb																X
cd	<i>Vachysia cinnamomea</i> Pohl	Voc		X	X	X		X	X	X								
	<i>V. elliptica</i> (C. K. Spreng.) Mart.	Voc			X		X	X	X									
d	<i>V. gardneri</i> Warm.	Voc			X													
	<i>V. haenkeana</i> Mart.	Voc						X	X	X	X		X					
cd	<i>V. pruinosa</i> Pohl	Voc			X													
	<i>V. rufa</i> (C. K. Spreng.) Mart.	Voc			X	X	X	X	X			X		X				
d	<i>V. thyrsoides</i> Pohl	Voc			X		X	X						X				
	<i>V. tucanorum</i> (C.K. Spreng.) Mart.	Voc	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
r	<i>Weigeltia densiflora</i> Mez	Voc					X											
	<i>Wunderlichia crulsiana</i> Taub.	Cmp						X										
m	<i>W. mirabilis</i> Riedel ex Baker	Cmp						X										
	<i>Ximenia americana</i> L.	Olc			X	X		X	X									
c	<i>Xylopia aromatica</i> Lam.	Ann		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	
	<i>X. brasiliensis</i> Spreng.	Ann			X		X											
d	<i>X. sericea</i> A. St.-Hil.	Ann			X		X		X	X		X						
	<i>Xylosma cf. benthamii</i> Triana & Planch.	Fic					X											
d	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	Rut				X												

Tabela 4 (continuação)

Espécies		Fam	PR	SP	MG	MS	DF	GO	MT	TO	MA	PA	AM	BA	PI	CE	AP	RR
d m	<i>Z. rigidum</i> H & B. ex Willd.	Rut				X			X									
	<i>Z. rhoifolium</i> Lam.	Rut			X	X	X	X	X		X							
	<i>Z. riedelianum</i> Engl.	Rut			X	X	X	X	X									
	<i>Zeyheria montana</i> Mart.	Rut	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		

Código para famílias empregadas na tabela acima:

Anacardiaceae Ana	Flacourtiaceae Fic	Opiliaceae Opi
Annonaceae Ann	Guttiferae Gut	Palmae Pal
Apocynaceae Apo	Hippocrateaceae Hpc	Papilionaceae Ppl
Aquifoliaceae Aqf	Humiriaceae Hou	Polygalaceae Pgl
Araliaceae Arl	Icacinaceae Icc	Polygonaceae Plg
Bignoniaceae Big	Labiatae Lab	Proteaceae Prt
Bombacaceae Bom	Lacistemataceae Lcs	Rhamnaceae Rhm
Boraginaceae Bor	Lauraceae Lau	Rosaceae Ros
Burseraceae Brs	Lecythidaceae Lec	Rubiaceae Rub
Cactaceae Cac	Loganiaceae Log	Rutaceae Rut
Caryocaraceae Ccr	Lythraceae Lyt	Sapindaceae Sap
Cecropiaceae Ccp	Malpighiaceae Mlp	Sapotaceae Spt
Celastraceae Cel	Marcgraviaceae Mrc	Simaroubaceae Sim
Caesalpinhiaceae Csl	Melastomataceae Mls	Solanaceae Sol
Chrysobalanaceae Chb	Meliaceae Mel	Sterculiaceae Str
Clethraceae Cle	Menispermaceae Mns	Styracaceae Sty
Cochlospermaceae Cch	Mimosaceae Mim	Symplocaceae Sym
Combretaceae Cmb	Monimiaceae Mon	Thymeleaceae Thy
Compositae Cmp	Moraceae Mor	Tillaceae Til
Connaraceae Cnn	Myristicaceae Mys	Ulmaceae Ulm
Cunoniaceae Cun	Myrsinaceae Mrs	Velloziaceae Vll
Dichapetalaceae Dch	Myrtaceae Mrt	Verbenaceae Vrb
Dilleniaceae Dil	Nyctaginaceae Nyc	Vitaceae Vit
Ebenaceae Ebn	Ochnaceae Och	Vochysiaceae Voc
Erythroxylaceae Erx	Oleaceae Olc	
Euphorbiaceae Eup	Oleaceae Ole	

Além das espécies consideradas anteriormente, *Brosimum gaudichaudii* e *Caryocar brasiliense* são outros exemplos relevantes, pois estão entre as espécies mais freqüentes do Cerrado. A primeira espécie é encontrada no DF geralmente apenas como um arbusto com ramos bem finos, mas pode atingir árvores de até 8m ou mais no Mato Grosso e no Mato Grosso do Sul. Já *Caryocar brasiliense* é geralmente uma árvore, mas pode ser encontrados indivíduos pequenos com pouco mais de 1m em cerrados de São Paulo (Fazenda Campininha) e Sul de Minas Gerais. Esta variabilidade às vezes dificulta na inclusão ou não de espécies na lista das espécies oriundas de levantamentos em 206 áreas distribuídas no bioma Cerrado.

IV - Centros de biodiversidade e endemismo do Cerrado, usando táxons indicadores

(baseado em: Proença, C., Siman M., Ramalho C. e Santos, F. Centros de Biodiversidade e Endemismo do Cerrado usando Táxons Indicadores.

A identificação de espécies endêmicas em determinado bioma depende de extensivo trabalho de campo de herbário e de intensa experiência taxonômica. Apesar destas dificuldades, apresenta-se aqui a identificação de grupos taxonomicos endêmicos do cerrado baseado nos gêneros *Habenaria*, *Solanum*, *Miconia* e *Mimosa* (Tabela 5). Para a coleta dos dados

solicitou-se o empréstimo das exsicatas coletadas nos Estados do MT, GO, TO, BA, MG, MA, PI e DF dos seguintes herbários: UB, IBGE, BHCB, HEPH, CEN, VIC, CPAP, HUFU, HUEFS, UFG, UFMT, HISA, PAMG, BOTU, UFMS e TEPB. Trabalhou-se, portanto, com material de 16 instituições botânicas.

As coletas foram todas revistas e as que estavam indeterminadas foram identificadas. As identificações de *Habenaria* foram feitas por João Nogueira Batista, as de *Solanum* por Suelma Ribeiro Silva, as de *Miconia* por Cassia Munhoz e as de *Mimosa* por Marcelo Fragomeni Simon.

Para as análises dividiu-se o cerrado contínuo em quadrículas de 1° lat. x 1° 30' long. (escala e delimitação do Cerrado do Projeto Radambrasil - 1: 250000), obtendo-se um total de 180 quadrículas. Foram coletadas informações contidas nos rótulos das exsicatas na seguinte ordem: espécie, data de coleta, estado, localização, coordenadas (quando disponíveis), coletor e n° de coleta. Para as exsicatas que não tinham coordenadas deduziu-se uma coordenada aproximada baseada no "Índice de Topônimos contidos na carta do Brasil 1:1000000" (Vanzolini e Papavero, 1968), ao nível de resolução de subquadrículas de 30' latitude x 30' longitude. Quando a informação contida no rótulo não possibilitava a localização da coleta em uma destas sub-quadrículas, a mesma foi desconsiderada. O banco de dados consta de 993 coordenadas de *Habenaria*, 1133 de *Mimosa*, 480 de *Miconia* e 137 de *Solanum*, totalizando 2743 coordenadas.

Tabela 5 - Representatividade mundial da flora do Cerrado baseado em quatro grandes gêneros

	<i>Habenaria</i>	<i>Miconia</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Solanum</i>	Total
Total absoluto	ca. 700	ca. 1000	ca. 500	ca. 1000	ca. 2200
Novo Mundo	300 (43%)	1000 (100%)	479 (96%)	800 (80%)	1879 (85%)
Cerrado e outros Biomas	68 (10%)	63 (6,3%)	186 (37%)	31 (3%)	285 (13%)
Exclusivas do Cerrado	18 (3%)	15 (1,5%)	136 (27%)	11 (1%)	165 (7,5%)
Endêmicas Restritas do Cerrado	1 (0,1 %)	10 (1%)	89 (18%)	5 (0,5%)	95 (4%)

As coordenadas geográficas coletadas e estimadas foram registradas em uma planilha do programa EXCEL versão 7.0 (Microsoft Corporation, 1995) e, posteriormente, convertidas para o sistema decimal que é usado pelo GIS. A partir da relação de coordenadas elaborou-se os mapas do gênero e das espécies através do programa MAPTITUDE - *Geographic Information System for Windows*, versão 3.0 (Caliper Cooperation, 1995).

No decorrer deste trabalho foram feitas viagens de coleta para Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins e Oeste da Bahia utilizando-se um método de levantamento que prevê a coleta de exemplares dos grupos-alvo em 5 - 8 dias de coleta.

IV.1 - Esforço de coleta no bioma Cerrado

A probabilidade de que uma espécie seja coletada depende de vários fatores. Os mais importantes são sem dúvida esforço de coleta (quantidade de expedições de coleta efetuadas na área) e frequência da espécie nas áreas visitadas durante as expedições de coleta. Outros fatores que também influem são apelo visual da espécie, facilidade de coleta e duração do período de floração, visto que as espécies normalmente só são coletadas quando em flor.

Infelizmente, o esforço de coleta não é de modo algum geograficamente equitativo no Cerrado contínuo e as coletas tendem a se concentrar ao longo das estradas e em torno dos grandes centros, bem como em Reservas e Parques Nacionais alvos de programas intensivos de coleta.

O Cerrado contínuo abrange 180 quadrículas que são ocupadas, total ou parcialmente, pelo bioma Cerrado. Na realidade, o número de 180 inclui um grande número de quadrículas "marginais" que tem somente pequenas áreas de bioma Cerrado; o número de quadrículas que são total ou principalmente ocupadas por cerrado contínuo é de cerca de 125.

Daqui para frente será usado o gênero *Habenaria* como exemplo: das 125 quadrículas de Cerrado contínuo, das quais apenas 53 apresentaram coleta de pelo menos uma amostra do gênero *Habenaria*. Assim, podemos concluir que há registro do gênero *Habenaria* em cerca de 42% do Cerrado contínuo ao nível de resolução adotado neste trabalho. No entanto, o grande número de espécies de *Habenaria*, a ampla distribuição geográfica do gênero (Pabst e Dungs, 1975) e a ocorrência em praticamente todas as áreas de cerrado já visitadas levam a crer que o gênero deve ocorrer em toda a extensão do bioma Cerrado e que o valor de 42% reflete a paucidade de coleta no bioma como um todo (Tabela 6).

No Cerrado contínuo houve um esforço muito maior de coleta na Região do Distrito Federal, na Chapada dos Veadeiros e na Serra do Espinhaço (Tabela 6). Isto se tornou patente ao verificarmos que nove quadrículas apenas, abrangendo as áreas supracitadas, concentravam 81% das coletas de *Habenaria*, sendo que dentre essas uma única quadrícula concentrava 43% das coletas. Esta última é aquela onde se localiza Brasília e as principais Reservas do DF, tais como a Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília, a Reserva Ecológica do IBGE e o Jardim Botânico de Brasília. As quarenta e cinco quadrículas restantes foram responsáveis por 19% das coletas.

O método adotado nas viagens do trabalho foi testado no Distrito Federal e revelou que coletas de poucos dias de duração em uma quadrícula, mesmo tendenciosas para os táxons-alvo, tendem a coletar, em média, ca. de 15% da flora presente e que as espécies coletadas são quase que exclusivamente as mais comuns na área, aferindo os dados do teste com o que se conhece da Flora do Distrito Federal após 30 anos de coletas, sendo que intensivas para *Habenaria* nos últimos 10 anos. Para *Habenaria*, inclusive, o teste do método teve resposta baixíssima, sendo coletada somente uma espécie (*H. obtusa*) entre as 54 presentes (Simon, 1997).

Quando ocorre um grande diferencial de esforço de coleta tal como foi esboçado acima, fica bastante dificultada a interpretação fitogeográfica dos dados de herbário. Porém, acredita-se que, se cuidadosamente analisados, poderão ser tiradas algumas conclusões dos mesmos. Assim sendo, serão tecidas abaixo algumas considerações que foram da maior importância na interpretação dos nossos dados.

O maior problema na interpretação fitogeográfica de dados de coleta não é a presença de uma espécie numa quadrícula, mas sim a sua ausência. A presença é sempre verdadeira (salvo erros de rotulação, identificação ou entrada de dados) ao passo que a ausência pode ser verdadeira ou representar um baixo esforço de coleta na quadrícula. Em resumo, a confiabilidade do dado de presença tende a 100%, ao passo que a confiabilidade do dado de ausência varia de 0-100% aumentando em proporção direta ao aumento do esforço de coleta (esforço "amostral"). Assim, a ausência de registro da espécie *Habenaria candolleana*, por exemplo, na quadrícula Brasília, DF tem um índice de confiabilidade bem maior do que a sua ausência na quadrícula Vilhena, RO (onde não há nenhuma coleta de *Habenaria*). Pode-se dizer que, para o atual nível de conhecimento de *Habenaria* no Cerrado contínuo, a ausência de coleta da espécie na quadrícula "Brasília" tende a 100% e na quadrícula "Vilhena" (não há praticamente material botânico algum de Rondônia presente nos herbários consultados, não só de *Habenaria* como de *Solanum* e *Miconia*) tende a 0%. A ausência de coletas desses gêneros em algumas áreas do cerrado contínuo indica que esses locais ainda não foram coletados, tendo em vista a ubiquidade de *Mimosa* e *Solanum* no Cerrado de um modo geral. Mesmo em locais pouco estudados, exemplares de *Mimosa* ou *Solanum* são geralmente coletados, devido à própria característica ruderal de algumas espécies destes dois gêneros. A estimativa foi de 90% para a quadrícula mais bem coletada (Brasília, DF) porque, apesar do esforço intensivo ao longo dos últimos 30 anos, nossa experiência revela que ainda estão surgindo novas ocorrências. Os índices das outras quadrículas foram calculados baseados no número proporcional de coletas.

A coleta de uma espécie em uma quadrícula onde o esforço de coleta foi baixo sugere que a espécie é comum na quadrícula (baseado no teste do método realizado no DF). Assim, a espécie *Habenaria candolleana* (com quatro coletas e cada qual em uma quadrícula diferente, sendo duas do norte de Goiás e 2 do Tocantins) provavelmente trata-se de espécie comum naquela região do Cerrado contínuo, visto que três entre as quatro quadrículas apresentavam número relativamente baixo de coletas: 4, 4 e 3. A outra

quadrícula, correspondente à Chapada dos Veadeiros, apresentou um número mediano de coletas: 23. Aliado a isto, temos a ausência da espécie no Distrito Federal e na Serra do Espinhaço, regiões bem coletadas. Juntos, estes dados sugerem que *Habenaria candolleana* é uma espécie comum em Tocantins e no norte goiano, estando ausente no sul-sudeste do Cerrado contínuo.

Os gêneros amostrados têm características ecológicas distintas. Edaficamente, *Habenaria* prefere solos úmidos e áreas abertas e não apresenta espécies ruderais. *Mimosa* é mais ampla edaficamente, tendo espécies que preferem solos pobres e outras preferem solos ricos, mas normalmente mais espécies em solo pobre e ambientes abertos (várias espécies são ruderais) (Tabela 7). *Solanum* tem uma preferência por solos ricos e ambientes de mata, sendo que, como a *Mimosa*, também apresenta várias espécies ruderais (Tabela 8).

As formas de vida e estratégias de dispersão também diferem drasticamente. *Habenaria* é sempre herbácea e possui sementes diminutas dispersas pelo vento. *Mimosa* varia de arbórea até herbácea e apresenta dispersão classicamente epizocórica (craspédio ou lomento dotado de espinhos ou pelos retrorsos), mas também autocórica em um número razoável de espécies. *Solanum* varia de arbórea, escandente a herbácea e apresenta dispersão endozocórica (ornitocoria e mamaliocoria) (Figuras de 13 a 16).

IV. 2 - Propostas de categorias corológicas para futura análise dos padrões fitogeográficos

As três categorias corológicas consideradas: 1) Cerrado e outros biomas, 2) Endêmicas amplas e 3) Endêmicas restritas, são extremamente simples. Dentro de uma filosofia de crescente sofisticação das análises, permitindo agrupamentos mais finos, são propostas as categorias corológicas abaixo. Foram testadas com vários gêneros e espécies do Cerrado e pretendem ser um meio-termo entre a facilidade de obtenção de dados (floras são freqüentemente baseadas em áreas políticas, como país ou estado) e agrupamentos ecológicos. Alguns pressupostos para as categorias corológicas são listadas abaixo:

a) categorias numéricas (1-5)

- As categorias numéricas são aditivas e mutuamente exclusivas geograficamente;

- As categorias numéricas são principalmente geográficas, visando a sua fácil aplicabilidade e amplitude de abrangência, mas em alguns casos a delimitação geográfica tem fundamento ecológico (e.g., Categoria 2 - Savanas).

b) categorias alfabéticas

- As categorias alfabéticas são hierarquicamente inferiores às numéricas

- As categorias alfabéticas normais são aditivas e mutuamente exclusivas geograficamente;

- As categorias alfabéticas dominantes sobrepujam as geográficas e não são aditivas, ou seja, a escolha de usar uma categoria dominante elimina o uso da alfabética normal

- A falta da categoria alfabética após a numérica indica que esta é duvidosa ou desconhecida

Áreas corológicas

I - Cerrado contínuo

L - Leste (MG extra Triângulo Mineiro)

N - Norte (Norte de GO, TO, PI, MA)

C - Core/Centro-Oeste (BA, GO, DF, triângulo MG, MS, MT, RO)

M - Marginal - Categoria ecológica dominante

R - Rupestre - Categoria ecológica dominante

E - Endêmica restrita - Categoria dominante

2 - Savanas

S - Cerrados disjuntos do Brasil ao sul do rio Amazonas

P - Cerrados do Paraguai e Bolívia

N - Savanas disjuntas ao norte do rio Amazonas.

3 - Brasil

S - Sul (PR não-cerrado, SC, RS)

D - Sudeste (São Paulo não-cerrado, RJ, ES)

N - Norte (AC, RR, RO não-cerrado, AM e PA não-savana, MA não-cerrado, AP não-cerrado)

E - Nordeste (BA, SE, AL, CE, PE, PA, RN)

4 - América do Sul

S - Sul/Sudeste (Argentina, Uruguai, Paraguai não cerrado)

N - Norte/Nordeste (Peru, Colombia, Ecuador, Venezuela, Guianas, etc. até o Panamá excluindo Áreas acima de 1000 m.s.m.)

A - Andina - Categoria ecológica dominante

C - Chaquenha - Categoria ecológica dominante

5- Neotropical

A - América Central, exceto México

M - México

I - Antilhas, Cuba, etc.

E - Estados Unidos.

Tabela 6 - Esforço de coleta para o Cerrado Contínuo (baseado em *Habenaria*)

Local da Quadrícula	Código da Quadrícula	No. Coletas de <i>Habenaria</i>	Estimativa de confiabilidade-dado de ausência	Esforço de Coleta
Brasília, DF	15463	439	90%	Ótimo
Brazlândia, DF	15480	159	30%	Muito Bom
Chapada dos Veadeiros, GO	14463	066	15%	Bom
Gama, DF	16463	062	15%	Bom
Serra do Espinhaço Sul, MG	20433	029	5%	Mediano
Serra do Espinhaço Centro, MG	19433	026	5%	Mediano
Serra do Espinhaço Norte, MG	18433	026	5%	Mediano
Chapada dos Veadeiros, GO	13463	023	5%	Mediano
São Bartolomeu, DF	16480	012	0%	Baixo
Demais quadrículas	-	<10	0%	Negligenciável

Tabela 7. Lista preliminar das espécies de *Mimosa* do bioma Cerrado (contínuo) e estados de ocorrência (dados pesquisados nos herbários UB, CH, UFU, BOTU, T, HUEFS, CEN e Barneby, 1991):

<i>Mimosa accedens</i>	Barneby	GO,DF	<i>M. dolens</i>	Vell.	DF, GO, MG, MS
<i>M. acroconica</i>	Barneby	MG	<i>M. dominarum</i>	Barneby	GO, DF
<i>M. acutistipula</i>	Benth. (Mart.)	GO, BA, PI, MA	<i>M. echinocaula</i>	Benth.	GO
<i>M. adamantina</i>	Benth.	MG	<i>M. eriorrhachis</i>	Barneby	GO
<i>M. adenocarpa</i>	Benth.	MG, GO, DF,BA	<i>M. exalbescens</i>	Barneby	MA
<i>M. adenophylla</i>	Taub.	MG	<i>M. falcipina</i>	Benth.	DF, GO, MG
<i>M. adenotricha</i>	Benth.	MG, BA	<i>M. filipes</i>	Mart.	MG, BA
<i>M. aguapeia</i>	Barneby	MT	<i>M. flabelifolia</i>	Barneby	GO
<i>M. albolanata</i>	Taub.	GO,DF,MG	<i>M. flavocaesia</i>	Barneby	GO
<i>M. amnis-atri</i>	Barneby	GO	<i>M. foliolosa</i>	Benth.	DF, GO, MG, MS, TO
<i>M. antrorsa</i>	Benth.	DF,MG	<i>M. gardneri</i>	Benth.	GO
<i>M. apodocarpa</i>	Benth.	GO,TO	<i>M. gatesiae</i>	Barneby	GO
<i>M. arenosa</i>	(Willd.) Poir.	MG,BA	<i>M. gemmulata</i>	Barneby	MG,BA,MS,DF,GO,MT
<i>M. artemisiana</i>	Heringer & Paula	MG,BA	<i>M. gracilis</i>	Benth.	DF,GO,MG,BA,MS,MT
<i>M. auriberbis</i>	Barneby	DF	<i>M. guaranitica</i>	Chodat & Hassler	GO,BA
<i>M. aurivillus</i>	Mart.	MG,GO,BA	<i>M. hapaloclada</i>	Malme	TO,MT
<i>M. barretoi</i>	Hoehne	MG	<i>M. hebecarpa</i>	Benth.	MT,MS,GO
<i>M. bimucronata</i>	(DC.) Kuntze	MG,MS	<i>M. heringeri</i>	Barneby	DF
<i>M. bipennatula</i>	Barneby	MT	<i>M. hirsutissima</i>	Mart.	DF,GO,MS,MG,BA
<i>M. bombycina</i>	Barneby	MG	<i>M. humifusa</i>	Benth.	MG
<i>M. brachycarpa</i>	Benth.	MS,GO,MG,PI	<i>M. humivagans</i>	Barneby	GO
<i>M. brachystachya</i>	Taub.	MG	<i>M. hypnodes</i>	Barneby	GO
<i>M. brevipes</i>	Benth.	MG,MS	<i>M. hypoglauca</i>	Mart.	BA,MG,PI,GO
<i>M. brevipina</i>	Benth.	PI	<i>M. inamoena</i>	Benth.	GO
<i>M. burchelli</i>	Benth.	GO,TO	<i>M. interrupta</i>	Benth.	GO,MS,MT,MA
<i>M. caliciadenia</i>	Barneby	MG	<i>M. invisia</i>	Mart. ex Colla	DF,GO,MG,BA
<i>M. callithrix</i>	Malme	MT	<i>M. irrigua</i>	Barneby	PI
<i>M. calocephala</i>	Mart.	MG	<i>M. irwinii</i>	Barneby	GO
<i>M. calodendron</i>	Mart.	MG	<i>M. itatiaiensis</i>	Dusén	MG
<i>M. camporum</i>	Benth.	MA,PI	<i>M. kuhlmannii</i>	Hoehne	RO
<i>M. capito</i>	Barneby	GO	<i>M. laniceps</i>	Barneby	GO
<i>M. cisparanaensis</i>	Barneby	MT	<i>M. lanuginosa</i>	Glaz. ex Buck.	DF,GO
<i>M. coruscocaesia</i>	Barneby	MG,BA	<i>M. laticifera</i>	Rizz. & Mattos	MT,MS,GO,MG
<i>M. chrysastra</i>	Mart. ex Benth.	MG	<i>M. leioccephala</i>	Benth.	GO
<i>M. clausenii</i>	Benth.	DF,GO,TO,MG,BA	<i>M. lepidophora</i>	Rizzini	PI
<i>M. cryptoglea</i>	Barneby	MS	<i>M. leprosa</i>	(Benth.) Macbride	MG
<i>M. cryptothamnos</i>	Barneby	GO	<i>M. leptorachis</i>	Benth.	MG
<i>M. cubatanensis</i>	Hoehne	MG	<i>M. lithoreas</i>	Barneby	MG
<i>M. cyclophylla</i>	Taub.	GO	<i>M. longepedunculata</i>	Taub.	GO
<i>M. cylindraca</i>	Benth.	DF,MG,GO	<i>M. longipes</i>	Benth.	GO
<i>M. debilis</i>	H. & B. ex Willd.	DF, MS, MG, GO, MT, TO	<i>M. macedoana</i>	Benth.	MG
<i>M. decorticans</i>	Barneby	GO	<i>M. macrocephala</i>	Benth.	GO
<i>M. densa</i>	Benth.	GO,DF	<i>M. maguirei</i>	Barneby	MG
<i>M. dicerastes</i>	Barneby	GO	<i>M. manidea</i>	Barneby	GO
<i>M. dichroa</i>	Barneby	BA,GO	<i>M. melanocarpa</i>	Benth.	DF,GO,BA,MG
<i>M. digitata</i>	Benth.	GO,MG	<i>M. microcarpa</i>	Benth.	MG
<i>M. diplotricha</i>	Wright	DF, GO, MG, PI, MT, MS, MA	<i>M. minarum</i>	Barneby	MG
<i>M. diptera</i>	Barneby	GO,MT	<i>M. modesta</i>	Mart.	PI
<i>M. discobola</i>	Barneby	GO	<i>M. monacensis</i>	Barneby	MG
<i>M. distans</i>	Benth.	DF, GO, MG, BA, MS	<i>M. monticola</i>	Dusén	MG
			<i>M. montis-carasae</i>	Barneby	MG

Tabela 7 (continuação)

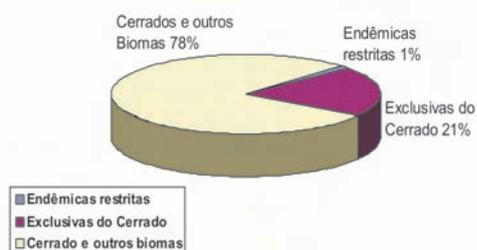
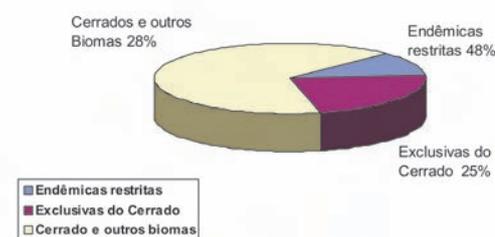
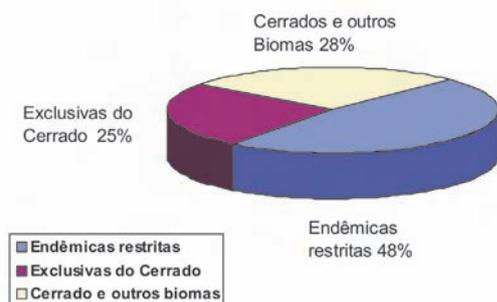
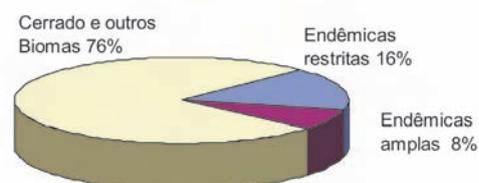
<i>M. multiceps</i>	Barneby	MT	<i>M. radula</i>	Benth.	DF,GO,MG,MS
<i>M. multiplex</i>	Benth.	MG	<i>M. rava</i>	Barneby	DF
<i>M. myriophylla</i>	Bong. ex Benth.	MG	<i>M. regina</i>	Barneby	GO
<i>M. nitens</i>	Benth.	GO	<i>M. regnellii</i>	Benth.	MG
<i>M. nuda</i>	Benth.	DF,GO,MG,MS,TO,MT	<i>M. rheiptera</i>	Barneby	GO
<i>M. nycteridis</i>	Barneby	GO	<i>M. rhodostegia</i>	Barneby	GO
<i>M. oedoclada</i>	Barneby	GO	<i>M. riedelii</i>	Benth.	MT
<i>M. oligosperma</i>	Barneby	GO	<i>M. rondoniana</i>	Hoehne	RO
<i>M. orthocarpa</i>	Spruce ex Benth.	PI	<i>M. rufipila</i>	Benth.	DF,GO,MG
<i>M. ourobrancoensis</i>	Burk.	MG	<i>M. scaberrima</i>	Hoehne	RO
<i>M. pabstiana</i>	Barneby	MG	<i>M. sensitive</i>	L.	DF,MG,BA,MS
<i>M. pachycarpoides</i>	Malme	MT	<i>M. sericantha</i>	Benth.	GO,BA
<i>M. papposa</i>	Benth.	GO	<i>M. setifera</i>	Pilger	MT
<i>M. paraibana</i>	Barneby	PI,MA	<i>M. setistipula</i>	Benth.	MG
<i>M. parviceps</i>	Barneby	MG	<i>M. setosa</i>	Benth.	DF,GO,MG, MT
<i>M. paucifolia</i>	Benth.	MG	<i>M. setosissima</i>	Taub.	GO
<i>M. peduncularis</i>	Bong. ex Benth.	MG	<i>M. skinneri</i>	Benth.	GO,MG,MT,TO
<i>M. pellita</i>	H. & K.	DF,GO,MG,MA,MT	<i>M. somnambulans</i>	Barneby	GO
<i>M. petiolaris</i>	Benth.	DF,GO	<i>M. somnians</i>	H.B.K. ex Willd.	DF, GO, BA, MS, MG, MT, TO, PI, MA
<i>M. phyllodinea</i>	Benth.	GO,MG	<i>M. speciosissima</i>	Taub.	GO,DF
<i>M. pilulifera</i>	Benth.	MG	<i>M. spixiana</i>	Barneby	MG
<i>M. piptoptera</i>	Barneby	GO,BA,PI,MA	<i>M. splendida</i>	Barneby	GO
<i>M. piresii</i>	Barneby	MT,TO	<i>M. struthinoptera</i>	Barneby	GO
<i>M. pithecolobioides</i>	Benth.	MG,BA	<i>M. stylosa</i>	Barneby	MG
<i>M. platyphilla</i>	Benth.	MS	<i>M. suburbana</i>	Barneby	DF
<i>M. pocullata</i>	Barneby	PI	<i>M. supravisa</i>	Barneby	GO,TO,MS,PA
<i>M. pogocephala</i>	Benth.	MG	<i>M. tenuiflora</i>	(Willd.) Poir.	BA,PI
<i>M. pogonoclada</i>	Benth.	MG	<i>M. thernarum</i>	Barneby	GO
<i>M. polycarpa</i>	Kunth	MS	<i>M. thomista</i>	Barneby	MG
<i>M. polycephala</i>	Benth.	GO,MS,MT,PI,BA	<i>M. ulei</i>	Taub.	GO
<i>M. polydactyla</i>	H. & K. ex Willd.	MG	<i>M. ulbrichiana</i>	Harms	PI,BA
<i>M. pratincola</i>	Barneby	GO	<i>M. uniceps</i>	Barneby	MG
<i>M. procurrens</i>	Benth.	DF,GO	<i>M. ursine</i>	Mart.	MG,BA,TO,PI
<i>M. prorepens</i>	Barneby	GO	<i>M. velloziana</i>	L.	DF,GO,MS,TO,MT,MA
<i>M. pseudofoliolosa</i>	Barneby	GO	<i>M. venatorum</i>	Barneby	GO
<i>M. pseudoradula</i>	Glaz. ex Barneby	DF,GO	<i>M. verecunda</i>	Benth.	DF,GO
<i>M. pteridifolia</i>	Benth.	DF,GO,MS,MG,GO,BA	<i>M. verrucosa</i>	Benth.	PI,BA,GO
<i>M. pudica</i>	L.	MG, MT	<i>M. vestita</i>	Benth.	GO
<i>M. pumilio</i>	Barneby	GO	<i>M. virgule</i>	Barneby	DF,GO
<i>M. pusilliceps</i>	Barneby	PA	<i>M. weddelliana</i>	Benth.	MS, BA
<i>M. pycnocomma</i>	Benth.	GO	<i>M. xanthocentra</i>	Mart.	DF, GO, MS, MG, TO, MA, PI
<i>M. pyrenea</i>	Taub.	GO	<i>M. xavantinae</i>	Barneby	GO, MS, MT
<i>M. quadrivalvis</i>	L.	DF,GO,TO,MG,BA			

TOTAL: 186 espécies

Tabela 8. Lista preliminar das espécies de *Solanum* do bioma Cerrado (contínuo) e estados de ocorrência (dados pesquisados nos herbários UB, CEN, HEPH, IBGE, CH, TE e UEC).

Espécie	Local	Espécie	Local	
<i>Solanum acerifolium</i>	Dunal	DF, MG, SP, RJ, CE, PE		
<i>S. alternato-pinnatum</i>	Steud.	DF, MS, GO, SP		
<i>S. americanum</i>	Miller	DF, MS, BA, MG, GO, MT, AC, SP, RS, PR, SC		
<i>S. argenteum</i>	Dunal	DF, MG, RJ, SP, PR		
<i>S. aff. asperolanatum</i>	Ruiz & Pavón	DF, MT, MS, BA, MG, GO, RJ, PR, SC		
<i>S. asperum</i>	L. C. Rich.	DF, BA, MG, PI, MT, MA, AL, ES, PE, RJ, SP		
<i>S. crinitum</i>	Lam.	DF, PI, GO, MT, BA		
<i>S. foederale</i>	Nee	DF, MG, GO		
<i>S. gemellum</i>	Sendt.	DF, MG, GO, SP, PR, RS, SC.		
<i>S. granuloso-leprosum</i>	Dunal	DF, MS, BA, MG, PR, RJ, SC, RS		
<i>S. incarceratum</i>	Ruiz & Pavón	DF, GO, MG, SP		
<i>S. jasminoides</i>	Paxton	DF, MG, BA, SP, PR, RS		
<i>S. lycocarpum</i>	St.-Hil.	DF, MS, BA, MG, GO, SP, MT		
<i>S. mammosum</i>	L.	DF, MG		
<i>S. oocarpum</i>	Sendt.	DF, MG, SP, RJ		
		<i>S. palinacanthum</i>	Dunal	DF, MS, BA, MG, GO, MT
		<i>S. paniculatum</i>	L.	DF, MT, MS, BA, GO, MG, AL, CE, ES, SP, PR, RO
		<i>S. schlechtendalianum</i>	Walpers	DF, MG, AM, SP, RJ
		<i>S. sisymbriifolium</i>	Lam.	DF, MG, MS, BA, GO, RS, SP, RJ, PR, SC
		<i>S. subumbellatum</i>	Vell.	DF, BA, MG, GO, SP, PR, TO
		<i>S. viarum</i>	Dunal	DF, BA, MG, GO, RJ, SP, PR, SC, RS
		<i>S. cladotrichum</i>	Dunal	DF, MG, BA
		<i>S. stenandrum</i>	Sendt.	GO
		<i>S. aff. lycocarpum</i>	St.-Hil.	DF, MS, MG, GO, SP
		<i>S. chaetecanthum</i>	Dunal	MG
		<i>S. macrantum</i>	Dunal	BA, MT
		<i>S. gamphodes</i>	Dunal	MT
		<i>S. sec. Torvum</i>		BA, SP, GO, MG
		<i>S. subinerme</i>	Sw.	GO
		<i>S. sp1</i>	(Neto 854 - CH)	MT
		<i>S. sp2</i>	(Tombo 2388 - TEPB)	PI, DF

TOTAL: 31 espécies

**Figura 13:** Amplitude da distribuição das espécies de *Habernaria* presentes no Cerrado contínuo.**Figura 14:** Amplitude da distribuição das espécies de *Mimosa* presentes no Cerrado contínuo.**Figura 15:** Amplitude da distribuição das espécies de *Solanum* presentes no Cerrado contínuo.**Figura 16:** Amplitude da distribuição das espécies de *Miconia* presentes no Cerrado contínuo.

V - Análise dos cerrados do Nordeste

(revisão baseada Castro *et al*, 1999 Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade).

A interpretação ecológica do Cerrado do Brasil tem progredido significativamente a partir dos trabalhos de Ratter e Dargie (1992), Castro (1994a, b, 1995, 1996, 1997), Ratter *et al* (1996, 1997), Castro *et al* (1998) e Mendonça *et al* (1998). Considerando o Nordeste, os avanços têm sido similares a partir de Barbosa *et al* (1996), Castro (1996) e Castro *et al* (1998).

V. 1 - Grupos de Cerrado no Brasil

Com base em uma comparação florístico-geográfica de amostras de Cerrado (listas de espécies lenhosas: arbustos e árvores) levantadas até 1992, publicadas e/ou inéditas, os cerrados (cerrado s.l.), em termos de mesoescala, são compostos por oito grupos: cerrados de São Paulo (Grupos SPI e SP2), cerrados do Planalto Central (Grupos PC1, PC2 e PC3), cerrados do Nordeste (Grupo NE), cerrados do Pantanal (Grupo PAN) e cerrados do Litoral (Grupo LIT), conforme Castro (1994a, b).

Os cerrados do litoral e do Nordeste, setentrionais, correspondem aos de baixa altitude (0-500m), os de São Paulo, meridionais, aos cerrados de média altitude (500-900m) e os do Planalto Central, centrais, aos cerrados de alta altitude (900-1.200m).

Os dois grupos de cerrados de São Paulo apresentam altíssima sobreposição, podendo até mesmo serem considerados como apenas um único grupo (Grupo SP). Do mesmo modo, há sobreposição entre os grupos de cerrado do Planalto Central, mas diferentemente do primeiro caso, não há perda de consistência por causa de suas sobreposições. Os grupos de cerrado do Pantanal, do Nordeste e do litoral, por sua vez, não apresentam nenhuma sobreposição.

Os cerrados do litoral (Grupo LIT) estão associados à Formação Barreiras (do Terciário), tanto quanto os cerrados de Humaitá (AM). Os cerrados de Roraima, diferentemente, estão associados à Formação Boa Vista (do Quaternário) e, como os últimos, nenhuma relação têm com o litoral. Os cerrados do litoral, também chamados de tabuleiros litorâneos, não podem ser confundidos com restingas, porque estas são mais recentes (do Quaternário) e não estão associadas àquela primeira formação geomorfológica. Para Oliveira-Filho (1993) e Oliveira-Filho e Carvalho (1993), entretanto, restinga e tabuleiro (litorâneo) não podem ser considerados como duas formações vegetais

discretas, mas sim como um contínuo vegetacional composto por espécies adaptadas a solos arenosos, com variados padrões distribucionais de acordo com a exposição às influências marinhas. Os cerrados associados com a Formação Barreiras são chamados também de cerrados migratórios, associados que são à hipótese de migração de diásporas *versus* “glacis” de acumulação (Figueiredo e Fernandes, 1987) ou “glacis” de erosão (Guerra, 1980).

Ao que se sabe, os cerrados do litoral (grupo LIT), apesar de mais savanóides, pertencem floristicamente aos cerrados brasileiros; entretanto, é possível especular que eles venham a pertencer aos cerrados guianenses, porque têm algumas similaridades com as *savanas arboladas* da Colômbia e Venezuela. Espécies como *Curatella americana* L., *Byrsonima crassifolia* Kunth e *Bowdichia virgilioides* Kunth, por exemplo, são comuns entre os dois. Nos *llanos del Orinoco*, suas abundâncias e estruturas populacionais estão diretamente associadas com o fogo. A separação entre os dois conjuntos florísticos, provavelmente aconteceu depois da formação da bacia Amazônica, quando então se separaram os escudos Guiano e Brasileiro.

Em termos de padrão florístico, o padrão latitudinal é inequívoco até porque a amplitude dos cerrados no Brasil, em termos de latitude, é considerável, continental (-4°-24°). Neste caso, há sobreposição de espécies sem mascarar, no entanto, este padrão. Entretanto, apesar da amplitude longitudinal da distribuição dos cerrados ser também considerável (35° - 63°), a sobreposição de espécies é significativa conferindo-lhe um padrão florístico longitudinal pouco consistente, diferentemente do primeiro caso. Similar a este, em termos de consistência, um padrão florístico altitudinal apresenta-se como significativo e mais do que em termos longitudinais. Com uma distribuição vertical considerável (8-1.175m), as áreas de cerrado apresentam-se com alta sobreposição, porém compartimentada, de uma forma tal que se podem visualizar os grupos de cerrados de baixa altitude, os de média altitude e os de baixa altitude, como antes foram referidos. Em função disto, o padrão florístico dos cerrados do Brasil é latitudinal (Castro, 1994a, b).

Em termos de flora, não existe uma flora permanente para o cerrado s.l. Existe, sim, uma flora característica para cada local ou área de cerrado s.l. no Brasil. Para Leitão Filho (com. pess.) existem espécies permanentes que têm ou não ampla distribuição geográfica. Entretanto, é preciso não confundir espécies, sendo analisadas isoladamente, com flora, no contexto do espaço natural dos cerrados. Em função disto, a flora do cerrado é “areal” (Castro, 1994a, b).

V. 2 - Centros de endemismos, centros de diversidade e focos de coleta

Com base nos resultados de Castro (1994a, b), tanto em nível de Brasil, quanto em nível de Nordeste, deixando um pouco de lado os aspectos relacionados aos diversos delineamentos amostrais e/ou às análises de representatividades florísticas das amostras, ainda que importantes, as questões de espécies ou flora permanentes trazem à tona questões relacionadas com centros de endemismo, centros de diversidade e focos de coleta. Para a Amazônia, Nelson *et al.* (1989, *apud* Giulietti e Forero, 1990) consideraram que alguns centros de endemismo poderiam ser artefatos, pois tratam-se de áreas onde tem ocorrido maior concentração de coletas. Para o cerrado s.l., entretanto, não haveria confusão entre centros de endemismo e focos de coleta, até porque, com algumas exceções, nesta vegetação os levantamentos não foram tão localizados, a despeito dos grandes vazios ainda existentes.

Para Richardson (1978, *apud* Giulietti e Forero, 1990), cerca de 3.000 espécies da flora central oreádica são endêmicas. Desta forma, o domínio morfoclimático e fitogeográfico dos cerrados (Ab'Sáber, 1971, 1977b) seria ou conteria o centro de endemismo para aquela flora o que, pela sua extensão, seria o maior centro de endemismo da América do Sul.

Centros de endemismo podem ser centros de evolução e, por conseguinte, centros de diversidade (Watanabe, 1987). Como nem todo centro de endemismo é um centro de diversidade, porque este pode ser apenas um centro de dispersão, primário ou secundário, a questão maior é se um ou mais desses centros de diversidade são, foram ou passaram a ser centros de irradiação.

Segundo Bigarella *et al.* (1975), as informações geológicas assinalam um caráter policíclico para as mudanças e flutuações climáticas, onde fases mais secas alternaram-se com fases mais úmidas. Durante essas fases algumas formações vegetais pulsaram ao longo do tempo, em função de suas expansões e retrações, acompanhadas ou não de fragmentações. No domínio dos cerrados, o pólo central equidistante, por conta da variação do seu espaço geográfico, mudou de posição a cada paleoevento, como ainda hoje muda, ainda que em uma escala de tempo e espaço diferentes, a cada antropoevento.

Se eventualmente ou não, um centro de diversidade pode ser um centro de irradiação, estando este em áreas marginais, o empobrecimento da flora partiu dele em vez de nele terminar ou completar-se. Se alguns táxons de origem marginal (de cotas altimétricas mais baixas) melhor se estabeleceram e mais efetiva-

mente evoluíram em cotas altimétricas mais altas é uma hipótese que pode muito bem ser considerada.

Especulações dessa e daquela natureza têm, pelo menos, quatro aspectos conspiradores. Dois de índole física (natural) e dois de índole cultural.

O primeiro diz respeito ao simples espaço geográfico. Como a maior parte do domínio do Cerrado está na região central do Brasil, a flora oreádica central é de fato central. Assim, há coincidência entre as partes centrais e marginais do espaço territorial brasileiro com as floras centrais e marginais.

O segundo aspecto diz respeito à variável altitude. Por causa de paleoeventos epirogênicos (porque lentos e de grande escala) camadas cretáceas marinhas foram elevadas a cerca de 900m de altitude (Chapada do Araripe, CE) e remanescentes ou velhas superfícies de erosão foram colocadas a altitudes variadas, desde algumas centenas de metros até mais de 2.000 m, acentuando os processos de erosão, por causa da elevação do continente (Bigarella *et al.* 1975). Para o Triângulo Mineiro (MG), segundo Guild (1953, *apud* Goodland, 1979), altitudes atuais de 700m já atingiram no passado aquele patamar. Resultado: a flora central oreádica, além de central, seguiu na direção de cotas altimétricas mais baixas, marginais.

O terceiro aspecto diz respeito a questões de herança de especulações anteriores por parte de fitogeógrafos renomados do Brasil e do exterior (que conheceram os cerrados). O problema não está nessas especulações e nem sequer nos questionamentos que a partir delas podem surgir, mas nas suas aceitações e adoções: monismo versus pluralismo, com vantagens para o primeiro. De qualquer modo, algumas daquelas especulações são muito consistentes, a despeito do conhecimento compartimentado e localizado do cerrado s.l. que se tinha antigamente.

O quarto aspecto, diz respeito ao nível do conhecimento atual e, mais ainda, ao nível dos resultados a partir de Castro (1994a) que, com toda a sua abrangência, mostra que apesar dos cerrados serem uma das formações vegetais mais estudadas no Brasil, há ainda questões fundamentais sem respostas.

V. 3 - Espécies peculiares, espécies acessórias e centros de distribuição

As máximas expressões fisionômicas, florísticas e de continuidade espacial ocorreriam na área nuclear (Laboriau, 1966), central (Rizzini, 1963) ou "core" (Eiten, 1972, Ferri, 1977). As áreas marginais, periféricas e/ou disjuntas apresentariam uma flora empobrecida em relação à área nuclear, porém acres-

cida de elementos florísticos advindos das formações vegetacionais circunvizinhas (Eiten, 1972, Fernandes e Bezerra, 1990, Rizzini, 1963 e 1979). Este último autor denominou aqueles elementos florísticos de espécies ou elementos acessórios e de espécies ou elementos peculiares ou próprios os que ocorrem nos cerradões da área nuclear, porém afirmou que tais espécies peculiares não existiriam porque seriam atribuídas a outras formações vegetacionais. Como o Estado de São Paulo apresenta áreas marginais disjuntas e os Estados do Piauí e Maranhão apresentam áreas marginais distais de Cerrado, seria esperado encontrar grande riqueza florística em decorrência, principalmente, do grande número de espécies acessórias.

Contudo, principalmente pela sua fisionomia e composição florística, as áreas marginais, periféricas e/ou disjuntas de Cerrado são facilmente distinguíveis das demais formações vegetacionais circunvizinhas. Por outro lado, é fato reconhecido há muito tempo na Ecologia que, se uma população de uma determinada espécie ocorre e se mantém em um certo local, é porque está adaptada às condições daquele ambiente que lhe são, assim, favoráveis. De tal fato decorre que a distinção entre espécies peculiares e acessórias nos cerrados é artificial e discutível, carecendo então de significado ecológico. Não se deve excluir dessa discussão a variação de abundância das diversas espécies, que ocorrem tanto no espaço, entre populações adaptadas a condições diferentes, como no tempo, em decorrência da dinâmica do ecossistema. Tais variações não são consideradas em estudos florísticos e mais uma vez são argumentos para se discutir a distinção entre espécies peculiares e acessórias dos cerrados (Castro, 1994a).

Se espécies peculiares e acessórias vierem a ter significado ecológico, estas últimas não estariam presentes necessariamente em áreas marginais em um sentido de localização centrífuga (nas bordas, disjuntas ou não, da área poligonal do domínio florístico vegetacional dos cerrados). Do mesmo modo, como para a Amazônia (TCA, 1992), a homogeneidade florística é um mito, o cerrado s.l. comporta-se como um mosaico e espécies peculiares, próprias ou “centrais” e acessórias ou “marginais” se sobrepõem, na forma de centros de distribuição, ao longo de todo o seu domínio (Castro, 1994a).

V. 4 - Supercentros de diversidade

Ao longo da distribuição dos cerrados brasileiros, do Planalto Central ao Nordeste ou do Planalto Central ao Sudeste Meridional (São Paulo), a substituição de espécies é uma constante. Isto não significa

necessariamente que os cerrados centrais são, foram ou passaram a ser centros obrigatórios de irradiação de espécies ou centros únicos de irradiação da flora oreádica. Na direção sudeste-nordeste, a deficiência hídrica anual (no solo) aumenta e, na direção oposta, a temperatura média mensal diminui. Deficiência hídrica e temperatura, como fatores ecológicos, provavelmente estão diretamente relacionados com esta substituição de espécies.

Dos grupos de cerrado do Brasil, o grupo SP (SP1/SP2), os grupos PCI/PC2/PC3/PAN e o grupo NE podem ser considerados como três grandes centros de diversidade e as áreas de sobreposição entre estes como centros de distribuição, diferentemente dos centros de distribuição intragrupos, regulados pela presença e eficácia de barreiras (microclimáticas, orográficas, geomorfológicas, geográficas, etc.) ou antrópicas, principalmente nos tempos atuais. Entre os cerrados do Sudeste Meridional e os do Planalto Central e entre estes e os cerrados do Nordeste duas barreiras climáticas se estabelecem. A primeira, em torno do paralelo 20°, diz respeito ao polígono das geadas e a segunda, a partir de 15°S 45°W, diz respeito ao polígono das secas. Além destas barreiras climáticas (estritamente relacionadas com este polígono), altitudes de 400-900m, podem ser utilizadas como delimitadoras daqueles grandes centros. Assim, barreiras climáticas e altitude separam os cerrados do Brasil em (três) supercentros de biodiversidade: cerrados do Sudeste Meridional, cerrados do Planalto Central e cerrados do Nordeste (Castro 1994a, b).

V. 5 - Área de ocupação dos cerrados do Nordeste

Dos 154.867.200ha da área do Nordeste, cerca de 96.046.100ha (62%) correspondem ao semi-árido nordestino e o restante, 58.821.100 ha (38%), às áreas não semi-áridas (Melo Neto, 1992). Para Souza *et al* (1994), entretanto, o semi árido ocupa apenas 78.806.400ha (50,9%) do território nordestino, ficando o restante (76.060.800ha, 49,1%) dominado por áreas não semi-áridas. Como são nestas últimas áreas e em algumas outras áreas de exceção subúmidas do semi árido, onde se encontram os cerrados do Nordeste, estes são os que imprimem efetivamente, nesta Região, o segundo maior domínio florístico vegetacional (Andrade-Lima, 1986).

Considerando-se apenas os Estados do Piauí, Maranhão e Bahia, ca. 32.156.866ha (20,8% da região ou 15,9% dos cerrados no Brasil) são ocupados por este domínio (Sanchez *et al*, 1974, apud Aoki, 1982, modificado). No Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe há também cerrado ou nas partes não semi-áridas destas unidades federativas

ou encravado no domínio da caatinga ainda que em pequenas manchas (Andrade-Lima 1986).

No Piauí, um total de 11.856.866ha (5,9% do cerrado no Brasil ou 36,9% do cerrado no Nordeste) correspondem ao cerrado s.l., dos quais 8.349.759ha (70,4%) encontram-se em sua área de domínio e 3.507.107ha (29,6%) em sua área de transição (CEPRO, 1992). Por outro lado, estas duas últimas estimativas correspondem a 33,3% e 14,0% em termos da área do estado, respectivamente, o que, somadas, perfazem um valor relativo de 47,3% em termos de ocupação. No Maranhão, por sua vez, um total de 9.800.000ha (4,9% do cerrado no Brasil ou 30,5% do cerrado no Nordeste) correspondem ao Cerrado s.l.

No Piauí e no Maranhão as áreas de transição são significativas, estabelecendo-se riquíssimas áreas ecotonais. Nos dois estados, o Cerrado s.l. apresenta-se na forma dos subtipos “Campo Sujo de Cerrado”, “Campo Cerrado”, “Cerrado s.s.” e “Cerradão de Cerrado”, principalmente. Estes subtipos são determinados por questões naturais, primárias, pedológicas, fitogeográficas, ou por questões antrópicas, uma vez que níveis de secundarização, quando presentes, acabam por influir sobre a estrutura (organização).

No Piauí, nas áreas de transição, há contatos dos cerrados com a Caatinga, Carrasco, Mata Seca decídua, Mata Estacional subdecídua, Mata de Babaçu, Carnaubal, Mata Ripícola ou com um complexo vegetacional denominado de “complexo de Campo Maior”, que é formado por um mosaico de vegetação composto por “Campo Cerrado, Savana de Copernicia, campos periodicamente inundáveis e/ou vegetação de parque” (Castro *et al*, 1998). No Maranhão, por sua vez, os contatos ocorrem com florestas (de vários tipos), campos, campos inundáveis (periódicos e permanentes), Mata de Babaçu (cocais, mata dicótilo palmácea) ou Mata Ripícola.

V. 6 - Base bibliográfica: considerações

Para os cerrados do Nordeste a base bibliográfica ainda é pequena. Além do mais, a maioria dos trabalhos relacionam-se com levantamentos expeditos, seletivos, levantamentos com base em uma única excursão ao campo, levantamentos com base em material de herbário (com problemas de fidedignidade em termos de determinação botânica), bibliográficos (com problemas de repetição e acumulação de erros de compilação) ou com levantamentos inexpressivos em termos de cobertura amostral. Entretanto, são importantes, porque circunstanciais e de acordo com o domínio do conhecimento de quando foram realizados.

Para os cerrados da Bahia destacam-se: Pinto

et al (1990) e Stannard (1995). Para os cerrados de Pernambuco, Andrade-Lima (1957), Haynes (1970), Sarmento e Soares (1971) e Tavares (1964a, b). Para a Paraíba, Oliveira-Filho (1993) e Oliveira-Filho e Carvalho (1993). Para o Ceará, Albuquerque (1987), Fernandes e Figueiredo (1977), Figueiredo (1989a, b) e Granjeiro (1983).

Para os cerrados do Piauí e do Maranhão as principais contribuições estão associadas com Rizzini (1963, 1976), quando apresentou as idéias de “zona marginal” e de “individualidade fitogeográfica do cerrado piauiense maranhense”, importantes, mas diferentes do contexto atual (Castro, 1994a, b).

Para o Piauí, especificamente, Barroso e Guimarães (1980) apresentaram o primeiro levantamento florístico considerado intensivo, caracterizando uma flora lenhosa (árvores, arbustos e lianas) com uma listagem de 116 espécies para o Parque Nacional de Sete Cidades (Piracuruca, PI). Castro (1984), por sua vez, fez a mesma coisa para a Estação Ecológica de Uruçuí. Una (Baixa Grande do Ribeiro, PI), caracterizando uma flora lenhosa (árvores, arbustos e lianas) com uma listagem de 128 espécies e apresentando um mapeamento para a vegetação do Cerrado s.l. Goergen (1986) e Jenrich (1989) ofereceram também valiosas contribuições, o primeiro, com a apresentação de “critérios ecológicos para o desenvolvimento de modelos de aproveitamento agrícola” e, o segundo, com a apresentação de uma listagem de plantas arbóreas e arbustivas associadas com as suas respectivas importâncias econômicas.

A partir de Castro (1994a), os cerrados do Nordeste, principalmente do Piauí e do Maranhão, passam a ser chamados de “cerrados marginais distais”, mas não com a conotação de “marginais” porque teriam uma flora preponderantemente composta de “espécies acessórias” (*sensu* Rizzini) e, sim, porque estão distribuídos nas margens do espaço geográfico ocupado pelos cerrados brasileiros, sem nenhuma ligação necessária com qualidade da flora ou das espécies, isto é, com aspectos de oreabilidade. No lugar de “individualidade florística” (*sensu* Rizzini), apresenta-se a idéia da existência, no Nordeste, de um dos supercentros de biodiversidade dentre os três já citados anteriormente. A expressão “distais” refere-se ao fato de que estes cerrados são a continuação fisionômica e estrutural dos cerrados do Planalto Central de forma contínua, diferentemente da forma “disjunta” como se encontram os cerrados marginais no Sudeste meridional (São Paulo), determinados que foram por questões antrópicas.

Em Barbosa *et al* (1996), um total de 249 espécies (conhecidas: completamente identificadas) são apresentadas para a flora lenhosa (árvores, arbustos e lianas)

do Nordeste, tomando como base os 17 (dezessete) levantamentos selecionados por Castro (1994a). Com base em 13 (treze) destes levantamentos florísticos e/ou fitossociológicos, Castro *et al* (1998) apresentam uma caracterização dos cerrados do Nordeste (Piauí). Destes levantamentos, 11 (onze) foram quantitativos e 2 (dois), qualitativos. Métodos, critérios de inclusão e delineamentos amostrais foram diferentes, o que certamente influenciou sobre o baixo número de espécies comuns, mais do que a natural heterogeneidade espacial característica: *Byrsonima crassifolia*, *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Stryphnodendron coriaceum* e *Vatairea macrocarpa*. Na caracterização da flora lenhosa (árvores, arbustos e lianas) um total de 308 espécies (conhecidas e desconhecidas: identificadas ao nível de família de gênero e não identificadas) são listadas.

Com base naqueles 13 levantamentos, os cerrados do Piauí distribuem-se entre as latitudes de 3°58' - 8°51'S e 41°43' - 45°15'W e 70 - 430m de altitudes. As temperaturas médias anuais variam de 26,3° - 27°C, as precipitações anuais de 1.217 - 1.709mm e as deficiências hídricas anuais de 365-560mm. A distribuição das chuvas apresenta-se de modo irregular, porém mais concentrada entre os meses de dezembro-abril. O clima varia de Subúmido Seco a Subúmido Úmido, conforme o método de Thornthwaite e Mather (1955). Com relação aos solos, os cerrados do Nordeste, e mais especificamente no Piauí, podem estar associados com sazonalidade hídrica na presença de concreções, plintita (laterita) e com cores que variam do cinza claro ao amarelo, com as grandes variações do lençol freático, nem sempre bem drenados ou podem ser pobres em cálcio, apesar da presença de *Orbignya* e *Copernicia*.

Para o Maranhão, Rizzini (1976) listou 11 espécies, caracterizando as floras silvestre e campestre. Haluli e Duarte (1985) listaram as 78 espécies arbóreas que foram coletadas em dezesseis municípios da bacia do rio Itapecuru, e UEMA (1988) apresentou uma listagem de 89 espécies de Magnoliophyta (monocotiledôneas e dicotiledôneas) e Lycopodiophyta (pteridófitas). Nestas publicações os levantamentos são gerais, expeditos e, com exceção da primeira, a fidedignidade da determinação botânica das espécies é consideravelmente suspeita.

Na forma de diagnóstico, SEMATUR (1991) apresenta os principais problemas ambientais do Estado do Maranhão. Eiten (1994) publica os resultados das excursões que realizou nos anos de 1962, 1963 e 1970.

As primeiras análises fitossociológicas começam com Imaña-Encinas *et al* (1995), Sanaiotti (1996), Soares (1996) e Ferreira (1997). Para os dois primeiros o

critério de inclusão foi o de indivíduos com diâmetro à altura padrão (DAP), melhor que à "altura do peito", igual ou maior que 5cm, nos municípios de Santa Quitéria do Maranhão e Carolina, respectivamente. No terceiro, em Imperatriz, foram considerados todos os indivíduos arbustivos e arbóreos e, no último, em Afonso Cunha, os indivíduos com diâmetro ao nível do solo (DNS) igual ou maior que 3cm. Para o Parque Estadual do Mirador (Mirador, MA), com cerca de 700.000ha, encontra-se em andamento o primeiro levantamento fitossociológico, dezoito anos depois da sua criação: 1980.

Para Santa Quitéria do Maranhão, 41 espécies arbóreas, distribuídas em 22 famílias, foram apresentadas. Destas, *Plathymenia reticulata*, *Byrsonima crassifolia*, *Ouratea spectabilis* (possivelmente *Ouratea hexasperma*) e *Qualea parviflora* foram consideradas como as mais importantes sob o aspecto ecológico-silvicultural. Para Carolina (MA), 65 espécies arbóreas foram listadas, das quais apenas 38 espécies foram amostradas em termos quantitativos. Para Imperatriz (MA) e Afonso Cunha (MA), 32 e 33 espécies foram amostradas, distribuídas em 28 e 19 famílias botânicas, respectivamente.

Outros levantamentos florísticos, muito expeditos, inéditos ou em fase de publicação, foram realizados em algumas localidades do Noroeste da Bahia (Formoso do rio Preto), Sul do Ceará (Sertão de Salgado e Crato), Sudoeste do Piauí (Corrente, Gilbués e Santa Filomena) e Sul do Maranhão (rio Balsinha, Carolina, Fazenda Parnaíba, Gerais de Balsas, Pé de Galinha, Pedra Caída, Alto Parnaíba, Tasso Fragoso, Loreto, Barão de Grajaú, São João dos Patos e Fortaleza dos Nogueiras) (Ratter *et al*, 1996, 1977, Ratter e Bridgewater, 1997). Em geral, para cada um deles, o número de espécies é pequeno. O método de levantamento utilizado, denominado pelos autores de "levantamento rápido", refletiu diretamente sobre as baixas representatividades florísticas das amostras.

V.7 - Cerradão do Nordeste: características

As questões de conceito, delimitação e caracterização dos "cerradões" continuam ainda em aberto. Com base nas 145 amostras de cerrado s.l. comparadas por Castro (1994a), das quais 39 (26,9%) referem-se a cerradões, de acordo com a classificação indicada pelos seus próprios autores, em todos os grupos de cerrado no Brasil há amostras de cerradão, o que pode indicar que estes pertencem muito mais ao cerrado s.l. do que a uma classe florestal, de transição ou não, que não mantenha relações de oreádicidade, ainda que possa tê-las em termos de estrutura (fitofisionomia). De um modo geral, os cerradões meridionais são mais

florestais e, os setentrionais, mais savanóides (Castro, 1987, 1994a) e, quanto mais meridionais, mais distantes floristicamente do cerrado s.l. Segundo Ribeiro e Walter (1998), o cerradão “do ponto de vista fisionômico é uma floresta, mas floristicamente é mais similar a um cerrado”. Neste aspecto, o conhecimento sobre a florística dos cerradões do Nordeste tem muito que contribuir.

Nos cerradões é a flora arbustivo-arbórea que predomina e a flora deste componente (arbustivo-arbóreo) é eurioeádica em termos de cerrado s.l., pelo menos mais do que a flora herbáceo subarbusciva. A expressão “cerradão” é um conceito mais fisionômico do que florístico, o que leva a crer que a generalização de que todo cerradão não representa um subtipo dos cerrados é, no mínimo, muito simplista. Desta forma, a hipótese é: há cerradões que representam um dos subtipos do cerrado s.l. e há os que não o são floristicamente (Castro, 1994a).

O problema maior é que não é discreta a separação entre os “dois tipos de cerradão”. A expressão “cerradão” foi a que mais resistiu em termos de classificação informal e além disto, existem espécies características deste tipo ou subtipo de vegetação e segundo Rizzini (1979), há outras que são endêmicas e outras que são características de tipos ou subtipos de vegetação circunvizinhas não oreádicas, “no sentido de que não têm relação com o cerrado s.l.”. A florística, então, é que poderia separar os dois tipos de cerradão. Como ambos têm fisionomia florestal, essa florística poderia distinguir um “cerradão de cerrado” (em analogia ao “campo sujo de cerrado”) de um outro tipo de cerradão, particular ou não. Algumas espécies do cerrado s.s. são substituídas no “cerradão de cerrado”, tanto quanto algumas espécies do campo cerrado são também substituídas no campo sujo de cerrado.

O nível de substituição tanto em um subtipo quanto no outro é que poderia dar indicação das diferenças entre campo sujo e campo sujo de cerrado e entre cerradão de cerrado e cerradão. Entretanto, somente estudos futuros mais refinados, incluindo florística e fitossociologia de “florestas xeromorfas”, dentro e fora do domínio morfoclimático vegetacional do cerrado s.l., poderão indicar respostas satisfatórias e comprovar ou não aquela hipótese.

De qualquer modo, os cerradões do Nordeste não são os mesmos que os cerradões do Planalto Central ou do Sudeste meridional. Luetzelburg (1922, 1923), por exemplo, já os caracteriza em termos de fisionomia como “um campo cerrado da flora arbórea, aconchegada, quase que apertada”. Para este autor, entretanto, a flora do cerradão é a mesma que a do campo cerrado.

Popularmente, os cerradões do Nordeste são chamados de “chapadas”, principalmente porque ocorrem em terrenos altos e planos. Os componentes herbáceo subarbuscivos e arbustivo arbóreos sempre estão presentes. Alguns indivíduos do componente arbóreo atingem facilmente porte de 10-15m. A copa das árvores se tocam, deixando fácil, entretanto, a penetração de luz. A serapilheira existe, mas nunca como nas matas. Os solos em geral são profundos e variam de arenosos a argilosos. O crescimento simpodial dos ramos está presente e o nível de tortuosidade dos ramos e/ou de suberosidade dos caules têm relação direta com o tipo e/ou frequência do fogo, uma vez nestas áreas, tradicionalmente, os rebanhos são cuidados de forma extensiva ainda nos dias de hoje. Dentre as principais espécies destacam-se *Parkia platycephala*, *Sclerobium paniculatum*, *Byrsonima sericea*, *Agonandra brasiliensis*, *Caryocar coriaceum*, entre outras.

Para alguns, fisionomicamente, os cerradões do Nordeste são referidos como “vegetação de parque”, no entanto, a diversidade de espécies descarta facilmente este enquadramento.

V. 8 - Estimativas da riqueza total de espécies

Com base na última atualização do conhecimento da flora lenhosa (arbustos e árvores) dos cerrados brasileiros (Castro 1994a, b), esta flora é composta, no mínimo, de 989 a 1753 táxons específicos e subespecíficos, de 366 a 575 gêneros e de 88 a 210 famílias botânicas. Como o número de espécies não lenhosas (espécies do componente rasteiro, *sensu* Eiten) corresponde ao dobro ou ao triplo do número de espécies lenhosas, a flora total dos cerrados é estimada como sendo composta de 3956 a 7012 espécies. Em Mendonça *et al* (1998) parte destas estimativas globais foram confirmadas, na medida em que indicaram, em termos de fanerógamas, um total de 6062 espécies, 1093 gêneros e 151 famílias, considerando as formas florestais, savânicas e campestres do “bioma” Cerrado.

Para os cerrados outras estimativas globais existem, como por exemplo Dias (1996), Ratter e Ribeiro (1996) e Ratter *et al* (1997). Entretanto, como se baseiam em critérios diferentes, provocam muito mais confusão do que consenso. Algumas se baseiam em perspectivas diferentes de área de ocupação, outras se baseiam no “bioma”, incluindo todas as comunidades que nele estão presentes, outras, consideram de modo diferente os critérios de inclusão (diâmetro mínimo, hábitos de crescimento, formas biológicas, etc.) e, outras ainda, incluem critérios de sobreposição (caule grosso, arbustos grandes, etc.) para a computação das

espécies. Além do mais, poucas são as estimativas que vêm acompanhadas de lista(s) de espécies (*checklists*). Assim, estimativas de 1000 espécies para a flora arbórea arbustiva de caule grosso (Eiten, 1994) pulam para 10000 espécies para a flora de angiospermas (Dias, 1996).

O grande número de classificações fisionômicas e a adoção de inúmeros critérios de inclusão produzem efeitos imediatos sobre as estimativas globais. Castro (1994a), com base nas 145 listas de espécies relacionadas às 78 áreas comparadas de cerrado s.l., listou 50 variações de fitofisionomias e 42 variações de critérios de inclusão.

A realidade da situação taxonômica para os cerrados, ao contrário do que muitos pensam, é pouco conhecida e em alguns aspectos, problemática. Isto também produz efeito imediato sobre as estimativas globais. O nível de conhecimento taxonômico e as questões das sinonímias, por exemplo, geram listas de espécies incompletas, inclusivas ou superestimadas. Para o Piauí, por exemplo, segundo Castro *et al* (1998), apenas 210 (68,2%) táxons são conhecidos, isto é, completamente identificados. Uma porcentagem de 31,8% para os táxons desconhecidos: identificados até o nível de gênero (26,0%), até o nível de família (1,3%) e não identificados (4,5%) é preocupante.

Para o Nordeste, baseando-se nos mesmos critérios de Castro (1994a), as estimativas da riqueza total de espécies apontam para números na ordem de 924 a 1232 espécies para proporções de 1:2 - 1:3 (uma espécie do componente lenhoso para duas ou três espécies do componente rasteiro), respectivamente. Desta forma, levando em consideração a maior estimativa, a fitodiversidade dos cerrados do Nordeste, regional, corresponderia a 17,6% da estimativa total da fitodiversidade dos cerrados do Brasil.

V. 9 - Considerações sobre a fitodiversidade do Cerrado

Considerando que os cerrados apresentam plantas que ocorrem em solos distróficos e, muitas vezes, álicos; que as plantas arbóreas adultas suportam deficiência hídrica, muitas vezes prolongada; que evoluíram sob forte pressão de herbivoria (Fowler e Duarte, 1991; Oliveira e Leitão-Filho, 1987), tendo desenvolvido adaptações físicas, químicas e simbióticas, torna-se óbvio que são bancos gênicos de muito maior valor do que lhes é atribuído e que merecem ter importância muito maior do que apenas produzir carvão e enormes áreas de cultivo, estimuladas muito mais por interesses sócio-econômicos incongruentes com a realidade nacional.

De acordo ainda com o conhecimento da flora arbustivo-arbórea dos cerrados brasileiros (Castro, 1994a, b), a conclusão do desconhecimento das espécies é inequívoca. Dos 1753 táxons específicos e subespecíficos, apenas 1019 (58,1%) correspondem a espécies identificadas não duvidosas, 67 (3,8%) a espécies identificadas com dúvidas e 667 (38,1%) a espécies desconhecidas – ou porque foram incompletamente identificadas, ou porque não foram sequer identificadas botanicamente.

Sem o conhecimento necessário do patrimônio florístico dos cerrados, em função dos dados até então obtidos, pouca oferta de variabilidade genética vai ser aproveitada pelas gerações tecnológicas seguintes. Na abertura de uma fronteira agrícola qualquer em áreas de cerrado, algumas questões de ordem prática aparecem. Quanto deste deve ficar intacto ou sob controle de preservação? Quanto deste deve ser conservado? Quais níveis de antropismo devem ser permitidos em áreas de seu domínio? Na criação de mais Unidades de Conservação de controle privado, que vantagens devem ser acrescentadas, além da isenção do Imposto Territorial Rural, como tem a RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural), instituída pelo Ibama em 1990? Por outro lado, o que significa, em termos comparativos, uma flora com uma estimativa na ordem de 7000 espécies? Segundo Salati (1983, *apud* TCA, 1992), o número de angiospermas é estimado em 60.000 espécies para a Amazônia (brasileira e extra brasileira). Por que não existem estimativas específicas para a nossa Amazônia?

Na impossibilidade real de fazer censos florísticos, alguns levantamentos quantitativos têm mostrado a riqueza de espécies com acompanhamento providencial de testes de representatividade florística das amostras. No entanto, a fitodiversidade e a arquitetura (organização) compartimentada do Cerrado impossibilitam a extrapolação de resultados. Ainda assim, as proporções estimadas, até o momento, de espécies herbáceo-subarbustivas e arbustivo- arbóreas do cerrado, mesmo que através da quantidade de espécies lenhosas conhecidas e desconhecidas projetada, para agora e para o futuro, uma enorme preocupação.

O impacto ambiental produzido pelo desmatamento de grandes áreas para a introdução de monoculturas de grãos, por exemplo, tem uma relação de custo benefício negativa quando se pensa em desenvolvimento sustentável que leva em conta a manutenção da biodiversidade. Em levantamentos florísticos realizados (Castro, 1987), áreas de cerrado (cerradão de cerrado) de cerca de 30ha podem conter mais de 70-80 espécies lenhosas (arbustos, árvores e lianas), considerando apenas as que efetivamente são amostradas e toda a

área de estudo, isto é, as áreas das unidades amostrais, as áreas entre estas unidades e as que ficam no entorno, imediatamente circunvizinhas. Em São Paulo (Castro, 1987) em uma área de amostragem de 0,6ha, por exemplo, no Parque Estadual de Vaçununga (Santa Rita do Passa Quatro), 83 espécies arbustivo-arbóreas foram inventariadas. No Piauí (Castro, 1994a), em uma área de mesmo tamanho amostral, na Fazenda Piloto Chapada Grande (Tanque do Piauí) e com os mesmos procedimentos metodológicos, 76 espécies foram computadas. Na primeira área, 4.718 indivíduos lenhosos foram dendrometricamente medidos e, na segunda, 2.155 indivíduos. Entre as duas áreas, a riqueza florística é semelhante. As diferenças de densidade determinam para a primeira área uma fisionomia de “cerradão florestal” e, para a segunda, uma fisionomia de “cerradão savanóide” (Castro, 1987).

Estes resultados mostram que o empobrecimento genético (erosão genética) é muito acentuado e abrupto por ocasião de um desmatamento em grande escala para a abertura de uma fronteira agrícola horizontal, principalmente quando este não considera as “ilhas de biodiversidade” e os seus corredores de ligação. Seguindo ao empobrecimento da diversidade biológica, vem a fragilidade dos controles biológicos naturais, a substituição destes pelos controles biológicos artificiais, pelos controles químicos, pelos desastres ecológicos com amplas repercussões econômicas e sociais de desagregação (Castro, 1996).

As ações que devem ser implementadas não são estritamente de ordem fitotaxonomica. Poucos recursos para a pesquisa com o enfoque aqui colocado e em geral sua provisoriedade garantem, já ao curto prazo, menor domínio florístico e fitossociológico da província do Cerrado, menor aproveitamento e mais estancamento do desenvolvimento, em função da crescente perda de potencialidade biológica e produtiva que o cerrado complementarmente poderia assegurar. Assim, tudo indica que somente depois de os cerrados atingirem os níveis de perturbação que alguns dos outros grandes ecossistemas já atingiram, e/ou de serem considerados como dotados de uma biodiversidade comercializável, é que, tanto quanto aqueles, o Cerrado será visto de outra forma. A verdade é que, de fato e de direito, os cerrados precisam urgentemente ser redescobertos.

Segundo Dias (1994), nos cerrados, a taxa de crescimento anual das pastagens plantadas e nativas é de 1,12% e das culturas anuais e perenes e dos re-

florestamentos, de 1,44%. Isto mostra que não será preciso muito tempo para que os níveis de perturbação atinjam patamares deletérios e que taxas assustadoras de extinção de espécies, como as reportadas por Lugo (1988), venham a acontecer nesta mesma geração.

O quadro atual dos cerrados no Brasil, em termos de ocupação, de conservação e de manutenção da biodiversidade é, antes de tudo, um reflexo de nossa cultura (Castro, 1983). Soluções já existem para uma série de problemas, mas ainda estão apenas sob a forma de relatórios técnicos, de monografias e de teses acadêmicas, em sua maioria. Mesmo assim, estudos florísticos e fitossociológicos precisam a todo custo ser intensificados, principalmente sob uma perspectiva interinstitucional, interdisciplinar e em bases que permitam comparação. Problemas de amostragem devem ser evitados e critérios de inclusão precisam ser padronizados, pelo menos até que, conforme o nível de conhecimento que venha a ser adquirido, se possa partir para estudos mais detalhados (Castro, 1996).

O poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil têm co-responsabilidade, na medida em que a partir desta, conceitos antigos possam ser reavaliados e outros tantos, redescobertos. A idéia antiga de que é preciso alterar a paisagem para dar a impressão de utilização em termos de produção, precisa acabar, tanto quanto as idéias anônimas e infundadas de que a destruição dos cerrados favorece a conservação da Amazônia, de que a cobertura vegetal oreádica atrapalha mais do que auxilia a utilização dos recursos solo e água e de que madeiras sem valor comercial direto ou ainda desconhecido não são essenciais para a sobrevivência de outras que o possuem. Segundo Dias (1994) e Lima e Shiki (1994), de 768 a 1.000 municípios brasileiros têm cerrados em suas áreas geográficas (antes do *pool* de criação dos novos municípios brasileiros) e, se devolutas e de controle municipal, podem ceder frações para a instalação de UCs do patrimônio florístico, que embora pontuais, detêm as facilidades e custos menores de manutenção. Como a maior parte da responsabilidade sobre o futuro dos recursos naturais do Cerrado está em mãos de proprietários privados e das relações culturais com seus antepassados imediatos, o simples fato de aqueles recursos poderem ser preservados em unidades particulares de conservação no interior de suas terras, parte destas automaticamente passaria a ser produtivas, porque hoje produção deve incluir também manutenção da biodiversidade (Castro, 1996).

VI - Conservação do Cerrado no Amapá: aspectos fisiográficos, geomorfologia, usos e inferências

(revisão baseada nas informações de Rabelo, B. e Chagas, M. A. - Aspectos Ambientais do Amapá. SEPLAN/IEPA. Macapá, 1995.)

O Cerrado é o único bioma que não apresenta representatividade territorial no Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Amapá.

O alto índice de pressão antrópica sobre o Cerrado do Amapá, proporcionado pela intensificação de sua ocupação para diversos fins, destacando-se a silvicultura, coloca esse ecossistema em condição de ameaça de erosão de sua biodiversidade, com sérios reflexos para o equilíbrio ambiental local, principalmente quanto à possibilidade de um planejamento diversificado de sua ocupação e uso sustentável.

No nível de políticas integradas globais, a Agenda 21 e a Convenção da Diversidade Biológica estabelecem o roteiro da ética que a humanidade deve trilhar para garantir a sobrevivência do planeta.

Em escala real, o Amapá representa uma pequena porção territorial de 14.345.370ha da Amazônia Oriental, banhado pelas águas do rio Amazonas e do oceano Atlântico, com uma diversidade de ecossistemas em boas condições de conservação.

Nesse contexto, o Cerrado do Amapá aparece entre a floresta de terra firme e os campos inundáveis, cuja funcionalidade necessita ser conservada para garantir a manutenção dos processos ecológicos essenciais e a preservação da diversidade genética local.

Este documento é uma contribuição de técnicos do Amapá e reflete um esforço conjunto de instituições locais que apoiam uma ampla discussão sobre o assunto.

VI. 1 - Breve histórico das ações institucionais

O Estado do Amapá detém 1.000.000ha de áreas de Cerrado. A única amostra protegida legalmente desse ecossistema encontra-se na APA do Curiaú, com apenas 10.000ha.

Vários trabalhos técnicos desenvolvidos pela SEMA e outros autores apontam para a necessidade de resguardar amostra representativa desse ecossistema. Como citação, destacam-se Rabelo, Benedito e Chagas, Marco Antonio, 1995 - Aspectos Ambientais do Amapá; e Cavalcanti, Roberto, 1993 - Subsídios ao Zoneamento Econômico-Ecológico do Amapá: Uma Análise das Unidades de Conservação Biológicas e outros .

Ainda em 1993, a SEMA deu início aos estudos técnicos necessários a criação de uma Unidade de Conservação no Cerrado do Amapá. As primeiras iniciativas convergiram no sentido de inserir a SEMA nos fóruns de discussão técnico-científica sobre o bioma Cerrado e sistematizar as informações pré-existentes e identificar pesquisas em andamento. Foram contatadas as seguintes instituições afins: EMBRAPA/CPAC, INPA e MPEG. A EMBRAPA respondeu positivamente através do pesquisador do CPAC, Dr. José Felipe Ribeiro, responsável pelo projeto “Conservação e Manejo da Biodiversidade do Bioma Cerrado”. Na ocasião, informou-se que o projeto da EMBRAPA/CPAC limitava-se às áreas de Cerrado contínuas do Centro-Oeste, mas que existiam possibilidades de extensão para as áreas descontínuas, como as da Amazônia e, em particular, as do Amapá. Em março de 1996, foi realizado o IST International Symposium on Tropical Savannas/VIII Simpósio sobre o Cerrado, em Brasília.

O INPA identificou a pesquisadora Tânia Sainiotti, cujo tema de tese de doutorado poderia contribuir aos interesses da SEMA. A pesquisadora estava estudando a “Biodiversidade de Áreas Savaníticas da Amazônia”, entre as quais a do Amapá, orientada pelo Dr. James Ratter, do Royal Botanic Gardens, Edimburgo/Escócia. Em 1993, a SEMA procurou a pesquisadora e lhe foi oferecido suporte às suas excursões de campo ao Amapá. Em contrapartida, a pesquisadora deveria elaborar um documento técnico fornecendo subsídios à conservação de áreas de Cerrado no Amapá. Em julho de 1994 foi entregue à SEMA o trabalho “Savanas do Estado do Amapá: Sugestões para sua Conservação”.

Em 1997, a Champion Papel e Celulose iniciou uma Avaliação Ecológica Rápida de 280.000ha de suas áreas do Cerrado do Amapá, com o objetivo de implementar uma política interna de conservação desse ecossistema. Esse trabalho foi executado pela TNC, através do MPEG, sob a coordenação do Dr. David C. Oren.

A Oficina sobre “Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do bioma Cerrado”, realizado em Brasília, no período de 23 a 27/03/98, tendo a participação dos técnicos da SEMA Marco Antonio Chagas e Emmanuel Soares, possibilitou o nivelamento de informações entre a comunidade técnico-científica presente, bem como o direcionamento para a definição de políticas integradas de uso sustentável e conservação do bioma.

Em função das várias iniciativas já executadas e em curso, tornou-se oportuno a sistematização dessas informações e o desenvolvimento de ações complementares para elaboração da proposta de criação de uma Unidade de Conservação no Cerrado do Amapá.

VI. 2 - Enfoque Conceitual

Definido em função de seu aspecto fisionômico – semelhante à vegetação do Brasil Central – o Cerrado do Amapá vem sendo definido espacialmente sem levar-se muito em conta as alterações e categorizações de formas que estão intimamente relacionadas à sua evolução.

Como resultado, tem-se na literatura diferentes informações técnicas derivadas dos estudos do Projeto RADAM, que considera como Cerrado toda área savânica norte e centro-leste e enclaves na porção sul do Estado, independente de sua estrutura e diversidade florística.

A *priori*, nada se contrapõe a esse enfoque. Entretanto, as particularidades apresentadas pelo Cerrado do Amapá apontam para a necessidade de considerar-se as diferentes tipologias dominantes como conjuntos fisiográficos que podem servir de indicadores primários para a definição de áreas prioritárias para uso sustentável e conservação da biodiversidade.

Do ponto de vista florístico, existe uma clara correspondência entre a estrutura e a diversidade da flora lenhosa, com passagens e zonações que estão intimamente relacionadas com padrões particulares do Cerrado. De modo geral, a diversidade desse estrato é baixa, mas a medida em que se avalia sua evolução e relação com parâmetros naturais, como por exemplo, relevo e gradiente hídrico, distingue-se conjuntos espaciais que merecem estudos mais detalhados.

VI. 3 - Aspectos fisiográficos

Em sua totalidade, o Cerrado do Amapá é marcado por características físico-naturais que guardam relativa uniformidade ao longo de sua distribuição espacial, ressalvadas as particularidades que se refletem em tipologias individualizadas, reflexo de um processo evolutivo ainda pouco estudado.

Vegetação

Três estratos básicos compõem o gradiente florístico do Cerrado do Amapá: o estrato herbáceo, o estrato subarbustivo/arbustivo e o estrato arbóreo/arborescente.

O estrato herbáceo, sempre presente em quaisquer das tipologias consideradas, é composto por conjuntos de hemicriptófitas, com destaque para o adensamento de ciperáceas e poáceas cespitosas. Ao longo do ano é possível acompanhar a sucessão desse estrato através da observação de espécies estacionais, sem que isso signifique alteração na fisionomia do estrato como um todo, pois sua característica é dada pela estrutura das plantas graminóides.

O estrato subarbustivo/arbustivo, embora esteja presente nos diferentes ambientes particularizados, nitidamente manifesta alterações que estão ligadas à disposição do componente arbóreo. De modo geral, a flora desse estrato é formada por plantas perenes e semi-perenes. A relação de estrutura, diversidade e equidistância dos indivíduos que compõem o referido estrato também pode ser considerado como indicativo de tipo particular de Cerrado.

O estrato arbóreo/arborescente inclui um grupo restrito de plantas relacionadas à flora lenhosa do Brasil Central. Seus representantes manifestam claramente adaptações morfo-fisiológicas como resultantes dos tensores físico-antrópicos a que estão submetidos. A diversidade e a estrutura desse estrato são indicadores primários na individualização de tipologias do Cerrado, que a princípio, são acompanhadas por particularidades topográficas e, possivelmente, por correspondências de tipo de solo, suprimento d'água, etc.

Geologia/Geomorfologia

O Cerrado do Amapá ocorre sobre uma estreita faixa longitudinal de sedimentos, que se estende desde a região do Jari, no sul do Amapá, até o alto curso do Uaçá, no Oiapoque. Correspondendo ao grupo geologicamente descrito na literatura como Barreiras, esses sedimentos de idade terciária, assentam-se discordantemente sobre as rochas Pré-Cambrianas do Complexo Guianense, onde limita-se a Oeste, além de, invariavelmente, limitar a faixa de sedimentos quaternários que compõem a paisagem costeira do Amapá.

Litologicamente, são caracterizados como sedimentos argilosos, siltosos e arenosos, apresentando níveis caulíníticos intercalados. Marcante nesse ambiente é a existência de espessas capas lateríticas, com estruturas tipo nodular, cavernosa, maciça, brechoide e conglomeráticas. A coloração desses sedimentos é variada, predominado tons avermelhados, amarelados e esbranquiçados.

No sul do Amapá, o Cerrado também ocorre sobre seqüências sedimentares, mapeadas e descritas como formações Curuá e Trombetas, de idade Devoniano e Siluriano, respectivamente. A Formação Curuá é constituída por folhelhos cinza-escuros intercalados com siltitos e horizontes de arenitos fossilíferos. A Formação Trombetas é caracterizada por arenitos brancos, de granulação fina a média, bem selecionados, com estratificação horizontal, que gradam para folhelho preto e arenito com folhelho fossilíferos intercalados.

Em sua extensa distribuição, o Cerrado do Amapá se expressa morfológicamente como platôs baixos dissecados, ou como relevo colinoso, em forma de meia laranja, com rede de drenagem bastante densa e ramificações de canais de cabeceira, que indicam uma retomada de erosão recente. São observáveis, também, alguns vales com fundo plano, assoreados com depósitos aluviais, onde ocorrem extensas concentrações de palmeiras, principalmente de buriti.

VI. 4 - Usos e representatividade do Cerrado do Amapá

Usos

Os principais usos do Cerrado do Amapá estão enquadrados nas seguintes categorias: silvicultura, cultura de dendê, área protegida, pecuária bovina extensiva, cultura temporária, fruticultura, núcleo de expansão urbana, pequena propriedade particular, unidade experimental de estudos e outros.

Representatividade Territorial

Tendo como maior eixo de ocorrência a faixa norte-sul que se estende desde as proximidades de Macapá até o Oiapoque, o Cerrado do Amapá também inclui áreas menores situadas ao sul do Estado e pequenos enclaves nos domínios da planície flúvio-marinha, correspondentes a afloramentos da Formação Barreiras em pleno domínio Quaternário.

Em termos territoriais, o Cerrado representa 7,1% da área total do Estado, correspondendo a cerca de 1.000.000 ha. Sua representatividade alcança domínios geopolíticos de 13 municípios, com a seguinte percentualidade e área:

Município	Área total (ha)	Área de Cerrado (ha)	% de Cerrado
Macapá	656.240	184.400	28,10
Santana	159.970	78.300	48,95
Porto Grande	442.160	55.300	12,50
Ferreira Gomes	507.220	170.200	33,55
Tartarugalzinho	674.200	200.400	29,72
Pracuúba	497.910	14.700	2,95
Amapá	920.350	66.000	7,17
Calçoene	1.433.300	129.600	9,04
Mazagão	1.318.960	48.900	3,70
Itaubal	156.980	43.800	27,90
Cutias	212.760	1.950	0,91
Laranjal do Jari	3.117.030	1.440	0,04
Oiapoque	2.272.570	5.150	0,22

Fonte: Aplicação de SIG com base no mapeamento do Projeto RADAM, escala 1:1.000.000

VI. 5 - Visualização do Cerrado do Amapá no âmbito da primeira aproximação do ZEE/AP

Diante dos encaminhamentos que a ocupação do Cerrado do Amapá vem tendo e das recentes atenções que vêm suscitando em decorrência da extensividade de seu uso pela silvicultura, duas questões concorrentes se apresentam como prioritárias:

- Proceder estudos direcionados que visem a dimensionar a capacidade de suporte desse ecossistema, considerando seus atuais níveis de alteração;
- Imediato estabelecimento de legislação que normatize o uso do Cerrado remanescente.

Com base nessas considerações, a questão que se apresenta diz respeito a como fazê-los, considerando as reais condições que os órgãos estaduais detêm.

Sob esse ponto de vista, avalia-se quais as reais contribuições que a Primeira Aproximação do ZEE do Amapá tem a oferecer.

O Tratamento do Cerrado no Âmbito da Primeira Aproximação do ZEE/AP

Como ponto de partida, admite-se que o tratamento dado a esse ecossistema situou-se no conjunto da metodologia do trabalho, para o qual tem-se as seguintes especificações temáticas:

a) Inferências atribuídas pela Carta de Avaliação do Potencial dos Recursos Naturais

Sob a concepção de potencial, o Cerrado é visto através de duas condições:

- Ambiental

Incluindo contextualização e representação espacial, é enfatizado a importância desse ecossistema como base genética, ainda que, sem maiores definições, seu papel no conjunto de fatores que concorrem para a manutenção do equilíbrio da floresta contígua e considerações sobre história evolutiva, funcionamento e condicionamentos fitoestrutural. No plano espacial é tratada sua abrangência territorial, limites de tipologias dominantes e inferências sobre espécies consideradas potenciais da flora.

- Estratégica

Com essa conotação é avaliado sua relação edafotopográfica pela qual é atribuído valor integrado a condição física de seu solo e sua associação com os favoráveis gradientes topográficos. Como resultado, fica enfatizado que o Cerrado não pode ser avaliado somente do ponto de vista do aporte químico do solo. Sua aptidão se amplia, na medida em que outras variáveis passam a ser consideradas e, neste caso, constituindo

condições favoráveis a práticas mecanizadas do solo e usos estruturais, destacando-se: formas de urbanização e infra-estrutura de circulação.

b) Inferências atribuídas pela Carta de Avaliação das Limitações Naturais

São visualizados quatro situações limitantes:

- Susceptibilidade à seca

Em atenção à sensibilidade desse ambiente à estiagem prolongada, com reflexos que denotam de-sequilíbrio no balanço hídrico e grandes conseqüências para a vegetação. Complementarmente, é avaliado a concorrência dessas condições para o desencadeamento das práticas de queimadas sazonais.

- Pedregosidade

Diz respeito à camada laterítica que permeia os solos do Cerrado, causando limitações ao desenvolvimento radicular pivotante e, conseqüentemente, a determinados usos agrícolas.

- Vulnerabilidade natural à erosão moderada

Destaca a equivalência de níveis medianos de estabilidade/vulnerabilidade do solo, base geológica, relevo e vegetação. No sentido inverso, ressalta o papel da vegetação para a manutenção desse estado de equilíbrio, dado que, apesar da mesma apresentar-se com estrutura pouco protetora, ainda assim, fica acrescida de mais importância face ao gradiente de fragilidade do substrato, isoladamente.

- Concentração de alumínio

Os altos níveis de concentração de alumínio do Cerrado impõem limitações químicas refletidas diretamente na capacidade de aproveitamento desses solos.

c) Inferências atribuídas pela Carta de Desempenho Socio-Econômico e Ocupação Territorial

Nessa Carta, o Cerrado é visto no conjunto da avaliação atribuída às áreas alteradas no Estado e, circunstancialmente, passa a ser avaliado em função da silvicultura. A análise reflete o percentual dessa atividade no município em relação ao total de áreas alteradas.

Em decorrência, tem-se o seguinte quadro:

Município	Silvicultura em Cerrado (ha)
Ferreira Gomes	118.400
Itaubal	8.800
Macapá	18.000
Porto Grande	35.600
Total	180.800

Obs. Não foram consideradas as novas áreas do Projeto da Champion Papel e Celulose.

d) Inferências atribuídas pela Carta Síntese Sócio-Ambiental

Nessa Carta, o Cerrado é visto como parte de três categorizações do espaço estadual:

1o Nível: Com características naturais determinantes associadas a formas diversificadas de uso e ocupação do território.

2o Nível: Marcada pela presença de vias de integração terrestre e maior dinamização sócio-produtiva.

3o Nível: Abrange dois segmentos distintos:

- Segmento Cerrado e Entornos, sem grandes alterações da cobertura vegetal.

Descrição: Abrange parte do Cerrado e áreas de transição, floresta/cerrado e cerrado/área úmida, caracteristicamente marcada por usos extensivos e pela “situação” de comunidades rurais, centro urbanos e exploração mineral. As atividades produtivas são de pequeno e médio porte, sendo a pecuária uma prática utilizada de forma alternativa ou complementar à atividade primária desenvolvida nas áreas úmidas.

- Segmento Cerrado e Entornos, com grandes alterações da cobertura vegetal

• Descrição: Envolve áreas de Cerrado, de transição e de formação florestal disjunta, com usos intensivos pela silvicultura e cultivo do dendê. O Cerrado remanescente, compreendido no conjunto de suas áreas campestres, de transição e de galeria, além dos centros urbanos e áreas de influência, inclui propriedades particulares com diferentes fins e núcleos rurais com significativa atividade produtiva. As áreas de formação florestal disjuntas, concentradas principalmente da região do Pacuí e entornos, são marcadas pela maior alteração da cobertura vegetal, decorrente da prática agropecuária itinerante.

Reflexões Pertinentes

Dado as análises temáticas, observa-se que o trabalho de ZEE, em seu conjunto, buscou:

- Oferecer subsídios que atendessem à visão integrada dos acontecimentos e permitissem, ao mesmo tempo, margens de negociação tipo, custo/benefício ou valor compensatório;

- Chamar atenção para as possibilidades de diversificação de uso desse ambiente;

- Oferecer subsídios ao conhecimento de limites e extensão dos principais sítios topográficos, o que leva a concluir, sobre o aporte de áreas remanescentes e, conseqüentemente, sobre a representatividade florística dessas áreas;

- Enfatizar o conjunto de área alterada, o que, por desdobramento, induz à tomada de decisão a propósito das áreas remanescentes.

VI. 6 - Tecnologia para a conservação dos cerrados do Amapá

A maioria dos trabalhos de geração de tecnologias executados ou em execução pela EMBRAPA/Amapá no ecossistema Cerrado, tem como objetivo seu aproveitamento e utilização econômica de forma sustentável.

Uma preocupação constante dos trabalhos de pesquisa realizados são as condições de clima e solos peculiares do Cerrado amapaense, com precipitações anuais de 2.000 a 3.000mm, concentrados no período de janeiro a julho, altas temperaturas que elevam a intensificação dos ciclos biológicos, levando a maior parte dos solos a apresentar baixos teores de matéria orgânica (próximos 1%), além da alta toxidez de alumínio e baixa saturação de bases. Por essas peculiaridades, os solos do Cerrado possuem certa fragilidade para sua utilização em sistemas agrícolas que utilizam métodos de revolvimento de solos.

Grande parte dos estudos desenvolvidos pela EMBRAPA/Amapá para o aproveitamento dos Cerrados para fins agrícolas utilizam técnicas de cultivo mínimo, com pequena interferência no ecossistema, como por exemplo, para o plantio de fruteiras e outras espécies perenes utiliza-se um sistema onde o preparo do solo consiste em apenas abertura de cova e eliminação de árvores que possam competir com o novo cultivo, permanecendo a vegetação herbácea nativa como cobertura do solo. Assim, há uma redução das possibilidades de perdas de solos por erosão.

A pecuária extensiva é atividade que ocupa a maior parte da região do Cerrado, sendo caracterizada pela baixa produtividade dos rebanhos, devido principalmente a baixa produção e qualidade das pastagens nativas do Cerrado. Com o objetivo de melhorar o desempenho da pecuária nessa região, a EMBRAPA/Amapá vem desenvolvendo estudos de introdução de espécies com maior potencial forrageiro nas pastagens nativas, estabelecimento de pastagens cultivadas e manejo das pastagens nativas.

Uma prática comum dos pecuaristas da região do Cerrado é a utilização da queima anual, visando a eliminar a biomassa seca acumulada durante o período de estiagem e melhorar a qualidade da forragem produzida com o rebrote. Porém, a utilização frequente do fogo, aliado a pastejo intenso no início do crescimento das plantas, pode estar diminuindo o potencial produtivo dessas pastagens, reduzindo a produção de espécies forrageiras.

Estudos desenvolvidos em uma área de Cerrado do Amapá, demonstraram que há diferenças significativas no comportamento das espécies que compõem o estrato herbáceo com relação a utilização do fogo. As gramíneas nativas *Trachypogon plumosus* e *Axonopus pulcher* apresentam interação positiva com a utilização do fogo, obtendo os maiores rendimentos quando a frequência de queima é anual ou bienal; ao contrário, as gramíneas *Elyonurus* sp. *Paspalum carinatum* e a ciperácea *Rhynchospora* spp, obtêm maiores rendimentos com utilização de menor frequência de queima, ou seja na queima trienal (Mochiutti et al, 1997). Quando substituiu-se a queima das pastagens nativas pela roçagem, observa-se uma completa mudança da composição botânica do estrato herbáceo, reduzindo a frequência das espécies consumidas pelos bovinos e aumentando a presença das espécies não consumidas, como as ciperáceas e gramíneas de baixa palatabilidade. Muitas espécies do Cerrado necessitam da queima para estimular a floração, produção, dispersão e germinação de sementes.

Os resultados obtidos com os trabalhos realizados demonstram a necessidade de um manejo adequado de queima, mesmo em áreas destinadas a conservação permanente. Muitos anos sem queima acumulam uma grande quantidade de material morto, aumentando os riscos de incêndios de difícil controle e de queimadas com temperaturas mais intensas, causando maiores danos a vegetação arbórea, podendo resultar até na morte de árvores. A presença milenar do fogo no Cerrado parece determinar que essa vegetação adaptou-se a essa condição e que o uso de queimadas controladas pode ajudar a proteger esse importante ecossistema.

Entre as recomendações gerais tiradas na oficina com relação ao estabelecimento de UCs no Cerrado do Amapá foram:

I) Para quaisquer UCs a ser criada no Cerrado, recomenda-se que os estudos técnicos básicos considerem a representatividade das bacias hidrográficas, principalmente as cabeceiras dos cursos d'água;

II) Pelo menos uma UC representativa deve ser estabelecida em cada área de enclave de Cerrado na Amazônia;

III) Devido ao intenso processo de fragmentação de *habitats* por conversão em pastagens, plantios homogêneos, agricultura, etc., recomenda-se a criação de UCs suficientemente extensas para comportar espécies faunísticas de grande porte, notadamente, os mamíferos;

IV) Para manterem populações geneticamente viáveis de espécies de grande porte e de elementos do topo da cadeia alimentar, elevando-se com isso,

as probabilidades de preservação de outras espécies genética e demograficamente mais tolerantes à fragmentação e ao isolamento da área, sugere-se que as UCs tenham no mínimo 80.000ha e, idealmente, área maior que 300.000ha (Fonseca, G., 1996);

V) Seja efetivamente cumprido as normas legais de proteção ambiental incidente sobre o bioma Cerrado, notadamente, as que tratam das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal.

As informações científicas existentes sobre o Cerrado do Amapá devem-se ao esforço de pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) e do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Em trabalho desenvolvido no Cerrado do Amapá, a pesquisadora do INPA Tânia Sanaiotti realizou levantamentos da distribuição de espécies arbóreas e descrição do estrato herbáceo e do solo. A pesquisadora cita que a composição florística do Cerrado do Amapá apresenta baixa diversidade quando comparado a áreas de Cerrado do Brasil Central. Entretanto, cita a pesquisadora, essa condição não é limitante para definição de estratégias de conservação da biodiversidade, pois o Cerrado do Amapá apresenta outros aspectos que caracterizam sua importância, como: a) sua localização ao norte do Brasil, representando o extremo norte da distribuição para algumas espécies (e.g. *Salvertia convallariodora*); b) apresenta-se isolado de outras áreas de cerrado (enclaves); e c) é o único cerrado com influência da borda marinha. Como sugestão, a pesquisadora do INPA indica algumas áreas prioritárias para a criação de UCs, enfatizando ainda, que essas unidades devem ser representativas dos diferentes tipos fitofisionômicos e, se possível, alocadas em diferentes pontos latitudinais.

Outra citação de significativa importância para o conhecimento da biodiversidade do Cerrado do Amapá é o trabalho que está sendo desenvolvido pela Empresa Champion Papel e Celulose Ltda., através da *The Nature Conservancy* (TNC) e MPEG. Coordenado pelo pesquisador do MPEG David C. Oren, esse trabalho fornecerá informações sobre fauna (mamíferos, aves, peixes de água doce, répteis e anfíbios), flora (inventários florísticos, principalmente de plantas lenhosas) e outros parâmetros importantes para a avaliação da biodiversidade do Cerrado do Amapá.

Com base no valor biológico e no índice de pressão antrópica das áreas de Cerrado do Amapá, os técnicos da SEMA Marco Antonio Chagas e Emmanuel Soares, juntamente com o pesquisador do MPEG David C. Oren, apresentaram na Oficina duas proposições de áreas prioritárias para a conservação do Cerrado do Amapá. A primeira, representa as áreas de Cerrado do

Norte do Estado e está situada entre os municípios de Amapá e Calçoene. Predominam nessa área, *habitats* de campos sujos, de campos limpos e extensas florestas de galeria com densidade de palmeiras. Corresponde a área descrita por Sanaiotti (1994) como “savanas inundáveis”.

A segunda área, ainda não muito bem definida biogeograficamente, corresponde às áreas de Cerrado do Centro-Leste do Estado. Está situada entre os municípios de Macapá e Tartarugalzinho, apresenta-se bastante modificada pelo plantio de *Pinus* (cerca de 100.000 ha) e abriga padrões fitofisionômicos diversificados.

VI. 7 - Abordagem conclusiva sobre a ocupação do Cerrado

Pelas limitações naturais que o Cerrado apresenta diante de práticas de manejos primitivos, existe uma opinião formada sobre a necessidade de ofertá-lo a manejos altamente técnicos, de modo a inseri-lo como base produtiva do Estado;

A percepção local para a região encontra-se na ótica de que o Cerrado deve ser utilizado para a preservação floresta de terra firme, sem saber da enorme particularidade da vegetação local principalmente no que diz respeito à flora herbácea. Para melhor conservação desta paisagem a necessidade de uma abordagem integrada tendo em vista os avanços de tecnologias voltadas ao pequeno e médio produtor incluindo recuperação e manutenção de APPs e reservas legais. O uso de agrotóxicos deve ser evitado a qualquer custo em função da densa rede de drenagem local. O acentuado escoamento superficial das águas pluviais pode constituir parâmetro indicador dos cuidados com o uso de agrotóxicos e outras possíveis fontes poluidoras. Finalmente foi levantado que a área protegida com Cerrado e atualmente menor que 1 %, sendo irrelevante e insuficiente para garantir a conservação da biodiversidade local.

VII - O Cerrado no Paraná: ocorrência original e atual e subsídios para a sua conservação

(revisão baseada em Fernando Costa Straube, 1998)

O Domínio Morfoclimático do Cerrado é a segunda maior região ecológica em toda a América do Sul, cobrindo cerca de 1,5 a 1,8 milhões de quilômetros quadrados (Ab'Saber, 1977, 1983; Silva, 1995a,b,c). Esse bioma apresenta diferentes tipos de vegetações: florestas de galeria, matas secas e ambientes úmidos,

embora a maior parte seja representada por uma vegetação savanóide conhecida como cerrado (Eiten, 1972, 1984, 1990; Silva, 1995; para revisões e bibliografia vide Dias, 1992 e Pinto, 1994)

Deve ser considerado que, a exemplo de muitas denominações de regiões fitogeográficas (e.g. Mata Atlântica), é necessário distinguir bioma de tipo vegetacional. O nome dado à vegetação (definida por sua composição florística e congruências distribucionais) costuma, no Brasil, ser confundido com o atribuído ao bioma, seja por ter representação predominante seja por apresentar fisionomia mais característica; isso gera sérios problemas de ordem conceitual e mesmo conservacionista. Piora a problemática se considerarmos que a vegetação de cerrado pode ser denominada savana, termo aplicado na África, e também generalizadamente, a um bioma (Eiten, 1990).

A composição biológica do Cerrado do Paraná carece de estudos que suportem seu manejo e conservação, uma vez que dispõe apenas de exemplares depositados em acervos científicos e escasso material publicado.

Há menções isoladas de espécies obtidas em expedições de coleta do século passado, algumas delas célebres, como a de Johann Natterer, Auguste de Saint-Hilaire, Per Karl H. Dusén e F. C. Hoehne (Saint-Hilaire, 1851; Pelzeln, 1871; Hoehne, 1930; Stellfeld, 1949; Vanzolini, 1993; Straube, 1993) Excursões mais recentes, de caráter pontual e esporádico para observações e coleta de alguns grupos zoológicos (mamíferos, aves, répteis e ectoparasitas), foram realizadas por integrantes do Museu de História Natural Capão da Imbuia entre 1977 e 1991 e da Coleção Entomológica Padre Jesus Moure (S. Laroca, F. V. Zanella e D. L. Schwartz-Filho com.pess.).

Apesar do trabalho de pesquisa em campo, apenas os resultados obtidos de aves (Scherer-Neto *et al*, 1991, 1996) e pequenos mamíferos (Nicola e Silva, 1998) foram até então publicados, embora haja esforços para compilações sobre répteis (S. A. A. Morato, R. S. Bérnils e J. C. de Moura-Leite, em prep.) e insetos sociais (S. Laroca, com. pess.).

De pesquisa botânica contemporânea, o quadro é semelhante, no qual sobressaem espécimens coletados por G. Hatschbach, L. T. Dombrowski e J. T. W. Motta depositados em coleções variadas que, somados, dificilmente ultrapassam o volume de 1.000 números e aparentemente sem divulgação apropriada. Há uma rápida apreciação sobre questões fisiológicas de algumas espécies vegetais, realizada por Coutinho e Ferri (1960) em Campo Mourão. Além disso, um extensivo estudo fitossociológico foi realizado por

Uhlmann (1995) no Parque Estadual do Cerrado e que constitui-se de ponto de partida fundamental para pesquisas posteriores e atividades de conservação.

O presente documento visa descrever sucintamente as características geográficas, faunísticas e fitofisionômicas da vegetação de cerrado *lato sensu* no Estado do Paraná, contribuindo para seu manejo e conservação regionais.

VII. I - História biogeográfica do Cerrado paranaense

A história biogeográfica do Cerrado, como um todo, é pouco conhecida e muito polêmica. Há, pelo menos, três teorias sobre sua origem e dispersão, suportadas por indícios climáticos, edáficos e mesmo antrópicos (Cataldo, 1963). A questão de seu isolamento, durante períodos de mudanças climático-vegetacionais do Quaternário, é também controversa, embora esteja claro que o bioma tenha participado do contato geográfico entre táxons amazônicos e atlânticos, por intermédio das suas florestas estacionais (Silva, 1997).

O Paraná não está inserido no bioma do Cerrado (vide limites geográficos em Ab'Saber, 1977); entretanto, a fitofisionomia característica da vegetação de cerrado, a constituição morfológica das espécies vegetais, bem como grande parte de sua flora, aparecem em alguns locais isolados desse Estado. A representação dessa vegetação em território paranaense é uma repetição de episódios que ocorrem em todo o Brasil, ou seja, fragmentos isolados (chamados de enclaves ou refúgios) na periferia da área core do bioma. Isso pode ser verificado em inúmeras outras regiões, por exemplo, em Roraima, no centro-sul do Piauí, Noroeste de Rondônia, sudeste do Pará, nordeste de Minas Gerais e Centro-Leste da Bahia (Castro, 1994, 1996, 1997; CI-BRASIL, 1998). Há mesmo a vegetação típica de Cerrado em áreas que se aproximam bastante do litoral da Bahia, como os arredores de Ilhéus e Feira de Santana (A. A. J. F. Castro, com.pess.). Sobre sua proximidade com o litoral, é de se ressaltar a descoberta de afinidades biogeográficas entre o Cerrado e as restingas do litoral fluminense, confirmada por informações palinológicas (Behling, 1998) e herpetológicas (e.g. gênero *Liolaemus*).

Embora esperada, conforme mencionado acima, a presença de cerrado no Paraná é absolutamente inusitada considerando-se as condições ambientais extremamente discordantes daquelas verificadas em regiões centro-brasileiras. Veja-se, por exemplo, o clima. No Paraná não há estação seca bem definida, o que seria uma característica biotópica básica (Eiten, 1994). Além disso, espera-se que o cerrado não ocorra

onde há episódios de geadas mas, nas áreas paranaenses representadas por ele, tais fenômenos são comuns e a temperatura média anual pode ser inferior a 16 °C, atingindo valores negativos com frequência.

Todo esse panorama de discrepâncias levou alguns pesquisadores (Maack, 1931, 1949, 1981; Waibel, 1948) a considerar o cerrado paranaense como uma vegetação relictual do Período Quaternário, quando tais características climáticas eram mais coerentes com a ocorrência dessa fitofisionomia. Assim, teoriza-se uma retração histórica dessa vegetação, levando-a a um isolamento em fragmentos (testemunhos) junto aos campos planálticos (os quais, também relictuais, sofreriam semelhante invasão das florestas) e às matas de araucária e estacionais. Essa opinião não é unânime, esbarrando em hipóteses de uma expansão recente do cerrado em direção aos campos como frentes de colonização vegetal decorrentes de antropismos, particularmente o fogo (Coutinho e Ferri, 1960). Segundo Behling (1998), munido de argumentação palinológica, o Cerrado expandiu-se efetivamente por sobre os campos, mas apenas nos primórdios do Holoceno, quando ocorreu em zonas com acentuado e pronunciado período de secas. Com a gradativa modificação climática pós-glacial, um aumento de umidade e temperatura foi aparente, permitindo expansões de florestas estacionais e, posteriormente, de florestas pluviais (Behling, 1998).

VII. 2 - Distribuição original do Cerrado no Paraná

A vegetação de Cerrado atinge seu limite meridional de ocorrência no Estado do Paraná, embora a maior parte dos mapas e outras apreciações fitogeográficas ignorem-no em áreas ao Sul de São Paulo, provavelmente decorrentes de sua insignificância perimétrica em escalas menores e mesmo em alusão aos limites generalizados do bioma. Apesar de ser a vegetação original menos representativa em área no Paraná, somou, antes da colonização, quase 2.000km², ou seja, cerca de 1% do território estadual (Maack, 1981).

Pode-se distinguir, segundo a literatura e observações pessoais do autor e colaboradores, realizadas nos últimos 15 anos, três macro-regiões geográficas de ocorrência:

Cerrados do vale do rio das Cinzas. Localizado na região Nordeste paranaense, engloba a maior e mais

significativa área de Cerrado no Estado, com aproximadamente 1.740km². Ali, essa vegetação desenvolve-se lentamente a partir do campo limpo, nas altitudes de 730 e 1.100m. Em muitos pontos, pode ser encontrada imediatamente à margem de rios de médio porte como o rio das Perdizes em Arapotí. Pode ainda miscigenar sua flora e fisionomia típica com as matas de araucária. Registros pontuais dessa formação foram obtidos nas seguintes localidades:

Região de Jaguariaíva, composta por, pelo menos, três manchas: fazenda Chapada de Santo Antônio (24°15'S/49°48'W), rio das Perdizes (24°15'S/49°15'W) e Pesqueiro (24°10'S/49°40'W; no atual Parque Estadual do Cerrado), todas nas nascentes do rio das Cinzas e englobando parte dos municípios de Jaguariaíva, Arapotí, Piraí do Sul e Sengés (esse último interligando-se com os cerrados de Itararé, em São Paulo).

Região de Faxinal dos Mendes (24°35'S/50°35'W), entre os rios Conceição e Imbaú, afluentes da margem esquerda do rio Iapó, próximo às cidades de Telêmaco Borba e Tibagi. Originalmente era uma área bastante significativa, visto que essa vegetação serviu para a denominação de vários topônimos regionais (Cerrado, Cerradinho). Uma pequena representação está inserida no Parque Estadual do Guartelá e áreas limítrofes.

Cerrados do Norte Velho. Área hipotética mas mencionada e relatada por cronistas do século passado ou moradores antigos da região. Aparentemente o cerrado ocorria em alguns pontos dispersos, talvez no triângulo formado pelas sedes municipais de São Jerônimo da Serra (23°45'S/50°45'W), Conselheiro Mairinck (23°35'S/50°10'W) e Ribeirão do Pinhal (23°25'S/50°20'W), todos na margem direita do rio Tibagi.

Cerrados do Norte Novo. Com pouco mais de 40km², meio à floresta estacional planáltica, nas proximidades de Maringá. Sua localização mais precisa (23°15'S/51°40'W) é o interflúvio dos rios Bandeirantes do Norte e Pirapó, entre as cidades de Sabaudia e Astorga.

Cerrados de Campo Mourão. Em plena área onde desenvolveu-se a cidade de Campo Mourão (24°00'S/52°20'W), no Centro-Noroeste do Paraná, originalmente com 102km². Apresenta grande relação fitofisionômica com áreas de transição entre floresta estacional e mata de araucária, predominando essa última.

VII. 3 - Argumentos geográficos e florísticos

Conforme mencionado na literatura regional, o Cerrado no Paraná estaria confinado a algumas manchas dispersas em regiões nas quais predominam as matas de araucária e campos, bem como florestas estacionais planálticas.

Em mapas fitogeográficos de uso corrente considera-se que, na região Noroeste do Paraná, no vale do rio Paraná e na foz de seus principais afluentes (Parapanema, Ivaí, Piquiri) ocorre o tipo vegetacional batizado por Veloso *et al* (1991) de floresta estacional semidecidual ou suas outras denominações (floresta pluvial subtropical, floresta tropical, floresta dos planaltos interiores) (Maack, 1981). Essa vegetação é a mesma que reveste grande parte do território paranaense, especialmente nas porções Oeste e Norte (Goetzke, 1990). Em certas unidades de conservação, como o Parque Nacional do Iguaçu, ela encontra-se perfeitamente preservada, sendo possível observar sua composição florística original, fisionomia e mesmo evidenciar algumas associações vegetais características. Trata-se de uma floresta com árvores bastante altas e robustas de troncos grossos, abundante e diversificada flora epífita, sub-bosque sempre verde, relativamente denso e com caducifolia mediana. A serapilheira permanece úmida durante a maior parte do ano e por baixo dela, percebe-se facilmente o solo típico da chamada “terra roxa”, oriunda da metamorfização de rochas arenito-basálticas. A mesma configuração vegetacional e biotópica pode ser encontrada em quase todo o Noroeste do Paraná, inclusive sobre outro tipo de assentamento geológico, o arenito Caiuá, formação mais recente e de origem eólica, datada do cretáceo.

Baseados em indícios apresentados por uma publicação antiga de autoria de Maack (1941), foi realizada em abril de 1997 uma expedição à região Noroeste, a fim de encontrar um suposto tipo diferenciado de vegetação que acompanharia grande parte do terço inferior do rio Ivaí. Após avaliar quase duas dezenas de remanescentes, constatamos que todas tinham a mesma estrutura fitofisionômica da floresta estacional semidecidual. No último dia de campo, contudo, visitamos um fragmento com quase 700ha bastante preservados, no município de Santa Mônica (23°05'S/53°10'W), a quase 50km da foz do rio Ivaí. Foi uma grande surpresa, embora previsível levando-se em conta o afirmado por Maack, encontrar uma vegetação completamente distinta de tudo o que havíamos encontrado até então nesta e em várias outras expedições para a região. Tratava-se de uma floresta com árvores relativamente baixas, raramente excedendo os 15m, mas nunca de tronco grosso, bastante aberta e com parco sub-bosque; esse é composto por inúmeros

adensamentos de uma bromeliácea terrícola (*Bromelia antiacantha*) que torna praticamente impossível o deslocamento à pé em vários locais. Junto a ela estão macegas de taquara de, pelo menos, duas espécies, uma delas espinhosa (*Guadua spinosissima*) e outra mais delicada (*Chusquea*). O solo, sob uma fina camada de serapilheira, é totalmente arenoso, evidenciando o arenito desagregado da Formação Paranaíba (Popp e Bigarella, 1975). Chama a atenção ainda a grande quantidade de espécies e indivíduos de Myrtaceae de porte arbóreo (porém reduzido), as quais quase dominam o estrato médio. Há nesse ambiente espécies que chamam a atenção pela singularidade que imprimem à fisionomia. É o caso das arecáceas denominadas de macaúbas (*Acrocomia aculeata*) (espécie restrita à região Noroeste), convivendo com o jerivá (*Arecastrum* sp). Também típica é a presença da cactácea arbórea *Cereus peruvianus* (algumas vezes com até 3m. de CAP) e de uma espécie de Leguminosae não identificada, com tronco peculiar de espécies do Cerrado.

Maack (1941), quando descreveu essa fitofisionomia (que chamou de cerradão, por não encontrar diferenças entre ela e outras áreas de São Paulo, Minas Gerais e Goiás por ele visitadas), não podia imaginar o quanto subestimada seria a sua descrição. Ele próprio, em ambas edições do seu clássico “Geografia física do Estado do Paraná”, omite esse tipo diferenciado de vegetação, contrastando muito com o seu texto apresentado anteriormente, que ressaltava diferenças incontestáveis entre os dois tipos fitofisionômicos. No também clássico “Mapa fitogeográfico do Estado do Paraná” (Maack *in* Stellfeld, 1948), quase todo o Noroeste do Paraná seria dominado por um “mato pluvial tropical menos exuberante, com notável escassez de palmáceas (*Cocos romanzoffiana* predominante e raramente *Euterpe*)”.

O que dá a entender é que a vegetação descrita trata-se efetivamente de um cerradão, com presença de várias espécies da floresta estacional, mas que não perdeu sua fisionomia característica. Situações muito parecidas com essa são observadas na região do Pantanal de Miranda (Mato Grosso do Sul) e no Triângulo Mineiro (Minas Gerais) (obs. pess.), áreas com vegetação reconhecidamente afim ou inclusa no domínio do bioma Cerrado (Adámoli, 1981).

Não é nada improvável que se trate mesmo da *facies* arbórea do cerrado, inclusive porque as condições climáticas (o Noroeste do Paraná é a região mais quente e seca em todo o Sul do Brasil) são muito mais apropriadas para sua existência do que as observadas no Nordeste paranaense. Além disso, há diversas áreas com cerradões em outras regiões limítrofes como o Sudoeste do Mato Grosso do Sul (às vezes interpreta-

dos como “matas secas”) e Oeste e Sudoeste de São Paulo (E. O. Willis 1998, com.pess.).

Assentados sobre zonas de menores altitudes nas proximidades do vale do rio Paraná, ainda, sabe-se que existiram numerosas fitofisionomias abertas, intercaladas com matas ripárias, à figura de várzeas. A afinidade de tais “campos”, mencionados por Ihering (1908) e Braga (1962), pode indicar relações históricas com os campos meridionais (que apresentam nítida influência andino-patagônica) ou com os campos limpos (uma das *facies* do cerrado do Brasil Central); essa questão parece definitiva no julgamento da presente hipótese.

A região de Campo Mourão, distante pouco mais de 150km do remanescente de Santa Mônica, é conhecida por ser coberta originalmente por 100km² de cerrado típico. Ademais, na região de Jaguariáiva (que possui cerrado *sensu stricto*) há um tipo de formação florestal distinta da floresta ombrófila mista (mata de araucária) (Klein, 1979), caracterizada pela predominância de *Anadenanthera colubrina*, acompanhada por espécies como *Alchornea triplinervea*, *Cedrela fissilis*, *Cabralea canjerana*, *Piptadenia comunis*, *Vochysia tucanorum*, *Ocotea pretiosa*, *Aspidosperma* sp., *Croton* sp. e *Copaifera langsdorfii*, dentre outras que encontram-se lado a lado com *Araucaria angustifolia*; o autor referiu-se a esse conjunto como um misto da floresta ombrófila densa, ombrófila mista e savana. Essa formação é, provavelmente, um cerradão, apresentando grandes relações florísticas e fitofisionômicas com a mata de araucária, tal como verificado por Maack (1949), Uhlmann (1995) e Scherer-Neto et al (1996).

A julgar pela argumentação de o Cerrado ser, no Paraná, uma formação relictual de períodos com climas distintos dos atuais, bem como da conseqüente invasão de espécies da floresta mais úmida em direção aos campos e cerrados (Behling, 1998), tal hipótese é perfeitamente aceitável. É previsível também que hajam espécies típicas do Cerrado inseridas em formações florestais estacionais, como que testemunho dessas oscilações ambientais, situação que apenas poderá ser comprovada mediante estudos florísticos detalhados de tais remanescentes.

VII. 4 - Argumentos zoogeográficos

Após inúmeras análises de distribuição de aves no Paraná, constatamos que algumas espécies ocorriam regionalmente apenas na região Noroeste (vale do rio Paraná até aproximadamente na foz do rio Piquiri) ou Nordeste (vale do rio das Cinzas) (Straube e Bornschein, 1992). Verificando o padrão de distribuição geral desses táxons excludentes, percebeu-se que quase

todos eram representativos ou mesmo endêmicos do bioma do Cerrado. Teorizou-se, assim, dois tipos de padrão distribucional os quais, agrupados, formavam uma figura de “y” invertido; seriam portanto, representantes que convivem no Brasil Central mas que, à medida que suas distribuições atingem latitudes maiores a Sul, excluem-se ocupando regiões diferenciadas no Paraná (Straube e Bornschein, 1992); esse fenômeno encontra paralelos em outros grupos animais, como os répteis (S. A. A. Morato, R. S. Bérnils e J. C. de Moura-Leite, com. pess.).

A explicação cabível é que aves que ocupam ambientes abertos no Brasil Central (campos limpos, campos sujos e cerrado *sensu stricto*) estariam ocorrendo na área Nordeste do Paraná. É o caso do sanhaço-cinzento (*Neothraupis fasciata*), tapaculo-decolar (*Melanopareia torquata*), sanhaço-do-cerrado (*Cypsnagra hirundinacea*), codorna (*Nothura minor*), gralha-do-cerrado (*Cyanocorax cristatellus*), codorninha (*Taoniscus nanus*) e seriema (*Cariama cristata*), por exemplo (Scherer-Neto et al, 1991, 1996; Straube, 1993).

Por outro lado, as espécies de ambientes florestados (cerradão, matas mesofíticas) ocupariam a região Noroeste, exemplificados pelo formigueiro-bicudo (*Herpsilochmus longirostris*), formigueiro-cinzento (*Herpsilochmus atricapillus*), limpa-folhas-castanho (*Philydor dimidiatus*), tangará-de-topete (*Antilophia galeata*), corruiruçu (*Thryothorus leucotis*), formigueiro-ruivo (*Formicivora rufa*) e barranqueiro (*Hylocryptus rectirostris*) (Straube e Bornschein, 1995; Straube et al, 1996).

Os táxons de *habitats* abertos do Brasil Central não ocorrem em todos os tipos vegetacionais do Nordeste do Paraná, assim como os de zonas florestadas não estão presentes em todas as florestas do Noroeste. Isso indica que nessas duas regiões deveriam existir tipos vegetacionais relictuais conflitantes com a formação fitogeográfica predominante (floresta ombrófila mista com campos e floresta estacional semidecidual, respectivamente). Na região Nordeste paranaense, o cerrado *sensu stricto* é esse tipo vegetacional diferenciado e, ao que tudo indica, a vegetação da região de Santa Mônica trata-se efetivamente de um cerradão, tal como Maack (1941) sugeriu.

Não há como descartar que, no futuro, surjam ocorrências de aves florestais em áreas do Nordeste paranaense; afinal há ali um tipo florestal que miscigena espécies florísticas de Cerrado com as de matas de araucária e tem uma fisionomia de cerradão (Klein, 1979; Scherer-Neto et al 1996). Por outro lado, é também esperada a presença de táxons de *habitats* abertos

na região Noroeste e vários deles por consequência da alteração ambiental ali ocorrida nas últimas cinco décadas (Moura-Leite *et al*, 1993; Straube, 1995). Aves de *habitats* abertos não foram até hoje encontradas em Campo Mourão (região Centro-Noroeste), mas esse desconhecimento pode ser efeito de sub-amostragens, já que nunca realizou-se ali nenhum levantamento ornitológico.

VII. 5 - Situação atual

As pretensas manchas de Cerrado do Norte Velho foram (se é que existiram) provavelmente erradicadas, conforme pode-se avaliar *in situ* (abril de 1997), frente ao panorama de ocupação humana e de desmatamento regional. O mesmo pode-se dizer daquelas do Norte Novo .

Há apenas duas unidades de conservação, ambas oficiais e situadas no vale do rio das Cinzas e região de Campo Mourão. O Parque Estadual do Cerrado é a única área protegida com Cerrado em quantidade significativa no Paraná. Criado pelo Decreto Estadual nº 1232, de 27 de março de 1992, engloba uma superfície total de quase 430ha, dos quais a maior parte constitui-se de cerrado (em suas cinco fisionomias clássicas), alterado em pequenas extensões (Uhlmann, 1995). Em sua flora, elementos característicos da vegetação estão presentes e marcadamente abundantes: *Caryocar brasiliense*, *Curatella americana*, *Kielmeyera coriacea*, *Stryphnodendron adstringens*, *Qualea cordata* e *Vochysia tucanorum*. A curto prazo é a única esperança conservacionista para essa vegetação em território paranaense.

Não se pode deixar de mencionar a pequena parte composta por cerrados do Parque Estadual do Guartelá (cerca de 5ha), situado no município de Tibagi, os quais já se encontram quase que completamente alterados.

Já a outra UC, chamada Estação Ecológica do Cerrado (jurisdição municipal), é provavelmente a menor unidade de conservação brasileira: conta com uma área inferior a 1ha, ou seja, aproximadamente uma quadra urbana e situa-se nas proximidades do aeroporto da cidade de Campo Mourão. Não há qualquer tipo de estudo biológico e sua criação, sem dúvida, serviu mais para fins políticos do que preservacionistas. Entretanto, apesar de estar condenada a funcionar mais do que como um pequeno museu vivo mostrando espécimens florísticos extintos regionalmente, ainda abriga espécies típicas como o barbatimão *Stryphnodendron adstringens* e a palmeira-anã *Syagrus microphylla*.

Sobre a enigmática vegetação de cerradão do

Noroeste, a situação é simplesmente calamitosa e praticamente irreparável. Acompanhando um processo de colonização que se estabeleceu há menos de 40 anos, a região Noroeste teve sua vegetação natural quase que totalmente erradicada. Nossa expedição de abril de 1997, adicionada a sobrevôos em grandes extensões do vale do rio Ivaí, evidenciou que não existem mais de duas dezenas de fragmentos com área superior a 300ha. Pouco mais representativos são os resquícios com até 50ha, mas a grande maioria não excede essa superfície. Assim, de áreas semelhantes à observada em Santa Mônica, pode-se prever que seja possível a completa erradicação regional do cerradão.

VII. 6 - Propostas para conservação e manejo

A título de investigação propõe-se, com urgência, um levantamento detalhado dos últimos remanescentes de cerrado e cerradão nas regiões Noroeste (notadamente na foz dos rios Paranapanema, Ivaí e Piquiri, bem como no interflúvio desses dois últimos) e Nordeste (particularmente na região do Norte Velho) do Paraná, orientado por pesquisas em gabinete (indícios e informações históricas de remanescentes desconhecidos ou teóricos, análise de material cartográfico, etc) e principalmente em campo. A esse trabalho será fundamental a obtenção de informações básicas sobre o ambiente como um todo, associado a um intensivo inventário florístico, fitossociológico e faunístico. Técnicas cartográficas avançadas, em franca utilização em outras regiões brasileiras como a espectro-radiometria de reflexão (Baptista e Leite, 1996) e a geração de imagens índices de vegetação (IVDN) (Bittencourt *et al*, 1996) merecem aplicação imediata para o cerrado paranaense, diminuindo a característica subjetiva e pontual das pesquisas paranaenses sobre essa fitofisionomia.

Já as atividades efetivas para a conservação dos cerrados no Paraná depende de duas ações emergenciais: a criação de unidades de conservação e a reformulação de áreas protegidas já estabelecidas. Para a criação de UCs, as quais podem ser efetivadas sob a forma de parques estaduais ou mesmo reservas particulares (por exemplo, RPPNs), propõe-se as seguintes localidades:

1. Fazenda Chapada de Santo Antônio, no município de Jaguariaíva, a qual abriga uma área com cerrado superior talvez a 500ha;
2. Rio das Perdizes, município de Arapoti,

na margem da rodovia PR-092, com área de aproximadamente 50ha.

Como reformulação de UCs, sugere-se: a). a ampliação do Parque Estadual do Guartelá, incluindo a fração de cerrado (ca. 300ha) existente na propriedade contígua, a qual, por iniciativa de seus proprietários, não foi incluída na recém-criada RPPN-Itaitiba (ca. 1000ha de mata de araucária); b). a modificação da categoria de RPPN do remanescente de Santa Mônica para Parque Estadual.

Destaca-se ainda a necessidade de um apoio mais intenso a propostas envolvendo formação de bancos de sementes e de outros meios que propiciem a base para recomposições de flora, favorecendo o intercâmbio gênico entre vegetais de populações meridionais e centro-brasileiras, tal como recentemente desenvolvido pelo Instituto Ambiental do Paraná (M. Lima *per* J. T. W. Motta, com.pess.) associado a outras entidades de pesquisa em silvicultura. Essa sugestão serve de apoio para a criação de unidades de conservação, inclusive de pequeno porte, enquanto essas possam contribuir como últimas alternativas regionais de material para planos de recomposição florística.

VIII – A flora lenhosa do componente arbustivo arbóreo

(revisão baseada em Castro *et al*, 1999), Castro, A. A. J. F.; Martins, F. R.; Tamashiro, Y. and Shepherd, G.J., 1999.

Pela relativa menor dificuldade na identificação, a estimativa da riqueza de espécies do bioma Cerrado começou pelas espécies lenhosas arbóreas e arbustivas. A abordagem do estudo de Castro *et al*. (1999) baseou-se em publicações de levantamento e listas de espécies. Estes estudos de espécies arbóreas e arbustos lenhosos foram refinados a partir de vários levantamentos em pelo menos 78 localidades levando em consideração sinonímias e mudanças taxonômicas recentes. Dependendo das considerações, o número de espécies lenhosas arbustivas ou arbóreas pode chegar a 2000. Os autores indicam que este número ainda é impreciso e apontam a extrema urgência de estudo mais aprofundados que os até então existentes.

Critérios de seleção das listas de espécies:

- a. Cerrado s. l. (Cerrado, Cerrados): todos os

subtipos e transição, quando esta envolvia algum sub-tipo de cerrado, denominação dada pelos autores;

- b. Componente lenhoso (arbustivo arbóreo): indicado direta ou indiretamente pelos autores, referências especializadas (por exemplo, Ferri, 1969, 1977, Heringer *et al* 1977, Martius *et al* 1840/1906; Rizzini 1963, 1971).

- c. Levantamentos feitos no campo: publicados ou inéditos, trabalhos que fizeram coletas periódicas, muito significativas ou amostragem quantitativa em uma área determinada de um certo local, até 1992.

Conferência das espécies e listas:

- a. Sinonimização: eliminação da repetição de binômios, Index Kewensis, bibliografia especializada e especialistas.

- b. Ortografia: nomes científicos e de seus autores confirmado através de bibliografia especializada (Brummitt 1992, Brummitt e Powel 1992).

- c. Eliminação: cipós (ou lianas), através da indicação direta ou indireta dos autores que os incluíram em suas listas, mortos, subarbustos e herbáceas, quando indicados direta ou indiretamente pelos autores, listas de espécies produzidas a partir de herbário ou que se referiam exclusivamente a campo, campo limpo e campo rupestre, listas que indicavam apenas as espécies principais, senão quando significativas floristicamente (Figueiredo e Fernandes 1987, Zurlo 1978), lista cujo objetivo principal não era o de fazer um inventário florístico propriamente dito.

Listas de espécies

- a. 145 listas selecionadas (79 listas quantitativas e 66 listas qualitativas).

- b. 66 listas eliminadas (46 por causa dos critérios adotados e 20 porque foram resgatadas após a composição final do banco de dados).

Referências consultadas

- a. 104 referências selecionadas (92 referências publicadas e 12 referências inéditas).

- b. 43 referências eliminadas (31 por causa dos critérios adotados e 12 porque foram resgatadas após a composição final do banco de dados).

Os resultados desta compilação estão na **Tabela 9** onde os autores relacionaram 986 espécies em 85 famílias.

Tabela 9. Lista de espécies da flora lenhosa registradas para o Cerrado.

FAMÍLIAS	ESPÉCIES CONHECIDAS
MAGNOLIACEAE	<i>Talauma ovata</i> A. St.-Hil.
ANNONACEAE	<i>Annona campestris</i> R. E. Fr.
	<i>Annona coriacea</i> Mart.
	<i>Annona cornifolia</i> A. St.-Hil.
	<i>Annona crassiflora</i> Mart.
	<i>Annona crotonifolia</i> Mart.
	<i>Annona dioica</i> A. St.-Hil.
	<i>Annona muricata</i> L.
	<i>Annona pygmaea</i> (Warm.) Warm.
	<i>Annona reticulata</i> L.
	<i>Annona tomentosa</i> R. E. Fr.
	<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R. E. Fr.) R. E. Fr.
	<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schtdl.
	<i>Duguetia echinophora</i> R. E. Fr.
	<i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook.f.
	<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil.
	<i>Ephedranthus parviflorus</i> S. Moore
	<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.
	<i>Guatteria silvatica</i> R. E. Fr.
	<i>Guatteria subsessilis</i> Mart.
	<i>Rollinia emarginata</i> Schtdl.
	<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St. Hil.) Mart.
	<i>Unonopsis lindmani</i> R. E. Fr.
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.
	<i>Xylopia emarginata</i> Mart.
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.
	<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.

Tabela 9. Continuação

MYRISTICACEAE	<i>Virola malmei</i> A.C.Sm. <i>Virola sebifera</i> Aubl. <i>Virola sessilis</i> (A. DC.) Warb. <i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.
MONIMIACEAE	<i>Siparuna cujabana</i> (Mart.) DC. <i>Siparuna guianensis</i> Aubl.
LAURACEAE	<i>Mezilaurus crassiramea</i> (Meisn.) Taub. ex Mez <i>Mezilaurus lindaviana</i> Schwacke & Mez <i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart. ex Nees <i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb. <i>Nectandra nitidula</i> Nees & Mart. ex Nees <i>Ocotea acutifolia</i> (Nees) Mez <i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer <i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez <i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez <i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer <i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez <i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez <i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez <i>Persea major</i> Kopp <i>Persea pyriformis</i> Nees & Mart. ex Nees <i>Phoebe erythropus</i> (Mart. & Spix) Mez
MENISPERMACEAE	<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith <i>Abuta selleana</i> (Benth.) Eichler
ULMACEAE	<i>Celtis iguanea</i> (Jacq.) Sarg. <i>Celtis pubescens</i> Kunth <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume
MORACEAE	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul <i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber

Tabela 9. Continuação

	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.
	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & Bouche ex Kunth
	<i>Ficus guyanensis</i> Desv. ex Ham.
	<i>Ficus obtusifolia</i> Humb., Bonpl. & Kunth
	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul
	<i>Sorocea ilicifolia</i> Miq.
	<i>Sorocea sprucei</i> (Baill.) J. F. Macbr.
CECROPIACEAE	<i>Cecropia adenopus</i> Mart.
	<i>Cecropia cinerea</i> Miq.
	<i>Cecropia concolor</i> Willd.
	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex J.A.Schmidt) Lundell
	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz
	<i>Guapira subferruginea</i> (Mart.)
	<i>Guapira tomentosa</i> (Casar.) Lundell
	<i>Neea macrophylla</i> Britton
	<i>Neea spruceana</i> Heimerl
	<i>Neea theifera</i> Oerst.
CACTACEAE	<i>Cereus jamacaru</i> DC.
AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena macrocephala</i> A. St.-Hil.
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba grandifolia</i> Jacq.
	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.
DILLENIACEAE	<i>Curatella americana</i> L.
	<i>Davilla cearensis</i> Huber
	<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.
	<i>Davilla grandiflora</i> A. St.-Hil. & Tul.
	<i>Davilla rugosa</i> Poir.

Tabela 9. Continuação

OCHNACEAE	<i>Ouratea acuminata</i> (DC.) Engl. <i>Ouratea castanaefolia</i> (DC.) Engl. <i>Ouratea confertiflora</i> (Pohl) Engl. <i>Ouratea cuspidata</i> (A. St.-Hil.) Engl. <i>Ouratea fieldingiana</i> (Gardner) Engl. <i>Ouratea floribunda</i> (A. St.-Hil.) Engl. <i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill. <i>Ouratea nana</i> (A. St.-Hil.) Engl. <i>Ouratea schomburgkii</i> (Planch.) Engl. <i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess. <i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.
THEACEAE	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess. <i>Ternstroemia oleaefolia</i> Wawra
MARCGRAVIACEAE	<i>Norantea guianensis</i> Aubl.
CLUSIACEAE	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess. <i>Clusia microphylla</i> Klotzsch ex Engl. <i>Clusia sellowiana</i> Schldt. <i>Kielmeyera abdita</i> Saddi <i>Kielmeyera coriacea</i> (Spreng.) Mart. <i>Kielmeyera corymbosa</i> (Spreng.) Mart. <i>Kielmeyera grandiflora</i> (Wawra) Saddi <i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess. <i>Kielmeyera speciosa</i> A.St.-Hil. <i>Kielmeyera suberosa</i> <i>Kielmeyera variabilis</i> (Spreng.) Mart. <i>Mahurea exstipulata</i> Benth. <i>Platonia insignis</i> Mart. <i>Symphonia globulifera</i> L.f. <i>Vismia amazonica</i> Ewan <i>Vismia brasiliensis</i> Choisy <i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.

Tabela 9. Continuação

	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy
	<i>Vismia magnoliaefolia</i> Cham. & Schlttdl.
TILIACEAE	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.
	<i>Luehea paniculata</i> Mart.
	<i>Luehea speciosa</i> Willd.
	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
	<i>Helicteres brevispira</i> A. St.-Hil.
	<i>Helicteres corylifolia</i> Nees
	<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth
	<i>Helicteres macropetala</i> A. St.-Hil.
	<i>Helicteres ovata</i> Lam.
	<i>Helicteres sacarolha</i> A. St.-Hil.
	<i>Melochia hirsuta</i> Cav.
	<i>Sterculia striata</i> A. St.-Hil. & Naudin
	<i>Waltheria indica</i> L.
	<i>Waltheria polyanthos</i> K. Schum.
BOMBACACEAE	<i>Bombax cyathophorum</i> (Casar.) K.Schum.
	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A. Robyns
	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns
	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) A. Robyns
	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns
MALVACEAE	<i>Hibiscus furcellatus</i> Lam.
	<i>Pavonia malacophylla</i> Garcke
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera brancoensis</i> (R.Knuth) Mori
	<i>Eschweilera nana</i> (Berg) Miers
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.
	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.

Tabela 9. Continuação

	<i>Casearia decandra</i> Jacq.
	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.
	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.
	<i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urb.
	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.
	<i>Laetia procera</i> (Poeppig) Eichler
	<i>Lindackeria latifolia</i> Benth.
	<i>Ryania mansoana</i> Eichler
BIXACEAE	<i>Cochlospermum regium</i> (Schrank) Pilg. <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.
LACISTEMATACEAE	<i>Lacistema aggregatum</i> (Bergius) Rusby <i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat
TURNERACEAE	<i>Piriqueta aurea</i> (Cambess.) Urb.
CLETHRACEAE	<i>Clethra brasiliensis</i> Cham. & Schtdl.
ERICACEAE	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> Meisn. <i>Gaylussacia pseudo-gaultheria</i> Cham. & Schtdl. <i>Leucothoe pohlii</i> (Don) Sleumer <i>Leucothoe serrulata</i> DC.
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk. <i>Chrysophyllum brevipes</i> (Pierre) T. D. Penn. <i>Manilkara bidentata</i> (A. DC) Chev. <i>Manilkara triflora</i> (Alemão) Monach. <i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. <i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. <i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre
EBENACEAE	<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart.

Tabela 9. Continuação

	<i>Diospyros burchellii</i> Hiern
	<i>Diospyros coccolobaefolia</i> Mart.
	<i>Diospyros hispida</i> A. DC.
	<i>Diospyros sericea</i> A. DC.
	<i>Maba inconstans</i> (Jacq.) Griseb.
STYRACACEAE	<i>Styrax camporum</i> Pohl
	<i>Styrax ferrugineum</i> Nees & Mart.
SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos fallax</i> Brand
	<i>Symplocos lanceolata</i> (Mart.) DC.
	<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth.
	<i>Symplocos platyphylla</i> (Pohl) Benth.
	<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.
	<i>Symplocos rhamnifolia</i> DC.
	<i>Symplocos tenuifolia</i> Brand
	<i>Symplocos tetrandra</i> Mart. ex Miq.
	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.
MYRSINACEAE	<i>Cybianthus boissieri</i> DC.
	<i>Cybianthus detergens</i> Mart.
	<i>Cybianthus goyazensis</i> Mez
	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez
	<i>Rapanea guyanensis</i> Aubl.
	<i>Rapanea lancifolia</i> (Mart.) Mez
	<i>Rapanea leuconeura</i> (Mart.) Mez
	<i>Rapanea parvifolia</i> (DC.) Mez
	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez
	<i>Stylogyne warmingii</i> Mez
CONNARACEAE	<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.
	<i>Connarus suberosus</i> Planch.
	<i>Rourea induta</i> Planch.
CUNONIACEAE	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.

Tabela 9. Continuação

ROSACEAE	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D.Dietr.
	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.
	<i>Prunus sellowii</i> Koehne
	<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.
CHRYSOBALANACEAE	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.
	<i>Exellodendron gardneri</i> (Hook.f.) Prance
	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.
	<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.
	<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance
	<i>Hirtella hoehnei</i> Pilg.
	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.
	<i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch
	<i>Licania blackii</i> Prance
	<i>Licania gardneri</i> (Hook.f.) Fritsch
	<i>Licania hoehnei</i> Pilg.
	<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltdl.
	<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.
	<i>Licania minuscula</i> Cuatrec.
	<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze
	<i>Licania rigida</i> Benth.
	<i>Parinari campestre</i> Aubl.
	<i>Parinari obtusifolia</i> Hook.f.
MIMOSACEAE	<i>Acacia plumosa</i> Lowe
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan
	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan
	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.
	<i>Calliandra abbreviata</i> Benth.
	<i>Calliandra dysantha</i> Benth.
	<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.
	<i>Calliandra microphylla</i> Benth.
	<i>Calliandra parviflora</i> Benth.
	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose

Tabela 9. Continuação

Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong
Enterolobium gummiferum (Mart.) J. F. Macbr.
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.
Inga affinis DC.
Inga fagifolia (L.) Willd. ex Benth.
Inga heterophylla Willd.
Inga scabriuscula Benth.
Inga sessilis (Vell.) Mart.
Mimosa acutistipula Benth.
Mimosa albolanata Taub.
Mimosa caesalpinifolia Benth.
Mimosa clausenii Benth.
Mimosa foliolosa Benth.
Mimosa lanuginosa Glaz. ex Burkat
Mimosa lasiophylla Benth.
Mimosa millefoliata Scheele
Mimosa obovata Benth.
Mimosa platyphylla Benth.
Mimosa pteridifolia Benth.
Mimosa rigida Benth.
Mimosa sonderstromii Barneby
Mimosa verrucosa Benth.
Mimosa xanthocentra Mart.
Parkia platycephala Benth.
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.
Piptadenia obliqua (Pers.) J. F. Macbr.
Pithecellobium dumosum Benth.
Pithecellobium foliolosum Benth.
Pithecellobium incuriale (Vell.) Benth.
Pithecellobium marginatum Spruce ex Benth.
Plathymenia foliolosa Benth.
Plathymenia reticulata Benth.
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville
Stryphnodendron coriaceum Benth.
Stryphnodendron obovatum Benth.

Tabela 9. Continuação

	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.
CAESALPINIACEAE	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) J.F.Macbr.
	<i>Bauhinia amplifolia</i> Ducke
	<i>Bauhinia brevipes</i> Vogel
	<i>Bauhinia cupulata</i> Benth.
	<i>Bauhinia cuyabensis</i> (Bong.) Steud.
	<i>Bauhinia dubia</i> Don
	<i>Bauhinia goyazensis</i> Harms
	<i>Bauhinia macrostachya</i> Benth.
	<i>Bauhinia mollis</i> D.Dietr.
	<i>Bauhinia pulchella</i> Benth.
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.
	<i>Bauhinia tenella</i> Benth.
	<i>Bauhinia unguolata</i> L.
	<i>Caesalpinia bracteosa</i> Tul.
	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.
	<i>Cassia moschata</i> Kunth
	<i>Cassia pendula</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
	<i>Cenostigma gardnerianum</i> Tul.
	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.
	<i>Chamaecrista cathartica</i> (Mart.) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Chamaecrista clausenii</i> (Benth.) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Chamaecrista conferta</i> (Benth.) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Chamaecrista cotonifolia</i> (Don) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Chamaecrista dalbergiifolia</i> (Benth.) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Chamaecrista isidorea</i> (Benth.) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Chamaecrista juruenensis</i> (Hoehne) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Chamaecrista orbiculata</i> (Benth.) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Chamaecrista rotundata</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Chamaecrista zygothyloides</i> (Taub.) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Copaifera coriacea</i> Mart.
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.

Copaifera luetzelburgii Harms
Copaifera martii Hayne
Dimorphandra gardneriana Tul.
Dimorphandra mollis Benth.
Diptychandra aurantiaca Tul.
Diptychandra glabra Benth.
Hymenaea courbaril L.
Hymenaea maranhensis Y. T. Lee & Langenh.
Hymenaea martiana Hayne
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne
Hymenaea velutina Ducke
Macrobium bifolium (Aubl.) Pers.
Martiodendron mediterraneum (Mart. ex Benth.) Koeppen
Peltogyne confertiflora (Hayne) Benth.
Peltogyne paniculata Benth.
Peltophorum vogelianum Benth.
Pterogyne nitens Tul.
Schizolobium parayba (Vell.) Blake
Sclerolobium aureum (Tul.) Benth.
Sclerolobium hypoleucum Benth.
Sclerolobium paniculatum Vogel
Senna alata (L.) Roxb.
Senna bicapsularis (L.) Roxb.
Senna latifolia (G.Mey) H. S. Irwin & Barneby
Senna macranthera (Collad.) H. S. Irwin & Barneby
Senna obtusifolia (L.) H. S. Irwin & Barneby
Senna rugosa (Don) H. S. Irwin & Barneby
Senna silvestris (Vell.) H. S. Irwin & Barneby
Senna spectabilis (DC.) H. S. Irwin & Barneby
Senna trachypus (Benth.) H. S. Irwin & Barneby
Senna velutina (Vogel) H.S.Irwin & Barneby
Swartzia flaemingii Raddi
Swartzia latifolia Benth.
Swartzia racemosa Benth.

Tabela 9. Continuação

FABACEAE

Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev
Acosmium lentiscifolium Schott
Acosmium subelegans (Mohlenbr.) Yakovlev
Aeschynomene paniculata Willd. ex Vogel
Amburana cearensis (Alemão) A.C.Sm.
Andira anthelmia (Vell.) J. F. Macbr.
Andira cuyabensis Benth.
Andira fraxinifolia Benth.
Andira inermis (Sw.) Kunth
Andira laurifolia Benth.
Andira legalis (Vell.) Toledo
Andira nanum
Andira paniculata Benth.
Andira spectabilis Saldanha
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Pulle
Andira vermifuga Mart. ex Benth.
Ateleia glazioveana Baill.
Bocoa mollis (Benth.) R.Cowan
Bowdichia nitida Spruce ex Benth.
Bowdichia virgilioides Kunth
Camptosema coriaceum (Nees & Mart.) Benth.
Camptosema pedicellatum Benth.
Centrolobium tomentosum Guill. ex Benth.
Coursetia arborea Griseb.
Dalbergia miscolobium Benth.
Dioclea bicolor Benth.
Dioclea glabra Mart. ex Benth.
Dioclea huberii Ducke
Dioclea reflexa Hook.f.
Dipteryx alata Vogel
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.
Galactia glaucescens Kunth
Harpalyce brasiliiana Benth.
Indigofera suffruticosa Mill.
Lonchocarpus araripensis Benth.

Tabela 9. Continuação

	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Alemão) Ducke
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel
	<i>Machaerium arboreum</i> (Jacq.) Vogel
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld
	<i>Machaerium lanatum</i> Tul.
	<i>Machaerium opacum</i> Vogel
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms
	<i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel
	<i>Platypodium grandiflorum</i> Benth.
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl
	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel
	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel
	<i>Tephrosia purpurea</i> (L) Pers.
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke
	<i>Vigna firmula</i> (Benth.) Maréchal, Mascherpa & Stainier
	<i>Zollernia paraensis</i> Huber
PROTEACEAE	<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.
	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch
	<i>Roupala montana</i> Aubl.
LYTHRACEAE	<i>Cuphea thymoides</i> Cham. & Schltldl.
	<i>Diplusodon ramosissimus</i> Pohl
	<i>Diplusodon virgatus</i> Pohl
	<i>Lafoensia densiflora</i> Pohl
	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.
	<i>Lafoensia puniciifolia</i> DC.
	<i>Lafoensia replicata</i> Pohl
	<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl
THYMELAEACEAE	<i>Daphinopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling

Tabela 9. Continuação

MYRTACEAE

Blepharocalyx salicifolius (Humb., Bonpl. & Kunth) Berg
Calycorectes acutatus (Miq.) Toledo
Campomanesia adamantium (Camb.) Berg
Campomanesia dichotoma (Berg) Mattos
Campomanesia eugenioides (Camb.) D.Legrand
Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pavon
Campomanesia pubescens (DC.) Berg
Campomanesia rufa (Berg) Nied.
Campomanesia xanthocarpa Berg
Eugenia albo-tomentosa Camb.
Eugenia aurata Berg
Eugenia bimarginata DC.
Eugenia chrysantha Berg
Eugenia dysenterica Mart. ex DC.
Eugenia gamaeana Glaz.
Eugenia hiemalis Camb.
Eugenia livida Berg
Eugenia mansonii Berg
Eugenia obversa Berg
Eugenia pitanga (Berg) Kiaersk.
Eugenia pluriflora Mart.
Eugenia puniceifolia (Humb., Bonpl. & Kunth) DC.
Eugenia spathulata Berg
Eugenia uniflora L.
Gomidesia affinis (Camb.) D.Legrand
Gomidesia lindeniana Berg
Myrcia albo-tomentosa DC.
Myrcia bella Camb.
Myrcia canescens Berg
Myrcia castrensis (Berg) D.Legrand
Myrcia cuprea (Berg) Kiaersk.
Myrcia daphnoides DC.
Myrcia floribunda Miq.
Myrcia formosiana DC.
Myrcia guajavaefolia Berg

Tabela 9. Continuação

Myrcia hayneana Berg
Myrcia intermedia (Berg) Kiaersk.
Myrcia laevigata Berg
Myrcia laruotteana Camb.
Myrcia lasiantha DC.
Myrcia lingua Berg
Myrcia longipes (Berg) Kiaersk.
Myrcia multiflora (Lam.) DC.
Myrcia nigro-punctata DC.
Myrcia obtusata (Schauer) D. Legrand
Myrcia pallens DC.
Myrcia polyantha DC.
Myrcia pubipetala Miq.
Myrcia rorida (Berg) Kiaersk.
Myrcia rostrata DC.
Myrcia rufipes DC.
Myrcia schottiana Berg
Myrcia stricta (Berg) Kiaersk.
Myrcia superba Berg
Myrcia tomentosa DC.
Myrcia uberavensis Berg
Myrcia variabilis DC.
Myrcia venulosa DC.
Myrcianthes pungens (Berg) D.Legrand
Myrciaria floribunda (West ex Willd.) Berg
Psidium acutangulum DC.
Psidium aerugineum Berg
Psidium australe Camb.
Psidium cambessedianum
Psidium cinereum DC.
Psidium cinereum DC.
Psidium firmum Berg
Psidium guajava L.
Psidium guineense Sw.
Psidium myrsinoides Berg

Tabela 9. Continuação

	<i>Psidium submetrale</i> McVaugh
	<i>Psidium australe</i> Camb.
	<i>Psidium bergianum</i> (Nied.) Burret
	<i>Psidium rufum</i> DC.
	<i>Siphoneugena densiflora</i> Berg
MELASTOMATACEAE	<i>Cambessedesia espora</i> (A. St.-Hil.) DC.
	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don
	<i>Clidemia rubra</i> (Aubl.) Mart.
	<i>Leandra involucrata</i> DC.
	<i>Leandra lacunosa</i> Cogn.
	<i>Leandra lancifolia</i> Cogn.
	<i>Leandra polystachia</i> (Naudin) Cogn.
	<i>Leandra purpurascens</i> (DC.) Cogn.
	<i>Miconia adenostemon</i> Cogn.
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	<i>Miconia albo-rufescens</i> Naudin
	<i>Miconia argentea</i> DC.
	<i>Miconia burchellii</i> Triana
	<i>Miconia chamissois</i> Naudin
	<i>Miconia chartacea</i> Triana
	<i>Miconia cinerea</i> Cogn.
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (Mart. ex DC.) Naudin
	<i>Miconia cuspidata</i> Naudin
	<i>Miconia fallax</i> DC.
	<i>Miconia ferruginata</i> (Schrank & Mart. ex DC.) DC.
	<i>Miconia guianensis</i> (Aubl.) Cogn.
	<i>Miconia holosericea</i> (L.) Triana
	<i>Miconia ibaquensis</i> (Bonpl.) Triana
	<i>Miconia langsдорffii</i> Cogn.
	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin
	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.
	<i>Miconia paulensis</i> Naudin
	<i>Miconia pepericarpa</i> DC.
	<i>Miconia pohliana</i> Cogn.

Tabela 9. Continuação

Miconia rubiginosa DC.
Miconia rufescens (Aubl.) DC.
Miconia sellowiana (Cham.) Naudin
Miconia stenostachya (Schrank & Mart. ex DC.) DC.
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.
Miconia tiliaefolia Naudin
Mouriri acutiflora Naudin
Mouriri elliptica Mart.
Mouriri guianensis Aubl.
Mouriri pusa Gardner
Ossaea congestiflora (Naudin) Cogn.
Tibouchina adenostemon (Schrank ex DC.) Cogn.
Tibouchina aspera Aubl.
*Tibouchina barbiger*a (Naudin) Baill.
Tibouchina candolleana (Mart. ex DC.) Cogn.
Tibouchina clidemioides (Berg ex Triana) Cogn.
Tibouchina gracilis (Bonpl.) DC.
Tibouchina papyrifera (Pohl ex Naudin) Cogn.
Tibouchina pogonantha (Naudin) Cogn.
Tibouchina sellowiana (Cham.) Cogn.
Tibouchina stenocarpa (Schrank & Mart. ex DC.) Cogn.
Tococa formicaria Mart. ex DC.
Trembleya parviflora (D. Don) Cogn.
Trembleya phlogiformis (Mart. & Schrank ex DC.) DC.

COMBRETACEAE

Buchenavia grandis Ducke
Buchenavia tomentosa (Mart.) Eichler
Combretum ellipticum Kuhlmann
Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz
Combretum leprosum Mart.
Combretum mellifluum Eichler
Terminalia argentea Mart. & Zucc.
Terminalia brasiliensis (Camb.) Eichler
Terminalia fagifolia Mart. ex Zucc.
Terminalia januariensis DC.
Terminalia phaeocarpa Eichler

Tabela 9. Continuação

OLACACEAE	<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler
	<i>Heisteria densifrons</i> Engl.
	<i>Ximenia americana</i> L.
OPILIACEAE	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers
CELASTRACEAE	<i>Austroplenckia populnea</i> (Reissek) Lundell
	<i>Maytenus alaternoides</i> Reissek
	<i>Maytenus communis</i> Reissek
	<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek
	<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.
	<i>Maytenus rigida</i> Mart.
HIPPOCRATEACEAE	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.
	<i>Peritassa campestris</i> (Camb.) A. C. Sm.
	<i>Salacia campestris</i> Walp.
	<i>Salacia crassifolia</i> (Mart.) Peyr.
	<i>Salacia micrantha</i> (Mart.) Peyr.
	<i>Tontelea micrantha</i> (Mart. ex Schult.) A. C. Sm.
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex affinis</i> Gardner
	<i>Ilex asperula</i> Mart.
	<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek
	<i>Ilex conocarpa</i> Reissek
ICACINACEAE	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers
EUPHORBIACEAE	<i>Actinostemon communis</i> (Müll.Arg.) Pax
	<i>Alchornea discolor</i> Endl. & Poepp.
	<i>Alchornea schomburgkii</i> Klotzsch
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.
	<i>Chaetocarpus echinocarpus</i> (Baill.) Ducke
	<i>Cnidosculus vitifolius</i> Pohl
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.
	<i>Croton pohlianus</i> Müll.Arg.
	<i>Croton salutaris</i> Casar.

Tabela 9. Continuação

	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.
	<i>Manihot coerulescens</i> Pohl
	<i>Manihot pruinosa</i> Pohl
	<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll. Arg.
	<i>Manihot violacea</i> Pohl
	<i>Maprounea brasiliensis</i> A. St.-Hil.
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.
	<i>Pera bicolor</i> (Klotzsch) Müll. Arg.
	<i>Pera ferruginea</i> (Schott) Müll. Arg.
	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.
	<i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.
	<i>Sapium biglandulosum</i> Müll. Arg.
	<i>Sapium marginatum</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.
	<i>Savia dictyocarpa</i> Müll. Arg.
	<i>Sebastiania bidentata</i> (Mart.) Pax
RHAMNACEAE	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek
	<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum ambiguum</i> Peyr.
	<i>Erythroxylum campestre</i> A. St.-Hil.
	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.
	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O. E. Schulz
	<i>Erythroxylum daphinites</i> Mart.
	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.
	<i>Erythroxylum engleri</i> O. E. Schulz
	<i>Erythroxylum flexuosum</i> O. E. Schulz
	<i>Erythroxylum gonocladum</i> (Mart.) O. E. Schulz
	<i>Erythroxylum orinocense</i> Kunth
	<i>Erythroxylum strobilaceum</i> Peyr.
	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.
HUMIRIACEAE	<i>Humiria balsamifera</i> Aubl.
	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.

Tabela 9. Continuação

MALPIGHIACEAE

- Banisteria paraisia*
Banisteriopsis argirophylla (A. Juss.) B. Gates
Banisteriopsis campestris (A. Juss.) Little
Banisteriopsis clauseniana (A. Juss.) W. R. Anderson & B. Gates
Banisteriopsis irwiing B. Gates
Banisteriopsis laevifolia (A. Juss.) B. Gates
Banisteriopsis latifolia (A. Juss.) B. Gates
Banisteriopsis malifolia (Nees & Mart.) B. Gates
Banisteriopsis megaphylla (A. Juss.) B. Gates
Banisteriopsis oxyclada (A. Juss.) B. Gates
Banisteriopsis pubipetala (A. Juss.) Cuatrec.
Banisteriopsis schizoptera (A. Juss.) B. Gates
Banisteriopsis variabilis B. Gates
Byrsonima basiloba A. Juss.
Byrsonima blanchetiana Miq.
Byrsonima coccolobifolia Kunth
Byrsonima coccolobifolia f. *parvifolia* Nied.
Byrsonima coriacea (Sw.) Kunth
Byrsonima crassa Nied.
Byrsonima crassifolia Kunth
Byrsonima cydoniifolia A. Juss.
Byrsonima fagifolia Nied.
Byrsonima gautherioides Griseb.
Byrsonima guilleminiana A. Juss.
Byrsonima indorum S. Moore
Byrsonima intermedia A. Juss.
Byrsonima intermedia f. *latifolia* Nied.
Byrsonima lancifolia A. Juss.
Byrsonima laxiflora Griseb.
Byrsonima linguifera Cuatrec.
Byrsonima orbignyana A. Juss.
Byrsonima pachyphylla A. Juss.
Byrsonima schomburgkiana Benth.
Byrsonima sericea DC.
Byrsonima stipulacea A. Juss.

Tabela 9. Continuação

Byrsonima vacciniifolia A. Juss.
Byrsonima variabilis A. Juss.
Byrsonima verbascifolia (L.) Rich. ex A.Juss.
Byrsonima verbascifolia ssp. *discolor* f. *leiocarpa* Griseb.
Galphimia brasiliensis (L.) A. Juss.
Heteropterys acutifolia A. Juss.
Heteropterys byrsonimiifolia A. Juss.
Heteropterys pteropetala A. Juss.
Heteropterys tomentosa A. Juss.
Heteropterys umbellata A. Juss.
Heteropterys xanthophylla A. Juss.
Peixotoa hirta A. Juss.
Peixotoa parviflora A. Juss.
Pterandra pyroidea A. Juss.
Tetrapterys ramiflora A. Juss.

VOCHYSIACEAE

Callisthene fasciculata Mart.
Callisthene hassleri Briq.
Callisthene major Mart.
Callisthene major var. *pilosa* Warm.
Callisthene microphylla Warm.
Qualea cordata Spreng.
Qualea densiflora Spreng.
Qualea dichotoma (Mart.) Warm.
Qualea grandiflora Mart.
Qualea multiflora Mart.
Qualea parviflora Mart.
Salvertia convallariodora A. St.-Hil.
Vochysia cinnamomea Pohl
Vochysia elliptica Mart.
Vochysia gardneri Warm.
Vochysia haenkeana Mart.
Vochysia herbacea Pohl
Vochysia petraea Warm.
Vochysia pruinosa Pohl

Tabela 9. Continuação

	<i>Vochysia rufa</i> Mart.
	<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.
POLYGALACEAE	<i>Bredemeyera altissima</i> A.W. Benn.
	<i>Bredemeyera laurifolia</i> Klotzch
KRAMERIACEAE	<i>Krameria argentea</i> Mart. ex Spreng.
	<i>Krameria tomentosa</i> A. St.-Hil.
SAPINDACEAE	<i>Allophylus quercifolius</i> (Mart.) Radlk.
	<i>Allophylus sericeus</i> (Camb.) Radlk.
	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.
	<i>Cupania revoluta</i> Radlk.
	<i>Cupania vernalis</i> Camb.
	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.
	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.
	<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.
	<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.
	<i>Serjania erecta</i> Radlk.
BURSERACEAE	<i>Bursera leptophloeos</i> Engl.
	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.
	<i>Protium almecega</i> Marchand
	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand
	<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.
	<i>Protium elegans</i> Engl.
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand
	<i>Protium ovatum</i> Engl.
	<i>Protium pilosissimum</i> Engl.
	<i>Tetragastris unifoliolata</i> (Engl.) Cuatrec.

Tabela 9. Continuação
ANACARDIACEAE

Anacardium humile A. St.-Hil.
Anacardium occidentale L.
Astronium fraxinifolium Schott
Astronium ulei Mattick
Lithraea molleoides (Vell.) Engl.
Miracrodruon urundeuva Alemão
Schinus terebinthifolius Raddi
Spondias purpurea L.
Tapirira guianensis Aubl.
Tapirira marchandii Engl.

SIMAROUBACEAE

Simaba trichilioides Engl.
Simaba warmingiana Engl.
Simarouba amara Aubl.
Simarouba versicolor A. St.-Hil.

MELIACEAE

Cabralea canjerana (Vell.) Mart.
Cedrela fissilis Vell.
Guarea macrophylla Vahl
Trichilia elegans A.Juss.
Trichilia pallida Sw.
Dictyoloma incanescens DC.
Erythrochiton brasiliensis Nees & Mart.
Esenbeckia febrifuga (A. St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.
Esenbeckia pumila Pohl
Zanthoxylum rugosum A. St. Hil. & Tul.
Hortia brasiliensis Vand. ex DC.
Spiranthera odoratissima A. St.-Hil.
Zanthoxylum cinereum Engl.
Zanthoxylum rhoifolium Lam.
Zanthoxylum riedelianum Engl.

OXALIDACEAE

Oxalis hirsutissima Mart. & Zucc.

Tabela 9. Continuação

ARALIACEAE	<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Decne. & Planch. <i>Didymopanax distractiflorum</i> Harms <i>Didymopanax macrocarpum</i> (Cham. & Schltld.) Seemann <i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch. <i>Didymopanax vinosum</i> Cham. & Schltld.
LOGANIACEAE	<i>Antonia ovata</i> Pohl <i>Strychnos martii</i> Progel <i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.T.Blake <i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg. <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. <i>Aspidosperma multiflorum</i> A. DC. <i>Aspidosperma nobile</i> Müll. Arg. <i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg. <i>Aspidosperma pyricolium</i> Müll. Arg. <i>Aspidosperma pyriformium</i> Mart. <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A. DC. <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. <i>Aspidosperma verbascifolium</i> Müll. Arg. <i>Hancornia speciosa</i> M. Gómez <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson <i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson <i>Himatanthus cuneatus</i> Sm. <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson <i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson <i>Mandevilla erecta</i> (Vell.) Woodson <i>Mandevilla gentianoides</i> (Mill.) Woodson <i>Odontadenia lutea</i> (Vell.) Markgr. <i>Peschiera affinis</i> (Müll. Arg.) Miers <i>Peschiera hystrix</i> (Steud.) A.DC. <i>Rauvolfia ternifolia</i> Kunth
ASCLEPIADACEAE	<i>Hemipogon setaceus</i> Decne.

Tabela 9. Continuação

SOLANACEAE	<i>Cestrum corymbosum</i> Schtdl.
	<i>Cestrum obovatum</i> Sendtn.
	<i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart. ex Sendtn.
	<i>Solanum baturitense</i> Huber
	<i>Solanum cordifolium</i> Dunal
	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pavon
	<i>Solanum horridum</i> Dunal
	<i>Solanum jamaicense</i> Mill.
	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.
	<i>Solanum macranthum</i> Dunal
<i>Solanum subinerme</i> Jacq.	
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea albiflora</i> Moric.
	<i>Merremia aturensis</i> (Kunth) Hallier
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken
	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.
	<i>Cordia discolor</i> Cham.
	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.
	<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A. DC.
	<i>Cordia insignis</i> Cham.
	<i>Cordia nodosa</i> Lam.
	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.
<i>Cordia superba</i> Cham.	
VERBENACEAE	<i>Aegiphila amazonica</i> Moldenke
	<i>Aegiphila intermedia</i> Moldenke
	<i>Aegiphila lhotszkiana</i> Cham.
	<i>Aegiphila parviflora</i> Moldenke
	<i>Aegiphila pernambucensis</i> Moldenke
	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.
	<i>Aegiphila splendens</i> Schauer
	<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.
	<i>Lantana camara</i> L.

Tabela 9. Continuação

	<i>Lantana fucata</i> Lindl.
	<i>Lantana trifolia</i> L.
	<i>Lippia corymbosa</i> Cham.
	<i>Lippia eupatorium</i> Schauer
	<i>Lippia glandulosa</i> Schauer
	<i>Lippia gracilis</i> Schauer
	<i>Lippia lacunosa</i> Mart. & Schauer
	<i>Lippia lasiocalycina</i> Cham.
	<i>Lippia lupulina</i> Cham.
	<i>Lippia martiana</i> Schauer
	<i>Lippia salviaefolia</i> Cham.
	<i>Petrea racemosa</i> Nees
	<i>Vitex cymosa</i> Bertero
	<i>Vitex flavens</i> Kunth
	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke
	<i>Vitex polygama</i> Cham.
	<i>Vitex schomburgkiana</i> Schauer
LAMIACEAE	<i>Hyptis cana</i> Pohl ex Benth.
	<i>Hyptis eriophylla</i> Pohl ex Benth.
	<i>Hyptis macrantha</i> A. St.-Hil. ex Benth.
	<i>Hyptis pauliana</i> Epling
OLEACEAE	<i>Linociera hassleriana</i> Hassl.
ACANTHACEAE	<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth
BIGNONIACEAE	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld
	<i>Anemopaegma glaucum</i> Mart.
	<i>Arrabidaea brachypoda</i> (DC.) Bureau & K.Schum.
	<i>Arrabidaea corallina</i> (Jacq.) Sandwith
	<i>Arrabidaea inaequalis</i> Baill.
	<i>Arrabidaea sceptrum</i> (Cham.) Sandwith
	<i>Crescentia cujete</i> L.
	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.

Tabela 9. Continuação

Distictella mansoana (DC.) Urb.
Fridericia speciosa Mart.
Jacaranda acutifolia Humb. & Bonpl.
Jacaranda brasiliana (Lam.) Pers.
Jacaranda caroba (Vell.) DC.
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don
Jacaranda cuspidifolia Mart.
Jacaranda decurrens Cham.
Jacaranda jasminoides (Thunb.) Sandwith
Jacaranda paucifoliolata Mart. ex DC.
Jacaranda puberula Cham.
Jacaranda rufa J.Silva Manso
Jacaranda ulei Bureau & K. Schum.
Memora axilaris Bureau & K. Schum.
Memora cuspidata Hassl.
Memora nodosa (J.Silva Manso) Miers
Memora peregrina (Miers) Sandwith
Tabebuia alba (Cham.) Sandwith
Tabebuia aurea (J.Silva Manso) Benth. & Hook.
Tabebuia impetiginosa (Mart. ex DC.) Standley
Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson
Tabebuia insignis (Miq.) Sandwith
Tabebuia ochracea (Cham.) Standley
Tabebuia roseo-alba (Ridl.) Sandwith
Tabebuia serratifolia (Vahl) G.Nicholson
Tecoma leucoxydon Mart. ex DC.
Zeyheria montana Mart.

RUBIACEAE

Alibertia concolor (Cham.) K.Schum.
Alibertia edulis (A. Rich.) A. Rich.
Alibertia elliptica K. Schum.
Alibertia macrophylla (Mart.) K. Schum.
Alibertia obtusa K. Schum.
Alibertia sessilis (Vell.) K. Schum.
Alibertia verrucosa S. Moore

Tabela 9. Continuação

Amaioua guianensis Aubl.
Calycophyllum multiflorum Griseb.
Chiococca nitida Benth.
Chomelia anisomeris Müll. Arg.
Chomelia obtusa Cham. & Schtdl.
Chomelia pohliana Müll. Arg.
Chomelia ribesioides Benth. ex A. Gray
Coccocypselum lanceolatum (Ruiz & Pav.) Pers.
Coussarea hydrangeaefolia (Benth.) Benth. & Hook.
Declieuxia lysimachioides Zucc.
Faramea crassifolia Benth.
Ferdinandusa elliptica Pohl
Genipa americana L.
Guettarda angelica Mart. ex Müll.Arg.
Guettarda platypoda DC.
Guettarda viburnoides Cham. & Schtdl.
Ixora gardneriana Benth.
Ladenbergia chapadensis S. Moore
Palicourea marcgravii A. St.-Hil.
Palicourea rigida Kunth
Palicourea rigida var. *genuina* Müll. Arg.
Palicourea xanthophylla Müll. Arg.
Psychotria carthagenensis Jacq.
Psychotria involucrata
Psychotria sessilis (Vell.) Müll. Arg.
Randia armata (Sw.) DC.
Remijia amazonica K.Schum.
Remijia ferruginea (A. St.-Hil.) DC.
Rudgea amazonica Müll.Arg.
Rudgea viburnoides (Cham.) Benth.
Rudgea villosa Benth. ex Glaz.
Sabicea cana Hook.f.
Thieleodoxa lanceolata Cham.
Tocoyena bullata (Vell.) Mart.
Tocoyena formosa (Cham. & Schtdl.) K.Schum.

Tabela 9. Continuação

Tocoyena formosa ssp. *tomentosa* (Mart) A.L.Prado

Tocoyena neglecta N. E. Brown

ASTERACEAE

Baccharis concinna G. M. Barroso

Baccharis dracunculifolia DC.

Baccharis lymannii G.M.Barroso

Baccharis pseudotenuifolia I. L. Teodoro

Baccharis ramosissima Gardner

Baccharis reticularia DC.

Baccharis semiserrata DC.

Baccharis tridentata Vahl

Baccharis trimera DC.

Brickellia pinifolia A. Gray

Clibadium rotundifolium DC.

Dasyphyllum orthacantum (DC.) Cabrera

Elephantopus biflora Sch. Bip.

Eremanthus glomeratus Less.

Eremanthus goyazensis (Gardner) Sch. Bip.

Eremanthus mattogrossensis Kuntze

Eremanthus sphaerocephalus (DC.) Baker

Eupatorium barbacense Hieron.

Eupatorium laevigatum Lam.

Eupatorium maximiliani Schrad. ex DC.

Eupatorium squalidum DC.

Eupatorium trixoides Mart. ex Baker

Eupatorium vauthierianum DC.

Gochnatia barrosii Cabrera

Gochnatia floribunda Cabrera

Gochnatia polymorpha (Less.) Cabrera

Gochnatia pulchra Cabrera

Gochnatia velutina (Bong.) Cabrera

Hoehnephytum trixoides (Gardner) Cabrera

Ichthyothere cunabi Mart.

Lychnophora ericoides Mart.

Mikania sessilifolia DC.

Tabela 9. Continuação

Piptocarpha rotundifolia (Less.) Baker
Senecio brasiliensis Less.
Eupatorium cuneatum DC.
Symphypappus polystachyus (DC.) Baker
Trichogonia alternata
Trichogonia campestris Gardner
Trixis verbasciformis Less.
Vanillosmopsis erythropappa Sch. Bip.
Vernonia bardanoides Less.
Vernonia brasiliensis (Spreng.) Less.
Vernonia chamissonis Less.
Vernonia diffusa (Spreng.) Less.
Vernonia ferruginea Less.
Vernonia fruticulosa Mart. ex DC.
Vernonia glabrata Less.
Vernonia grandiflora Less.
Vernonia missionis Gardner
Vernonia mucronulata Less.
Vernonia oligolepis Sch.Bip. ex Baker
Vernonia phosphorea (Vell.) H.Monteiro
Vernonia polyanthes (Spreng.) Less.
Vernonia rubiramea Mart. ex DC.
Vernonia ruficoma Schltld. ex Mart.
Wunderlichia mirabilis Riedel ex Baker

ARECACEAE

Acanthococos emensis Toledo
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd.
Acrocomia totai Mart.
Allagoptera campestris (Mart.) Kuntze
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman
Astrocaryum campestre Mart.
Astrocaryum vulgare Mart.
Attalea exigua Drude
Attalea geraensis Barb.Rodr.
Attalea humilis Mart.

Tabela 9. Continuação

Attalea phalerata Mart. & Spreng.
Butia leiospatha (Mart.) Becc.
Butia paraguayensis (Barb. Rodr.) L.H.Bailey
Copernicia prunifera (Mill.) H. E. Moore
Mauritia martiana Spruce
Maximiliana regia Mart.
Oenocarpus distichus Mart.
Orbignya phalerata Mart.
Syagrus comosa (Mart.) Mart.
Syagrus flexuosa (Mart.) Becc.
Syagrus loefgrenii Glassman
Syagrus petraea (Mart.) Becc.

POACEAE

Actinocladum verticillatum (Nees) MacClure & Sonderstron
Arundinaria cannavieira Silveira

VELLOZIACEAE

Vellozia flavicans Mart. ex Schult.f.

IX – Riqueza florística e diversidade em localidades em diferentes sistemas de terra em Chapadas do Brasil Central

(baseado em: J. Felfili, M. Silva Jr., A. Rezende, P. Nogueira, B. Walter, M. Felfili, e J. Imaña-Encinas, 1996)

O Brasil possui cinco grandes províncias biogeográficas: a província Amazônica, a província Atlântica, a província Central ou dos cerrados, a província Nordestina ou das caatingas e a província Sulina ou campesina (Fernandes e Bezerra, 1990). As duas primeiras são cobertas predominantemente por florestas úmidas, enquanto que o Cerrado e a Caatinga, refletindo um clima estacional, são recobertos principalmente por florestas estacionais entremeadas por formações abertas e florestas úmidas de galeria.

A província do Cerrado inclui considerável variedade de fisionomias vegetais, tipos de solos e comunidades animais ocorrentes no Brasil Central (Eiten, 1990). Evidências palinológicas e botânicas indicam que o clima e substrato são os fatores determinantes para o desenvolvimento dos cerrados e que este se deu antes dos impactos antropogênicos por incêndios e desmatamento só observados em torno de 600 a.C. (Van Der Hammen, 1983; Ledru, 1993). O evento de período seco em torno de 6.000 a.C., quando ocorreram significativas queimadas naturais, parece ter favorecido a expansão do Cerrado no Brasil Central.

Apesar da rápida taxa de conversão do Cerrado em monoculturas, são poucos os estudos biogeográficos que possam orientar o delineamento de políticas públicas para a conservação e manejo racional dos recursos do bioma. Há poucos trabalhos fitogeográficos ao nível das principais fisionomias (Fernandes e Bezerra, 1990). Ratter e Dargie (1992), Prado e Gibbs (1993), Castro (1994), Oliveira-Filho e Ratter (1995) e Ratter *et al* (1996) obtiveram padrões fitogeográficos para algumas fisionomias.

Cochrane *et al* (1985), num esforço conjunto entre CIAT e EMBRAPA, subdividiram o Brasil Central em 25 grandes unidades fisiográficas com mais de 70 sistemas de terra distintos. Esses sistemas de terra são ainda pouco conhecidos quanto à possível existência de comunidades bióticas particulares. O projeto Biogeografia do bioma Cerrado (Felfili *et al*, 1992; Felfili e Silva Júnior, 1993; Felfili *et al*, 1994), usando aquele trabalho como base, assim como os resultados do projeto RADAMBRASIL, as cartas do IBGE e do Exército Brasileiro, além de imagens de satélite e fotos aéreas, executou levantamentos padronizados e fez comparações bióticas dentro e entre sistemas de terra.

A fitofisionomia estudada foi o cerrado *sensu stricto* (Ribeiro *et al*, 1983, Eiten, 1990). A amostragem incluiu 11 áreas distribuídas ao longo de um gradiente de seis graus de latitude Sul e quatro graus de longitude Oeste, abrangendo 40% da extensão latitudinal e 24% da extensão longitudinal do cerrado. Seis áreas estão localizadas na chapada Pratinha (terras altas da superfície Pratinha e terras com erosão da superfície Pratinha) e cinco áreas na Chapada dos Veadeiros (terras altas do Tocantins), duas das 25 unidades fisiográficas identificadas para o Brasil Central (Cochrane *et al* 1985).

A escolha das áreas de amostragem obedeceu a critérios de cobertura geográfica de pontos extremos dentro dos sistemas de terra propostos por Cochrane *et al* (1985) e à disponibilidade de áreas com vegetação natural, sob baixo impacto antrópico. Uma adaptação do método Gradsect (Austin e Heyligers, 1990) foi usada para a seleção dos pontos amostrais em cada área selecionada. Os principais eixos rodoviários foram tomados como base procurando-se abranger ao máximo a variabilidade florístico-estrutural de cada fitofisionomia.

O sistema utilizado para a alocação das unidades amostrais foi o aleatório (Phillips, 1994), com 10 parcelas de 20x50m resultando numa intensidade amostral de um hectare efetivamente amostrado em cada localidade.

As coletas botânicas foram realizadas na estação seca e na estação chuvosa, incluindo todas as fitofisionomias presentes na área. Os espécimens coletados estão depositados no herbário IBGE e/ou no herbário UB (Universidade de Brasília). As listas de espécies obtidas nas áreas estudadas foi composta pelas coletas de herbário e pelas espécies identificadas nas parcelas.

Todos os indivíduos lenhosos com diâmetro mínimo de 5cm, exceto lianas, foram incluídos na amostragem.

Os parâmetros fitossociológicos (Curtis e McIntosh, 1950) foram calculados utilizando o software INFLO, desenvolvido no Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília.

Para avaliar a diversidade florística entre as comunidades e para fazer comparações entre elas foi utilizado o Índice de Shannon. Este índice varia de 0 a valores positivos, os quais são determinados pelo número de espécies presentes na comunidade e pela base da escala logarítmica escolhida. Geralmente está entre 1,5-3,5 e, em raríssimos casos, ultrapassa 5 (Margurran, 1988).

As comparações entre comunidades foram efetuadas por meio de índices de similaridade e métodos de análise multivariada. Na utilização dos índices presume-se que a alta similaridade entre as áreas denota sua semelhança ecológica. Para as comparações qualitativas, baseadas na presença e ausência das espécies (Mueller-Dumbois e Elleberg, 1974), utilizou-se o Índice de Sørensen e para as comparações quantitativas, baseadas na densidade das espécies, utilizou-se o Índice de Czesanowski (Kent e Coker, 1992). Para ambos os índices quanto mais próximo do valor 1, maior a similaridade. Uma similaridade maior que 0,5 é considerada alta. A similaridade entre áreas foi calculada usando-se o programa MVSP (Kovach, 1993).

A classificação da vegetação foi efetuada pelo método TWINSpan - *Two-Way Indicator Species Analysis* (Hill, 1979). O método constrói uma tabela dicotômica (*Two-way*) pela identificação de espécies preferenciais. As amostras são classificadas primeiramente pela sucessiva dicotomização. Em seguida, as espécies, são classificadas da mesma maneira, usando as classificações das amostras como base. As dicotomias são obtidas pela divisão das ordenações pela metade. A classificação por TWINSpan é aplicada na procura de padrões na distribuição das espécies, que possam

ser associados com o ambiente e corroborados com observações de campo (Kent e Coker, 1992).

IX. 1 - A riqueza florística e a diversidade

O cerrado s.s. na Chapada dos Veadeiros é muito rico em espécies arbóreas. Na amostragem o número de espécies variou de 82, em Vila Propício e no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, até 97 espécies, em Serra Negra e Serra da Mesa (**Tabela 10**). Estes valores são superiores àqueles comumente encontrados nos cerrados do DF e na Chapada Pratinha, entre 50-80 espécies (Felfili e Silva Jr. 1993, Felfili et al 1992, 1994).

Os cerrados s.s. de Serra Negra, Serra da Mesa e no município de Alto Paraíso de Goiás apresentaram-se extraordinariamente ricos. As características de solo e topografia locais condicionam a sua ocorrência em manchas, em encostas suaves, sobre solos rochosos, circundados por campos e matas mesofíticas, contrastando com as condições na Chapada Pratinha onde essa fisionomia é freqüentemente encontrada em latossolos profundos e distróficos (Felfili et al, 1994).

Os valores do índice de Shannon calculados para os cerrados variam de 3,1-3,7, com a maioria das áreas apresentando um índice em torno de 3,5 (**Tabela 10**).

Tabela 10 - Riqueza e Diversidade para a flora lenhosa do cerrado sensu stricto, considerando os indivíduos partir de 5 cm de diâmetro a 0,3m de altura do solo, nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros no Brasil Central

LOCAL	RIQUEZA	ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON	EQUITABILIDADE DE PIELOU
APA Gama-Cabeça do Veado	65	3,615	0,866
Parque Nacional de Brasília	55	3,419	0,853
Est. Ecol. Águas Emendadas	68	3,571	0,846
Silvânia	65	3,230	0,774
Paracatu	57	3,044	0,753
Patrocínio	73	3,540	0,825
Vila Propício	82	3,715	0,843
Alto Paraíso de Goiás	92	3,460	0,765
Parque Nac. Chapada Veadeiros	85	3,491	0,786
Serra da Mesa	91	3,569	0,791
Serra Negra	97	3,572	0,781

A similaridade florística (Índice de Sorensen) foi alta na comparação entre as áreas da Chapada Pratinha (**Tabela 11**). Porém, a similaridade estrutural foi mais baixa (Índice de Czanowski), especialmente quando comparando Paracatu e Patrocínio com as demais áreas. Na Chapada dos Veadeiros a similaridade, tanto florística como estrutural, foi baixa quando comparado o cerrado de Alto Paraíso de Goiás com os demais. E também na comparação de Serra Negra com o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.

Felfili e Silva Júnior (1993) indicaram a densidade como um dos mais importantes fatores diferenciadores entre as áreas de Cerrado s.s., salientando a importância desse parâmetro para a tomada de decisões quanto às estratégias para proteção de populações do bioma

Cerrado. Mesmo quando presente em UCs, uma espécie pode não estar protegida a longo prazo devido ao seu isolamento, principalmente aquelas representadas em baixas densidades.

Para ambas as comparações, qualitativa e quantitativa, as similaridades foram mais baixas entre as áreas da Chapada dos Veadeiros do que entre aquelas da Chapada Pratinha, indicando uma maior diferenciação entre aquelas áreas. Nem sempre a proximidade entre as áreas significou alta similaridade florística, como é o caso da comparação entre Alto Paraíso de Goiás x Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Isto indica que, nesses casos, características ecológicas locais, tais como as edáficas, estão se sobrepondo aos gradientes geográficos tais como latitude e longitude.

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros apresentou similaridade alta quando comparado com as áreas protegidas da Chapada Pratinha, mas por outro lado, a similaridade florística foi baixa quando este foi comparado com a maioria das áreas não protegidas. É positivo o fato das áreas protegidas apresentarem elevada similaridade florística entre si, pois as chances

de preservação das populações lá existentes e, por conseguinte, de maior variabilidade genética intra-específica, ficam mais asseguradas. Os cerrados menos similares foram aqueles de Alto Paraíso de Goiás, Serra Negra e Paracatu sendo, portanto, necessária e urgente a criação de UCs nessas áreas.

Tabela 11 - Similaridade para a flora lenhosa do cerrado *sensu stricto*, considerando os indivíduos partir de 5 cm de diâmetro a 0,30 cm de altura do solo, nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros no Brasil Central.

	APA Gama	PARNA Brasília	Águas Emendadas	Silvânia	Paracatu	Patrocínio	Vila Propício	Alto Paraíso	PARNA Veadeiros	Serra Negra	Serra da Mesa
APA Gama	-	0.83	0.73	0.69	0.52	0.59	0.59	0.47	0.61	0.45	0.52
PARNA Brasília	59.94	-	0.73	0.70	0.53	0.56	0.58	0.46	0.57	0.39	0.46
Águas Emendadas	55.27	55.31	-	0.71	0.57	0.58	0.61	0.53	0.59	0.50	0.51
Silvânia	43.87	45.57	49.90	-	0.59	0.52	0.63	0.47	0.58	0.50	0.52
Paracatu	22.05	26.10	23.19	22.10	-	0.51	0.56	0.47	0.46	0.49	0.47
Patrocínio	35.55	33.16	29.63	31.35	25.11	-	0.48	0.39	0.45	0.34	0.40
Vila Propício	38.72	40.06	43.28	47.14	35.16	30.87	-	0.50	0.60	0.57	0.60
Alto Paraíso	24.00	23.73	27.89	22.41	24.61	16.11	38.16	-	0.47	0.44	0.47
PARNA Veadeiros	36.12	29.14	39.11	35.22	19.49	16.03	43.20	47.35	-	0.48	0.51
Serra Negra	31.42	27.61	29.30	35.97	30.69	23.75	52.54	31.00	32.37	-	0.61
Serra Mesa	32.80	32.08	32.64	40.11	23.84	20.33	56.71	41.15	48.83	56.30	-

Índice de Czanowski (Quantitativo, varia de 0 a 100)

Índice de Sorensen (Qualitativo, varia de 0 a 1)

A classificação pelo método TWINSpan separou as áreas da Chapada dos Veadeiros das áreas da Chapada Pratinha, considerando-se a primeira e segunda divisões (Figura 17). Os auto-valores (EIGEN-values) foram superiores a 0,30 indicando uma divisão forte (Gauch, 1982).

A ordenação pelo método DECORANA corroborou os resultados da classificação; ou seja, existe diferenciação florística e estrutural entre as unidades fisiográficas da Chapada dos Veadeiros e da Chapada Pratinha (Figura 18).

Apenas 12 espécies foram comuns a todas as onze localidades nas duas chapadas: *Acosmium dasy-carpum*, *Aspidosperma tomentosum*, *Bowdichia virgilioides*,

Byrsonima verbascifolia, *Byrsonima coccolobifolia*, *Connarus suberosus*, *Erythroxylum suberosum*, *Kielmeyera coriacea*, *Ouratea hexasperma*, *Qualea grandiflora*, *Sclerobium paniculatum* e *Tabebuia ochracea*. Estas podem ser consideradas espécies típicas desta porção do Brasil Central.

Estes resultados apoiam a hipótese da heterogeneidade espacial da biota para a fitofisionomia cerrado s.s. As áreas mais críticas para proteção em relação a florística do cerrado s.s. nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros são aquelas de Alto Paraíso de Goiás, Serra Negra e Paracatu.

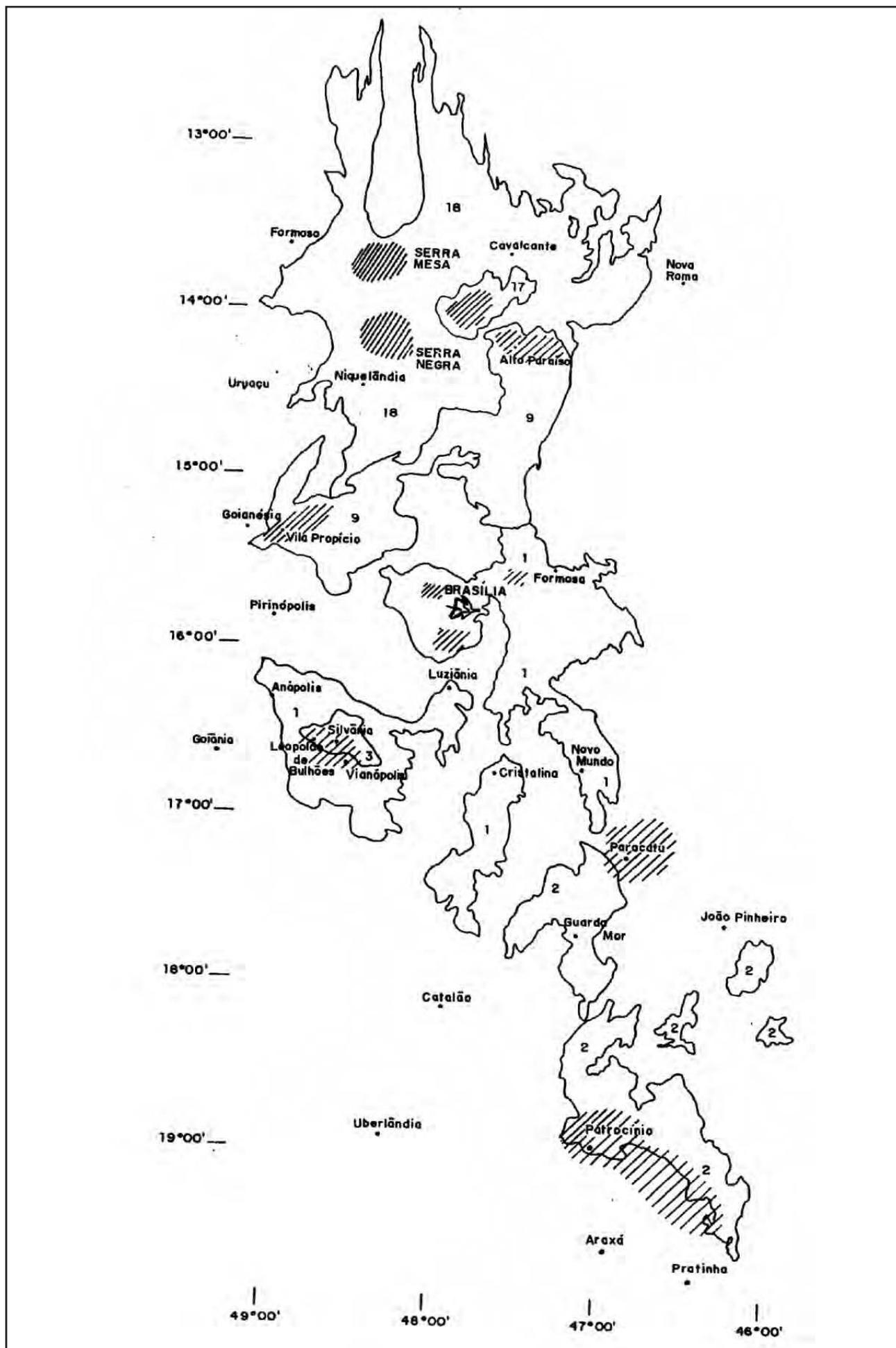


Figura 17 - Áreas estudadas nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros

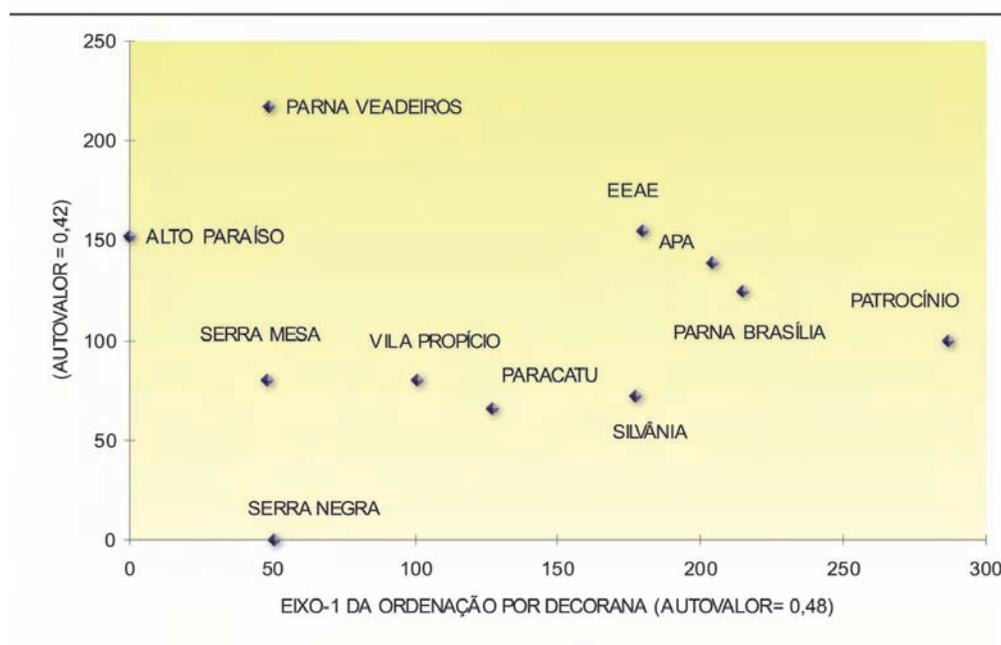


Figura 18: Posicionamento das 11 áreas de estudo nos eixos de ordenação pelo método DECORANA. (EEAE=Águas Emendadas, APA=APA Gama-Cabeça do Veado, PARNA=Parque Nacional).

X. Lacunas do conhecimento sobre a diversidade fúngica (micodiversidade) do Cerrado. Dianese, José Carmine¹

Os fungos compõem a segunda maior fração da biodiversidade, sendo superados em número de espécies apenas pelos insetos. Estimativas recentes (Hawksworth, 1991) sustentam a hipótese de que existem 1 milhão e meio de espécies fúngicas. Esta cifra é exponencialmente superior ao conjunto de todos os demais microorganismos (bactérias - 30.000 espécies, algas microscópicas menos de 60.000 espécies, micoplasmas, vírus - 130.000 espécies, viróides, etc.) somados às 270.000 espécies de plantas vasculares.

Esse número (1.500.000 espécies de fungos) baseia-se em dados conservadores gerados a partir de estatísticas resultantes de observações da incidência de fungos sobre plantas em condições de clima temperado (Inglaterra), onde ocorrem seis espécies diferentes de fungos por espécies de plantas. Os dados não levaram em conta o grande número de saprófitas do solo e matéria orgânica e nem fungos associados a animais.

Para clima tropical a expectativa é bem maior que o dobro, sendo que, por exemplo, *Salacia crassifolia*, *Tabebuia ochracea* e *Mauritia vinifera* (= *M. flexuosa*) estão associados a 17,20 e 25 espécies fúngicas respectivamente (Dianese et al, 1997; Chaves & Dianese, 1998 - não publicado).

¹ Professor do Departamento de Fitopatologia da Universidade de Brasília DF. jcarmine@guarany.cpd.unb.br

Como dados recentes mostram a ocorrência de aproximadamente 6.400 espécies de plantas no cerrado, conclui-se (usando a proporção de seis espécies fúngicas por espécies de plantas) que, no mínimo, existem 38.400 espécies de fungos associadas à vegetação do cerrado. Apenas para se tomar uma idéia de importância de se conhecer a diversidade fúngica (micodiversidade) do cerrado, sem detalhar a importância dos fungos como alimento, fontes industriais de enzimas e outras moléculas, fabricação de queijos e molhos, indústria cervejeira e de fermentação em geral, controle biológico de insetos e doenças de plantas etc., basta lembrar que a indústria de antibióticos de origem microbiana gera um faturamento anual de 34 bilhões de dólares. Além disso, apenas um produto de origem fúngica - a ciclosporina, o qual foi o fator único e decisivo a permitir o uso extensivo do transplante de órgãos, permite a produção de um faturamento anual de um bilhão de dólares.

A grande lacuna no conhecimento dos fungos de cerrado está no fato de que, escritas e validamente publicadas, existem hoje apenas 900 espécies de fungos associadas a plantas em toda a região.

Uma das razões dessa grande carência está na falta de especialista em taxonomia de fungos no país, apesar de se conhecer menos de 3% das espécies presentes no cerrado, cifra inferior a 4% estimado para todo o globo (Hawksworth et al, 1995). Comparando-se com as plantas do cerrado onde provavelmente 90% das espécies já foram descritas, a situação dos fungos configura-se alarmante quando se analisa a carência

quase absoluta da área de micologia. Cabe lembrar que entre 1967 e 1992 o trabalho de descrição da diversidade fúngica do cerrado foi paralisado com a morte de A. B. Batista e a aposentadoria de Ahmés Pinto Viégas.

Uma revisão sobre biodiversidade dos fungos do cerrado foi publicada (Dianese, J.C., Medeiros, R. B. & Santos, L.T.P., 1997. *In*: Hyde, K. Biodiversity of Tropical Microfungi. Hong Kong Univ. Press, H. kong. Pq: 367-417).

Na Coleção Micológica de referência (Herbário Micológico) da Universidade de Brasília, iniciada em 1992, estão depositados 15.000 espécimens de fungos do Cerrado, a grande maioria com identificação parcial. Todos os acessos estão contidos em bancos de dados programado em *Microsoft Access*. Este material está sendo paulatinamente estudado e nos próximos anos deverá permitir um diagnóstico parcial da distribuição de fungos no cerrado.

Para um aprofundamento do conhecimento dos fungos que ocorrem no Cerrado, sugere-se as seguintes localidades como prioritárias para futuras coletas:

Cerrados da Bahia, Norte do Mato Grosso, Estados de Tocantins, Norte de Minas, Diamantina e outras regiões importantes em termos de endemismos vegetais, Sul do Piauí, savanas amazônicas, Norte de Goiás, reservas estaduais e privadas disseminadas pelo cerrado.

Como ações prioritárias para a conservação da diversidade fúngica, propõe-se:

1. Os dados disponíveis na Universidade de Brasília permitem a elaboração de mapas mostrando a distribuição geográfica dos fungos associados a plantas do cerrado, principalmente com base em pesquisas realizadas a partir de 1993. Apesar de tratar-se de uma distribuição baseada, na maioria dos casos, em identificações em nível de gênero, trata-se de uma primeira aproximação válida por cobrir coletas extensivas em cerrados s.s. que incluem todo o Distrito Federal, com levantamentos intensivos na Reserva Ecológica de Água Emendadas, Parque Nacional de Brasília, Reserva do Roncador - IBGE e Fazenda Água Limpa - UnB; várias regiões de Minas Gerais (Triângulo Mineiro, Campos das Vertentes, Vale do Urucuia, Paracatú e Serra do Cipó); Goiás (Sudoeste, Cristalina, Padre Bernardo, Planaltina de Goiás; Mato Grosso do Sul (região de Campo Grande), Piauí (Sul do Piauí até cercanias de Campo Maior); Maranhão (Imperatriz, Grajaú até Balsas, via Estreito, de volta a Imperatriz). Além disso,

foram feitas coletas intensivas nos seguintes Parques Nacionais: Brasília, Serra do Cipó, Chapada dos Veadeiros, Chapada dos Guimarães, Grande Sertão Veredas, e Emas.

Assim, propõe-se a elaboração de mapas que conterão também todos os dados referentes a coletas iniciadas por Ernest Ule no final do século XIX até a primeira década do século XX, todos os fungos descritos a partir de material obtido por Ezechias P. Heringer e de estudos por Augusto Chaves Batista e Ahmém Pinto Viégas, além das coletas de americanos (Hennen, Holway e outros) e europeus, realizados a partir da década de 20.

Estes mapas poderão ser gerados pelos micólogos da Universidade de Brasília.

2. Tendo em vista a extrema carência de especialistas em taxonomia de fungos é imprescindível incluir-se prioritariamente no CNPq para área de Microbiologia, uma cota significativa de bolsas para estimular a formação de tais especialistas.

3. Como a grande maioria das espécies fúngicas podem ser cultivadas, é necessário a implantação, a médio prazo, de coleção de culturas, mantidas a temperaturas inferiores a -140 C, ou em N líquido, capazes de conservar *ex situ* fração importante da micodiversidade do Cerrado. Esta coleção poderá constituir-se em uma Coleção Nacional de Culturas Fúngicas, à semelhança de outras existentes nos Estados Unidos, Europa e Japão. Fungos da Amazônia e Mata Atlântica poderiam ser incorporados tornando a Coleção Nacional um instrumento estratégico para o desenvolvimento da engenharia genética e biotecnologia em geral.

Cabe lembrar que os grandes laboratórios farmacêuticos mantêm coleções de microorganismos que atingem cifras da ordem de 300 a 500 mil culturas, sendo que as coleções oficiais européias (Bélgica, Inglaterra, Holanda) contem entre 20 e 35 mil espécies fúngicas armazenadas. Esta tarefa seria muito bem localizada no CENARGEN – EMBRAPA, órgão voltado para a genética e biotecnologia e responsável pela guarda de valioso germoplasma vegetal e animal.

4. Recomendar ao MEC (CAPES) e CNPq o fortalecimento dos centros de pós-graduação do país que possam contribuir com o treinamento de especialistas em taxonomia de fungos.

5. Torna-se necessário obter suporte financeiro e de pessoal para coletar em áreas ainda não cobertas, sendo de todo importante cobrir aquelas consideradas críticas do ponto de vista da preservação da própria vegetação, pois os fungos dependem das plantas, sendo esta interação altamente específicas.

6. A coleta de fungos sobre espécies de plantas endêmicas do cerrado e ameaçadas de extinção é uma providência que deve ser tomada com urgência.

7. Expandir as coletas para Mata de Galeria, através de esforço já iniciado com o PROBIO - Mata de Galeria liderado por José Felipe Ribeiro, onde está envolvida a equipe de Micologia da Unb.

XI - Integridade da cobertura vegetal do Cerrado e Pantanal

(baseado em Mantovani e Pereira, 1998)

Como parte dos estudos preliminares para a Oficina, a integridade da cobertura vegetal nativa do Cerrado *lato sensu*, incluindo o Pantanal Matogrossense, foi estimada a partir de imagens de satélite. Foram utilizadas 144 imagens TM/Landsat na escala 1:250.000, pertencentes ao Banco de Imagens mantido pelo INPE (ATUS/INPE) e datadas de 1987 a 1993. Cada imagem foi dividida em 100 quadrículas iguais para diminuir o tempo de interpretação e aumentar a acuracidade na estimativa da porcentagem das áreas ocupadas pelas classes de integridade da vegetação.

Foram definidas quatro classes de cobertura vegetal: (Figura 19)

Não-cerrado: áreas ocupadas por vegetação não correspondentes a Cerrado/Pantanal corpos d'água naturais e artificiais onde não foi possível determinar a vegetação original; áreas atualmente com atividade antrópicas e que eram ocupadas por vegetação não - correspondente a Cerrado/Pantanal;

Cerrado não-anthropizado: áreas com padrões espectrais e espaciais da vegetação do Cerrado/ Pantanal sem vestígios de antropização. A vegetação ripária, envolta por cerrado, foi incluída nesta categoria;

Cerrado antropizado: áreas com vestígios de antropismo. Estão incluídas nesta classe os campos nativos utilizados para pastagem; as porções pequenas recentemente queimadas e sem características de ocupação agrícola; as áreas com padrões espectrais de cerrado, porém com bordas nítidas e retilíneas; as porções próximas a estradas;

Cerrado fortemente antropizado: áreas com resposta espectral predominante do solo e padrões espaciais retilíneos; áreas de culturas agrícolas florestais ou de pastagens implantadas; áreas com padrões espectrais de vegetação queimada e padrões especiais geométricos e nítidos; áreas urbanizadas.

Para cada uma das quadrículas foram estimadas as áreas ocupadas pelas manchas correspondentes às quatro classes, por meio de análise visual, e foram aplicados valores de porcentagem com intervalo mínimo de 5%. (Tabela 12)

Tabela 12. Porcentagem das classes de cobertura vegetal do Cerrado *lato sensu*.

Classe	Média geral (%)
não-cerrado	49,11
cerrado não antropizado	16,77
cerrado antropizado	17,45
cerrado fortemente antropizado	16,72.

Os resultados indicam que apenas 1/3 das áreas de Cerrado do Brasil encontram-se pouco antropizadas.

As principais regiões de grande impacto antrópico estão nos estados do Mato Grosso do Sul e de Goiás, de São Paulo, na divisa de São Paulo com Paraná, e no estado de Mato Grosso do Sul. Nestas áreas, diversas imagens mostram de 50% a 92% da superfície de cerrado em condições fortemente antropizada.

O trabalho demonstra intensa a antropização que está ocorrendo no Cerrado e no Pantanal e aponta as poucas áreas onde ainda podem ser criadas áreas protegidas de grande extensão.

O mapa ilustra a abordagem utilizada para classe Cerrado não-anthropizada. As porções ainda bem conservadas estão em três regiões distintas, com mais de 48% de cerrado não-anthropizada: a) Divisa entre o Estado do Piauí, do Maranhão e da Bahia; b) Divisa entre Tocantins, Mato Grosso e Goiás; e c) Divisa entre Tocantins, Goiás e Bahia na região do Pantanal sul mato-grossense. No Pantanal, destaca-se a área mais bem preservada na região sul mato-grossense.

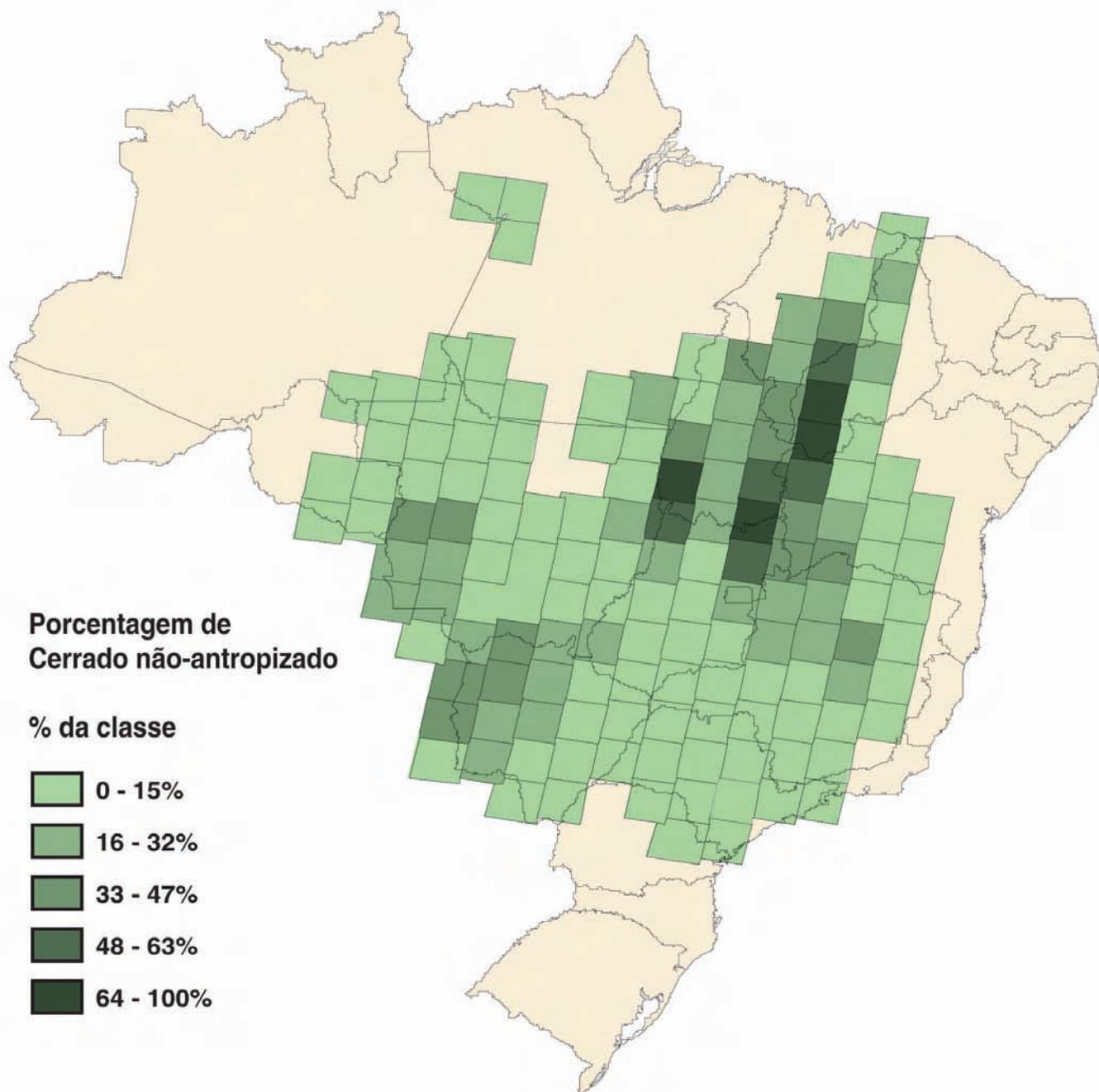


Figura 19: Mapa com a porcentagem do Cerrado não-antropizado

Síntese do Grupo Temático – áreas prioritárias para o grupo de vegetação e flora

Estudos sobre a composição e distribuição da flora do Cerrado indicam que a ocorrência de espécies é bastante heterogênea e, portanto, a sua conservação é complexa e depende da identificação de grupos fitogeográficos, que agrupam espécies de distribuição genérica e restrita. A primeira recomendação é que a criação de unidades de conservação leve em conta as variações locais e regionais. A conservação da vegetação do Cerrado e do Pantanal deve ter como ponto de partida as 41 áreas consideradas prioritárias, cuja indicação reflete não apenas as grandes lacunas de conhecimento, mas também as regiões já conhecidas e sem unidades de conservação.

Não houve priorização relativa entre os 41 locais indicados, pois, praticamente todos são da máxima urgência para implantação. As áreas indicadas compreendem locais com diferentes dimensões, apesar de ter sido priorizada a conservação das principais fitofisionomias nas diferentes sub-regiões do Cerrado. As fitofisionomias de mata de galeria e mata ciliar estão presentes em todas as 41 áreas. Outras fisionomias estão melhor representadas em pontos específicos,

como a mata seca calcária presente na região norte do Distrito Federal e o cerradão na região de Paracatu, MG. As áreas de números 9, 10, 11 e 19, apontadas no mapa, são exemplos de localidades indicadas para a conservação de formações parque de cerrado. O cerrado rupestre e campo rupestre estão representados principalmente nas áreas 3, 8, 17 e 21. A ocorrência de cerrado típico e ralo rupestre, nas regiões 1, 5, 13, 30 e 34, também merecem destaque especial na identificação de áreas prioritárias.

Quanto às áreas/ regiões prioritárias para inventários sobre a vegetação de Cerrado senso estrito, considerou-se que praticamente em todos os estados onde ocorre Cerrado (áreas contínuas), existem lacunas de variadas extensões, onde há necessidade de realização de levantamentos, destacando-se contudo, a carência de informações sobre as áreas de Cerrado do Estado de Tocantins e Bahia.

A seguir estão relacionadas algumas áreas do bioma Cerrado deficientes em levantamentos florísticos, onde a realização de tais inventários deve ser priorizada (**Tabela 13**).

Tabela 13. Regiões sugeridas como prioritárias para levantamentos da vegetação lenhosa no bioma Cerrado.

Número (figura 1)	Estado	Região
1	Rondônia	Faixa de Cerrado que corta este estado no sentido Leste-Oeste, até o município de Guajara-Mirim.
2	Mato Grosso	Área a Noroeste, englobando municípios de Mhabiquara e Utiariti.
3	Mato-Grosso	Área a Sudoeste do estado, a Oeste da cidade de Cuiabá, englobando o município de Barra do Bugre.
4	Mato-Grosso	Parte Central, Norte da Chapada dos Guimarães, município de Praia Rica e Diamantina.
5	Mato-Grosso	Municípios de Poxoré, Paranatinga e Buriti.
6	Mato Grosso	Parte nordeste deste estado e pequena área de Cerrado ao Sul do Pará localizadas a Oeste do braço maior do rio Araguaia.
7	Goiás	Parte Noroeste nos municípios de Porangatu, Jaragua, Jeroaquara e Uruaçu.
8	Goiás	Entre os municípios de Nerópolis, Goiatuba e rio Verde.
9	Goiás	parte sudeste, municípios de Cristalina, Orizona, Ipameri e Catalão.
10	Tocantins	Na porção Leste, municípios Taguatinga, Dianópolis, Prata e Lizandra, na parte ao Norte, municípios de São João do Araguaia, Tocantinópolis, Baçaúlandia e Itacajá, parte Oeste nos municípios de Araguacena e Couto Magalhães e ao Sul, municípios de Peixe e Paranã.
11	Piauí	Parte Central e Sul do estado, municípios de Oeiras, Floriano e Grucui e ao Norte, municípios de Bom Jesus, São João do Piauí e Simplício Mendes.
12	Piauí	Parte Norte, municípios de Luiz Correia, Piri-piri, Campo Maior, Altos, Valença do Piauí e Amarante.
13	Maranhão	Parte central e Oeste, municípios de Porto França e Grajaú.
14	Ceará	Extremo Oeste do estado, próximo à divisa política com o Estado do Piauí, municípios de Cratêus, Ipueiras e Viçosa do Ceará.
15	Bahia	Parte Sudoeste, ao Sul da cidade de Barreiras, municípios de Santana, Correntina, Inhaúmas, Côcos entre outros.
16	Bahia	Pequena área ao Sul, municípios de Guanambi, Brumado, Bom Jesus da Lapa e Condeubá.
17	Minas Gerais	Triângulo Mineiro, municípios de Iturama, Uberaba, Uberlândia, Monte Carmelo e também Araxá e Nova Ponte.
18	Minas Gerais	Parte Norte deste estado, próximo à divisa com a Bahia, municípios de Januária e Manga.
19	Minas Gerais	Área central, municípios de Coração de Jesus, Pirapora, Diamantina, Capelinha e Montes Claros.
20	Minas Gerais	Porção no nordeste deste estado, municípios de Pedra Azul, Salinas.
21	Minas Gerais	Parte central, municípios de Dolores do Indaiá, Formiga, Divinópolis e Tiroso entre outros.

Referências bibliográficas

- Ab'Saber, A. N., 1971. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. In: FERRI, M.G. (coord.). **Simpósio sobre o cerrado**, 3. São Paulo: Ed. Edgard Blücher/EDUSP. pp.1-114.
- _____. 1977. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. **Paleoclimas**, São Paulo, v.3, p.1-19.
- _____. 1983. O domínio dos cerrados: introdução ao conhecimento. **Fundação Centro de Formação do Servidor Público**, v.3, n.4, p.41-55
- Adámoli, J., 1981. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados: discussão sobre o conceito de "Complexo do Pantanal". In: **Anais do 32º Congresso Nacional de Botânica**, p.109-119.
- Adámoli, J.; Macedo, J.; Azevedo, L. G.; Netto, J. M., 1987. Caracterização da região dos cerrados. In: Goedert, W.J., ed. **Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo: Nobel/Planaltina: EMBRAPA-CPAC p.33-98.
- Albuquerque, V. de M., 1987. **Desmatamento da chapada do Araripe; causas e conseqüências**. Crato: UFC/FFC. 72p. Monografia de Especialização.
- Allem, A. C.; Valls, J. F. M., 1987. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília, EMBRAPA-CENARGEN 339p. (EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8).
- Alvim, P.T., 1954. Teorias sobre a formação dos campos cerrados. **Revista Brasileira de Geografia**, v.16, p.496-498
- _____. 1996. Repensando a teoria da formação dos campos cerrados. In: **Simpósio sobre o Cerrado**, 8.; International Symposium on Tropical Savannas, 1. Brasília, DF.
- _____. 1996. Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos Cerrados - **Anais/ Biodiversity and sustainable production of food and fibers in the tropical savannas - Proceedings**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC p. 56-58.
- Alvim, P.T. e Araújo, W.A., 1952. El suelo como factor ecológico en desarrollo de la vegetación en el planalto central de Brasil. **Turrialba**. v.2, p.153-160.
- Andrade-Lima, D. de., 1957 **Estudos fitogeográficos de Pernambuco**. Recife: IPA. 41p. (Publicação IPA, n.2).
- _____. 1981. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v.4, n.2, p.149-163
- _____. 1986. Exame da situação atual dos componentes dos ecossistemas do nordeste brasileiro e atividade humana. In: Jatobá, L. (org.). **Estudos nordestinos de meio ambiente**. Recife: Ed. Massangana. pp.39-48.
- Aoki, H., 1982. Considerações sobre a preservação dos cerrados. In: Congresso Nacional sobre Essências Nativas. Campos do Jordão. **Anais**. Pt. 1. São Paulo: Instituto Florestal. pp.372-84. (*Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, v.16-A (ed. esp.), Pt.1, pp.372-84.1982.
- Aoki, H., 1979. **Estudo da vegetação de Cerrado na área do Distrito Federal, a partir de dados orbitais**. São José dos Campos: INPE. 144p. Tese de Mestrado.
- Aoki, H. e Santos, I.R., 1982. Características dos estratos arbustivos e arbóreos do Distrito Federal. **Silvicultura em São Paulo**, v.16, n.1, p.626-639.
- Araújo, G.M. e Haridasan, M., 1989. A comparison of the nutritional status of two forest communities on mesotrophic and dystrophic soils in Central Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**. v.19, p.1075-1089.
- Araújo Neto, M.D., 1981. **Solo, água e relevo dos campos de murundus na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal**. Brasília: UnB - Departamento de Ecologia. 112p. Tese de Mestrado.
- Araújo Neto, M.D.; Furley, P. A.; Haridasan, M. and Johnson, C. E., 1986. The murundus of the Cerrado region of Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.2, p. 17-35
- Arens, K. , 1958a. Considerações sobre as causas do xeromorfismo foliar. **Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, USP**, 224, Botânica. v.15, p.25-56
- _____. 1958b. O Cerrado como vegetação oligotrófica. **Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, USP**, 224, Botânica. v.15, p.59-77

- _____. 1963. As plantas lenhosas dos campos cerrados como flora adaptada às deficiências minerais do solo. *In: Simpósio sobre o Cerrado*, 1962, São Paulo. **Anais**, São Paulo: EDUSP, p.285-303.
- Aubréville, A., 1961. **Étude écologique des principales formations végétales du Brésil**. Paris: Centre Technique Forestier Tropicale 265p.
- Austin, M. P. and Heyligers, P. C., 1990. New approach to vegetation survey design: Gradsect sampling. pp. 31-51. *In: Margules, C. R. and Austin, M. P. Nature Conservation: Cost effective biological surveys and data analysis*.
- Azevedo, L. G., 1962. Tipos de vegetação do Sul de Minas e Campos da Mantiqueira (Brasil). **Anais Academia Brasileira de Ciências**, v.34, p.225-234
- _____. 1966. Tipos ecofisionômicos da vegetação da região de Januária (MG). *In: Simpósio sobre o Cerrado 2.*, 1965, Rio de Janeiro. **Anais Academia Brasileira de Ciências**, v.38, p. 39-57. Suplemento.
- Barbosa, M. R. V.; Mayo, S.; Castro, A.A.J.F.; Freitas, J.L.; Pereira, M.S; Gadelha Neto, P.C. e Moreira, H. M., 1996. Checklist preliminar das angiospermas. *In: Sampaio, E.V. de S.B., Mayo, S., Barbosa, M.R.V. Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas*. Recife: SBB/Seção Regional de Pernambuco. pp.253-415.
- Barroso, G. M. e Guimarães, E. F., 1980. Excursão botânica ao Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, vol.22, n.53, pp.241-67.
- Beard, J.S., 1953. The savanna vegetation of northern tropical america. **Ecological Monographs**, v.23, p.149-215
- Bertoni, J. E. A. e Martins, F. R., 1987. Composição florística de uma floresta ripária na reserva estadual de Porto Ferreira, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v.1, n.1, p.17-26
- Bigarella, J. J.; Andrade-Lima, D. e Riehs, P.J., 1975. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. **Anais Academia Brasileira de Ciências**, v.47, p. 411-464 (Suplemento).
- Brasil, 1973. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais**: Folha SA 23 São Luiz e parte da folha SA 24 Fortaleza. Rio de Janeiro
- Cabrera, A. L. e Willink, A., 1973. **Biogeografia de America Latina**. Washington: OEA
- Campos, L. F. G. , 1943. Mapa Florestal do Brasil. **Boletim Geográfico**, v.1., n.9, p.09-27
- Carvalho, P. G. S., 1991. As veredas e sua importância no domínio dos cerrados. **Informe Agropecuário**, v.15, n.168, p.54-56
- Cochrane, T.T.; Sanchez, L. G.; Azevedo, L. G.; Porras, J. A. e Garver, C. L., 1985. **Land in tropical america**, Cali, CIAT- EMBRAPA- CPAC. 3 vols.
- Curtis, J. T. and McIntosh, R. P., 1950. The interrelations of certain analytic and syntetic phytosociological characters. **Ecology**. 31(3): 434-455.
- Castro, A. A. J. F., 1983. Áreas de conservação. **Quid**, Teresina, vol.4, n.1, pp.183-9
- _____. 1984. Vegetação e flora da estação ecológica de Uruçuí-Una (resultados preliminares). *In: Congresso Nacional de Botânica*, 34. Porto Alegre, 1983. **Anais**. v.2. (comunicações). Porto Alegre: SBB/EMBRAPA. pp.251-61.
- _____. 1987. **Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, parque estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa-Quatro - SP**. Campinas: UNICAMP. 243p. Tese de Mestrado.
- _____. 1994a. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí - São Paulo) de amostras de Cerrado**. Campinas, UNICAMP - Departamento de Botânica. Tese Doutorado.
- _____. 1994b. Comparação florística de espécies do cerrado. **Silvicultura**, São Paulo, vol.15, n.58, pp.16-8.
- _____. 1995. O cerrado: a fitossociologia e a sua importância em termos de biodiversidade. *In: Reunião de Pesquisa do Centro de Ciências Agrárias*, 4. Teresina, 1995. **Anais**. Teresina: EDUFPI. p.25.
- _____. 1996. Cerrados do Brasil e do Nordeste: considerações sobre os fatores ecológicos atuantes, ocupação, conservação e fitodiversidade. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, vol.27, n.2, pp.183-205.
- _____. 1997. Caracterização da vegetação do Meio-Norte. *In: Simpósio sobre os Cerrados do*

- Meio-Norte, I. Teresina, 1997. **Anais**. Teresina: EMBRAPA/CPAMN. pp.45-56. (EMBRAPA/CPAMN. Documentos, 27).
- Castro, A. A. J. F.; Martins, F. R. and Fernandes, A. G., 1998. The woody flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh (no prelo).
- Castro, A. A. J. F.; Martins, F. R.; Tamashiro, J. Y. e Shepherd, G.J., 1992. A riqueza florística dos Cerrados brasileiros: considerações sobre o conhecimento da sua flora arbustivo-arbórea magnoliofítica. In: Reunião Nordestina de Botânica, 16., 1992, Crato, CE. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri., p.41.
- Castro, A. A. J. F.; Martins, F. R.; Tamashiro, J. Y. and Shepherd, G.J., 1998. How rich is the woody flora of Brazilian cerrados? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis (no prelo).
- Castro, A. A. J. F.; Martins, F. R. and Shepherd, G. J., 1995. Comparação florístico-geográfica (Brasil) de amostras de Cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46. Ribeirão Preto, SP. **Resumos**. Ribeirão Preto: USP/Sociedade Botânica do Brasil, 1995. p.125. Inclui os resumos do Simpósio sobre Mata Ciliar, 2.
- Catharino, E. L. M., 1989. Florística de matas ciliares. In: Simpósio sobre Mata Ciliar, 1. 1989, São Paulo. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, p.61-70.
- CEPRO, 1992. Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Estado do Piauí. Secretaria de Planejamento. **Cerrados piauienses: estudo preliminar de suas potencialidades**. Teresina: CEPRO. 63p.
- Cole, M. M., 1958. A savana brasileira. **Boletim Carioca de Geografia**, v.11, p.05-52
- Coutinho, L. M., 1978. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.1, n.1, p.17-23.
- _____, 1980. As queimadas e seu papel ecológico. **Brasil Florestal**, v.10, n.44.
- _____, 1992. O cerrado e a ecologia do fogo. **Ciência Hoje**. p.130-138, 1992. Volume especial Eco-Brasil.
- Dansereau, P., 1948. A distribuição e a estrutura das florestas brasileiras **Boletim de Geografia**, Rio de Janeiro, v.6, p.34-44
- Dias, B. F. de S., 1994. Conservação da natureza no cerrado brasileiro. In: Pinto, M.N. (org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2.ed. Brasília: EUnB/SEMATEC. pp.583-640.
- _____, 1996. Cerrados: uma caracterização. In: Dias, B.F. de S. (coord.). **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. 2.ed. Brasília: FUNATURA/IBAMA. pp.11-25.
- Eiren, G., 1968. Vegetation forms. **Boletim do Instituto de Botânica**, 4. São Paulo: Instituto de Botânica, v.4, 88p.
- _____, 1972. The Cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**, v.38, n.2, p.201-341
- _____, 1974. An outline of the vegetation of South America. In: SYMPOSIA OF THE CONGRESS OF the International Primatological Society, 5., 1974, Nagoya, Japan. **Proceedings**. Tokio: Japan Science Press, p.529-545.
- _____, 1976. Delimitação do conceito Cerrado, **Boletim de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 34, n.249, p. 131-140.
- _____, 1977. Delimitação do conceito de Cerrado. **Arquivos do Jardim Botânico**, Rio de Janeiro, v.21, p. 125-134.
- _____, 1978. A sketch of vegetation of Central Brasil. In: Congresso Latino-americano de Botânica, 29. **Anais**, Brasília e Goiânia. p. 1-37.
- _____, 1979. Formas fisionômicas do Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.2, n.2, p. 139-148,
- _____, 1983. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília, CNPq, 305p. il.
- _____, 1994. **Duas travessias na vegetação do Maranhão**. Brasília: Universidade de Brasília. 76p.
- _____, 1990. Vegetação do cerrado. In: Pinto, M.N. (org) **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília, Editora Universidade de Brasília. p. 9-65.
- Felfili, J.M. 1993. **Structure and dynamics of a gallery forest in Central Brazil**. Oxford: Department of Plant Sciences/University of Oxford, 180p. Tese de Doutorado.
- _____, 1994. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama

- stream in Brasília, DF, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.17, n.1, p.1-11.
- _____, 1995. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. **Vegetatio**, v.117, p.1-15.
- Felfili, J.M.; Filgueiras, T.S.; Haridasan, M.; Silva Jr., M.C.; Mendonça, R.C.; Rezende, A.V., 1994. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos. **Cadernos de Geociências**, v.12, n.4, p.75-166.
- Felfili, J.M.; Rezende, A.V.; Silva Júnior., M.C.; Haridasan, M.; Mendonça, R.C.; Filgueiras, T.S.; Walter, B.M.T. e Silva, P.E.N., 1996. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros e da Chapada Pratinha. Relatório Técnico para o FNMA. submetido para publicação nos **Cadernos de Geociências do IBGE**.
- Felfili, J.M. and Silva Jr., M.C. 1992. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In: Furley, P.A.; Proctor, J.A.; Ratter, J.A. Eds. **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. London: Chapman & Hall. p.393-416.
- Felfili, J.M. and Silva Jr., M.C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. v.9, p.277-289.
- Felfili, J.M.; Silva Jr., M.C.; Rezende, A.V.; Machado, J.W.B.; Walter, B.M.T.; Silva, P.E.N. e Hay, J.D. 1992. Análise comparativa da florística e fitosociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.6, n.2, p.27-46.
- Felfili, J.M.; Silva Jr., M.C.; Haridasan, M.; Rezende, A.V.; Nogueira, P.E.; Walter, B.M.T. e Imaña-Encinas, J., 1997. Comparação do cerrado (*sensu stricto*) nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros. In: Leite, L.L.; Saito, C.H. ed. **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado**. Brasília: UnB, 1997. p.6-11. Trabalhos selecionados do 3º Congresso de Ecologia do Brasil, realizado em Brasília, de 6 a 11 de outubro de 1996.
- Fernandes, A. e Bezerra, P., 1990. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comunicações. 205p.
- Fernandes, A.G. e Figueiredo, M.A., 1977. Plantas de cerrado no litoral cearense. In: Congresso Nacional de Botânica, 26. Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. pp.167-173. 1975
- Ferreira, A. B. de H., 1986. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.
- Ferreira, K.B., 1997. **Estudo fitossociológico em uma área de cerrado marginal no município de Afonso Cunha - MA**. São Luís: UFMA. 48p. Monografia de Graduação.
- Ferri, M.G., 1963. Histórico dos trabalhos botânicos sobre o Cerrado. In: Simpósio sobre o Cerrado, 1962, São Paulo. **Anais**, São Paulo: USP p.19-55.
- _____, 1974. **Ecologia: temas e problemas brasileiros**. Belo Horizonte: Itatiaia/São Paulo: EDUSP.
- _____, 1977. Ecologia dos cerrados. In: Ferri, M.G. (coord.). **Simpósio sobre o cerrado: bases para utilização agropecuária**, 4. São Paulo: EDUSP; Belo Horizonte: Itatiaia. pp.15-33. (Coleção Reconquista do Brasil, v.38).
- _____, 1980. **Vegetação brasileira**. São Paulo: EDUSP/Belo Horizonte: Itatiaia, 157p. (Coleção Reconquista do Brasil, 26).
- Figueiredo, M.A., 1989a. **Nordeste do Brasil - relíquias vegetacionais no semi-árido cearense (cerrados)**. Mossoró: ESAM. 13p. (Coleção Mossoroense; Sér. B, v.646). 1989a.
- _____, 1989b. Cerrados (savanes), reliques de la végétation et de la flore dans l'état du Ceará - **Brésil. Mémoires de la Société de Biogéographie**, Paris, vol.3 (Sér.3), pp.54-62.
- Figueiredo, M.A. e Fernandes, A.G., 1987. Enclaves de cerrado no interior do Ceará. **Ciência Agromônica**, Fortaleza, vol.18, n.2, pp.1-4.
- Filgueiras, T., 1994. Vegetação herbácea e arbustiva. In: Ribeiro, J.F. Coord. **Levantamento da biodiversidade do bioma Cerrado: um estudo para promover sua conservação em Alto Paraíso de Goiás, GO**. Brasília: WWF/EMBRAPA-CPAC. Relatório Técnico Final - WWF.
- Fowler, H.G. e Duarte, L.C., 1991. Herbivore pressure in Brazilian cerrado. **Naturalia**, Rio Claro, vol.16, pp.99-102.
- Gauch, H.G., 1982. **Multivariate analysis in community ecology**. Cambridge University

- Press. Cambridge.
- Gentry, A.H., 1990. Floristic similarities and differences between Southern Central America and Upper and Central Amazonia. In: Gentry, A.H. **Four neotropical rainforests**. London: Yale University Press., p.141-157.
- Gentry, A.H.; Herrera-Mac Bryde, O.; Huber, O.; Nelson, B.W. and Villamil, C.B., 1997. Regional overview: South America. In: Heywood, V.H.; Davis, S.D., coord. **Centres of plant diversity**. Cambridge, U.K: WWF/IUCN p.269-307.
- Giuliette, A.M. e Forero, E., 1990. "Workshop" Diversidade taxonômica das angiospermas brasileiras: introdução. **Acta Botanica Brasilica**, v.4, n.1, p.03-10.
- Giuliette, A.M.; Menezes, M.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. e Wanderley, M.G.L., 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. **Boletim de Botânica**. v.9, p.1-151.
- Goergen, G., 1986. **Critérios ecológicos para o desenvolvimento de modelos de aproveitamento agrícola adaptados a regiões das chapadas no Piauí central/Brasil**. Teresina: DNOCS/BMG/GTZ. 243p.
- Goodland, R.A., 1971. A physiognomic analysis of the "Cerrado" vegetation of Central Brazil. **Journal of Ecology**, v.59, p.411-419
- _____, 1979. Análise ecológica da vegetação do cerrado. In: Goodland, R., Ferri, M.G. **Ecologia do cerrado**. São Paulo: EDUSP; Belo Horizonte: Itatiaia. pp.61-186. (Coleção Reconquista do Brasil, n.52).
- Goodland, R.A. e Ferri, M.G., 1979. **Ecologia do Cerrado**. Belo Horizonte, Itatiaia. 193p. (Coleção Reconquista do Brasil, 52).
- Goodland, R.A. and Pollard, R., 1973. The brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. **Journal of Ecology**, v.61, p.219-224.
- Granjeiro, C.M.M. (coord.), 1983. **Contribuição ao estudo integrado da paisagem e dos ecossistemas da área do município de Aquiraz - Ceará**; relatório final. v.1. Fortaleza: NUGA/UECE/GTZ. 644p.
- Grisebach, A., 1872. **Die vegetation der erde nach ihrer klimatischen anardnung**. Leipzig,
- Guerra, A.T., 1980. **Dicionário geológico-geomorfológico**. 6.ed. Rio de Janeiro: IBGE. p.446.
- Haluli, M.N., Duarte, M.J., 1984. **Contribuição para o conhecimento da flora lenhosa da bacia do rio Itapecuru - MA**. Recife: SUDENE/DRN. 96p. (Série Recursos Vegetais, n.11).
- Harley, R.M., 1995. Introdução. In: Stannard, B.L. Ed. **Flora of the Pico das Almas: Chapada Diamantina, Bahia, Brazil**. Royal Botanic Gardens: Kew, p.43-76.
- Haynes, J.L., 1970. **Uso agrícola dos tabuleiros costeiros do Nordeste do Brasil: um exame das pesquisas**. Recife: SUDENE. pp.9-25.
- Henderson, A.; Galeano, G. and Bernal, R., 1995. **Field guide of the palms of the americas**. Princeton, New Jersey: Princetown University Press 353p.
- Heringer, E.P. e Paula, J.E., 1989. Contribuição ao conhecimento eco-dendrométrico de matas ripárias na região Centro-Oeste brasileira. **Acta Botanica Brasilica**. v.3, n.2, p.33-42.
- Heringer, E.P.; Barroso, G.M.; Rizzo, J.A.; Rizzini, C.T., 1976. A flora do Cerrado. In: Simpósio sobre o Cerrado, 4. Brasília, DF. Bases para utilização agropecuária. **Anais**. São Paulo: EDUSP/Belo Horizonte: Itatiaia, 1977. p.211-232 (Reconquista do Brasil, 38).
- Hill, M.O., 1979. **TWINSPAN: a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes**. Ithaca, NY. Cornell University.
- Hueck, K., 1972. **As florestas da América do Sul**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília/ São Paulo: Polígono 466p. il.
- IBGE., 1989. **Geografia do Brasil: Região Centro Oeste**. Rio de Janeiro, v.1. 267p.
- _____, 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 92p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).
- _____, 1993. **Mapa da vegetação do Brasil**, Rio de Janeiro. Escala 1:5.000.000.
- Imaña-Encinas, J.; Paula, J.E. de; Sugimoto, N., 1995. Análise fitossociológica do cerrado da fazenda Marflora. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol.30, n.5, pp.577-82.
- Jenrich, H., 1989. **Vegetação arbórea e arbústea nos altiplanos das chapadas do Piauí central**; características, ocorrência e empregos. Teresina: DNOCS; Eschborn: BMZ/GTZ.

- Kent, M. and Coker, P., 1993. **Vegetation description analyses**. Behaven Press. London.
- Kovach, W.L., 1993. MVSP (Multivariate Statistical Package).
- Kuhlmann, E., 1956. Os tipos de vegetação do Brasil; elementos para uma classificação fisionômica. **Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, v.81, n.1, p.134-76.
- Kuhlmann, E.; Correia, D.S., 1982. Nomenclatura fitogeográfica brasileira. In: Congresso Nacional de Botânica, 32., 1981, Teresina, PI. **Anais**. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil. p.97-108.
- Laboriau, L.G., 1996. Revisão da situação da ecologia vegetal nos cerrados. In: Simpósio sobre o Cerrado, 2. Rio de Janeiro, 1965. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, vol.38 (supl.), pp.5-38.
- Ledru, M.P., 1993. Late quaternary environmental and climatic changes in central Brazil. **Quaternary Research**. 39: 90-98.
- Lima, J.D. e Shiki, S., 1994. A área de cerrado no Brasil, obtida através de um SIG. In: Reunião Especial da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência: o cerrado e o século XXI; o homem, a terra e a ciência, 1. Uberlândia, 1994. **Resumos**. São Paulo: SBPC. p.57.
- Lopes, A.S., 1975. **A survey of the fertility status of soils under "Cerrado" vegetation in Brazil**. Raleigh, North Carolina State University, 138p. Tese de Mestrado.
- Lopes, A.S., 1984. **Solos sob cerrado**: características, propriedades, manejo. 2ed. Piracicaba: Associação Brasileira de Potássio e Fósforo, 162p.
- Löfgren, A., 1970. Ensaio para uma distribuição dos vegetais nos diversos grupos florísticos no Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, v.7, p.23-72 Original da 2 ed. de 1898.
- Lorenzi, H., 1992. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Plantarum, 352p.
- Luetzelburg, P. Von., 1922/23. **Estudo botânico do Nordeste**. v.3. Rio de Janeiro: IFOCS. 283p. (Publicação IFOCS, n.57; Série I, A).
- Lugo, A.E., 1988. Estimating reductions in the diversity of tropical forest species. In: Wilson, E.O. (ed.). **Biodiversity**. Washington: National Academic Press. pp.58-70.
- Macedo, J., 1966. Produção de alimentos: o potencial dos Cerrados. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. 33p. (EMBRAPA-CPAC. **Documentos**, 59).
- Magalhães, G.M. Ano Sobre os cerrados de Minas Gerais. **Anais Academia Brasileira de Ciências**, v.38, p.59-70, suplemento.
- Magnanini, A., 1961. Notas sobre vegetação-climax e seus aspectos no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, v.23, n.1, p. 235-43.
- Mantovani, J. E. e Pereira A., 1998. Estimativa da Integridade da Cobertura Vegetal do Cerrado Através de Dados TM/Landsat. **Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Santos, Brasil, 11-18 setembro. INPE, p. 1455-1466.
- Mantovani, W., 1983. **Composição e similaridade florística, fenologia e espectro biológico do cerrado da reserva biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo**. Campinas: UNICAMP. 147p. Dissertação de Mestrado.
- _____, 1989. Conceituação e fatores condicionantes. In: Simpósio sobre Mata Ciliar, 1. 1989, São Paulo. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, p.2-10. Coordenado por L.M. Barbosa.
- Margurran, A.E., 1988. **Ecological diversity and its measurements**. Croom Helm. London.
- Martins, F.R., 1995. Métodos de estudos em Matas Ciliares. In: Congresso Nacional de Botânica, 46., 1995. Ribeirão Preto, SP. **Resumos**. Ribeirão Preto: USP/Sociedade Botânica do Brasil, p.346. Inclui os resumos do 2. Simpósio sobre Mata Ciliar, 2.
- Melo Netto, A.V. de; Lins, R.C. e Coutinho, S.F.S., 1992. **Áreas de exceção úmidas e subúmidas do semi-árido do Nordeste do Brasil**; estudo especial. In: Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-áridas. Fortaleza, 1992. Recife: Fundação Joaquim Nabuco/ICID. 12p.
- Mendonça, R. C. de; Felfili, J. M.; Walter, B. M.T.; Silva Júnior M. C. da; Rezende A. V.; Filgueiras T. S. e Nogueira, P. E., 1997. Flora Vascular do Cerrado. In: Sano S. M. e Almeida, S. P. de. **Cerrado: flora, homem e ambiente**. p. 217-396. Embrapa Cerrados.

- Miranda, I.S., 1993. Estrutura do estrato arbóreo do cerrado amazônico em Alter-do-Chão, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.16, n.2, p.143-150.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H., 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, Willey and Sons.
- Nimer, E., 1989. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 422p.
- Nogueira-Neto, P., 1991 **Savanas neotropicais: uma proposta de taxonomia para os cerrados e outros geobiomas climáticos**. São Paulo: Editora Tecnapis, 39p.
- Oliveira Filho, A.T., 1989. Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do córrego da Paciência, Cuiabá, MT. **Acta Botanica Brasilica**, v.3, n.1, p.91-112.
- _____, 1992a. Floodplain "murundus" of Central Brazil: evidence for the termite-origin hypothesis. **Journal of Tropical Ecology**, v.8, n.1, p.1-19.
- _____, 1992b. The vegetation of Brazilian "murundus": the island-effect on the plant community. **Journal of Tropical Ecology**, v.8, n.4, p.465-486, 1992b.
- _____, 1993. Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the state of Paraíba, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, vol.50, n.2, pp.21-36.
- Oliveira-Filho, A.T. e Carvalho, D.A. de., 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, vol.16, n.1, pp.115-130.
- Oliveira-Filho, A.T. e Furley, P.A., 1990. Monchão, cocuruto, murundu. **Ciência Hoje**, v.11, n.61, p.30-37.
- Oliveira-Filho, A.T. e Martins, F.R., 1986. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais na região da Salgadeira, na Chapada dos Guimarães (MT). **Revista Brasileira de Botânica**, v.9, n.2, p.207-223.
- Oliveira-Filho, A.T. and Ratter, J.A., 1995. A study of the origin of central brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, v.52, n.2, p.141-194.
- Oliveira-Filho, A.T.; Shepherd, G.J.; Martins, F.R. and Stubblebine, W.H., 1989. Environmental affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.5, p. 413-431.
- Oliveira-Filho, A.T.; Ratter, J.A. and Shepherd, G.J., 1990. Floristic composition and community structure of a Brazilian gallery forest. **Flora**, v.184, p.103-117.
- Oliveira P.S.M. and Leitão-Filho, H. de F., 1987. Extrafloral nectaries: their taxonomic distribution and abundance in the woody flora of cerrado vegetation in southeast Brazil. **Biotropica**, Washington, vol.19, n.2, pp.140-148.
- Parron, L.M., 1992. **Dinâmica de crescimento, sobrevivência, produção de sementes, repartição de biomassa aérea e densidade das gramíneas Echinolaena inflexa e Trachypogon filifolius numa comunidade de campo sujo, com e sem fogo**. Brasília: UnB - Departamento de Ecologia. 103p. Tese Mestrado.
- Paula, J.E.; Encinas, J.I.; Pereira, B.A.S., 1993. Inventário de um hectare de mata ripária. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, v.28, n.2, p.143-152.
- Penteado-Orellana, M.M., 1980. Microrelevos associados e térmitas no Cerrado. **Notícias Geomorfológicas**, Campinas, v.20, n.39-40, p.61-72.
- Pereira, B.A.S.; Silva, M.A.; Mendonça, R.C., 1993. **Reserva ecológica do IBGE, Brasília-DF: lista das plantas vasculares**. Rio de Janeiro: IBGE, 43p.
- Pinto, G.C.P., Bautista, H.P., Lima, J.C.A., 1990. A chapada Diamantina, suas fitofisionomias e peculiaridades florísticas. In: Congresso Nacional de Botânica, 35. Manaus, 1984. **Anais**. Brasília: SBB/IBAMA, 1990. pp.256-95.
- Phillips, M.S. 1994. **Measuring trees and forests**. 2^a ed. CAB international. Oxford.
- Prado, D.E.; Gibbs, P.E., 1993. Patterns of species distribution in the dry seasonal forests of South America. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, v.80, p.902-927.
- Prance, G.T. , 1973. Phytogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon Basin, based on evidence from distribution patterns in Caryocaraceae, Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae and Lecythidaceae. **Acta Amazonica**, v. 3, n.3, p. 5-28
- _____, 1990. The floristic composition of the forest of Central Amazonian Brazil. In: Gentry, A. H.

- (ed) **Four Neotropical Rain Rainforests**. Yale University Press. New Haven.
- Ramos, P.C.M., 1995. **Vegetation communities and soils in the National Park of Brasília**. Edinburgh: University of Edinburgh. Ph.D. Thesis.
- Ratter, J.A., 1980. **Notes on the vegetation of Fazenda Água Limpa (Brasília, DF, Brazil)**. Edinburgh: Royal Botanic Garden Edinburgh.
- _____, J.A., 1986. Notas sobre a vegetação da Fazenda Água Limpa (Brasília DF) Editora da Universidade de Brasília, **Textos universitários** n. 003 136 p.
- Ratter, J.A. e Askew, G.P.; Montgomery, R.F.; Gifford, D.R., 1978. Observations on forests of some mesotrophic soils in central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.1, n.1, p.47-58.
- Ratter, J.A. e Bridgewater, S., 1997. **Conservação e manejo do bioma cerrado**; relatório preliminar dos levantamentos rápidos. Planaltina: EMBRAPA/CPAC/UnB/ISPN/DFID. 80p.
- Ratter, J.A.; Bridgewater, S.; Atkinson, R. and Ribeiro, J.F., 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**. v.53, n.2, p.
- Ratter, J. A.; Bridgewater, S. and Ribeiro, J.F., 1997a. Brazilian Cerrado and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, 80:223-230.
- Ratter, J. A.; Bridgewater, S. and Ribeiro, J.F., 1997b. **Distribuição geográfica das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma cerrado**. Planaltina: EMBRAPA/CPAC.
- Ratter, J.A.; Dargie, T.C.D. An analysis of the floristic composition of 26 Cerrado areas in Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v.49, n.2., p.235-250, 1992.
- Ratter, J.A., Ribeiro, J.F. 1996. Biodiversity of the flora of the cerrado. In: Simpósio sobre o Cerrado: biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados, 8. Brasília, 1996. **Anais**. Brasília: EMBRAPA/CPAC. pp.3-5.
- Ratter, J.A., Ribeiro, J.F., Bridgewater, S., 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, vol.80, n.3.
- Ratter, J.A.; Richards, P.W.; Argent, G.; Gifford, D.R., 1973. Observations on vegetation of northeastern Mato Grosso. **Philosophical Transactions: Biological Sciences**, v.226, n.880, p.449-492.
- Rawitscher, F.K., 1948. The water economy of the vegetation of the campos cerrados in southern Brazil. **Journal of Ecology**, v.26, p.237-268.
- Ribeiro, J.F.; Haridasan, M., 1990. Comparação fitossociológica de um cerrado denso e um cerradão em solos distróficos no Distrito Federal. In: Congresso Nacional de Botânica, 35, 1984, Manaus, AM: **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil. p.342-353.
- Ribeiro, J.F.; Silva, J.C.S.; Azevedo, L.G., 1982a. Estrutura e composição florística em tipos fisionômicos dos Cerrados e sua interação com alguns parâmetros do solo. In: Congresso Nacional de Botânica, 32, 1981, Teresina, PI: **Anais**. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil. p.141-156.
- Ribeiro, J.F., Gonzales, M.I.; Oliveira, P.E.A.M.; Melo, J.T. de., 1982b. Aspectos fenológicos de espécies nativas do Cerrado. In: Congresso Nacional de Botânica, 32., 1981, Teresina, PI: **Anais**. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, p.181-198.
- Ribeiro, J. F.; Sano, S.M.; Macedo, J.; Silva, J.A., 1983. **Os principais tipos fitofisionômicos da região dos Cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 28p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 21).
- Ribeiro, J. F.; Araújo, G.M.; Haridasan, M.; Ratter, J. A., 1985. Flora de Cerradão em solos distróficos no Distrito Federal. In: Congresso Nacional de Botânica, 36., 1985, Curitiba. **Resumos**. Curitiba: Sociedade Botânica do Brasil. p.140
- Ribeiro, J.F e Walter, B.M.T., 1996. Comparação fitossociologia de reservas de cerrado adjacentes à plantios agrícolas na Bahia e no Maranhão. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 3, Brasília, 1996. **Resumos**. Brasília Univ. de Brasília. p.130-131.
- Ribeiro, J.F., Walter, B.M.T., 1998. Fitofisionomia do bioma cerrado. In: Sano, S.M., Almeida, S.P. de. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA/CPAC. p.87-166.
- Rodrigues, T.E., 1977. **Mineralogia e gêneses de uma seqüência de solos dos cerrados no Distrito Federal**. Porto Alegre: UFRGS, p.237. Tese de Mestrado.
- Rizzini, C.T., 1963. A flora do cerrado; análise florística das savanas centrais. In: FERRI, M.G. (coord.).

- Simpósio sobre o cerrado.** São Paulo: Ed. Edgard Blücher/EDUSP. p.105-53.
- _____, 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-fitossociológica) do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia.** v.25, p. 3-64.
- _____, 1975. Contribuição ao conhecimento da estrutura do Cerrado. **Brasil Florestal,** v.6, n.22, p.3-16.
- _____, 1976a. Contribuição ao conhecimento das floras nordestinas. **Rodriguesia,** Rio de Janeiro, vol.28, n.41. pp.137-93.
- _____, 1976b. **Tratado de fitogeografia do Brasil.** São Paulo: HUCITEC/EDUSP, v.1, 327p.
- _____, 1979. **Tratado de fitogeografia do Brasil:** aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, v.2, 374p.
- Rizzini, C.T. e Heringer, E.P., 1962. **Preliminares acerca das formações vegetais e do reflorestamento no Brasil Central.** Rio de Janeiro, Secretaria de Agricultura, 79 p.
- Romariz, D., 1974. **Aspectos da vegetação do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 60p.
- Salgado-Labouriau, L., 1994. **História ecológica da terra.** São Paulo: Edgard Blücher. 307p.
- Sampaio, A. B.; Nunes, R.V.; Walter B.M.T., 1997. Fitossociologia de uma mata de galeria na Fazenda Sucupira do CENARGEN, Brasília/DF. *In:* Leite, L.L.; Saito, C.H., ed. **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado.** Brasília: UnB, Departamento de Ecologia. pp. 29-37. Trabalhos selecionados do 3º Congresso de Ecologia do Brasil, realizado em Brasília, de 6 a 11 de outubro de 1996.
- Sampaio, A.J., 1935. **Fitogeografia do Brasil.** 3.ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 372p.
- Sanaïotti, T.M., 1996. **The woody flora and soils of seven Brazilian Amazonian dry savanna areas.** Stirling: University of Stirling. 145p. Ph.D. Thesis.
- Santos, L.B. dos, 1975. Floresta Galeria. *In:* IBGE. **Tipos e aspectos do Brasil.** 10.ed. Rio de Janeiro, p.482-484.
- Sarmiento, A.C. E Soares, C.M. da C., 1971. Nova área de cerrado em Pernambuco. **Anais do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco,** Recife, vol.1, n.1, p.75-82.
- Schiavini, I., 1992. **Estrutura das comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecológica de Panga (Uberlândia, MG).** Campinas: UNICAMP - Instituto de Biologia. Tese de Doutorado.
- Sematur, 1991. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo. **Diagnóstico dos principais problemas ambientais do estado do Maranhão.** São Luís: LITHOGRAF. 193p.
- Sendulsky, T.; Burman, A.G., 1978. *Paspalum* species of the Serra do Cipó (I): a contribution to the study of Brazilian Poaceae. **Revista Brasileira de Botânica,** v.1, n.1, p. 01-15.
- Silva, P.E.N., 1991. **Estado nutricional de comunidades arbóreas em quatro matas de galeria na região dos Cerrados do Brasil Central.** Brasília: UnB - Departamento de Ecologia, 111p. Tese de Mestrado.
- Silva, J.C.S.; Klink, C.A.; Meireles, M.L., 1994. Ação do fogo sobre gramíneas do Cerrado (Planaltina-DF). *In:* Congresso de Ecologia do Brasil, 2, Londrina, PR. **Resumos.** Londrina. Universidade Estadual de Londrina/Sociedade de Ecologia do Brasil, p.514.
- Silva Jr., M.C., 1995. **Tree communities of the gallery forests of the IBGE Ecological Reserve, DF, Brazil.** University of Edinburgh, 257p. Tese de Doutorado.
- Silva Jr., M.C.; Silva, P.E.N.; Felfili, J.M. A composição florística das Matas de Galeria no Brasil Central. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer,** no prelo.
- Simpósio sobre Mata Ciliar, I, 1989. São Paulo. **Anais.** Campinas: Fundação Cargill, 1989. 335p. Coordenado por L.M. Barbosa.
- Soares, Z.T., 1996. **Fitossociologia do estrato arbóreo em uma área de cerrado na Amazônia oriental - Maranhão.** Imperatriz: UEMA/CESI, 203p. Monografia de Graduação.
- Souza, M.J.N. de; Martins, M.L.R.; Soares, Z.M.L.; Freitas Filho, M.R. de; Almeida, M.A.G. de; Pinheiro, F.S. de; Sampaio, M.A.B.; Carvalho, G.M.B. de S.; Soares, A.M.L.; Gomes, E.C.B.; e Silva, R.A. da S., 1994. **Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil.** *In:* Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano da Desertificação. Fortaleza. Brasília: Fundação Esquel do Brasil/PNUD/BNB. 25p.

- Stannard, B.L., 1995. (Ed.) **Flora of the Pico das Almas**: Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens: Kew, 853p.
- Straube, F.C., 1998. O Cerrado no Paraná: ocorrência original e atual e subsídios para sua conservação. Separata de **Cadernos de Biodiversidade** (Instituto Ambiental do Paraná).
- Tavares, S., 1964a. Inventário da vegetação dos tabuleiros do Nordeste. **Boletim de Recursos Naturais da SUDENE**, Recife, vol.2, n.1/4, p.9-10.
- _____, 1964b. Contribuição para o estudo da cobertura vegetal dos tabuleiros do Nordeste. **Boletim de Recursos Naturais da SUDENE**, Recife, vol.2, n.1/4, p.13-25.
- TCA, 1992. Tratado de Cooperacion Amazonica. **Amazonia sin mitos**. Quito: BID/PNUD/TCA. 111p.
- Thorntwaite, C.W., Mather, J.R., 1955. The water balance. **Publication of Climatology**, New Jersey, vol.8, n.1, p.1-104.
- Troppmair, H.; Machado, M.L.A., 1974. Variação da estrutura da mata de galeria na bacia do rio Corumbataí (SP) em relação à água do solo, do tipo de margem e do traçado do rio. **Bio-geografia**, v.8., 28p., São Paulo.
- UEMA, 1988. Universidade Estadual do Maranhão. Secretaria das Minas, Energia e Meio Ambiente. **Relatório do projeto Parque Estadual de Mirador**. São Luís: UEMA. (Mimeografado).
- Uhlmann, A., 1995. **Análise fitossociológica de três categorias fitofisionômicas no Parque Estadual do Cerrado – Jaguariaúva, PR**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Tese de Mestrado.
- Van der Hammen, T., 1983. The palaeocology and palaeogeography of savannas. In: Bourlière, F. (ed.). **Tropical savannas**. Elsevier. Amsterdam. p. 19-35.
- Veloso, H.P., 1948. Fitofisionomia e algumas considerações sobre a vegetação do Centro-Oeste brasileiro. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v.46, n.4, p.813-852.
- Waibel, L., 1948. Vegetation and land use in the planalto central of Brazil. **Geographical Review**, v.38, p.529-554.
- Walter, B.M.T., 1995. **Distribuição espacial de espécies perenes em uma Mata de Galeria Inundável no Distrito Federal**: florística e fitossociologia. Brasília: UnB - Departamento de Ecologia. 200p. Tese Mestrado.
- Walter, B.M.T.; Ribeiro, J.F.R., 1989. Fitossociologia de uma reserva ecológica de cerrado adjacente a plantios agrícolas. In: Simpósio sobre Mata Ciliar, 1. 1989, São Paulo. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, p.242-248. Coordenado por L.M. Barbosa.
- Warming, E., 1973. Lagoa Santa. São Paulo: EDUSP/Belo Horizonte: Itatiaia, 284p. Original de 1892. Inclui “A vegetação de cerrados brasileiros” por M.G.Ferri.
- Watanabe, S., 1987. (coord.). Glossário de ecologia. São Paulo: ACIESP/CNPq/FAPESP/SCT. 271p. (Publicação ACIESP, n.57).

Áreas prioritárias para a conservação da vegetação e da flora do Cerrado e do Pantanal

1. Formosa do rio Preto – BA, Barreiras / Posse – BA/GO, São Desidério / Roda Velha – BA, cerrados ao sul de Barreiras – BA;
2. Cerrados ao norte de Bom Jesus da Lapa – BA;
3. Chapada Diamantina – BA
4. Chapada das Mangabeiras (áreas degradadas das chapadas do sudoeste do Piauí) – PI;
5. Complexo de Campo Maior – PI (Parque Nacional de Sete Cidades);
6. Serra de Ricardo Franco – MT;
7. Serra do Cachimbo – MT/PA;
8. Sítio de Santa Filina (região de abrigos rupestres – Baixada Cuiabana) – MT;
9. Região do ribeirão Cascalheira (Pantanal do Rio das Mortes) – MT
10. Pantanal de Cáceres – MT
11. Pantanal de Barão de Melgaço (baía Chacororé e Morraria) – MT
12. Nova Xavantina / Areões – MT
13. Serra do Lajeado - TO
14. Região de Niquelândia (afloramentos serpentinos) – GO
15. Serra dos Pirineus (Parque Estadual dos Pirineus) – GO
16. Serra Dourada (APA Mossâmedes) – GO
17. Chapada dos Veadeiros e adjacências – GO
18. Norte do Distrito Federal (Fercal – Bacia do rio Maranhão) – DF
19. Gerais de Balsas (Carolina e Riachão) – MA
20. Paracatu / Patrocínio / Coromandel – MG
21. Serra da Petrovina – MT
22. Pantanal de Porto Murtinho – MS
23. Maciço do Urucum (Corumbá) – MS
24. Morro de Santo Antônio de Leverger – MT
25. Nhecolândia / rio Negro (Corumbá e Aquidauana) – MS
26. Aquidauana (Serra de Maracaju) – MS
27. Côco-Javaé – TO
28. Margem direita do rio Parnaíba – PI
29. Serra da Bodoquena (Guia Lopes) – MS
30. Vilhena – RO
31. Cristalina – GO
32. Serra de Grão Mogol – MG
33. Serra do Cabral – MG
34. Diamantina – MG
35. Pedra Menina – MG
36. Chapadinha – MA
37. Estação Ecológica de Uruçuí-Una - PI
38. Chapada do Araripe – CE
39. Três Lagoas – MS
40. Paiaguás – Leste – MS
41. Nabileque / Bodoquena – MS



Figura 19: Áreas prioritárias para a conservação da vegetação e da flora do Cerrado e do Pantanal



INVERTEBRADOS

PARTICIPANTES DO GRUPO DE TRABALHO

IVONE DINIZ (COORDENADORA)

HELENA CASTANHEIRA DE MORAIS (SUB COORDENADORA)

ANTHONY RAW (CONSULTOR)

AMÁBILIO J. AIRES DE CAMARGO

CARLOS ROBERTO FERREIRA BRANDÃO

GERALDO WILSON FERNANDES

JANET W. REID

KINITI KITAYAMA

ONILDO JOÃO MARINI FILHO

PAULO CÉSAR MOTTA

REGINALDO CONSTANTINO

ROSANA T. SKLORZ

SIMONE WAGNER RIOS LARGURA

THOMAS MICHAEL LEWINSOHN

VITOR O. BECKER

Invertebrados do Cerrado e Pantanal – diversidade e conservação

Ivone Dias e Helena Castanheira de Moraes
(Organizadores)

Introdução

Os invertebrados pertencem a cerca de 30 *Phyla* com mais de 95% das espécies e 99,9% de indivíduos do Reino Animal (Hadfield. 1993), ocorrem nos mais diversos habitats e em diferentes e extremas condições climáticas. O número total de espécies de artrópodes tropicais tem sido estimado em seis a nove milhões (Thomas. 1990) e pode chegar a 15 milhões (May. 1988). Há possivelmente um milhão de espécies de nematódeos (Briggs 1991). Os insetos, por exemplo, são numerosos como espécies (750.000 a 1 milhão de espécies descritas) e em número de indivíduos. Possuem, ainda, a maior biomassa, a maior variabilidade genética e o maior número de interações bióticas entre os animais metazoários nos ecossistemas terrestres (Janzen. 1987a, Samways. 1995).

Aos insetos cabem, ainda, papel primordial na aceleração dos processos de decomposição do material vegetal, na realocação de alguns nutrientes e na determinação da composição florística da comunidade, através do consumo seletivo de algumas espécies (Bulla 1990). Consomem grandes quantidades de partes das plantas e, por outro lado, são consumidos por enormes quantidades de predadores vertebrados (Janzen 1987b, 1988), invertebrados, parasitóides, parasitas e transmissores de agentes patogênicos determinando, assim, as relações de estrutura entre os vários organismos. Além disso, constituem-se como instrumento de monitoramento do ambiente e como parte dos recursos naturais renováveis (Dourojeanni 1987), além de fonte de alimento para numerosas espécies.

A diversidade de insetos nos trópicos é muito alta, com a América do Sul sendo conhecida por possuir a maior diversidade do mundo. O Brasil, o Peru e a Colômbia são os três países do mundo com o maior número de espécies conhecidas de animais e plantas (Mittermeir. 1988).

A despeito da sua importância numérica e funcional, a caracterização biogeográfica da entomofauna é ainda pouco contemplada em inventários de biodiversidade tropical. A distribuição geográfica dos insetos e demais invertebrados é menos conhecida que a dos vertebrados e a informação disponível está em geral menos sistematizada.

Esta crise na conservação dos invertebrados ocorre, em parte, devido à extrema riqueza das espécies, à enorme abundância de alguns grupos, às

dificuldades taxonômicas principalmente dos grupos hiperdiversos, às alterações antrópicas do habitat e, ainda, devido à falta de recursos para programas de conservação.

A priorização de áreas para conservação normalmente está baseada nas comparações do número, relativo ou absoluto, de espécies. Idealmente as decisões deveriam, também se pautar nas identificações e relações genealógicas de todos os taxa das áreas. Entretanto, este tipo de informação, incluindo dados absolutos de riqueza de espécies, não está disponível para a maioria das áreas. Mesmo para grupos bem estudados como borboletas, os dados são esparsos, especialmente para as regiões de grande riqueza. Por isso, os critérios utilizados para a conservação dos invertebrados devem ser priorizados segundo outros parâmetros como: a utilização de espécies como indicadores biológicas, espécies de apelo público (borboletas, libélulas), espécies-chave (como o krill, no qual toda a comunidade tem dependência funcional) e espécies guarda-chuva porque outras estão sob sua proteção.

A maioria dos pesquisadores argumenta que o tamanho das reservas para manutenção das populações de vertebrados preservam os invertebrados, como subproduto. Já existem dados na literatura que mostram extinção de populações de insetos em ecossistemas preservados e onde a flora e os vertebrados permaneceram inalterados (Thomas. 1991). Devido ao fato de ocorrerem migrações sazonais de populações inteiras, de 50% das espécies tropicais serem herbívoras (o que, além do tamanho adequado, deve conter as espécies de plantas hospedeiras) e da ocorrência de ciclos de vida bastante complexos, os invertebrados necessitam, muitas vezes, de mais de uma área, da presença de plantas hospedeiras e de habitats especiais para um completo ciclo de vida. Áreas pequenas e fragmentadas são importantes para a manutenção de insetos se elas contiverem as plantas hospedeiras e outros requerimentos (Janzen 1984, 1987a).

Há um grande valor econômico com a conservação dos insetos, tais como: banco de genes e de espécies, ferramentas no controle das pragas, genomas não resistentes aos inseticidas e às modificações ambientais. Cerca de 15% da nossa dieta consiste de vegetais que são polinizados por abelhas. Portanto, 1/3 da nossa alimentação é direta ou indiretamente dependente dos serviços de polinização das abelhas. No mundo a estimativa do custo da polinização é de 1.590 milhões de dólares (O'Toole 1993). A perda de poucos hectares de habitat de nidificação para um grupo de abelhas solitárias pode resultar na não polinização de muitos km² de plantas (Janzen 1984). As orquídeas, a maior família de plantas com flores

(20.000 espécies conhecidas), são polinizadas por abelhas, mariposas, besouros, dípteros, vespas e alguns pássaros (O'Toole 1993).

Os parques nacionais podem e legitimamente limitam a coleta de vertebrados e de plantas, porém, devido ao mundo desconhecido dos insetos, estes devem ser coletados e identificados como material de referência para a confecção de guias de campo. As pesquisas manipuladoras são muito mais fáceis de serem desenvolvidas no contexto da biodiversidade se forem realizadas com insetos (Janzen 1984).

Os esforços para a conservação de insetos são quase inexistentes, exceto para algumas espécies de Lepidoptera incluídas em listas como ameaçadas de extinção (Janzen 1984). As famosas exceções de conservação de espécies restringem-se à *Papilio homerus* da Jamaica (Emmel & Garraway 1990, New & Collins 1991) e *Ornithoptera alexandrae* da Nova Guiné (Parsons 1992). Nestes casos as ações estão centralizadas no ecoturismo, na fazenda de criação e na proteção dos habitats representativos. Além disso, esse grupo tem um valor comercial considerável. No Brasil, é estimado que 500 milhões de borboletas são mortas para fins comerciais (Samways 1995).

Inventário e riqueza de invertebrados no Cerrado

Braulio Dias (1992) apresentou uma estimativa da ordem de 320.000 espécies, distribuídas por 35 filos e 89 classes, para a biota da região dos cerrados brasileiros. Para os invertebrados, de Porifera a artrópodos, o número é de cerca de 67 mil espécies correspondendo a 20% de toda a biota.

Apesar dos problemas levantados anteriormente, há alguns inventários para uns poucos grupos de insetos, especialmente Lepidoptera e insetos sociais. Existem, também, vários levantamentos locais para outros grupos de invertebrados. As informações sobre riqueza de espécies nestes grupos estão muito dispersas na literatura e a maior parte está presente em revisões taxonômicas.

Annelida - Oligochaeta

Já foram assinaladas 45 espécies de minhocas para a região do Mato Grosso e Rondônia. Pelo menos 10 dessas espécies ocorrem na região de cerrado (Righi 1990). Muitas espécies de minhocas ocorrem em mais de uma região do mundo e são chamadas de espécies peregrinas (Righi, 1990). *Phoretina hawayana* originária da Índia e Malásia, parece estar substituindo gradualmente uma espécie da região de cerrado, *Pontosclex*

sp. (Alho & Martins 1995). O minhocoçu (*Glossoscolex sp.*), abundante na região calcária de Minas Gerais, vem sendo fortemente explorada comercialmente.

Onychophora

Os onicóforos são um antigo grupo de invertebrados, chamados de “elo perdido” entre os anelídeos e os artrópodos, e apresentam distribuição restrita e disjunta (Monge-Najera 1996). A Estação Ecológica do Tripuí em Ouro Preto (MG), com 337ha, foi criada em 1978 com o objetivo de proteger populações de *Peripatus acacioi*. A estação está nos limites da Floresta Atlântica e do Cerrado e inclui áreas mata mesófila, cerrado, brejos permanentes e de sucessão secundária (Pedralli & Guimarães-Neto 1997). *Peripatus acacioi* (Marcus & Marcus 1955) é uma das espécies de invertebrados presentes na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Uma população de onicóforos foi encontrada na região da Usina Hidroelétrica do rio Manso (Chapada dos Guimarães, MT) por A. Sebben e C. Schwartz (com. pes.), porém ainda não identificada.

Arachnida

Na área da APA Gama-Cabeça de Veado (DF) foram obtidas 23 espécies de aranhas de teia (entre 50-200cm alt.) e 23 espécies de aranhas no folheto, resultando em um total de 46 espécies de 16 famílias (Dall'Aglio 1992). Além das espécies listadas, foram registradas outras três espécies de aranhas para a região de cerrado (Lucas *et al.* 1983, Levi & Eickstedt 1989).

Coletas com armadilhas do tipo alçapão, em diferentes fisionomias vegetais do DF, já resultaram em 29 espécies de 10 famílias de aranhas cursoriais (Luz & Motta 1996, Motta, com. pes.), sendo Lycosidae (8 spp.), Ctenidae (6 spp.) e Theraphosidae (6 spp.) as mais comuns. Motta acrescentou, ainda, informações sobre a fauna de escorpiões na região de cerrado. De 12 espécies presentes em áreas abertas, pelo menos 7 ocorrem em cerrado. Algumas têm ampla distribuição, como *Ananteris balzani* e *Bothiurus araguayae* e duas espécies foram introduzidas em ambientes urbanos da região - *Tityus bahiensis* e *T. serrulatus* (Lourengo 1980).

Crustacea - Copepoda

Os copépodos (crustáceos) são um componente importante de toda a fauna de invertebrados aquáticos e invadem também muitos habitats úmidos semi-terrestres. Os copépodos de vida livre são qualitativamente importantes em ambientes planctônicos,

bênticos e subterrâneos. Eles têm uma importante função ecológica de agrupar bactérias e material vegetal em pacotes (seus próprios corpos) facilmente disponíveis para os peixes o que provavelmente aumenta a eficiência das cadeias alimentares aquáticas. Os copépodos são também qualitativamente significantes, já que o conhecimento de suas distribuições geográficas e diversidade em comunidades fornecem informações sobre biogeografia, ecologia, monitoramento de ecossistemas e outros aspectos de interesse para os esforços de conservação. Muitas espécies parasitam peixes e invertebrados aquáticos e outras podem ser úteis no controle biológico de mosquitos transmissores de doenças.

O Cerrado e o Pantanal brasileiros são dois biomas distintos e, de acordo com as informações disponíveis atualmente, suas faunas de copépodos refletem estas diferenças.

Existem poucos lagos naturais no Cerrado, e são muito modificados pela atividade humana. Entretanto, existe um rico conjunto de ambientes aquáticos que incluem rios e riachos, lagoas efêmeras e nascentes, vários tipos de ambientes brejosos como os buritizais e veredas em terras baixas e os campos úmidos nas baixadas que freqüentemente incluem os murundus, além de riachos subterrâneos nas cavernas calcárias da Província Espeleológica Bambuí nos Estados de Goiás, Minas Gerais e Bahia. Devido à precipitação anual relativamente alta, o nível de água tende a permanecer próximo à superfície durante a maior parte do ano e muitos ambientes úmidos ou brejosos são perenes, mantendo as características estáveis.

A assembléia de copépodos planctônicos é típica em muitas regiões tropicais, isto é, existem relativamente poucas espécies e estas têm uma ampla distribuição (Reid 1994a,b). Em contraste, os solos hidromórficos do cerrado, especialmente os solos altamente orgânicos dos campos úmidos e dos murundus, suportam um rico conjunto de pequenos invertebrados aquáticos. As mais de 50 espécies de copépodos do cerrado, muitas das quais ainda não descritas, incluem uma alta proporção de espécies endêmicas (Reid 1984, 1994a, b). Várias das espécies descritas são conhecidas de apenas um ou de poucos locais no cerrado. Exemplos são *Attheyella* (*Delachauxiella*) *broiensis* e *A.* (*D.*) *yemanjæ*, duas espécies do extremo Norte de distribuição da fauna do Sul das terras do Gondwana na América do Sul, e *Canthocamptus* (*Bryocamptus*) *campaneri*, o único membro conhecido do grupo de espécies *Bryocamptus* na América do Sul (Reid 1994c). As únicas espécies conhecidas do gênero de ciclopoídes *Ponticyclops* e do gênero de harpactioídes *Murunducaris* foram descritas de um campo úmido na Fazenda Água

Limpa da Universidade de Brasília, DF (Reid 1987, 1994d). Apenas neste pequeno campo úmido foram encontradas mais de 30 espécies, o que é considerado como recorde mundial para riqueza de espécies de copépodos continentais em um único tipo de habitat.

Em contraste com as espécies de regiões temperadas, os copépodos tropicais bênticos e aqueles associados a substratos tendem a ter uma distribuição geográfica limitada. Se os padrões de distribuição de outros invertebrados aquáticos forem semelhantes aos dos copépodos, é importante a preservação, nos trópicos, de uma extensiva série de pequenos locais. Se apenas uns poucos exemplos de ambientes diferentes são preservados, existe um risco de perda das espécies que apresentam distribuições geográficas restritas (Reid 1994e).

O Pantanal com suas inundações fortemente cíclicas, apesar de manter um conjunto imensamente diverso de plantas aquáticas e de outros grupos, parece não abrigar uma assembléia diversa de copépodos. A maioria das espécies parece ser planctônica ou epibêntica nas lagoas de água doce (baías), lagoas salinas (salinas) e nos diques, e a representação de espécies verdadeiramente bênticas ou infauna parece ser pequena (Reid & Moreno 1990). Esta impressão, baseada em apenas poucas amostras, é reforçada por amostragens a longo prazo em habitats lênticos e lóticos ao longo do Alto Rio Paraná, imediatamente abaixo do Pantanal. Neste local a diversidade de copépodos planctônicos é baixa, em contraste com a fauna rica em espécies do Médio Paraná, na Argentina (Lansac-Toha et al. 1997). Certamente existem copépodos endêmicos, como o calanóide *Argyrodiaptomus nhumirim* recentemente descrito proveniente do Sul do Pantanal que parece ocorrer apenas em baías sem peixes (Reid 1997). Entretanto, o Pantanal devido às mudanças anuais extremas no nível da água e a intensa predação por peixes planctívoros, pode ser um ambiente pouco hospitaleiro para copépodos. Uma situação bastante similar aparentemente ocorre nos Everglades da Flórida onde, também, ocorrem relativamente poucas espécies que são generalistas e amplamente distribuídas (Reid 1992, J. W. Reid & W. F. Loftus, dados não publicados).

O aumento de informações sobre a meiofauna de ambientes brejosos leva às seguintes considerações:

a) a presença dessa rica meiofauna de copépodos que é composta por uma excepcional proporção de espécies endêmicas levanta um interesse especial para a assembléia de espécies dos campos úmidos.

b) a fauna e a flora dos campos úmidos em áreas mais extensas da região de cerrado do Brasil central

continuam pouco estudadas. Esses campos ocupam uma pequena porção da área total, mas provavelmente fornecem um refúgio crítico e corredores de migração para espécies endêmicas de plantas e de invertebrados aquáticos. A drenagem para o uso agrícola dessas áreas vem sendo aumentada intensamente. Assim, a preservação de uma proporção significativa desses habitats deve receber prioridade na estratégia de conservação para a região de cerrado.

Insecta Coleoptera

Essa é a maior ordem de insetos e as informações sobre o grupo no Cerrado são muito dispersas na literatura. Os coleópteros foram muito pouco coletados nesta região. No entanto, o grupo apresenta uma grande abundância e uma alta riqueza de espécies na região. Dados obtidos no cerrado da região do DF comparados com os de outras regiões, utilizando a mesma metodologia de coleta, confirmam a abundância e riqueza de insetos em geral e de besouros em particular (Tabelas 1 e 2).

Utilizando-se somente uma armadilha de interceptação tipo Janela, em vários de pontos de coleta em um transecto de cerca de 1.000m em uma área de campo limpo (IBGE, DF), no período de um ano, foram encontrados 42 famílias de Coleoptera (Diniz, dados não publicados). Com armadilha luminosa no período de um ano foram coletados 8.363 indivíduos de mais

de 300 morfoespécies de Coleoptera, em uma área de cerrado da Fazenda Água Limpa (DF). A família com maior número de espécies foi Scarabaeidae com cerca de 100 morfoespécies (Diniz, dados não publicados).

Os trabalhos sobre riqueza e distribuição de coleópteros no Cerrado são raros e se restringem a gêneros como, por exemplo, *Agrias* (Carabidae) e *Brahypnoea* (Chrysomelidae) (Erwin & Pongue 1988; Ribeiro et al. 1994a). As espécies de besouros arborícolas do gênero *Agrias* encontradas no platô do Mato Grosso parecem ser mais relacionadas às espécies do flanco sul-andino (Erwin & Pongue 1988). Recentemente foram publicadas várias revisões de gêneros de Cerambycidae da América do Sul. Considerando oito destes trabalhos (Magno 1995, Martins & Galileo 1995a,b, Marques & Napp 1996, Napp & Santos 1996, Napp & Martins 1997, Martins 1997, Monné 1997), foram encontradas 191 espécies de besouros serra-pau na América do Sul. Das 133 espécies com ocorrência no Brasil, 45 (34%) ocorrem na região de cerrado.

Diptera

Na região Neotropical a família Drosophilidae inclui 25 gêneros com 715 espécies das quais 436 pertencem ao gênero *Drosophila* (com 8 subgêneros). Uma alta porcentagem dessas espécies só é conhecida pelos espécimes descritos da localidade tipo (Val & Kenshiro 1988). Sene et al. (1980) fizeram coletas de drosófilas em diferentes domínios morfoclimáticos do Brasil e os resultados são apresentados abaixo. Os oito locais

Tabela 1. Comparação da abundância de insetos, coletas efetuadas por redes de varredura, com outras áreas tropicais.

Local	Nº de áreas	Nº de redadas por área	Nº de espécimes	Nº de espécimes em 50 redadas	Fonte
Porto Rico ⁽¹⁾	5	400	2.134	53,4	1
Costa Rica ⁽²⁾	4	2.000	8.046	50,3	2
Costa Rica e Caribe ⁽³⁾	18	800	31.940	110,9	3
Cerrado, DF ⁽⁴⁾	3	1.000	8.385	139,8	4

¹: Allan et al. (1973); ²: Janzen & Schoener (1968); ³: Janzen (1973); ⁴: Pinheiro & Diniz (dados não publicados).

Tabela 2. Riqueza e abundância de Coleoptera em três áreas de cerrado *lato sensu* da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília, DF (Pinheiro & Diniz, dados não publicados).

Área	Nº de Famílias	Nº de Espécies	Nº de espécimes
1	9	69	667
2	14	94	291
3	7	42	86
Total	15	155	1.044

de coleta no Cerrado mostraram uma grande variação na abundância e na composição de espécies, sendo *Drosophila prosaltans* Duda a espécie mais comum. Tidon-Sklorz *et al.* (1994) encontraram 38 espécies de drosófilas na Serra do Cipó (MG), sendo 10 espécies introduzidas e nenhuma endêmica (**Tabela 3**).

Entre os dípteros existem, ainda, informações sobre os tefritídeos e os cecidomídeos. Lewinshon realizando coletas intensivas em capítulos de compostas (Asteraceae), encontrou 64 espécies de 11 gêneros de Tephritidae em áreas de campos ruprestres de Minas Gerais. Destas, 20 (31%) são restritas a estas áreas e 50% são espécies novas, tendo sido encontrado ainda três gêneros novos. Entre os insetos indutores de galhas (cecidógenos), 80% são dípteros Cecidomiidae e destes cerca de 90% são espécies novas (G. W. Fernandes). A riqueza de espécies de galhas é muito alta: em seis locais de coleta no Vale do Jequitinhonha (MG) foram encontradas 156 morfoespécies de galhas; em apenas um local em Três Marias (MG) mais de 150 morfoespécies; e em 54 locais de coleta na Serra do Cipó (MG), já foram encontradas mais de 300 morfoespécies de galhas. Este último é considerado o local com o maior número de formas de galhas conhecido no mundo (Lara & Fernandes 1996).

Homoptera

Foram encontradas 26 espécies de Membracidae em um cerrado da Fazenda Campininha (Mogi Guaçu, SP). Estas espécies foram encontradas em 1.025 plantas marcadas, em um transecto de 3.600m, que foram examinadas durante 17 meses (Lopes 1995). McKamey & Deitz (1996) consideram que o gênero *Alchisme* de Membracidae deve ocorrer em habitats

úmidos montanhosos e submontanhosos do Norte da América Central ao Norte do Chile e no platô brasileiro. A revisão do gênero (Creão-Duarte & Sakakibara 1997) mostrou que ele ocorre da América Central até a Argentina com ocorrência de espécies na Bolívia, no Peru e no Brasil (Pará, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e uma única espécie em Goiás). Essa distribuição reflete o material disponível em coleções. *Alchisme goiana*, uma espécie nova cujo local tipo é a Fazenda Aceiro em Jataí (GO), é a única conhecida para o Brasil Central.

Mantodea

Entre as cerca de 500 espécies de louva-a-deus presentes na Região Neotropical, 183 espécies ocorrem no Brasil. Dessas apenas 13 espécies ocorrem na região de cerrado (Terra 1995). Esses dados foram retirados de revisão sistemática feita a partir de coleções biológicas. O exame das localidades presentes nos rótulos do material examinado mostra claramente a ausência de material do Centro-Oeste e do Nordeste brasileiros.

Odonata

Foram obtidas 28 espécies de cinco famílias de libélulas em Brasília (DF), em apenas 40 horas de coleta (Ono 1982).

Thysanoptera

Já foram registradas mais de 400 espécies de trips no Brasil, o que representa cerca de 10% da fauna mundial, e muitas dessas espécies são consideradas pragas agrícolas. Foram registradas 58 espécies de

Tabela 3. Riqueza de espécies de *Drosophila* (Diptera: Drosophilidae) em vários ambientes. (*)

Ambiente ou Local	Nº de Espécies de <i>Drosophila</i>
Floresta Amazônica	+ 31
Costas brasileiras	+ 22
Rio Grande do Sul	+ 11
Chaco	+ 18
Pantanal	+ 16
Cerrado	+ 34 (*)
Caatinga	+ 16
<u>Serra do Cipó</u>	<u>28 (+ 10)</u>

(*) R. Tidon-Sklorz informou a existência de pelo menos 34 espécies de drosófilas no cerrado sendo que algumas categorias supra específicas incluem conjuntos de espécies crípticas (Tabela 4). Estas espécies foram obtidas de coletas em 10 localidades: Lagoa Santa (MG), Itu, Mogi Guaçu e São Paulo (SP), Campo Grande e Caracol (MS), Pirenópolis e Serra Dourada (GO), Brasília (DF), Barreiras (BA).

Tabela 4. Lista de espécies de *Drosophila* conhecidas para a região de cerrado (R. Tidon Sklorz).

subgrupo <i>D. willistoni</i>	<i>D. malerkotliana</i>	<i>D. cardinoides</i>	<i>D. mercatorum</i>
<i>D. capricorni</i>	<i>D. kikkawai</i>	<i>D. polymorpha</i>	<i>D. paranaensis</i>
<i>D. fummipenis</i>	<i>D. melanogaster</i>	<i>D. griseolineata</i>	<i>D. buzzatii</i>
subgrupo <i>D. bocainensis</i>	<i>D. simulans</i>	<i>D. maculifrons</i>	<i>D. serido</i>
<i>D. nebulosa</i>	<i>D. busckii</i>	<i>D. pallidepennis</i>	<i>D. nigricruria</i>
<i>D. austrosaltans</i>	<i>D. latifasciaeformis</i>	<i>D. bandeirantorum</i>	<i>D. repleta</i>
<i>D. neocordata</i>	<i>D. immigrans</i>	grupo <i>tripunctata</i>	<i>D. coroica</i>
<i>D. prosaltans</i>	<i>D. ararama</i>	<i>D. para</i>	
<i>D. sturtevantii</i>	<i>D. cardini</i>	<i>D. hidey</i>	

trips, sendo duas novas, em apenas 15 dias de coletas, em janeiro de 1995 e em três locais do Estado de São Paulo - Campus Luiz de Queirós, Piracicaba; Horto Florestal, Rio Claro; São Pedro (Monteiro et al. 1996). Uma espécie nova foi registrada no cerrado da Fazenda Campininha (Mogi Guaçu, SP) e em Uberlândia (MG), aparentemente especializada em "*Didymopanax*" *vinosum* (Araliaceae) (Del Claro & Mound 1996). Essa ordem de insetos permite um exemplo do efeito do trabalho de taxonomistas com o material de uma região.

Isoptera

Os cupins são insetos sociais da ordem Isoptera, que contém cerca de 2.500 espécies conhecidas no mundo. Mais conhecidos por sua importância econômica como pragas de madeira e de outros materiais celulósicos, os cupins também tem atraído a atenção de muitos cientistas devido ao seu singular sistema social. Esses insetos são primariamente detritívoros, e se constituem em um dos grupos dominantes na fauna de solo de ecossistemas tropicais, exercendo um papel importante nos processos de ciclagem de nutrientes e formação de solo (Eggleton et al. 1996). Eles são capazes de direcionar para si uma proporção considerável do fluxo de energia, atingindo biomassa elevada e ao mesmo tempo servindo de alimento para um grande número de organismos (Wood & Sands 1978). Outra característica importante dos cupins é seu efeito na estrutura física do ambiente através da construção de ninhos e movimentação de solo. Os termiteiros servem de abrigo a uma fauna diversa, e também influenciam na distribuição de plantas. Eles seriam o que Lawton (1997) chama de "engenheiros do ecossistema", organismos que afetam a disponibilidade de recursos para outras espécies através de mudanças físicas em materiais bióticos ou abióticos. Isso significa que a eliminação de algumas espécies de cupins de um ecossistema em particular causaria a perda de inúmeras espécies de outros organismos que dependem destes insetos para sobreviver e se reproduzir.

Outra característica de interesse nos cupins é o fato de os soldados de muitas espécies produzirem diversas substâncias defensivas, algumas das quais podem apresentar interesse econômico no âmbito da química de produtos naturais (revisado por Prestwich 1984).

A maioria das espécies de cupins vive nas regiões tropicais e subtropicais, com algumas poucas se estendendo até latitudes mais elevadas, raramente além de 40°N ou S. A maioria das generalizações sobre a biologia de cupins se baseia em estudos detalhados de algumas poucas espécies norte-americanas e européias pertencentes às famílias Kalotermitidae, Rhinotermitidae e Termopsidae. A família Termitidae, que contém cerca de 70% das espécies vivas de cupins e é quase exclusivamente tropical.

A região Neotropical é a segunda em diversidade de cupins com 505 espécies conhecidas ficando atrás apenas da região Etiópica. No entanto, o estudo dos cupins neotropicais encontra-se, ainda, limitado se comparado com os extensivos trabalhos realizados por europeus em várias partes da África. Para o Brasil estão registradas cerca de 280 espécies. Os cupins formam um componente dominante e conspicuo da fauna do Cerrado, atingindo densidades impressionantes em algumas áreas e alguns deles constituem-se em espécies-chave ou "keystone species" (Redford 1984). Essa fauna começou a ser conhecida no início deste século, quando o entomólogo italiano Filippo Silvestri estudou os cupins em algumas partes de Mato Grosso (Silvestre 1903) e descreveu algumas das espécies mais comuns dessa região, como *Armitermes euamignathus*, *Constrictotermes cyphergaster*, *Embiratermes festivellus* e *Velocitermes heteropterus*. Nas décadas de 50 a 70, Renato L. Araújo realizou levantamentos principalmente nos cerrados de Minas Gerais e São Paulo (Araújo 1958a,b) e organizou a importante coleção de Isoptera do Museu de Zoologia da USP, que serviu de base para muitos trabalhos taxonômicos realizados por ele e outros autores. O trabalho realizado por Mathews (1977) na Serra do Roncador foi o primeiro a incluir

informações ecológicas mais detalhadas e contém, também, a descrição de muitas espécies comuns no Cerrado. A obra de Mathews tem sido usada como referência para a termitofauna do Cerrado, embora limite-se a uma pequena área de Mato Grosso na transição para a Amazônia, e inclua muitas espécies de distribuição amazônica (que têm sido erroneamente incluídas na fauna de Cerrado). Coles (1980) e Coles de Negret & Redford (1982) acrescentaram novos dados sobre a biologia e ecologia dos cupins do cerrado, infelizmente sem um tratamento taxonômico mais detalhado. Coles (1980) registrou 60 espécies para o DF, porém várias outras espécies têm sido registradas, e na sua lista muitas identificações estavam incorretas ou incompletas. Domingos *et al.* (1986) encontraram 47 espécies de cupins em uma área de 5.000m² de cerrado em Sete Lagoas, MG, uma diversidade local alta, comparável à observada por Coles (1980) no DF. Além disso, existem estudos mais específicos sobre a biologia e ecologia de alguns cupins do cerrado (Domingos 1980, Fontes 1980, Egler 1984, Brandão 1991, Dias 1994).

A lista de espécies de cupins registradas para a região do Cerrado, Pantanal e Savanas Amazônicas, apontam cerca de 119 espécies, das quais mais da metade são restritas ao Cerrado. O número de espécies registradas para o DF atualmente é 68, das quais 15 ainda não estão identificadas e podem ser espécies novas. A fauna das matas de galeria da região do Cerrado é ainda muito mal conhecida, mas ao que tudo indica é composta de elementos predominantemente amazônicos e alguns da Mata Atlântica. O grau de conhecimento da taxonomia dos cupins do Cerrado pode ser ilustrado com o seguinte exemplo: durante 10 dias de coleta em Serra da Mesa-GO, R. Constantino coletou 46 espécies, das quais seis eram novas, 12 não foram identificadas (e podem ser novas) e quatro foram registros novos para o Cerrado. Dentre as espécies identificadas, várias eram previamente conhecidas apenas da localidade-tipo. O esforço de inventário dos cupins no Cerrado está concentrado em algumas poucas áreas, com informações mais detalhadas apenas da Serra do Roncador (Mathews 1977), DF (Coles 1980), Minas Gerais (Araújo 1958a, Domingos *et al.* 1986) e São Paulo (Araújo 1958b). Outros pontos com alguma informação incluem Cuiabá, Corumbá, Campo Grande e Goiânia. A fauna das Savanas Amazônicas é pouco conhecida, com alguma informação apenas de Humaitá, Amapá e Santarém. Sabe-se muito pouco também sobre a fauna do Pantanal.

Com base nas informações disponíveis sobre distribuição geográfica, em especial as revisões taxonômicas de alguns gêneros comuns no Cerrado, podemos distinguir alguns padrões. A grande maioria das espécies de cupins apresenta grande fidelidade de habitat, ocorrendo apenas em matas ou em campos/cerrados. Algumas

poucas ocorrem tanto em matas como em vegetação aberta, como *Heterotermes tenuis* e *Neocapritermes opacus*, ambas com ampla distribuição geográfica. Algumas espécies, como *Syntermes grandis*, parecem ocorrer em todas as formas de vegetação aberta desde as Guianas até os enclaves de Cerrado de São Paulo. Um outro padrão bem definido é de várias espécies que ocorrem apenas em São Paulo, Minas Gerais, Sul de Goiás e Distrito Federal (*Procornitermes araujoii*, *Cornitermes cumulans*, *Syntermes wheeleri*, *Labiotermes brevilabius*). Muitas espécies parecem ser excluídas das áreas mais ao Sul, provavelmente devido ao inverno mais intenso e à ocorrência de geadas. Isso incluiria *Serritermes serrifer* e *Cornitermes silvestrii*, que tem distribuição geográfica bem conhecida e que nunca foram encontrados em São Paulo, mas ocorrem de Minas Gerais e Goiás até algumas Savanas Amazônicas. Algumas espécies que ocorrem no Norte da Argentina e/ou Paraguai são registradas também de alguns pontos de Mato Grosso do Sul e provavelmente apresentam distribuição marginal dentro do Cerrado/Pantanal (*Synhamitermes brevicorniger*, *Syntermes obtusus*). Devido à falta de inventários nas outras regiões, não é possível definir outros padrões ou áreas de endemismo. As áreas de campo rupestre aparentemente contêm endemismos de Isoptera. As Savanas Amazônicas provavelmente também devem apresentar alguns endemismos: *Amitermes aporema*, por exemplo, é conhecido apenas do Amapá e *Nasutitermes myersi* apenas das savanas de Roraima.

O número de espécies de Isoptera encontrado em áreas de cerrado é alto e o número obtido no DF é muito maior do que o descrito para savanas Africanas (Coles de Negret & Redford 1982) (Tabela 5). O número de espécies encontrado na Serra do Roncador (Mathews 1977) é maior do que o obtido em outras localidades, porém, inclui áreas de mata seca e elementos amazônicos.

Tabela 5. Comparação de riqueza de espécies de Isoptera em áreas de cerrado e de savanas africanas.

Localidade	Nº de Espécies
Serra do Roncador (MT) ¹	99
Distrito Federal	68
Serra da Mesa (GO)	46
Sete Lagoas (MG) ²	47
Costa do Marfim ³	36
Southern Guinea (Nigéria) ³	23
Northern Guinea (Nigéria) ³	19

¹ Mathews (1977); ² Domingos *et al.* (1986); ³ Coles de Negret & Redford (1982).

Hymenoptera Symphyta

A subordem Symphyta é constituída de 14 famílias, sendo que a maioria das espécies pertencem à família Tenthredinidae o que corresponde a cerca de 5% dos himenópteros (Gamez & Gauld 1993). Quase todos esses insetos são fitófagos (exceto Orussidae que é parasitóide) e a maioria alimenta-se externamente de folhas. A fauna de sínfitas neotropicais não é tão bem conhecida quanto a fauna neártica e a de algumas outras regiões do mundo. Entretanto, o número de espécies que ocorre nos Neotrópicos é bastante próximo ou maior que o encontrado na Região Neártica. Na Região Neotropical esses insetos são menos coletados e ocorrem em menor abundância do que nas regiões temperadas (Smith 1988).

Sete famílias ocorrem no Brasil. Smith (1988), em uma ampla revisão do material existente em museus e em coleções particulares, cita 18 espécies para o Brasil, entre as quatro famílias menores (Cimbicidae, Xiphydriidae, Siricidae, Orussidae). Duas dessas espécies ocorrem na região de cerrado: *Pseudochylosticta subflavata* (Kirby 1882) (Cimbicidae) que ocorre em Corumbá (MS), na Argentina e no Paraguai e *Urocerus gigas flavicornis* (Fabricius 1781) que ocorre no Canadá, Estados Unidos, México e foi, também, encontrada no Mato Grosso (rio Itunana).

Com o uso de armadilhas tipo Tenda de Malaise, entre set/78 e abr/1979, na Reserva Ecológica do IBGE (DF), Bráulio F. S. Dias coletou 21 espécies de Symphyta (Pergidae, Argidae, Tenthredinidae), sendo 12 novas. Quatro já tinham sido descritas sendo que três delas foram listadas pela primeira vez para o DF e as outras cinco espécies foram representadas por um único indivíduo ou por machos o que foi insuficiente para determinar se eram espécies já descritas ou novas (Smith 1981).

Duas outras espécies de sínfitas são conhecidas para o DF (Dias 1976, Smith 1995). Uma dessas espécies, *Corynophilus pumilus* (Klug 1834), não era coletada desde a sua descrição e é minadora de folha de *Roupala montana* (Proteaceae). Espécies de Pergidae minadores são conhecidos de *Eucalyptus* na Austrália e este é o primeiro exemplo de minador nos neotrópicos para essa família. São conhecidas pelo menos 25 espécies de Symphyta para a região de cerrado sendo que a localidade tipo de 13 delas está no DF, que foi um dos poucos locais com coleta.

Pompilidae e Sphecidae

Existe um grande número de espécies de vespas caçadoras. Dias (com. pes.) encontrou mais de 150 espécies de cada uma destas famílias na Reserva Ecológica

do IBGE (DF). Existem poucas informações sobre a história natural de algumas espécies destas vespas em cerrado (Martins 1991, 1993).

Formicidae

As anotações do Frei Walter Kempf publicadas postumamente (Kempf 1978a) registram mais de 500 espécies de formigas para o Estado de São Paulo (coletas realizadas entre 1952-74). Algumas regiões foram muito mais intensivamente amostradas como a Grande São Paulo, a planície costeira e a Mata Atlântica. O “planalto” do interior do estado, onde se encontram as manchas de cerrado foi pouco amostrada e conta com 104 espécies de formigas. Algumas áreas específicas desse “planalto” foram mais intensamente amostradas como, por exemplo, a região de São José do Rio Preto onde foram encontradas mais de 100 espécies. Usando as informações do Catálogo de Formigas Neotropicais (Kempf 1972), o mesmo autor (1978b) lista as espécies de formigas da região do cerrado brasileiro cuja distribuição geográfica tem seu limite Sul no Estado de São Paulo e lista, também, as espécies encontradas em cerrados do Estado de São Paulo (94 espécies). As anotações de Kempf contêm também uma lista de 188 espécies de formigas de Brasília, DF. Usando-se estas listas e alguns outros registros de espécies para a região de Cerrado (Kempf 1975, Moraes 1980, Brandão 1991) chega-se a um total de 292 espécies de formigas para os cerrados.

Considerando-se que 2.358 espécies de formigas já foram descritas para a Região Neotropical (Bolton 1995), o número de espécies mostrado aqui para o cerrado (292) provavelmente é muito abaixo do real e reflete tanto os problemas taxonômicos do grupo como a intensidade de coletas na região. A Coleção Kempf, que foi de Brasília para a Coleção do Museu de Zoologia da USP e as coletas relativamente intensivas, realizadas no final dos anos 80 e início de 90, na região do rio Manso, MT e em mais de 60 locais em várias áreas de cerrado resolvem parcialmente o problema de coletas no cerrado. Esse material foi depositado na coleção do Museu de Zoologia da USP e começa a ser trabalhado do ponto de vista de riqueza e de distribuição geográfica. Os primeiros resultados indicam uma alta riqueza local (**Tabela 6**) e uma baixa similaridade faunística entre locais.

Como as formigas nidificam e forrageiam em diferentes estratos (arborícolas, sobre o chão, no litter, no solo), formando subconjuntos de espécies em um mesmo local, e as metodologias de coletas para esses subconjuntos são diferentes, o que torna difícil a comparação da riqueza de faunas locais. No entanto, coletas

locais com metodologias específicas têm sido feitas e, a título de exemplo, alguns valores são apresentados para áreas de cerrado e de outros ambientes tropicais (Tabela 7). É interessante notar que o número de es-

pécies obtido nestes locais é sempre igual ou menor do que o encontrado por Brandão para apenas um estrato em outras áreas de cerrado (Tabela 6).

Tabela 6. Riqueza de espécies de formigas em diferentes áreas de cerrado. As coletas foram realizadas em locais restritos com o uso de iscas distribuídas regularmente no chão (C. R. F. Brandão, dados não publicados).

Coletas	Locais			
	Niquelândia (GO)	R.B. de Águas (DF)	Cajuru (SP)	Luiz Antônio (SP)
	Emendadas			
No. de iscas	400	1.200	1.200	400
No. coleta no ano	1	6	6	1
No. de espécies				
coletado	50	76	81	63
estimado	58	92	93	81

Tabela 7. Comparação da riqueza de espécies de Formicidae em vários ambientes.

Local	Ambiente	Método de coleta	Nº spp.	Ref.
Costa Rica ⁽¹⁾	cacau em floresta úmida	vários: litter e arborícolas	52	1
Costa Rica ⁽²⁾	cacau em floresta úmida	Arborícolas	16	2
São Paulo ⁽³⁾	Faz. Campininha, cerrado	Arborícolas	27	3
São Paulo ⁽³⁾	Faz. Campininha, cerrado	isca chão e vegetação	42	3
Distrito Federal ⁽⁴⁾	IBGE, campo sujo	alçapão - chão, litter	45	4

⁽¹⁾ Young (1983), ⁽²⁾ Young (1986), ⁽³⁾ Morais (1980), ⁽⁴⁾ Diniz (dados não publicados).

Vespidae

Nos 25 gêneros de Vespidae que ocorrem na Região Neotropical existem 488 espécies descritas e destas, 301 ocorrem no Brasil. Na região de cerrado as faunas locais são ricas (Tabela 8), tendo sido registradas 139 espécies de 21 gêneros de vespas sociais. Isto representa 24% das vespas das Américas e 43% das registradas no Brasil (Raw, 1998).

As espécies de vespas sociais podem apresentar uma ampla distribuição geográfica ou ocorrer em áreas restritas e espécies com diferentes distribuições podem pertencer a um mesmo gênero. Várias das 155

espécies de Epiponini (que reproduzem por enxames) e das 83 espécies de *Polistes* das Américas têm amplas distribuições geográficas. Os gêneros que possuem muitos membros amplamente distribuídos são *Polistes*, *Polybia* e *Synoeca*. Os gêneros de Epiponini cujas espécies têm distribuições restritas são *Marimbonda*, *Clypearia*, *Nectarinella*, *Asteloecca*, e *Metapolybia*. Muitas das 127 espécies de *Mischocyttarus* (o único gênero na tribo Mischocyttarini) e várias de *Polybia* e *Protopolybia* são restritas a áreas muito pequenas (Raw 1998).

O gênero *Montezumia* (Vespidae, Eumeninae) contém 75 espécies. A maior parte dessas espécies

Tabela 8. Riqueza de espécies de Vespidae em diferentes locais do cerrado.

Local	Nº de espécies	Referência
Distrito Federal	63	Raw (1998)
Goiás Velho (GO)	43	Raw (1991)
UH Rio Manso (MT)	30	Diniz & Kitayama (1994)
Xavantina e Serra do Cachimbo (MT)	51	Diniz & Kitayama (1994)

(75%) são encontradas no arco que começa no início do rio Amazonas, passando pelo Norte das Guianas, uma boa parte da Venezuela e da Colômbia, continuando até o Equador, voltando para baixo na região dos Andes do Peru e Bolívia, incluindo parte do Norte da Argentina e Paraguai, atingindo o Sul do Brasil e subindo (Floresta Atlântica) até a Bahia. As outras espécies constituem uma fauna diferenciada de áreas abertas e ocorrem na Caatinga e nos Cerrados brasileiros (Willink 1988).

Apoidea

Com pelo menos 25.000 espécies descritas as abelhas ultrapassam em muito os anfíbios e répteis (5.500 espécies), os pássaros (8.600) e os mamíferos (3.500). Há mais de 7.000 espécies de abelhas na América do Sul e mais de 4.000 no Brasil (O'Toole & Raw 1991). Cerca de 800 espécies de 118 gêneros de abelhas silvestres já foram coletadas em cerrado (Raw,

dados não publicados). Destas, 420 espécies (52%) são conhecidas somente da região de cerrado e várias são endêmicas a certos locais dentro da região (Raw, dados não publicados).

Vários inventários de abelhas silvestres para diferentes regiões e ambientes, e especialmente, para o cerrado, foram resumidos em Silveira & Campos (1995). Após esta publicação Carvalho & Bego (1996) apresentaram um inventário para uma área de cerrado em Uberlândia (MG). Raw realizou coletas em pelo menos 59 locais de cerrado nos Estados de Goiás, DF, Minas Gerais, Mato Grosso e Bahia. O esforço de coleta foi variável sendo maior em áreas do DF, em Goiás Velho e Alto Paraíso de Goiás (GO) e em Patos de Minas (MG). Estas coletas locais mostram um grande número de espécies em áreas de cerrado (**Tabela 9**). O número de espécies de abelhas já coletadas no DF é surpreendente quando comparado aos outros valores da tabela.

Tabela 9. Comparação da riqueza de espécies de Apoidea em vários locais e ambientes.

Localidade	Ambiente	Nº espécies	Ref.
Guanacaste, Costa Rica	Floresta e savana	192	1
Kourou, Guiana Francesa	Floresta e savana	210	1
Ponte Nova (MG)	Vegetação secundária e borda de mata	119	1
São José dos Pinhais (PR)	Vegetação secundária	167	1
Curitiba (PR)	Urbanizada	74	1
São Paulo (SP)	Urbanizada	133	1
Ribeirão Preto (SP)	Urbanizada	212	1
Casa Nova (BA)	Caatinga	42	1
Corumbataí (SP)	Cerrado	117	1
Cajuru (SP)	Cerrado	196	1
Paraopeba (MG)	Cerrado	175	1
Uberlândia (MG)	Cerrado	128	2
Lençóis (BA)	Cerrado	147	1
Distrito Federal	Cerrado	503	3

Os problemas taxonômicos no grupo não permitem uma comparação entre locais a partir da literatura. A comparação do material coletado em Corumbataí (SP) e em Paraopeba (MG) resultou em um total de 257 espécies com apenas 47 delas (18%) comuns entre as duas áreas (Silveira & Campos 1995). Raw trabalhou com as espécies identificadas, das seis localidades de Cerrado apresentadas na tabela 9, obtendo um total

de 377 espécies. Os números de espécies identificadas para cada localidade (**Tabela 10**) contrastam com os apresentados anteriormente.

Uma lista de espécies de abelhas silvestres do DF está disponível em Raw *et al.* (1998). Do total de 809 espécies coletadas em áreas de cerrado 31% não foram identificadas, 7% são espécies novas e outras 10% possivelmente são espécies novas.

Tabela 10. Número de espécies identificadas de abelhas em seis localidades de cerrado. O número total foi de 377 espécies identificadas (Raw 1998). Para as porcentagens de espécies identificadas em cada local foram usados os valores da Tabela 9.

Local	Nº de espécies	% do total (n = 377)	% identificada
Corumbataí (SP)	86	23	74
Cajuru (SP)	137	36	70
Paraopeba (MG)	128	34	73
Uberlândia (MG)	61	16	48
Lençóis (BA)	91	24	62
Distrito Federal	229	61	46

A fauna de abelhas do Cerrado caracteriza-se pela grande representatividade das famílias Anthophoridae, principalmente devido aos gêneros coletores de óleos que visitam as plantas da família Malpighiaceae e Apidae, devido principalmente aos Meliponinae (abelhas nativas sem ferrão).

As mamangabas sociais (gênero *Bombus*) são abundantes nos ambientes alpinos temperados e árticos do Hemisfério Norte. No Hemisfério Sul essas abelhas são nativas apenas das “Índias Ocidentais” e da América do Sul (Williams 1994). No Brasil ocorrem seis espécies, todas do subgênero *Fervidobombus*. Quatro espécies de mamangabas sociais ocorrem na região do Cerrado e três delas no complexo do Pantanal (Moure & Sakagami 1962).

Lepidoptera

Os levantamentos de borboletas, realizados no Planalto Central Brasileiro (Brown & Mielke 1967a,b) resultaram em uma lista de 604 espécies e em uma estimativa dos autores de mais de 900 espécies para esta região. Os autores listaram, também, espécies de borboletas da região de Belo Horizonte e da Serra do Cipó (Brown & Mielke 1968). Levantamentos realizados na região de Uberlândia (MG), principalmente em mata mesófila semi-decídua, resultaram em 178 espécies de borboletas sendo que apenas 2,8% destas espécies não constam da lista de 604 espécies do cerrado citada

acima (Motta, com. pes.). Para o Brasil a estimativa é de 3.288 espécies de borboletas (Brown, com. pes.).

Com base em uma experiência de mais de 25 anos de coletas V. O. Becker (com. pes) estima que na região do Cerrado, o número de espécies de mariposas fique entre 10.000-12.000. Para as mariposas a tendência é de uma maior proporção de endemismos na fauna do cerrado propriamente dita, decrescendo para o cerradão e sendo menor ainda nas matas ciliares. A região de Brasília situa-se em uma faixa de transição para as espécies da floresta amazônica e da mata atlântica e a composição da fauna de mariposas dos Cerrado não corresponde, proporcionalmente, à composição daquela da região Neotropical como um todo (Becker 1991).

O número de espécies novas, no Cerrado, para algumas famílias de mariposas como Sphingidae e Saturniidae cujos indivíduos são de tamanho grande varia em torno de 1-2%. Entretanto, esta proporção para várias famílias de microlepidópteros, como Gracillariidae e Lyonetiidae é de 90%. Para se ter uma idéia, a família Gelechiidae inclui 700 espécies para a região Neotropical (México-Argentina). Na coleção do Vitor Becker há 1.200 espécies e obviamente nem todas as 700 descritas estão representadas na coleção. Essas espécies foram comparadas com o material dos museus Britânico, de Berlim e de Viena e, mesmo assim, só foi

Tabela 11. Representatividade absoluta e percentual de espécies de Saturniidae, por subfamília, no Novo Mundo e no Cerrado.

Subfamília	Novo Mundo ¹		Cerrados ²	
	Nº espécies	%	Nº espécies	%
Hemileucinae	650	69,0	81	48,2
Ceratocampinae	161	17,1	52	31,1
Arsenurinae	60	6,4	26	15,5
Saturniinae	71	7,5	8	4,8

⁽¹⁾ Lemaire (1978), ⁽²⁾ Camargo (1997)

possível identificar 250 espécies. Portanto, mais de 950 espécies são novas (Becker, com. pes.).

As mariposas da família Saturniidae são representadas por 942 espécies no novo mundo. No Brasil, com exceção do gênero *Hylesia*, ocorrem 290 espécies e é provável que esse número chegue a 400 porque muitas regiões foram pouco amostradas. Na área contínua da região dos Cerrados ocorrem 167 espécies o que corresponde a cerca de 42% da fauna brasileira de saturnídeos. Quatro subfamílias ocorrem na região com uma representação proporcionalmente maior de Ceratocampinae e Arsenurinae quando comparada à fauna do novo mundo (Tabela 11). Esta fauna é composta, ainda, de um menor número de espécies por gênero, sendo que a proporção de gêneros representados por três ou menos espécies é de 70% nos cerrados contra 49% nos neotrópicos (Tabela 12) (Camargo, 1997).

A distribuição da fauna de saturnídeos do cerrado e suas relações com outros biomas é complexa e ainda mal compreendida. Entretanto, é possível visualizar alguns padrões gerais. Das 167 espécies de saturnídeos encontradas no Cerrado, 21 (12,5%) são exclusivas da região e duas delas ainda não foram des-

critas. Parte das espécies têm uma ampla distribuição no Brasil (7,2%) e parte é restrita às áreas de contato com a Amazônia (9,6%), com a Mata Atlântica (3,6%), com o Chaco (3,0%) e uma espécie com a Caatinga. Vale ressaltar que a Caatinga é pobremente coletada. O restante da fauna é compartilhada com estes biomas vizinhos. Certas espécies compartilhadas com a Amazônia podem ocorrer até próximo ao limite Sul dos cerrados (*Arsenura ciocolatina* tem ocorrência registrada até Uberaba, MG) e espécies compartilhadas com a Mata Atlântica podem ocorrer ao Norte do DF (*Loxolomia serpentina* com registro de ocorrência até Alto Paraíso de Goiás). A região do Planalto Central é ponto de ocorrência comum para alguns elementos Amazônicos e Atlânticos, sendo este o limite geográfico para várias espécies. O Brasil tem perto da metade (44%) das espécies de borboletas conhecidas para a Região Neotropical. Coletas locais mostram variação na riqueza de espécies e o DF fica entre as regiões mais ricas (Tabela 13).

A riqueza de espécies de borboletas encontradas em uma Área de Proteção Ambiental (APA) do Distrito Federal é comparável à encontrada em áreas de parques bem estudados na Costa Rica e no Panamá (Tabela 14).

Tabela 12. Proporcionalidade da riqueza de gêneros de Saturniidae na Região Neotropical (93 gêneros) e na região de Cerrado (50 gêneros).

Nº espécies/gênero	% de gêneros	
	Região Neotropical ¹	Cerrados ²
1	25,8	26,0
2	11,8	26,0
3	11,8	18,0
até 3	49,4	70,0

⁽¹⁾ Lemaire (1978), ⁽²⁾ Camargo (1997)

Tabela 13. Riqueza de espécies de borboletas em vários locais (Beccaloni & Gaston 1995).

Local	Nº Espécies	Esforço de coleta
Neotrópicos	7.179	
Peru	3.352	
Brasil	3.132	
Colômbia	3.100	
Venezuela	2.316	
Panamá	1.550	
Costa Rica	1.251	
Região Distrito Federal	755	43 dias em 4 anos
Região Manaus (AM)	365	1.000 horas/pessoa + 6 anos
Jarú (RO)	956	300 horas/pessoa + 2 anos
Caucalândia (RO)	838	+ 2 anos maior área

Tabela 14. Riqueza de espécies de borboletas em uma área de cerrado do DF, APA Gama-Cabeça de Veado, e em outras áreas neotropicais (Diniz & Morais 1997). Parque Nacional de Santa Rosa (SR), La Selva (LS), Parque Nacional do Corcovado (CV) em Costa Rica e na Ilha de Barro Colorado (BCI) no Panamá.

Família	APA	SR	LS	CV	BCI
Papilionidae	4	13	20	18	12
Pieridae	8	21	20	18	17
Nymphalidae	137	91	164	138	107
Total	149	125	204	174	136
Borboletas ¹	297	345			

* Borboletas inclui Hesperidae, Lycaenidae e Riodinidae para APA e Santa Rosa.

O mesmo tipo de comparação para locais bem coletados no Brasil e em outras áreas das Américas foi feito para Saturniidae (Tabela 15). Nesse grupo, também o Cerrado apresenta uma grande riqueza de espécies ainda que menor do que encontrada em regiões tropicais úmidas como o Equador.

Tabela 15. Comparação da riqueza de espécies de Saturniidae em várias regiões tropicais (Camargo 1997).

Localidade	Nº de espécies
Guanacaste (Costa Rica)	33
Santa Rosa (Costa Rica) ¹	35
Turrialba (Costa Rica)	39
Belém (PA, Brasil)	49
Curitiba (PR, Brasil)	84
Distrito Federal (Brasil)	109
Rio de Janeiro (RJ, Brasil)	141
Cerrados (Brasil)	167
Costa Rica	84
México	193
Equador	267
Brasil	400

⁽¹⁾ segundo Janzen (1987a)

Bibliografia comentada sobre invertebrados do cerrado

Além de inventários e riqueza de espécies as prioridades de conservação são também baseadas em espécies ou características com importantes funções nos ecossistemas. Gilbert (1980) afirmou que a manutenção da diversidade nos Neotrópicos está ligada à manutenção de espécies chaves, mosaicos de formigas e anéis co-evoluídos. Estes conceitos vêm sendo modificados e ampliados e a importância de funções na manutenção

e regulação da diversidade vem sendo cada vez mais enfatizada na literatura (Meffe & Carroll 1994, Chapin et al. 1997). Lewinshon sugere a utilização do conceito de “**diversidade centrada em recurso**” de J. N. Thompson nas discussões sobre diversidade e sua conservação. Neste caso, os inventários são realizados em um recurso e incluem informações sobre funções e estrutura em comunidades. Tradicionalmente os inventários são feitos por grupos taxonômicos como, por exemplo, uma família de himenópteros parasitóides. Este inventário pode ser baseado também no hospedeiro (recurso) como, por exemplo, o conjunto de parasitóides de lagartas de lepidópteros. Assim pode se obter a riqueza de parasitóides associados a diferentes hospedeiros e a relação entre riqueza e características do hospedeiro. Dados deste tipo sobre insetos herbívoros associados a plantas hospedeiras (recurso) são freqüentes na literatura (Strong et al. 1984, Marquis & Braker 1994) e começam a ser disponíveis para a região de cerrado (Lewinsohn 1991, Lara & Fernandes 1996, Price et al. 1996, Diniz & Morais 1997).

Espécies-chave

Os cupins são considerados os animais mais abundantes no Brasil Central. Apesar de diminutos, a biomassa desses insetos na região é enorme. A densidade de termiteiros foi medida em seis tipos de vegetação e em 18 localidades (46°20'-57°15'W, 14°30'-21°30'S). A densidade das colônias aumenta do campo úmido à mata de galeria e, aparentemente, este aumento está diretamente relacionado com a biomassa vegetal presente. A densidade de termiteiros expostos aumentou do campo úmido ao cerrado s.s. O menor número de ninhos expostos no cerrado, na mata seca e na mata de galeria pode ser explicado pelo maior número de colônias subterrâneas e das que sobrevivem dentro de madeira nesses habitats. Estima-se 34.320 colônias de térmitas por km² na região de cerrado (Raw 1996). A densidade e composição de espécies também variam

em áreas pequenas e relativamente homogêneas (Lacher et al. 1986). São conhecidos por seu papel fundamental nos processos de decomposição, funcionando como agentes do “turnover” da matéria vegetal morta. Em solos de cerrado, em Minas Gerais, eles corresponderam de 47% a 51% da densidade relativa da fauna de artrópodes (Ribeiro et al. 1992).

Os térmitas são considerados espécies-chave no Cerrado devido às alterações que causam nas características do solo, na grande quantidade de inquilinos que vivem em suas colônias incluindo larvas bioluminescentes de besouros, na sua importância como alimento para vertebrados e seus cupinzeiros, mesmo após a morte da colônia, funcionam como abrigo para uma grande quantidade de organismos vertebrados e invertebrados (Mill 1981, Egler 1984, Redford 1984a,b, Redford & Dorea 1984, Egler & Haridasan 1987, Domingos & Gontijo 1996, Viviani & Bechara 1997).

Formigas cortadeiras, saúvas e quem-quem (Myrmicinae: Attini), também podem ser consideradas espécies-chave no cerrado. Como os cupins, elas movimentam uma grande biomassa vegetal, alteram as características locais do solo e abrigam vários inquilinos em seus ninhos (Brandão & Vanzolini 1985). O efeito de saúvas na regeneração de florestas tropicais tem sido estudado (Moutinho et al. 1993, Vasconcelos & Cherrett 1997), bem como, no processo de expansão de mata sobre áreas de campo nas savanas da Venezuela (Brener & Silva 1996). No entanto, os efeitos de formigas cortadeiras na vegetação de cerrado são surpreendentemente pouco conhecidos. A exceção é o efeito dessas formigas no estabelecimento de gramíneas nativas e introduzidas (Klink 1996). Ao contrário das formigas cortadeiras muitas espécies de formigas são predadoras de artrópodes e algumas delas dominam grandes volumes de vegetação, formando mosaicos de formigas e afetam, de forma diferencial, a composição e a abundância de insetos herbívoros nessas áreas (Leston 1978, Majer 1992). Esses mosaicos funcionam como espécies chave e nunca foram estudados em matas de galeria. No cerrado a descontinuidade da vegetação impede que as formigas predadoras, fortemente territoriais, afetem grandes áreas de vegetação (Morais 1994). As formigas de correição (Ecitoninae) podem criar mosaicos, principalmente no chão e na vegetação rasteira, por afetarem a composição e abundância de outros artrópodes. As grandes frentes de formigas de correição (gênero *Eciton*), conhecidas para as florestas tropicais úmidas, são acompanhadas por vários animais como pássaros (Formicariidae), borboletas que usam as fezes dos pássaros como fonte de sais e dípteros que parasitam as formigas (Hölldobler & Wilson 1990). Na região de cerrado esse gênero é raro, mas três

outros gêneros (*Labidus*, *Neivamyrmex* e *Nonamyrmex*), com formigas e colônias menores, são comuns. Essas espécies são pouco conhecidas, mas algumas são predadoras de formigas cortadeiras. São muito freqüentes em armadilhas do tipo Alçapão e são utilizadas como alimento por tatus.

Nectários florais e extra-florais

Rico-Gray (1989) chama a atenção para a importância de nectários florais e extra-florais na manutenção de formigas que habitam regiões secas. A vegetação de cerrado é rica em nectários extra-florais (Oliveira & Leitão-Filho 1987) e estes são usados por uma rica fauna de formigas (Oliveira & Brandão 1991). Essas fontes de néctar (floral e extra-floral) são usadas, também, por vespas e himenópteros parasitóides. Mesmo flores polinizadas por vertebrados são visitadas por uma abundante e rica fauna de insetos (Rocha et al. 1991). Nectários extra-florais funcionam também como defesa das plantas contra herbívoros (Costa et al. 1992, Freitas & Oliveira 1996) e podem afetar a produção de frutos nessas plantas (Del Claro et al. 1996).

Polinização

Gibbs (1990) lista uma alta proporção de espécies de plantas comuns no cerrado como auto-incompatíveis o que as torna dependente de um “transportador” de pólen. O grande número de trabalhos sobre polinização de plantas de cerrado tem sido publicados: *Aspilia* e *Cochlospermum* (Noronha & Gottsberger 1980), *Solanum* (Oliveira-Filho & Oliveira 1988), *Styrax* (Saraiva et al. 1988), *Kielmeyera* (Oliveira & Sazima 1990, Oliveira & Silva 1993), *Vellozia* (Oliveira et al. 1991), *Erytheca* (Oliveira et al. 1992), *Byrsonima* (Barros 1992), *Qualea* (Fisher & Gordo 1993), *Vochysia* (Oliveira & Gibbs 1994), Myrtaceae (Proença 1992, Proença & Gibbs 1994).

Herbivoria e herbívoros

A proporção média de área foliar consumida por insetos herbívoros no cerrado fica entre 5-10% e é semelhante aquela encontrada em outros ambientes tropicais (Fowler & Duarte 1991, Marquis et al. 1993). A dureza, ou quantidade de fibras, das folhas foi uma característica importante para explicar a variação da herbivoria em espécies de plantas de uma floresta no Panamá. No cerrado essa característica tem muito pouca relação com a herbivoria (Marquis et al. 1997). Apenas as altas taxas de herbivoria artificial afetaram o crescimento e a reprodução da planta (Nascimento & Hay 1994) ao curto prazo.

Em se tratando das lagartas de Lepidoptera, a abundância de herbívoros não está relacionada à fenologia das plantas hospedeiras (Price *et al.* 1995, Milhomem *et al.* 1997, Pinheiro *et al.* 1997). Estes herbívoros são pouco abundantes no final da seca e no início das chuvas quando a maior parte das plantas de cerrado estão com folhas novas. Por outro lado, nessa época as folhas novas sofrem uma maior taxa de herbivoria que pode ser devida a besouros e gafanhotos. A fauna de insetos herbívoros associada às espécies de plantas do cerrado é muito rica. A riqueza de espécies de galhas no cerrado ultrapassa a de todos os outros 300 locais estudados com metodologia semelhante e em *Bacharis concinna* (Asteraceae) já foram encontradas 15 espécies de galhas (Lara & Fernandes 1996). A fauna de insetos indutores da formação de galhas no cerrado confirma o padrão geral de aumento da diversidade com o aumento da complexidade da arquitetura das plantas hospedeiras (Fernandes 1997). O número médio de espécies de lagartas de Lepidoptera por espécie de planta, para nove espécies (três gêneros e três famílias) de plantas hospedeiras foi oito vezes maior que os encontrados para insetos herbívoros em ambientes tropicais (Diniz & Morais 1997).

Fogo

O fogo é um fenômeno que ocorre comumente no Cerrado. Tem sido usado para a produção de pastagem nativa e tem sido proposto para o manejo e proteção de áreas de conservação. No entanto, seu efeito na fauna de invertebrados ainda é praticamente desconhecido. A fauna de solo (micro, meso e macro) pode ser afetada por queimadas, porém não se tem informação a respeito. Como padrão geral, a herbivoria tende a ser mais alta nas áreas queimadas. Alguns insetos herbívoros tendem a maior abundância (Vieira *et al.* 1996, Prada *et al.* 1995), ocorrendo uma tendência a uma maior dominância e a uma menor riqueza de herbívoros. Mesmo em uma pequena área queimada, a fauna de formigas arborícolas não se recompôs um ano após a passagem do fogo (Morais & Benson 1988). Por outro lado, a abundância de alguns grupos de insetos aumenta muito após a passagem do fogo (Diniz 1997). Na realidade os efeitos do fogo na diversidade do cerrado ainda são pouco compreendidos e, provavelmente, vá se chegar a um conflito entre o manejo com fogo e a manutenção da diversidade como o colocado por Morrison *et al.* (1996) para a Austrália.

Variações geográficas e espécies endêmicas

Ratter *et al.* (1996) em um estudo baseado na composição florística de 98 áreas de cerrado, mostraram que das 534 espécies de árvores e arbustos de grande porte, 158 (30%) ocorrem em um único local. Demonstraram que a vegetação do cerrado é extremamente heterogênea: nenhuma das 534 espécies ocorrer em todos os locais e somente 28 espécies estão presentes em 50% ou mais desses locais. Os autores reconheceram a existência de áreas distintas de cerrado: (1) Cerrado do Sul - São Paulo e Sul de Minas Gerais; (2) Cerrado sudeste - maior parte de Minas Gerais; (3) Cerrado Central - DF, Goiás e partes de Minas Gerais; (4) Cerrado Centro-Oeste - maior parte de Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul; (5) Cerrados do Norte - inclui principalmente Maranhão, Tocantins e Pará, assim como, o cerrado disjunto da Amazônia.

Uma parte substancial da grande riqueza da fauna, principalmente dos insetos, nas florestas e savanas tropicais está baseada na riqueza de espécies de plantas e na heterogeneidade de habitats. Às vezes, uma comunidade de herbívoros pode ser extinta localmente pela eliminação de uma única espécie de planta. Há uma alta especificidade inseto-planta para muitos herbívoros tropicais como, por exemplo, Bruchidae - Coleoptera (Janzen 1980), lagartas de Sphingidae - Lepidoptera (Janzen 1984). As reservas para conservação da biodiversidade deveriam representar também essas diferentes regiões de cerrado. Informações sobre a distribuição geográfica de invertebrados na região de cerrado são muito esparsas (Vanzolini & Heyer 1988). Uma das poucas exceções se refere à distribuição de espécies de Papilionidae de especial interesse para a conservação nos Neotrópicos (Tyler *et al.* 1994).

As informações sobre distribuições e similaridades faunísticas entre regiões são ainda mais raras. Considerando um grupo de copépodos (Crustacea) com um grande número de amostras em áreas continentais, Reid (1994e) encontrou grande similaridade faunística entre diferentes pontos de coletas do Noroeste da América do Norte, similaridade intermediária no Leste da América do Norte e baixa similaridade no Caribe e na América do Sul. Na América do Sul as espécies tendem a ocorrer em áreas mais restritas, com uma maior tendência a endemismos. Baixa similaridade faunística entre áreas de cerrado foi observada também em abelhas (Silveira & Campos 1995) e em formigas (C. R. Brandão, dados não publicados).

Os problemas taxonômicos de grupos hiperdiversos, a intensidade de coletas relativamente baixa e a distribuição dos locais de coletas, normalmente

concentrados próximo a instituições acadêmicas ou a locais de acesso mais fácil, e as poucas coleções regionais, normalmente em precárias condições de conservação, tornam quase inexistente a informação sobre endemismos de invertebrados em cerrado. Os onicóforos constituem um grupo tipicamente com distribuições restritas. A fauna de copépodos de campo úmido apresenta uma alta proporção de espécies endêmicas e dois gêneros monoespecíficos são conhecidos apenas de um campo úmido na Fazenda Água Limpa, DF. Entre os cupins ocorre uma alta proporção de espécies restritas ao cerrado (55% das 119 espécies listadas) e as áreas de campo rupestre e das savanas amazônicas aparentemente contêm endemismos de Isoptera. Os dípteros Tephritidae associados a espécies de Asteraceae apresentam um alto grau de endemismo em áreas de campos rupestres de Minas Gerais, como Serra do Cipó, Grão Mogol, Serra do Cabral e Diamantina.

A fauna de mariposas da região de cerrado não apresenta forte endemismo e a composição de

espécies mais ao Norte tende a ser mais semelhante à da região amazônica enquanto que as espécies dos cerrados mais ao sul, tendem a ser semelhantes as da Mata Atlântica (Becker 1991). As mariposas da família Saturniidae confirmam esse padrão e, das 167 espécies listadas, 12,5% são restritas ao cerrado. Além dessas espécies pode ser acrescentada como endêmica do cerrado *Aucula munroei* Noctuidae (Agaristinae), cujo local tipo é a APA Gama-Cabeça de Veado, DF.

Entre as abelhas, até agora 420 espécies são conhecidas somente para a região dos cerrados representando 52% do total de espécies (809) já registradas (Tabela 16). É interessante lembrar que várias destas espécies são registros de um local e, aparentemente, são endêmicas de áreas muito restritas. Cinco espécies de *Megachile* são conhecidas da região e três delas foram encontradas cada qual em uma área muito restrita próxima a Brasília. Uma espécie de Anthophoridae, *Santiago mourei* parece ter distribuição muito restrita. É conhecida de Sete Lagoas e Paraopeba (MG) onde só foi encontrada em flores de *Vochysia rufa* (Vochysiaceae) (Silveira & Campos 1995).

Tabela 16. Número de espécies total e restritas de abelhas do cerrado com a representação proporcional de cada família.

Família	Nº total de espécies	Proporção por família	Nº de espécies restritas	Proporção por família
Colletidae	42	5	26	6
Oxaeidae	4	1	0	0
Halictidae	186	23	121	29
Andrenidae	11	1	9	2
Megachilidae	141	18	74	18
Anthophoridae	335	42	172	42
Apidae	90	11	18	4
Total	809		420	

Espécies Ameaçadas de Extinção

A Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (23/02/89) contém 32 espécies de invertebrados não marinhos (uma espécie de Onychophora, 25 espécies mais três subespécies de Lepidoptera e seis espécies de Odonata). A distribuição dessas espécies por grandes biomas é apresentada em um mapa produzido pelo IBGE (1992) denominado "Fauna ameaçada de extermínio". A lista é apresentada abaixo (Tabela 17), e as espécies que ocorrem na região de Cerrado (quatro espécies) são assinaladas. Nenhuma dessas espécies está assinalada como ocorrendo na região do Pantanal.

À esta lista podem ser acrescentadas outras espécies que ocorrem no cerrado e que podem ser

consideradas vulneráveis, ameaçadas de extinção e/ou pobremente conhecidas: *Parides burchellanus* (Westwood, 1872) (Papilionidae), possui ocorrência local e rara no Brasil Central e está decrescendo. A presença desta espécie pode ser considerada como uma prova da integridade do complexo sistema de vegetação ripária (Tyler *et al.*, 1994). *Parides panthonus castilhoi* (*Parides castilhoi* D'Almeida, 1967 = *P. panthonus* (Cramer 1780) (Papilionidae), considerada ameaçada de extinção da mata de galeria do rio Paraná na borda do Estado de São Paulo com Mato Grosso do Sul (ocorre no Noroeste de São Paulo), devido às inundações ocasionadas pelas represas. A presença desta espécie pode ser considerada como uma prova da integridade do complexo sistema de vegetação da mata de galeria. Um casal dessa subespécie foi captu-

Tabela 17. Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (23/02/89) com 32 espécies de invertebrados não marinhos.

	Brasil	Cerrado
ONYCHOPHORA	PERIPATIDAE	
	<i>Peripatus acacioi</i> (Marcus & Marcus, 1955)	X
INSECTA		
Lepidóptera	LYCAENIDAE	
	<i>Joiceya jaeclara</i> (Talbot, 1928)	X
	NYMPHALIDAE	
	<i>Agrias caludenia</i> Godart, 1824	
	<i>Callicole selima sanguinea</i>	
	<i>Dasyophthalma vertebralis</i> (Butter, 1869)	
	<i>Eresis erysice</i> (Geyer, 1832)	
	<i>Heliconius nattereii</i> (Felder & Felder, 1865)	
	<i>Hyaliris fiammentta</i> (Hewitson, 1852)	
	<i>Hyaliris leptalina leptalina</i> (Felder & Felder, 1865)	
	<i>Hypoleria fallens</i> (Haensch, 1905)	
	<i>Hypoleria mulviana</i> D'Almeida, 1958	
	<i>Hypothyris mayi</i> D'Almeida, 1945	
	<i>Mechanitis bipuncta</i> (Forbes, 1948)	
	<i>Melinaea mnasias</i> (Hewitson, 1855)	
	<i>Napeogenes cyrianassa xanthone</i> (Bates, 1862)	
	<i>Orobrossolis ornamentalis</i> (Stichel, 1906)	
	<i>Scada karschina delicata</i> Talbot, 1932	
	PAPILIONIDAE	
	<i>Eurytides iphitas</i> (Hubner, 1821)	
	<i>Eurytides lysithous harrisianees</i> (Swainson, 1822)	
	<i>Eutresis hypereia imeriensis</i> Brown, 1977	
	<i>Papilio himeros baia</i> Rothschild & Jordan, 1906	X
	<i>Papilio himeros himeros</i> (Hopffer, 1866)	
	<i>Papilio zagreus bedoci</i> (Le Corf, 1925)	
	<i>Papilio zagreus neyi</i> (Niepelt, 1909)	
	<i>Papilio zagreus zagreus</i> (Doubleday, 1847)	
	<i>Parides ascanius ascanius</i> (Cramer, 1775)	
	<i>Parides lysander mattogrossensis</i> (Talbot, 1928)	X
	PIERIDAE	
	<i>Moschoneura methymna</i> (Godart, 1819)	
	<i>Perrhybris flava</i> (Oberthur, 1895)	

Tabela 17 (continuação)

Odonata

Anysoptera

Aeshnidae

Staurophlebia reticulata Burmeister, 1839

Zygoptera

COENAGRIONIDAE

Acanthagrion taxaensis Santos, 1965

Leptagrion dardanoi Santos, 1968

Leptagrion siqueiroi Santos, 1968

PSEUDOSTIGMATIDAE

Mecistogaster asticta Selys, 1860

Mecistogaster pronoti Sjoestedt, 1918

Tabela 18. Grupos e/ou espécies de Invertebrados ameaçados de extinção, endêmicos, raros e/ou de distribuição restrita (p. ext = provavelmente extinta; p. am. = provavelmente ameaçada de extinção)

GRUPO	Grau	Endêmico	Restrito	Região	Fontes
Annelida					
<i>Fimoscolex sporadochaetus</i>	p. ext.			MG	Biodiversitas, 1997
<i>Glossoscolex gordurensis.</i>	p. am			MG	Biodiversitas, 1997
<i>Opisthodrilus rhopalopera</i>	p.am			MG	Biodiversitas, 1997
<i>Rhinodriluss garbei</i>	p. am			MG	Biodiversitas, 1997
<i>R. alatus</i>	Em perigo			MG	Biodiversitas, 1997
<i>R. fafner</i>	p. ext.			MG	Biodiversitas, 1997
Onychophora					
					Pedralli & Guimarães Neto
<i>Peripatus acacioi</i>	Em perigo	MG	X		1997, Biodiversitas, 1997
Crustacea					
Copepoda		DF			Reid, 1993
Insecta					
Coleoptera					
Cerambycidae					
<i>Hypocephalus armatus</i>	vulnerável			MG	Biodiversitas, 1997
Diptera					
Tephritidae	20 spp.	Campos rupestres		MG	Lewinsohn, Com. Pés.
Hymenoptera					
Apoidea					
Anthophoridae					
Santiago mourei		S. Lagoas, Paraopeba		MG	Silveira & Campos, 1995
Apidae					
<i>Melipona bicolor</i>	p.am			MG	Biodiversitas, 1997
<i>M. marginata</i>	p.am			MG	Biodiversitas, 1997
<i>M. rufiventris</i>	vulnerável			MG	Biodiversitas, 1997
Vespididae					
<i>Chartegellus communis</i>			X		Raw, 1998
<i>Marimbonda albogrisea</i>		MT, MS			Raw, 1998

Tabela 18 (continuação)

<i>Polistes satan</i>		X		Raw, 1998
<i>P. davillae</i>		X		Raw, 1998
<i>Mischocyttarus matogrossoensis</i>		X		Raw, 1998
<i>M. giffordi</i>			BA	Raw, 1998
<i>M. goyanus</i>		X		Raw, 1998
<i>M. campestris</i>			DF	Raw, 1998
<i>M. chapadae</i>			MT, MS	Raw, 1998
<i>M. marginatus</i>		X		Raw, 1998
<i>Mischocyttarus</i> sp.n			MT, MS	Raw, 1998
Lepidoptera				
Hesperiidae				
<i>Pyrrhopyge rhacia</i>	p.am		MG	Biodiversitas, 1997
Lycaenidae				
<i>Arawacus aethesa</i>	Em perigo		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Cyanophrys bertha</i>	vulnerável		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Joiceya joeclara</i>			cerrado	Lista Oficial
<i>Nirodia belphegor</i>	vulnerável		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Magnastigma julia</i>	vulnerável		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Synargis athelinda</i>	p.am		MG	Biodiversitas, 1997
Noctuidae				
<i>Aucula munroei</i>			Local tipo, DF	Becker, com. pess.
Nymphalidae				
<i>Agrias claudina godmani</i>	vulnerável		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Callicore hydarnis</i>	Em perigo		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Dasyophthalma geraensis</i>	vulnerável		MG	Biodiversitas, 1997
<i>D. vertebralis</i>	p. ext.		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Doxocopa laurona</i>	p.am		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Heliconius nattereri</i>	Em perigo		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Hyaliris fiammeta</i>	Crit. em perigo		MG	Biodiversitas, 1997
<i>H. leptalina leptalina</i>	Em perigo		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Hypoleria fallens</i>	vulnerável		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Orobassolis ornamentalis</i>	Em perigo		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Ortilia polinella</i>	Em perigo		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Prepona deiphile</i>	vulnerável		MG	Biodiversitas, 1997
<i>Tithorea harmonia caissara</i>	Em perigo		MG	Biodiversitas, 1997
Papilionidae				
<i>Parides</i> 3spp.		X		Tyler <i>et al.</i> , 1994
<i>P. lysander matogrossensis</i>	X	X		Lista Oficial
<i>P. burchellanus</i>	Em perigo	rara	MG	Tyler <i>et al.</i> , 1994; Biodiversitas, 1997
<i>P. panthonus castilhoi</i>	Região Itaipú			Tyler <i>et al.</i> , 1994

Tabela 18 (continuação)

<i>P. panthonus jaraguae</i>	Crit. em perigo	MG	Tyler <i>et al.</i> , 1994; Biodiversitas, 1997
Pieridae			
<i>Actinote quadra</i>	p.am	MG	Biodiversitas, 1997
<i>Actinote morio</i>	p.am	MG	Biodiversitas, 1997
<i>Charonius theano theano</i>	Crit. em perigo	MG	Biodiversitas, 1997
<i>Cuniza hirlanda planasia</i>	p.am	MG	Biodiversitas, 1997
<i>Moschoneura methymna</i>	vulnerável	MG	Biodiversitas, 1997
Saturniidae	21 spp.		Camargo, 1997
Odonata			
Aeshnidae			
<i>Aeshna eduardoi</i>	vulnerável	MG	Biodiversitas, 1997
<i>Catoraeschna margarethae</i>	Em perigo	MG	Biodiversitas, 1997
Megapodagrionidae			
<i>Heteragrion dorsale</i>	p.am	MG	Biodiversitas, 1997
<i>H. petiense</i>	Em perigo	MG	Biodiversitas, 1997
<i>H. absoletum</i>	Em perigo	MG	Biodiversitas, 1997
Pseudostigmatidae			
<i>Mecistogaster asticta</i>	Crit. em perigo	MG	Biodiversitas, 1997

rado perto da cidade de Castilho no fim de novembro de 1964 por Lauro Travassos Filho e descrita como uma espécie por D'Almeida em 1967 e depois disto após a inundação não foi mais vista. Entretanto, 27 anos depois em dezembro de 1991 foi observada uma única fêmea. Outra subespécie, *P. p. jaguarae*, foi vista pela última vez nos anos de 1930 no centro de Minas Gerais (o local tipo é a Fazenda do Jaguará, no Rio das Velhas, ao Norte de Belo Horizonte. Em três visitas em 1967 e 1992 não foi localizada. As populações desta subespécie, se persistirem, devem ser pontuais (Tyler *et al.* 1994). *Eurytides pausanias* = *Mimoides pausanias* (Hewitson 1852), embora tenha uma distribuição ampla e seja uma espécie comum é muito pouco conhecida. Ocorre da Costa Rica ao Brasil Central (Tyler *et al.* 1994).

Existem ainda informações compiladas pela Fundação Biodiversitas e outras fontes para espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, raras e/ou de distribuição restrita. A lista destas espécies é apresentada na tabela 18 e o número de espécies ameaçadas de extinção em diferentes grupos é apresentado na **Tabela 19**.

Tabela 19. Número de espécies reconhecidas como ameaçadas de extinção em diferentes grupos de invertebrados do cerrado.

Grupo	Nº de espécies ameaçadas de extinção
Annelida	6
Onychophora	1
Coleoptera	1
Hymenoptera	3
Lepidoptera	28
Odonata	6
Copepoda	~ 20

Problemas para a conservação de invertebrados no Cerrado

Como já é de conhecimento geral, o contraste entre o número de espécies para os grupos de vertebrados e de invertebrados na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção é espantoso (**Tabela 20**). Isto reflete o principal problema para a conservação de invertebrados que é o pouco conhecimento sobre essa fauna.

Tabela 20. Número de espécies de vertebrados e invertebrados presentes na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção.

Animais	Número de Espécies		
	Brasil	Cerrado	Pantanal
Invertebrados	32	4	0
Vertebrados	271	34	5

Os problemas para a conservação de invertebrados são muitos. Se os nossos objetivos são maximizar a conservação da biodiversidade a situação ideal seria basearmos nos dados de riqueza de espécies (que é inadequada quando considerada isolada), nas relações filogenéticas das espécies envolvidas e nas comparações de suas distribuições para podermos entender os fatores históricos e atuais que determinaram essas distribuições e, então, selecionarmos as áreas prioritárias para conservação. Para os invertebrados esses dados não existem. Apesar da grande quantidade de informações existentes sobre vários grupos de invertebrados, a simples listagem ou catalogação das espécies descritas não foi feita para a maior parte dos grupos. Assim, a informação raramente foi trabalhada com uma visão biogeográfica. Trabalhos sob essa ótica esbarram em um outro problema que é a falta de coletas em diversas áreas. Alguns trabalhos de revisão taxonômica mostram claramente a falta de coletas para a região central do país.

Essas informações mostram uma grande ausência de material do Brasil central nos museus brasileiros e em museus estrangeiros e ressalta, também, a falta de coleções e/ou museus nessa região. Sem dúvida, existem pequenas coleções em Belo Horizonte, Uberlândia, São José do rio Preto, Campo Grande, Cuiabá, Goiânia e Brasília. No entanto, essas coleções não estão estruturadas com curadores, e em geral são mantidas em condições mínimas de conservação, sem tradição de empréstimo e intercâmbio científico.

Acrescidos a esta falta de conhecimento os invertebrados apresentam outras características que devem ser levados em consideração no planejamento da conservação da biodiversidade. Populações inteiras de invertebrados podem, freqüentemente, se movimentar sazonalmente de uma área para outra. Além disso, muitos insetos possuem um ciclo de vida muito complexo o que demanda um tipo especial de habitat para parte desse ciclo como, por exemplo, local de nidificação para insetos sociais, local para a postura e desenvolvimento das espécies aquáticas, as plantas hospedeiras para os herbívoros, os hospedeiros para parasitas e parasitóides.

Os nematódios podem apresentar ciclos de vida muito mais complexos e constituem um grande grupo ainda menos conhecido que os insetos. Os insetos no cerrado flutuam muito em densidade durante o ano (Diniz 1997) e entre anos (Morais & Diniz, dados não publicados). O padrão de alto índice de espécies raras com uma baixa similaridade entre áreas próximas com mesma fitofisionomia e entre diferentes fitofisionomias parece ser geral para os insetos do cerrado (Lacher et al. 1986, Pinheiro & Ortiz 1992, Price et al. 1995, Diniz & Morais 1997).

Em uma outra escala de estudos, mesmo para os poucos grupos taxonomicamente melhor conhecidos, praticamente não existem informações sobre tamanhos de populações e variações populacionais em ambientes alterados e/ou fragmentados. O uso de invertebrados como indicadores de qualidade ambiental promete ser uma das principais áreas de utilização desses organismos nas questões de conservação. Os ciclos de vida relativamente curtos e com várias gerações por ano sugerem que alguns desses organismos podem responder mais rapidamente às alterações ambientais e, portanto, funcionar bem como indicadores de qualidade ambiental. Entretanto, isso só é possível se a história natural e a dinâmica populacional de uma espécie é bem conhecida em “ambiente natural” incluindo diferentes habitats ou diferentes áreas de um mesmo tipo de habitat.

Apesar da alta diversidade, a América do Sul é um dos continentes menos conhecidos biologicamente, especialmente no que diz respeito aos invertebrados. Os insetos são parte crítica para a manutenção da biodiversidade. Para manter a diversidade dos insetos temos que basear-nos na riqueza de espécies de plantas e no número adequado de tipos de habitat. As espécies de invertebrados estão desaparecendo rapidamente em quase todos os habitats conhecidos. Entretanto, a conservação dos invertebrados não pode seguir apenas os parâmetros usados para a conservação de vertebrados. Os padrões de distribuição não são claros, os papéis ecológicos e seus significados são extrapolados a partir de uma proporção muito pequena de espécies certamente desconhecidas do grande público.

A maior ênfase deve ser a proteção de habitats, principalmente para salvaguardar os locais pobremente coletados, e efetuar medidas que beneficiem a população local (New et al. 1995). É urgente, um aumento de conhecimento sobre as espécies e o ecossistema. Para isso torna-se necessário um maior incentivo para os projetos de pesquisa nas áreas de conservação existentes, na produção de listas de regionais de espécies ameaçadas ou não de extinção, nos inventários em várias áreas de cerrado para que possamos trabalhar

com distribuição geográfica das espécies e um alto investimento em sistemática e em coleções científicas. Estas coletas devem que ser preservadas e mantidas em locais adequados e reconhecidas pelas Instituições de Pesquisa. É necessário o estabelecimento de um museu de biodiversidade do cerrado que deveria ser localizado na região central. Questões fundamentalmente científicas sobre biodiversidade só podem ser levantadas e respondidas mediante grandes coleções.

A **Tabela 21** resume as informações sobre o número de espécies de alguns grupos de invertebrados apresentadas acima e inclui algumas estimativas. A representatividade da fauna de Cerrado em relação à fauna brasileira varia entre os grupos indo de menos de 20% (abelhas e formigas) a mais 50% para os lepidópteros (mariposas e borboletas). No entanto, em três ordens de insetos (Lepidoptera, Hymenoptera, Isoptera) o número de espécies estimado para o cerrado (14.425) representa 47% da fauna estimada para o Brasil. Fica clara, também, a concentração de informações sobre a fauna do Distrito Federal e Serra do Cipó.

Tabela 21. Estimativa de número de espécies para grupos de invertebrados para regiões (N=neotrópicos; NM=novo mundo; AS=América do Sul), para o Brasil, o cerrado e áreas de cerrado, com a proporção de espécies do cerrado em relação à fauna brasileira.

Grupo de Invertebrado	Número de Espécies				
	Região	Brasil	Cerrado	Local	Brasil
Lepidópteros	46.000 N	23.000	13.000	10.000 DF	56%
Borboletas	7.179 N	3.288	900	755 DF	27%
Saturnídeos	942 NM	400	167	109 DF	41%
Abelhas	7.000 AS	5.000	820	503 DF	16%
Vespas	550 N	320	139	63 DF	43%
Formigas	3.000 N	2.000	350	188 DF	17%
Cupins	504 N	280	116	68 DF	41%
Drosófilas	?	> 200	?	38 S. Cipó	
Galhas cecidógenas	1.800 N	?	500	300 S. Cipó	
Copépodos	250 AS	150	?	50 DF	

A **Tabela 22** resume as proporções estimadas de espécies restritas à região de cerrados. Ao contrário do tradicionalmente aceito para vertebrados, parece existir uma fauna de típica de cerrado para insetos e, especialmente, para copépodos, com uma alta proporção de espécies sendo exclusiva da região.

Tabela 22. Estimativa de espécies restritas à região de cerrados para diferentes grupos de invertebrados.

Grupo de Invertebrado	Espécies restritas ao cerrado (%)
Copépodes	50
Cupins	50
Abelhas	30 – 40
Formigas	5 – 10
Mariposas Saturnídeos	12
Dípteros Tefritídeos (*)	30
Dípteros Cecidomiídeos galhadores (*)	> 50

(*) Espécies só de Campos Rupestres

Referências bibliográficas

- Alho, C. & Martins, E. 1995. **De grão em grão o cerrado perde espaço - cerrado: impactos do processo de ocupação.** WWF - Fundo mundial para a Natureza/PróCER, Brasília, DF.
- Allan, J. et al. 1973. On foliage arthropod communities of Puerto Rican second growth vegetation. **Ecology** 54:628-632.
- Andersen, A. & Lonsdale, W. 1991. Herbivory by insects in Australian tropical savannas: a review. p.89-100. In: P. A. Werner (ed.), **Savanna ecology and management - Australian perspectives and intercontinental comparisons.** Blackwell, Oxford.
- Araújo, R. 1958a. Contribuição à biogeografia dos termitas de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico** 25:185-217.
- _____. 1958b. Contribuição a biogeografia dos termitas de Minas Gerais, Brasil (Insecta: Isoptera). **Arquivos do Instituto Biológico (São Paulo)** 25:219-236.
- _____. 1977. **Catálogo dos Isoptera do Novo Mundo.** Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Barros, M. 1992. Fenologia da floração, estratégias reprodutivas e polinização de espécies simpátricas do gênero *Byrsonima* Rich (Malpighiaceae). **Revista Brasileira de Biologia** 52:343-353.
- Beccaloni, G. & Gaston, K. 1995. Predicting the species richness of Neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. **Biological Conservation** 71:77-86.
- Becker, V. 1991. Fauna de lepidópteros dos cerrados: composição e afinidades com as faunas das regiões vizinhas. **I Encontro de Botânicos do Centro Oeste** (Brasília, DF), p.91.
- Bolton, B. 1995. A taxonomic and zoogeographical census of the extant ant taxa (Hymenoptera: Formicidae). **Journal of Natural History** 29:1037-1056.
- Brandão, C. 1991. Adendos ao catálogo abreviado das formigas da região Neotropical (Hymenoptera: Formicidae). **Revista Brasileira de Entomologia** 35:319-412.
- Brandão, D. 1991. Relações espaciais de duas espécies de *Syntermes* (Isoptera, Termitidae) nos cerrados da região de Brasília, DF, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** 35: 745-754.
- Brener, A. & Silva, J. 1995. Leafcutter ants (*Atta laevigata*) aid to the establishment success of *Tapirira velutinifolia* (Anacardiaceae) seedlings in a parkland savanna. **Journal of Tropical Ecology** 12:163-168.
- Briggs, J. 1991. Global species diversity. **Journal of Natural History** 25:1403-1406.
- Brown, K. & Mielke, K. 1967a. Lepidoptera of the central Brazil plateau. I. Preliminary list of Rhopalocera: Introduction, Nymphalidae, Libytheidae. **Journal of the Lepidopterists' Society** 21:77-106.
- _____. & _____. 1967b. Lepidoptera of the central Brazil plateau. I. Preliminary list of Rhopalocera (continued): Lycaenidae, Pieridae, Papilionidae, Hesperidae. **Journal of the Lepidopterists' Society** 21:145-168.
- _____. & _____. 1968. Lepidoptera of the Central Brazil Plateau. III. Partial list for the Belo Horizonte area, showing the character of the Southeastern "Blend Zone". **Journal of the Lepidopterists' Society** 22:147-157.
- Bulla, L. 1990. Entomofauna de las sabanas Venezolanas. p.295-332. In: G. Sarmiento (ed.) **Las sabanas americanas: aspectos de su biogeografía, ecología y utilización.** Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Merida.
- Camargo, A. 1997. **Relações biogeográficas e influência da estação seca na distribuição de mariposas da família Saturniidae (Lepidoptera) da região dos cerrados.** Tese de Mestrado em Ecologia, Universidade de Brasília.
- Carvalho, A. & Bego, L. 1996. Studies on Apoidea fauna of cerrado vegetation at Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 40:147-156.
- Chapin, F. et al. 1997. Biotic control over the function of ecosystems. **Science** 277:500-504.
- Coles de Negret, H. & Redford, K. 1982. The biology of nine termite species (Isoptera: Termitidae) from the cerrado of central Brazil. **Psyche** 89:81-106.
- Coles, H. 1980. **Defensive strategies in the ecology of neotropical termites.** Ph.D Dissertation, University of Southampton.
- Costa, F., Oliveira-Filho, A. & Oliveira, P. 1992. The role of extrafloral nectaries in *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae) in limiting herbivory: an experiment of ant protection in cerrado vegetation. **Ecological Entomology** 17:363-365.

- Creão-Duarte, A. & Sakakibara, A. 1997. Revisão de Alchisme Kirkaldy (Hemiptera, Membracidae, Membracinae, Hoplophorionini). **Revista Brasileira de Zoologia** 14:425-427.
- Dall'Aglio, C. 1992. **Estabilidade de comunidades de cerrado em relativo ao fogo: assimetria de impactos em guildas de aranhas**. Tese de Mestrado em Ecologia. Universidade de Brasília. Brasília, DF.
- DelClaro, K.; Berto, V. & Réu, W. 1996. Effect of herbivore deterrence by ants on fruit set of an extrafloral nectary plant, *Qualea multiflora* (Vochysiaceae). **Journal of Tropical Ecology** 12:887-892.
- _____. & Mound, L. 1996. Phenology and description of a new species of *Liothrips* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) from *Didymopanax* (Araliaceae) in Brazilian cerrado. **Revista de Biologia Tropical** 44:193-197.
- Dias, B. 1976. Comportamento pre-social de simfitas do Brasil central. II. *Dielocerus diasi* Smith, 1975 (Hymenoptera, Argidae). **Studia Entomologica** 19:461-501.
- _____. 1992. Cerrados: uma caracterização. p.11-25 In: B. Dias (coord.) **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. FUNATURA, Brasília.
- Dias, V. 1994. **Impacto do fogo sobre os cupins construtores de ninhos epígeos no Cerrado**. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília.
- Diniz, I. 1997. **Variação na abundância de insetos no cerrado: efeito das mudanças climáticas e do fogo**. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília.
- _____. & Morais, H. 1997. Lepidopteran caterpillar fauna of cerrado host plants. **Biodiversity and Conservation** 6:817-836.
- Domingos, D. et al. 1986. Composição de espécies, densidade e aspectos biológicos da fauna de térmitas de cerrado em Sete Lagoas, MG. **Ciência e Cultura** 38:199-207.
- _____. 1980. **Biologia, densidade e distribuição espacial de duas espécies de Armitermes (Termitidae) em cinco formações vegetais no Cerrado**. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília.
- _____. 1985. Densidade e distribuição espacial de ninhos de duas espécies de *Armitermes* (Isoptera: Termitidae) em cinco formações vegetais do cerrado. **Revista Brasileira de Biologia** 45:233-240.
- _____. & Gontijo, T. 1996. Multi-occupation of termite mounds in cerrado vegetation in south-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 26: 717-723.
- Dourojeanni, M. 1987. Entomologia y recursos naturales. **Revista Peruana Entomologia** 29:1-6.
- _____. 1990. Entomology and Biodiversity Conservation in Latin America. **American Entomologist** 36:88-93.
- Eggleton, P. et al. 1996. The diversity, abundance and biomass of termites under differing levels of disturbance in the Mbalmayo Forest Reserve, southern Cameroon. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B** 351:51-68.
- Egler, I. 1984. **Importância dos cupinzeiros de Procornitermes araujoi (Isoptera, Termitidae) na ciclagem de nutrientes em um cerrado de Brasília**. Tese de Mestrado em Ecologia, Universidade de Brasília.
- _____. & Haridasan, M. 1987. **Alteration of soil properties by Proconitermes araujoi Emerson (Isoptera: Termitidae) in the latosols of the cerrado region of central Brazil**. p.280-308. In: R. R. San Jose & R. Montes (eds.). *La capacidad bioprodutiva de sabanas*. IVIC/CIET, Caracas.
- Emmel, T. & Garraway, E. 1990. Ecology and conservation biology of the homerus swallowtail in Jamaica (Lepidoptera: Papilionidae). **Tropical Lepidoptera** 1:63-76.
- Erwin, T. & Pongue, M. 1988. Agra, arboreal beetles of Neotropical forests: biogeography and the forest refugium hypothesis (Carabidae). p.161-191. In: P. Vanzolini & W. Heyer (eds.) **Proceedings of a Workshop on Neotropical distribution patterns**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Fernandes, G. 1997. Padrões de riqueza de insetos em um ambiente de altitude. In: L. L. Leite & C. H. Saito (eds.) **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Departamento de Ecologia, UnB, Brasília.
- _____. et al. 1988. Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas no Campus-Pampulha da UFMG. **Revista Brasileira de Zoologia** 5:11-29.

- Ferreira, L. 1982. **Comparação entre riqueza, diversidade e equitabilidade de borboletas em três áreas com diferentes graus de perturbação próximas a Brasília.** Tese de Mestrado em Ecologia, Universidade de Brasília.
- Fischer, E. & Gordo, M. 1993. *Qualea cordata*, pollination by the territorial bee *Centris tarsata* in the “campos rupestres”, Brazil. **Ciência e Cultura** 45:144-147.
- Fontes, E. 1980. **Estudos ecológicos sobre o térmita arbóreo *Constrictotermes cyphergaster* em duas áreas de cerrado.** Tese de Mestrado, Universidade de Brasília.
- Fowler, H. & Duarte, L. 1991. Herbivore pressure in a Brazilian cerrado. **Naturalia** 16:99-102.
- Freitas, A. & Oliveira, P. 1996. Ants as selective agents on herbivore biology: effects on the behaviour of a non-myrmecophilous butterfly. **Journal of Animal Ecology** 65:205-210.
- Gamez, R. & Gauld, I. 1993. Costa Rica: an innovative approach to the study of tropical biodiversity. p.329-339. In: J. LaSalle & I. D. Gaud (eds.) **Hymenoptera and biodiversity**. C. A. B. International, UK.
- Gibbs, P. 1990. Self-incompatibility in flowering plants: a neotropical perspective. **Revista Brasileira de Botânica** 13:125-136.
- Gilbert, O. 1980. Food web organization and the conservation of neotropical diversity. p.11-34. In: M. E. Soulé & B. A. Wilcox (eds.) **Conservation Biology**. Sinauer Associates, Massachusetts.
- Gottsberger, G. 1986. Some pollination strategies in Neotropical savannas and Forests. **Plant Systematics and Evolution** 152:29-45.
- _____. 1994. As anonáceas do cerrado e sua polinização. **Revista Brasileira de Biologia** 54:391-402.
- Hadfield, M. 1993. Introduction to the Symposium: The crisis in invertebrate conservation. **American Zoologist** 33:497-498.
- Hölldobler, B. & Wilson, E. 1990. **The ants**. Belknap Press, Cambridge, MA.
- Janzen, D. 1973. Sweep samples of tropical foliage insects: effects of seasons, vegetation types, elevation, time of day, and insularity. **Ecology** 54:687-702.
- _____. 1984. Affirmative action for insects in tropical national parks. p.579-588. In: J. A. Bock & Y. Linhart (eds.). **The Evolutionary ecology of plants**. Westview Press, Colorado.
- _____. 1987a. Insect diversity of a Costa Rican dry forest: why keep it, and how? **Biological Journal of the Linnean Society** 30:343-356.
- _____. 1987b. How moths pass the dry season in a Costa Rican dry forest. **Insect Science and its Applications** 8:489-500.
- _____. 1988. Ecological characterization of a Costa Rican dry forest caterpillar fauna. **Biotropica** 20:120-135.
- _____. & T. Schoener. 1968. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. **Ecology** 49:96-110.
- Kempff, W. 1972. Catálogo abreviado das formigas da Região Neotropical. **Studia Entomologica** 15:3-344.
- _____. 1975. Miscellaneous studies on Neotropical ants. VI. (Hymenoptera: Formicidae). **Studia Entomologica** 18:341-380.
- _____. 1978a. A preliminary zoogeographical analysis of a regional ant fauna in Latin America. **Studia Entomologica** 20:43-62.
- _____. 1978b. Considerações zoogeográficas de um levantamento mirmecológico no Estado de São Paulo, Brasil. **Studia Entomologica** 20:39-42.
- Klink, C. 1996. Germination and seedling establishment of two native and one invading African grass species in Brazilian cerrado. **Journal of Tropical Ecology** 12:139-147.
- Lacher, T. et al. 1986. Termite community composition and mound characteristics in two grassland formation in Central Brazil. **Biotropica** 18:356-359.
- Lansac-Toha, F. et al. 1997. Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplânctonica. p.117-155. In: A. E. A. M. Vazzoler, A. A. Agostinho & N. S. Hahan (eds.) **A planície de inundação do Alto Rio Parana: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Paraná.
- Lara, A. & Fernandes, G. 1996. The highest diversity of galling insects: Serra do Cipó, Brazil. **Biodiversity Letters** 3:111-114.
- Lawton, J. 1997. The role of species in ecosystems: aspects of ecological complexity and biological diversity. p.325-328. In: T. Abe; S. Levin & M.

- Higashi (eds.) **Biodiversity: An Ecological Perspective**. Springer, New York.
- Lemaire, C. 1978. **Les Attacidae américs (=Saturniidae)**. Attacinae. Édition C. Lemaire, Neuilly-sur Seine, France.
- _____. 1996. Checklist: part 4B. Saturniidae. **Atlas of Tropical Lepidoptera** 117:28-49.
- Levi, H. & Eickstedt, V. 1989. **Memórias do Instituto Butantan** 51:43-56.
- Lewinsohn, T. 1991. Insects in flower heads of Asteraceae in southeast Brazil. p.:525-559. In: Price et al. (eds.) **Plant-Animal Interactions**. Wiley, NY.
- Lopes, B. 1995. Treehoppers (Homoptera, Membracidae) in southeastern Brazil: use of host plants. **Revista Brasileira de Zoologia** 12:595-608.
- Lourenço, W. 1980. A propósito da escorpiofauna nos parques nacionais. **Brasil Florestal** 44:25-29.
- Lucas, S. et al. 1983/84. Memórias do Instituto Butantan 47/48:5-11.
- Magno, P. 1995. Gênero *Tomopterus* Audinet-Seville, 1833 (Coleoptera, Cerambycidae, Cerambycinae, Rhinotragini): descrições, chaves para as espécies e nova combinação. **Revista Brasileira de Entomologia** 39:553-566.
- Majer, J. 1992. Comparison of the arboreal ant mosaic in Ghana, Brazil, Papua New Guinea and Australian - its structure and influence on arthropod diversity. p.115-141. In: LaSalle & Gaud (eds.) **Hymenoptera and Biodiversity**. CAB International, UK.
- Marques, M. & Napp, D. 1996. Revisão e transferência para Rhopalophorini (Coleoptera, Cerambycidae, Cerambycinae) dos gêneros *Coremia* A.-Serville, 1834 e *Merocoremia* Marques, 1994. **Revista Brasileira de Entomologia** 40:379-424.
- Marquis, R.; Diniz, I. & Morais, H. 1996. Correlates of leaf traits associated with interespecific variation in leaf damage by herbivores and pathogens. **Resumos do III Congresso de Ecologia do Brasil (Brasília)**, p.361.
- Marquis, R. & Braker, H. 1994. Plant-herbivore interactions: diversity, specificity, and impact. p.261-181. In: McDade et al. (eds.). **La Selva - ecology and natural history of a neotropical rain forest**. Chicago Press, Chicago.
- Martins, R. 1991. Nesting behavior and prey of *Poecilopompilus algidus fervidus* and *Tachypompilus xanthopterus* (Hymenoptera: Pompilidae). **Journal of Kansas Entomological Society** 64:231-236.
- _____. 1993. The biology of *Editha magnifica* (Perty, 1834) (Hymenoptera: Sphecidae). **Tropical Zoology** 6:109-123.
- Martins, U. 1997. Contribuições para uma revisão das espécies sul-americanas da tribo Eburini (Coleoptera, Cerambycidae). **Revista Brasileira de Entomologia** 41:57-84.
- _____. & Galileo, M. 1995a. Revisão do gênero *Bladia* Thompson, 1864 (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Desmiphorini). **Revista Brasileira de Entomologia** 39:567-590.
- _____. & _____. 1995b. Revisão do gênero *Malthonea* Thompson, 1864 (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Desmiphorini). **Revista Brasileira de Entomologia** 39:611-622.
- Mathews, A. 1977. **Studies on termites from the Mato Grosso State, Brazil**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, RJ.
- May, R. 1988. How many species are there on earth. **Science** 241:1441-1449.
- McKamey, S. & Deitz, L. 1996. Generic revision of the New World tribe Hoplophorionini (Hemiptera: Membracidae: Membracinae). **Systematic Entomology** 21:295-342.
- Meffe, G. & Carroll, C. 1994. **Principles of conservation biology**. Sinauer, MA.
- Mielke, O. 1968. Lepidoptera of the central Brazil plateau. II. New genera, species, and subspecies of Hesperiiidae. **Journal of the Lepidopterists' Society** 22:1-20.
- Milhomem, M. et al. 1997. Espécies de lagartas em *Erythroxylum* spp. (Erythroxylaceae) em um cerrado de Brasília. p.107-111. In L. L. Leite & C. H. Saito (eds.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Mill, A. 1981. Observations on the ecology of *Pseudomyrmex termitarius* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae) in Brazilian savannas. **Revista Brasileira de Entomologia** 25:271-274.
- Mittermeier, R. 1988. Primate diversity and the tropical forest: case studies from Brazil and Madagascar and the importance of the megadiversity countries. p.145-154. In: E. O. Wilson & F. M. Peter (eds.), **Biodiversity**. Academic Press, Washington.

- Monge-Nagera, J. 1996. Jurassic-Pliocene biogeography: testing a model with velvet worm (Onychophora) vicariance. **Revista de Biologia Tropical** 44:159-175.
- Monné, M. 1997. Revisão das espécies sul-americanas do gênero *Callancyla* Aurivillus, 1912 (Coleoptera, Cerambycidae, Trachyderini, Ancyloce- rina). **Revista Brasileira de Entomologia** 41:95-100.
- Monteiro, R.; Mound, L. & Zucchi, R. 1996. Thrips species from three counties of State of São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 25:351-353.
- Morais, H. 1980. **Estrutura de uma comunidade de formigas arborícolas em vegetação de campo cerrado**. Tese de Mestrado em Ecologia. UNICAMP, Campinas, SP.
- _____. 1994. Coordinated group ambush: a new predatory behaviour in *Azteca* ants (Dolichode- rinae). **Insectes Sociaux** 41:339-342.
- _____. & Benson, W. 1988. Recolonização de vege- tação de cerrado após queimada, por formigas arborícolas. **Revista Brasileira de Biologia** 48:459-466.
- Morrison, D. et al. 1996. Conservation conflicts over burning bush in south eastern Australia. **Biolo- gical Conservation** 76:167-175.
- Moutinho, P. et al. 1993. Formigas e floresta - estudo para a recuperação de áreas de pastagens. **Ciên- cia Hoje** 15:59-60.
- Napp, D. & Santos, B. 1996. Revisão do gênero *Ho- mogenes* Thompson, 1862 (Coleoptera, Ceramby- cidae). **Revista Brasileira de Entomologia** 40:431-436.
- _____. & Martins, U. 1997. Revisão gênero *Chry- soprasis* A.-Serville, 1934 (Coleoptera, Ceram- bycidae, Cerambycinae, Heteropsini). III. Grupo *chalybea*. **Revista Brasileira de Entomologia** 41:17-42.
- Nascimento, M. & Hay, J. 1994. The impact of simulated folivory on juveniles of *Metrodorea pubescens* (Rutaceae) in a gallery forest near Brasília, Federal District, Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 10:611-620.
- New, T. et al. 1995. Butterfly conservation mana- gement. **Annual Review of Entomology** 40:57-83.
- _____. 1993. Angels on a pin: dimensions of the crisis in invertebrate conservation. **American Zoologist** 33:623-630.
- _____. & Collins, N. 1991. **Swallowtail butter- flies: an action plan for their conservation**. IUCN, Gland, Switzerland.
- Noronha, M. & Gottsberger, G. 1980. A polinização de *Aspilia floribunda* (Asteraceae) e *Cochlosper- mum regium* (Cochlospermaceae) e a relação de abelhas visitantes com outras plantas do cerrado de Botucatu, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 3:67-77.
- O'Toole, C. 1993. Diversity of native bees and agroec- osystems. p.169-196. In: J. LaSalle & I. D. Gauld (eds.) **Hymenoptera and biodiversity**. C. A. B. International, UK.
- _____. & Raw, A. 1991. *Bees of the world*. Blandford, Londres.
- Oliveira, P. & Brandão, B. 1991. The ant community associated with extrafloral nectaries in the Brazilian cerrados. p.198-212. In C. R. Huxley & D. F. Cutler (eds.). **Ant-plant interactions**. Oxford Science Publ., Oxford.
- _____. & Gibbs, P. 1994. Pollination biology and breeding systems of six *Vochysia* species (Vochy- siaceae) in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 10:509-522.
- _____. & Leitão-Filho, H. 1987. Extrafloral necta- ries: their taxonomic distribution and abundance in wood flora of cerrado vegetation in southeast Brazil. **Biotropica** 19:140-148.
- _____. & Sazima, M. 1990. Pollination biology of two species of *Kielmeyera* (Guttiferae) from Brazilian cerrado vegetation. **Plant Systematics and Evolution** 172:35-49.
- _____. & Silva, J. 1993. Reproductive biology of two species of *Kielmeyera* (Guttiferae) in the cerrados of central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 9:67-79.
- _____. et al. 1991. Pollination and breeding biology of *Vellozia squamata* (Liliales: Velloziaceae): a species of the Brazilian cerrados. **Botanica Acta** 104:392-398.
- _____. et al. 1992. Contrasting breeding systems in two *Erytheca* (Bombacaceae) species of the Brazilian cerrados. **Plant Systematics and Evo- lution** 179: 207-219.
- Oliveira-Filho, A. & Oliveira, A. 1988. Biologia floral de uma população de *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) no município de Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica** 11:23-32.

- Ono, E. 1982. *Desenvolvimento ovo-imago, comportamento e demografia de Orthemis ferruginea (Odonata: Libellulidae) no Distrito Federal*. Tese de Mestrado em Ecologia, Universidade de Brasília.
- Parson, M. 1992. The world's largest butterfly endangered: the ecology, status, and conservation of *Ornithoptera alexandrae* (Lepidoptera: Papilionidae). *Tropical Lepidoptera* 3(suppl.):33-60.
- Pedralli, G. & Guimarães-Neto, A. 1997. Estação Ecológica do Tripuí: o habitat do *Peripatus acacioi* (Onychophora). *Jornal do Biólogo* 13:5.
- Pinheiro, C. & Ortiz, J. 1992. Communities of fruit-feeding butterflies along a vegetation gradient in central Brazil. *Journal of Biogeography* 19:505-511.
- Pinheiro, F.; Morais, H. & Diniz, I. 1997. Composição de herbívoros em plantas hospedeiras com látex: Lepidoptera em *Kielmeyera* spp. (Guttiferae). p.101-106. In L. L. Leite & C. H. Saito, (eds.). *Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado*. Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Prada, M.; Marini-Filho, O. & Price, W. 1995. Insects in flower heads of *Aspilia foliacea* (Asteraceae) after a fire in a central Brazilian savanna: evidence for the plant vigor hypothesis. *Biotropica* 27:513-518.
- Prestwich, G. 1984. Defense mechanisms of termites. *Annual Review of Entomology* 29:201-232.
- Price, P. et al. 1995. The abundance of insect herbivore species in the tropics: the high local richness of rare species. *Biotropica* 27:468-478.
- PROBIO. 1997. *Cerrado: bases para conservação e uso sustentável das áreas de cerrado do Estado de São Paulo*. Documentos Ambientais, Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo.
- Proença, C. & Gibbs, P. 1994. Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from Central Brazil. *New Phytologist* 126:343-354.
- Ratter, J. et al. 1996. Analysis of floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation. II. comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 53:153-180.
- Raw, A. et al. 1998. *As abelhas silvestres do Distrito Federal*. <http://www.unb.br/zoo/>
- _____. 1996. *Estimativa preliminar do numero de térmitas nos cerrados*. p.165-168. In R. Pereira & L. Nasser, (eds.). *Anais VIII Simpósio sobre o cerrado*. EMBRAPA/CPAC, Brasília, DF.
- _____. 1998a. Lista de espécies de Vespidae do cerrado. <http://www.unb.br/zoo/>
- _____. 1998b. *Relatório sobre o número de insetos, a riqueza de espécies e aspectos zoogeográficos nos cerrados*. <http://www.bdt.org.br/bdt/workcerado>
- Redford, K. 1984. The termitaria of *Cornitermes cumulans* (Isoptera: Termitidae) and their role in determining a potential keystone species. *Biotropica* 16:112-119.
- Reid, J. 1984. Semiterrestrial meiofauna inhabiting a wet campo in central Brazil, with special reference to the copepoda (Crustacea). **Hydrobiologia** 118:95-111.
- _____. 1987. The cyclopoid copepods of a wet campo marsh in central Brazil. **Hydrobiologia** 153:121-138.
- _____. 1992. Copepoda (Crustace) from the Florida Everglades, U.S.A., with a description of *Eucyclops conrowae* n. sp. **Transactions of the American Microscopical Society** 111:229-254.
- _____. 1994a. The harpacticoid and cyclopoid copepod fauna in the cerrado region of Central Brazil. 1. Species composition, habitats, and zoogeography. **Acta Limnologica Brasiliensia** 6:56-68.
- _____. 1994b. The harpacticoid and cyclopoid copepod fauna in the cerrado region of central Brazil. 2. Community structures. **Acta Limnologica Brasiliensia** 6:69-81.
- _____. 1994c. Two new species of copepods (Copepoda: Harpacticoida: Canthocamptidae) of particular biogeographical interest from central Brazil. **Nauplius** 1:13-38.
- _____. 1994d. *Murunducaris juneae*, new genus, new species (Copepoda: Harpacticoida: Parasteno-carididae) from a wet campo in central Brazil. **Journal of Crustacean Biology** 14:771-781.
- _____. 1994e. Latitudinal diversity patterns of continental benthic copepod species assemblages in the Americas. *Hydrobiologia* 292/293:341-349.
- _____. 1997. *Argyrodiaptomus nhumirim*, a new species, and *Austrinodiatomus kleerekoperi*, a new genus and species, with redescription of *Argyrodiaptomus macrochaetus* Brehm. new rank, from Brazil (Crustacea: Copepoda: Diaptomidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington** 110:581-600.

- _____. & Moreno, I. 1990. The Copepoda (Crustacea) of the southern Pantanal, Brazil. **Acta Limnologica Brasillienica** 3:721-739.
- Ribeiro, S.; Domingos, D. & Franca, R. 1992. Densidade e composição da fauna de invertebrados de solo de cerrado no Estado de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 21:203-214.
- Ribeiro, S. et al. 1994. Distribution of *Brachypnoea* (Coleoptera: Chrysomelidae) in an altitudinal gradient in a Brazilian savanna vegetation. **Phytophaga** 6:29-33.
- Rico-Gray, V. 1989. The importance of floral and circumfloral nectar to ants inhabiting dry tropical woodlands. *Biological Journal of Linnean Society* 38:173-181.
- Righetti, S. 1992. **O papel do fogo na interação inseto-planta: danos foliares e regimes de queima**. Tese de Mestrado em Ecologia, UnB, Brasília, DF.
- Righi, G. 1990. Minhocas de Mato Grosso e Rondônia. **Relatório de Pesquisa** 12, Polonoroeste - CNPq.
- Rocha, I. et al. 1994. Fauna do Distrito Federal. p. 405-431. In: M. N. Pinto (ed.). **Cerrado - Caracterização, ocupação e perspectivas**. 2ª edição. EdUnB/SEMATEC, Brasília, DF.
- _____. et al. 1991. Visitantes diurnos de flores quiropterofilas. **Revista Brasileira de Biologia** 51:249-256.
- Samways, M. 1995. *Insect conservation biology*. Chapman & Hall, Londres.
- Saraiva, L. et al. 1988. Biologia da polinização e sistema de reprodução de *Styrax camporum* Pohl e *S. ferrugineus* Ness at Mart (Styracaceae). **Revista Brasileira de Botânica** 11:71-80.
- Schoereder, J. & Coutinho, L. 1991. Atividade forrageira e sobreposição de nichos tróficos em formigas do gênero *Atta* (Hymenoptera: Formicidae) em cerrado. **Revista Brasileira de Entomologia** 35:229-236.
- Scoble, M. et al. 1995. Using taxonomic data to estimate species richness in Geometridae. **Journal of the Lepidopterists' Society** 49:136-147.
- Sene, F. et al. 1980. Preliminary data on the geographical distribution of *Drosophila* species within morphoclimatic domains of Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** 33:315-326.
- Silberbauer-Gottsberger, I. & Gottsberger, G. 1988. A polinização de plantas de cerrado. **Revista Brasileira de Biologia** 48:651-663.
- Silveira, F. & Campos, M. 1995. A melissofauna de Corumbatai (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apidae). **Revista Brasileira de Entomologia** 39:371-401.
- Silvestri, F. 1903. Contribuzione alla conoscenza dei Termiti e Termitofili dell' America Meridionale. **Redia** 1:1-234.
- Smith, D. 1981. Symphyta (Hymenoptera: Pergidae, Argidae, Tenthredinidae) collected at the Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, DF. **Revista Brasileira de Entomologia** 25: 275-288.
- _____. 1988. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera: Symphyta) of America South of the United States: introduction, Xyelidae, Pamphiliidae, Cimbicidae, Diopronidae, Xiphodriidae, Siricidae, Orussidae, Cephidae. **Systematic Entomology** 13: 205-261.
- _____. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera: Symphyta) of America south of the United states: Pergidae. **Revista Brasileira de Entomologia** 34:7-200.
- _____. 1995. Rediscovery of *Corynophilus pumilus* (Klug), and a new genus and two species of Symphyta from South America (Hymenoptera: Pergidae & Xiphodriidae). **Revista Brasileira de Entomologia** 39: 161-170.
- Strong, D. et al. 1984. **Insects on plants: communities patterns and mechanisms**.
- Terra, P. 1995. Revisão sistemática dos gêneros de louva-a-deus da região Neotropical (Mantodea). **Revista Brasileira de Entomologia** 39:13-94.
- Thomas, C. 1990. Estimating the number of tropical arthropod species. **Nature** 347: 237.
- _____. 1991. Habitat use and geographic ranges of butterflies from the lowlands of Costa Rica. **Biological Conservation** 55:269-281.
- Tidon-Skolorz, R. et al. 1994. The genus *Drosophila* in the Serra do Cipó. **Revista Brasileira de Entomologia** 38:627-637.
- Tyler, H. et al. 1994. *Swallowtail butterflies of the Americas*. Scientific Publishers, Inc. Gainesville, USA.
- Val, F. & Kaneshiro, K. 1988. *Drosophilidae* (Diptera) from the Estação Biológica de Boracéia, on the coastal range of the state of São Paulo, Brazil: geographical distribution. p.189-203. In: P. E.

- Vanzolini & W. R. Heyer (eds.), **Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Vanzolini, P. & Heyer, W. (eds.) 1988. **Proceedings of a Workshop on Neotropical distribution patterns**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Vasconcelos, H. & Cherrett, J. 1997. Leaf cutting ants and early forest regeneration in central Amazonia. **Journal of Tropical Ecology** 13:357-370.
- Vieira, E. et al. 1996. Fire effects on a *Palicourea rigida* (Rubiaceae) gall midge: a test of the plant vigor hypothesis. **Biotropica** 28:210-217.
- Viviani, V. & Bechara, E. 1997. Bioluminescence and biological aspects of Brazilian railroad-worms (Coleoptera: Phengodidae). **Annals of the Entomological Society of America** 90:389-398.
- Willink, A. 1988. Distribution patterns of neotropical insects with special reference to the Aculeata Hymenoptera of Southern America. p.205-221. In: P. E. Vanzolini & W. R. Heyer (eds.), **Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Wilson, E. 1987. The little things that run the world (the importance and conservation of invertebrates). **Conservation Biology** 1:344-346.
- Young, A. 1983. Patterns of distribution and abundance of ants (Hymenoptera: Formicidae) in three Costa Rican cocoa farm localities. **Sociobiology** 8:51-76.
- _____. 1986. Notes on the distribution and abundance of ground- and arboreal-nesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in some Costa Rican cacao habitats. Proc. **Entomol. Soc. Wash.** 88:550-571.

A riqueza de espécies e aspectos zoogeográficos nos cerrados

Antony Raw (Organizador)

Introdução

Este trabalho está dividido em três partes; uma geral e duas especializadas.

- I. Números de insetos, a riqueza de espécies e aspectos do conhecimento dos insetos nos cerrados.
- II. Riqueza de espécies e zoogeografia das abelhas silvestres dos Cerrados do Brasil central.
- III. Riqueza de espécies e zoogeografia das vespas sociais dos Cerrados do Brasil central.

I. Números de insetos, a riqueza de espécies e aspectos do conhecimento dos insetos nos cerrados.

A representação das ordens de insetos

Em termos dos números de indivíduos de insetos nos cerrados, várias ordens são bem representadas (**Tabela 23**). Os quatro métodos de coleta utilizados foram três tipos de armadilhas (malaise, janela e alçapão) e varredura com rede entomológica. Existem grandes quantidades de Orthoptera, Hemiptera, Diptera e Coleoptera, e os números enormes de Collembola (Diniz 1997), porém dados não estão disponíveis quanto ao número de espécies destas ordens. Pelos métodos utilizados é difícil capturar insetos de maior tamanho e foram capturados relativamente poucos besouros, gafanhotos, mariposas e borboletas, enquanto libélulas não foram registradas.

Tabela 23. Porcentagens dos números de insetos coletadas em áreas de cerrado em Brasília utilizando quatro métodos de coleta. Um total de 835.892 indivíduos foi coletado. (I. R. Diniz 1997)

% do total de indivíduos		% do total de indivíduos	
Coleoptera	2.8	Hymenoptera	6.9
Collembola	70.4	Isoptera	2.7
Dictyoptera	0.1	Lepidoptera	0.7
Diptera	13.0	Neuroptera	< 0.1
Embioptera	< 0.1	Orthoptera	0.2
Hemiptera	0.8	Psocoptera	0.1
Homoptera	1.7	Thysanoptera	0.5

* Baseado em trabalho apresentado por Antony Raw

* Professor titular da Universidade Estadual de Saúde Cruz, Bahia

Números totais de indivíduos

Talvez o grupo de insetos mais comum nos cerrados seja da Ordem Isoptera - os térmitas. A biomassa deste grupo nos cerrados é enorme. Um total de 68.640.000.000 colônias de térmitas foi estimado para a região dos cerrados (de 2.000.000 km²) o que atinge, em média, 34.320 colônias/ km² (**Tabela 24**) (Raw 1996). Baseado nos seus grandes números e no fato de que os térmitas compõem-se do grupo principal de herbívoros dos cerrados, sua importância no funcionamento do ecossistema dos cerrados é claramente demonstrada e, apesar de seus pequenos tamanhos, a biomassa total destes animais na região é surpreendente. Esses térmitas formam ligações importantes nas cadeias alimentares dos cerrados (Redford 1984, 1985, 1987, Redford e Dorea 1984, Raw, em prep).

Riqueza geral de espécies dos cerrados

O exame da biota da região revela a presença de grandes números de espécies (**Tabela 25**). Estes números são comparáveis com a riqueza dos insetos nas florestas úmidas do continente. Cerca de 25 % das espécies de térmitas das Américas ocorrem nos cerrados (dados de Araújo 1977). Contrariamente, os baixos números de espécies registrados para vários outros grupos podem refletir o pequeno esforço de coleta ao invés da baixa riqueza de espécies.

Tabela 24. Estimativas dos números e porcentagens de colônias de térmitas nos sete tipos principais de vegetação dos cerrados do Brasil; uma área total de c. 2.000.000 km² (baseadas nos números levantados nos maiores tipos de vegetação.) (Raw 1996)

Tipo de vegetação	Número por hectare		Área total do tipo de vegetação em km ² (%)	Número de colônias no tipo de vegetação	Porcentagem de colônias no tipo de vegetação
	termiteiros	colônias			
Campo úmido	35	40	60.000 (3)	240.000.000	0.3
Campo limpo	125	140	200.000 (10)	2.800.000.000	4.1
Campo sujo	155	200	400.000 (20)	8.000.000.000	11.7
Campo cerrado	160	320	500.000 (25)	16.000.000.000	23.3
Cerrado <i>sensu stricto</i>	170	460	700.000 (35)	32.200.000.000	46.9
Cerradão e mata sazonal	90	600	40.000 (2)	2.400.000.000	3.5
Mata sempre-verde	50	700	100.000 (5)	7.000.000.000	10.2
Número de colônias na área total dos cerrados				68.640.000.000	

Tabela 25. Números de espécies conhecidas de cinco grupos de insetos.

Totais nas áreas	Região neotropical	Cerrados	Distrito Federal	Referência
<u>Lepidoptera</u>	40000	10000	8000	V.O. Becker dados pessoais
<u>Térmitas</u>	443	103	31	Araújo 1977 e Raw dados pessoais
<u>Abelhas</u>	2385	820	503	Raw dados pessoais
<u>Vespas sociais</u>	547	129	63	Richards 1978 e Raw dados pessoais
<u>Formigas</u>	2.233	100	?	Kempf 1972

Lepidoptera

Pelo menos 1.250 espécies de borboletas foram coletadas no Distrito Federal (D.R. Gifford com. pess). Recentemente 297 espécies foram registradas em três reservas: Fazenda Água Limpa (FAL), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Jardim Botânico de Brasília (JBB); uma área total de 10.400 ha.

Os casos das mariposas são ainda mais impressionantes, principalmente entre os micro-lepidópteros. Um estudo em andamento sobre a família Gelechiidae mostra a riqueza da região neotropical e, também, dos cerrados. O número de espécies neotropicais já conhecidas na literatura é de 700, no entanto, mais de 3.000 espécies foram coletadas na região neotropical (Zatler com. pess).

Térmitas

Os térmitas são muito comuns na região dos cerrados. Um total de 443 espécies de térmitas (em 67 gêneros) são conhecidas da região neotropical

(Araújo 1977, Mathews 1977, Raw e Egler 1985). Um quarto destas espécies (129 em 43 gêneros) encontra-se na região dos cerrados ao redor de Brasília (dados pessoais).

É de grande interesse o levantamento feito por Mathews (1977). Nesta contribuição ele coletou 112 espécies das quais 54 foram espécies novas. Atualmente, 124 espécies são registradas do Estado de Mato Grosso.

Abelhas

A fauna apícola dos cerrados é grande e se compõe de diversas espécies. Estimativas são de cerca de 600 espécies de abelhas no Distrito Federal e de 1.200 a 1.500 espécies na região dos cerrados das quais foram coletadas, respectivamente, 500 e 820.

Vespas sociais

Richards (1978) citou um total de 12 espécies de vespas sociais para o Distrito Federal. Após 17 anos de coletas o número aumentou e atualmente são

63 espécies conhecidas do DF (Raw, dados pessoais). Este número inclui 49 novos registros de espécies já conhecidas e duas espécies novas (Raw 1985).

Formigas

Somente 100 espécies de formigas foram registradas na região dos cerrados que representam 4.5 % das 2.233 espécies neotropicais listadas por Frei W. Kempf (1972).

Esforço de coleta

Em quase todos os grupos de insetos, estudos intensivos revelam a enorme riqueza de espécies e, em vários grupos, há grandes números de espécies novas - ou não conhecidas cientificamente. Alguns grupos foram selecionados para mostrar esta situação (**Tabela 26**). É importante enfatizar o fato que os dados nesta Tabela mostram números de espécies novas para a ciência e não simplesmente registros novos de espécies já conhecidas cientificamente.

Tabela 26. Números de espécies novas depois de coletas intensivas em três grupos de insetos.

Grupo antes	Região conhecidas	Número de espécies espécies novas atualmente	Porcentagem de Referência	
Gelechiidae Neotrópicos (Lepidoptera)	700	3.000	77 %	(Zatler dados pessoais)
Gelechiidae Cerrados (Lepidoptera)	200	> 1.000	80 %	(Zatler dados pessoais)
Térmitas Mato Grosso	74	103	12 %	(Mathews 1977)

II. Riqueza de espécies e zoogeografia das abelhas silvestres dos cerrados do Brasil Central

1. Com estimativas de 820 espécies e de 121 gêneros de abelhas silvestres registradas da região dos cerrados, a riqueza da apifauna é considerada grande.

2. Até agora, 420 espécies são conhecidas somente da região dos cerrados (51 % do sendo várias restritas total) e várias deste número são endêmicas a certas locais dentro da região.

3. Quatro categorias de distribuição geográfica são reconhecidas - ampla, nas savanas, nas florestas, nos cerrados.

4. Os resultados mostram que necessitam-se muitas coletas adicionais para se poder interpretar a zoogeografia do grupo satisfatoriamente.

5. O nível da taxonomia das abelhas da região prejudica análises mais detalhadas.

Existem cerca de 5.000 espécies de abelhas silvestres no Brasil e 7.000 na região neotropical (Moure, dados pessoais; Raw, dados pessoais). Entre essas existem grande variedades de tamanho e morfologia dos adultos e das histórias vitais (O'Toole & Raw 1991).

As abelhas compõem o mais numeroso e importante grupo de visitantes florais e quase todas as espécies de abelhas dependem do pólen das flores como sua fonte única de proteína; dois fatos que explicam a forte interdependência entre as abelhas e as plantas floridas. Aproximadamente 80 % das espécies de abelhas são solitárias e muitas destas cavam seus ninhos no chão.

A apifauna dos cerrados é grande e diversa e as espécies das abelhas silvestres estão associadas com a ampla diversidade de plantas com flores nos cerrados.

A nomenclatura utilizada aqui está baseada, principalmente, em Michener *et al.* (1994). O conceito de gênero na tribo Meliponini utilizado é de Padre J.S. Moure e fornece um total de 16 gêneros na tribo.

Levantamentos

Relação das localidades inventariadas.

Abelhas foram coletadas em 59 municípios (**Tabela 27**) que representam somente 6,4 % do número total dos 921 da região. Quatro categorias de esforço de coletas são reconhecidas: **poucas** (43 municípios), **20 ocasionais** e somente 4 são **muitas** e 2 **intensivas**. Somente duas das coletas são consideradas adequadas para avaliar a riqueza da apifauna com confiança e, por isso, a amostragem não é considerada representativa dos cerrados, porém os resultados indicam a grande riqueza da apifauna da região.

Coletas intensivas foram feitas em duas localidades; em torno de Brasília e Goiás. Dentro do Distrito Federal os locais incluem Brasília, vale da Cabeça de

Veado, Reserva do IBGE, Fazenda Água Limpa, Parque Nacional de Brasília, beira do rio Maranhão e Sobradinho. Também, foram feitas muitas coletas em volta da Cidade de Goiás, no Estado de Goiás.

Tabela 27. Os 59 municípios da região dos cerrados onde foram feitas coletas de abelhas por Anthony Raw e o esforço de coleta (em dias).

Abadiania	P	Cuiabá	P	Paracatu	O
Água Boa	P	Flores de Goiás	P	Paraopeba	P
Alexânia	P	Formosa	O	Patos de Minas	M
Alto Paraíso de Goiás	M	Goiás	I	Patrocínio	P
Alvorada do Norte	O	Guará	O	Piranhas	P
Anápolis	O	Ibiá	P	Pirenópolis	O
Aragarças	O	Inhumas	P	Planaltina	O
Araxá	P	Itaberaí	M	Posse	P
Barra do Garças	O	Itajá	O	Presidente Olegário	P
Barreiras	O	Jataí	P	Rosário de Oeste	P
Bom Jardim de Goiás	P	João Pinheiro	O	Santo Antônio do Descoberto	O
Brasília	I	Lagamar	P	São Gotardo	P
Caldas Novas	P	Lagoa Formosa	P	São João Daliança	P
Carmo de Paranaíba	P	Luziânia	P	Serranópolis	P
Cassilândia	P	Mambáí	P	Sete Lagoas	P
Ceres	P	Morrinhos	P	Taguatinga	O
Chapada dos Guimarães	O	Mossamedes	P	Teresinha de Goiás	P
Conceição do Araguaia	P	Mozarlândia	P	Trindade	P
Corumbá de Goiás	O	Nova Xavantina	O	Vargem Bonita	M
Cristalina	O	Padre Bernardo	O		

As taxas de coleta são: P = poucas (1 a 10); O = ocasionais (11 a 50); M = muitas (51 a 500); I = intensivas (>1200).

Levantamento da bibliografia

Inventários das abelhas dos cerrados foram realizados em algumas localidades. São publicados os de uma reserva perto de Uberlândia (Carvalho e Bego 1996) e Lençóis, Bahia (Martins 1994) e de Camillo *et al.* (1995). Algumas dessas localidades são fora da região delimitada, porém a vegetação citada é cerrado.

Dados adicionais estão extraídos do livro de Moure e Hurd (1987).

Um total de 377 espécies identificadas foram coletadas em seis localidades (**Tabela 28**). O total de 732 locais deu a média de 1,9 locais por espécie.

Tabela 28. Levantamento das 377 espécies identificadas de abelhas silvestres encontradas em seis localidades dos cerrados

Local	Distrito Federal	Paraopeba, MG	Uberlândia, MG	Cajuru, SP	Corumbataí, SP	Lençóis, BA
Número de espécies	229	128	61	137	86	91
Porcentagem do número total de espécies	61	34	16	36	23	24

Estado de conhecimento do grupo

O número de espécimes de abelhas coletados soma cerca de 22.000. Totais de 820 espécies e de 121 gêneros de abelhas silvestres foram coletadas na região dos cerrados (Tabelas 29 e 30), das quais 58 espécies e 3 gêneros são novos e mais 81 espécies e 3 gêneros são possivelmente novos, sendo é possível que 139 (17 %) sejam novas. A diferença entre os totais de espécies identificadas (de 377 nas Tabelas 28 e 29

e 415 na Tabela 30) refere-se as 38 espécies coletadas fora das seis localidades citadas na Tabela 28.

As dificuldades na identificação e a falta das informações biológicas criam sérios problemas em qualquer avaliação desses organismos na região e o nível da taxonomia das abelhas da região prejudica análises mais detalhadas. No entanto, os resultados mostram que são necessárias muitas coletas adicionais para podermos interpretar a zoogeografia do grupo satisfatoriamente

Tabela 29. Relação sobre o estado de conhecimento das espécies de abelhas coletadas nos cerrados

Família	Espécies identificadas	Espécies não identificadas	Espécies novas	Possivelmente espécies novas	Número total de espécies
Colletidae	15	12	4	11	42
Oxaeidae	4	0	0	0	4
Halictidae	72	81	21	12	186
Andrenidae	3	1	4	3	11
Megachilidae	72	60	8	4	141
Anthophoridae	187	85	20	49	335
Apidae	74	15	1	4	90
Total de espécies	415	254	58	81	820
Porcentagem do total	51	31	7	10	

Riqueza de espécies da apifauna dos cerrados

Estimativas apontam cerca de 820 espécies e de 121 gêneros de abelhas silvestres registradas da região dos cerrados, a riqueza da apifauna é considerada grande (Tabela 27). Minha estimativa é que existem de 1.200 a 1.500 espécies de abelhas nos cerrados o equivalente a cerca de 20 % das espécies neotropicais.

A riqueza de espécies em certos locais é grande. Por exemplo, foi descoberto um total de 206 espécies de abelhas em dois anos de coleta em uma área de um quilômetro quadrado no vale da Cabeça de Veado. No Distrito Federal 503 espécies foram coletadas até

o momento e um total de 227 (45 %) destas espécies identificadas (<http://www.unb.br/zoo>).

A estimativa da taxa de endemismo também é grande. Até agora, 417 espécies são conhecidas somente da região dos cerrados (Tabela 31). Isso representa 52 % do total registrado para a região. É interessante lembrar que várias dessas espécies são registradas de um local e, aparentemente, são endêmicas a áreas muito restritas. Por exemplo, cinco espécies de *Megachile* pertencem a um subgênero novo e todas são conhecidas desta região e três dessas foram encontradas, cada uma em uma área muito pequena, perto de Brasília (Raw em prep).

Tabela 30. Lista das 820 espécies e de 121 gêneros de abelhas silvestres registrados nos cerrados.

COLLETIDAE		ANTHOPHORIDAE		OXAEIDAE	
<i>Hylaeus</i>	24	<i>Anthophora</i>	1	<i>Oxaea</i>	4
<i>Chilicola</i>	1	<i>Dasyhalonia</i>	2		
<i>Bicolletes</i>	1	<i>Florilegus</i>	7	MEGACHILIDAE	
<i>Leioproctus</i>	2	<i>Gaesischia</i>	8	<i>Lithurgus</i>	4
<i>Colletes</i>	7	<i>Megascirtetica</i>	1	<i>Megachile</i>	77
<i>Ptiloglossa</i>	4	<i>Melissodes</i>	2	<i>Coelioxys</i>	25
<i>Mydrosoma</i>	2	<i>Melissoptila</i>	9	<i>Anthidium</i>	2
New genus	1	<i>Micronychapis</i>	1	<i>Anthidulum</i>	2
	42	<i>Santiago</i>	1	<i>Anthodioctes</i>	3
		<i>Thygater</i>	1	<i>Odontostelis</i>	1
		<i>Trichocerapis</i>	1	<i>Dianthidium</i>	9
HALICTIDAE		<i>Ancyloscelis</i>	4	<i>Dicranthidium</i>	2
<i>Agapostemon</i>	2	<i>Exomalopsis</i>	22	<i>Epanthidium</i>	9
<i>Caenactis</i>	1	<i>Tapinotaspis</i>	3	<i>Hypanthioides</i>	1
<i>Dialictus</i>	27	<i>Paratetrapedia</i>	39	<i>Larocanthidium</i>	6
<i>Habralictus</i>	8	<i>Monoeca</i>	8	<i>Saranthidium</i>	3
<i>Halictus</i>	1	<i>Centris</i>	57		141
<i>Pseudagapostemon</i>	5	<i>Epicharis</i>	21		
<i>Sphecodes</i>	3	<i>Melitoma</i>	5	APIDAE	
<i>Augochlora</i>	30	<i>Diadasia</i>	1	<i>Eufriesea</i>	4
<i>Augochlorodes</i>	1	<i>Ptilothrix</i>	1	<i>Euglossa</i>	18
<i>Augochlorella</i>	3	<i>Coelioxoides</i>	3	<i>Eulaema</i>	5
<i>Augochloropsis</i>	54	<i>Tetrapedia</i>	14	<i>Exaerete</i>	2
<i>Ceratalictus</i>	5	<i>Rathymus</i>	3	<i>Bombus</i>	4
<i>Corynura</i>	2	<i>Acanthopus</i>	2	<i>Cephalotrigona</i>	1
<i>Megalopta</i>	5	<i>Ctenioschelus</i>	1	<i>Lestrimelitta</i>	1
<i>Megaloptina</i>	1	<i>Ciphomelissa</i>	1	<i>Leurotrigona</i>	1
<i>Neocorynura</i>	10	<i>Hopliphora</i>	1	<i>Melipona</i>	4
<i>Paroxystoglossa</i>	2	<i>Mesocheira</i>	3	<i>Nannotrigona</i>	1
<i>Pereirapis</i>	7	<i>Mesonychium</i>	3	<i>Oxytrigona</i>	2
<i>Pseudaugochloropsis</i>	8	<i>Mesoplia</i>	8	<i>Paratrigona</i>	2
<i>Rhinocorynura</i>	3	<i>Nomada</i>	14	<i>Partamona</i>	3
<i>Temnosoma</i>	5	<i>Pachysvastra</i>	1	<i>P. (Plebeia)</i>	1
<i>Thectochlora</i>	3	<i>Alepidosceles</i>	1	<i>P. (Friesella)</i>	1
	186	<i>Parepeolus</i>	1	<i>Plebeia (Scaura)</i>	4
		<i>Osiris</i>	5	<i>Plebeia (Schwarziana)</i>	1
ANDRENIDAE		<i>Protosiris</i>	1	<i>Scaptotrigona</i>	4
<i>Acamptopeum</i>	1	<i>Leiopodus</i>	1	<i>T. (Trigona)</i>	12
<i>Arhysosage</i>	1	<i>Odyneropsis</i>	1	<i>T. (Frieseomelitta)</i>	5
<i>Cephalurgus</i>	1	<i>Thalestria</i>	1	<i>T. (Geotrigona)</i>	4
<i>Parapsaenythia</i>	1	<i>Triepeolus</i>	1	<i>T. (Tetragona)</i>	2
<i>Psaenythia</i>	3	<i>Ceratina</i>	43	<i>T. (Tetragonisca)</i>	1
<i>Rhophitulus</i>	1	<i>Ceratinula</i>	8	<i>Trigonisca</i>	8
near <i>Rhophitulus</i>	1	<i>Xylocopa</i>	26	Undet. Genus	1
New genus	1	Undet. Genus	1	<i>Apis</i>	1
Undet. genus	1	Undet. Genus	2		90
	11				

Tabela 31. Números de espécies de abelhas silvestres nos cerrados

	Número total de espécies nos cerrados	(%)	Espécies restritas aos cerrados	(%)
Colletidae	42	5	26	6
Oxaeidae	4	1	0	0
Halictidae	186	23	118	29
Andrenidae	11	1	9	2
Megachilidae	141	18	74	18
Anthophoridae	335	42	172	42
Apidae	90	11	18	4
Total	820		420	

Efeito do tipo de vegetação

Como foi descoberto em estudos sobre outros grupos de organismos, observações pessoais mostram claramente que o tipo de vegetação influencia muito a distribuição espacial das abelhas dos cerrados. Uma

análise preliminar foi feita sobre as preferências de vegetação para 544 espécies, das 820 espécies conhecidas, sendo as 265 preferências não foram identificadas (Tabela 32). É interessante que, ainda nesta região, as distribuições da maioria das espécies estão relacionadas com as matas.

Tabela 32. Números de espécies de abelhas em três tipos de vegetação dos cerrados. (A soma da porcentagem do total sendo mais que 100 % é porque várias espécies ocorrem em mais de um tipo de vegetação)

	Cerrado	Mata ciliar	Floresta	Tipo não definido	Total
Colletidae	5	27	11	1	44
Oxaeidae	2			2	4
Halictidae	27	55	24	79	185
Andrenidae	1	1	9	1	12
Megachilidae	22	31	47	60	160
Anthophoridae	49	103	88	112	352
Apidae	14	22	67	10	113
Número de espécies	120	239	246	265	870
Porcentagem do total	18	37	38	41	133

Resumo dos fatores que influenciam a riqueza de espécies de abelhas na região

A questão de distribuição geográfica dos cerrados é fascinante. Vários aspectos das vidas das abelhas são interligados. Parece que a alta riqueza de espécies é resultado de, pelo menos, quatro fatores:

- os grandes números de espécies de abelhas solitárias,
- os grandes números de espécies de plantas com flores,
- o grande mosaico de pequenos habitats muito variados,

d) e a justaposição de três grandes bacias fluviais.

Outro fator que, provavelmente, é importante é a existência de “founder-controlled communities” (de Begon *et al.* (1996: 821-822, Raw, em prep.))

Zoogeografia da apifauna dos cerrados

A apifauna dos cerrados é uma mistura de espécies que ocorrem nas matas ciliares ao longo dos rios e riachos, e de espécies que ocorrem nas áreas de vegetação aberta. O grande número de espécies inclui espécies do Sul do continente, do nordeste do

Brasil e da Amazônia. Como indicado acima, certas espécies são endêmicas à região dos cerrados. Baseado largamente em investigações pessoais da apifauna da região, é possível reconhecer quatro categorias de distribuições geográficas das abelhas dos cerrados.

1. Espécies de ampla distribuição - Muitas espécies ocorrem do México e América Central até Paraguai e Argentina. Muitas dessas espécies ocorrem em vários tipos de habitat.

2. Espécies das savanas - Os membros deste grupo ocorrem ao longo do trecho dos Pampas da Argentina até às Caatingas do nordeste brasileiro. Nos cerrados os adultos estão ativos principalmente durante os meses mais secos e muitas delas são especialistas que visitam plantas típicas dos cerrados.

3. Espécies das florestas - Certas espécies deste grupo são restritas às florestas e raramente são encontradas em vegetação aberta. Outras nidificam na floresta e forrageiam nas flores em áreas abertas. A maioria da tribo Meliponini são espécies das florestas.

Um aspecto geográfico interessante visto em alguns dos táxons com esta distribuição Leste - Oeste é a presença ao redor de Brasília de indivíduos que possuem a mistura dos caracteres morfológicos da Amazônia e das populações costeiras.

4. Cerrados - Algumas espécies são endêmicas aos cerrados do Brasil central. Outras, cujo centro geográfico está nesta região, são raramente encontradas nas regiões vizinhas. Parece que algumas são endêmicas a locais específicos. A maioria das espécies neste grupo são solitárias e univoltinas com dietas especializadas; os adultos aparecem somente durante um período particular do ano quando suas plantas preferidas florescem.

Existem dois casos estranhos entre as abelhas. Por exemplo, em duas espécies da tribo Meliponini: *Trigona spinipes* das savanas e *T. (Tetragonisca) jaty* das florestas existem duas subespécies. *Trigona s. spinipes* ocorre na maior parte da região neotropical - desde México até Argentina. Entretanto, *Trigona s. concolor* se encontra ao longo do trecho do Uruguai e Rio Grande do Sul até o Distrito Federal. Similarmente *Tetragonisca j. jaty* ocorre do México até Goiás, São Paulo e Santa Catarina, enquanto *T. j. angustula* ocorre na Argentina, Paraguai e nos Estados de Rio Grande do Sul e Mato Grosso. Ambas as subespécies de ambas as espécies ocorrem em volta de Brasília onde foi vista uma colônia que continha ambas as subespécies de *T. spinipes*.

Comentários adicionais

Muitas espécies são muito conservadoras na sua escolha do lugar de nidificação. É possível que os locais de nidificação sejam tão importantes quanto os recursos alimentares para manter as populações de certas espécies. Talvez algumas espécies precisem de locais parcialmente perturbados para nidificar (Raw 1989). A proximidade da água é importante para certas abelhas e pode ser o fator crucial na localização do ninho.

Um ponto que merece maior investigação é o de que as distâncias entre remanescentes de floresta podem ser um fator importante (Raw 1989). Por isso, pode ser interessante a presença de vários remanescentes pequenos e próximos. As grandes espécies de *Xylocopa* e dos gêneros *Centris*, *Epicharis*, *Eulaema* e *Euplusia* são os visitantes principais de muitas árvores e trepadeiras tropicais. Estas abelhas voam longas distâncias e podem especializar-se nas suas dietas e visitar árvores esparsamente dispersas ao longo de uma rota memorizada até 20 km.

Certas abelhas são polinizadoras de Malpighiaceae, cujas flores secretam óleos em vez de néctar (Vogel 1969b, Raw 1979, Buchmann 1987) que são utilizados para criar a prole. As relações dos membros dos gêneros *Centris*, *Epicharis*, *Paratetrapedia*, *Monoeca* e *Tetrapedia* estão entre as mais notáveis nos Neotrópicos e, tanto estas abelhas, como as plantas têm muitas espécies nos cerrados.

III. Riqueza de espécies e zoogeografia das vespas sociais dos cerrados do Brasil Central.

1. São 139 espécies e 21 gêneros de vespas sociais (cabas ou marimbondos) registradas na região dos cerrados.

2. Quatro categorias de distribuição geográfica são reconhecidas - ampla, nas savanas, nas florestas, nos cerrados.

3. Várias espécies são restritas aos cerrados e, possivelmente, certas espécies dos cerrados são endêmicas.

4. Os resultados sugerem que necessitam-se muitas coletas adicionais para poder-se interpretar os dados satisfatoriamente.

5. A justificativa principal para a inclusão deste grupo taxonômico no presente trabalho é sua implicação para avaliações zoogeográficas das informações sobre a recolonização e extinção freqüente de espécies ao longo de tempo.

Levantamentos - bibliografia

A única publicação sobre a classificação com informações zoogeográficas deste grupo de vespas na região do Brasil Central é o importante livro de Richards (1978). Dados adicionais são fornecidos por Raw (1985).

Relação das localidades inventariadas

Em todos os locais citados no trabalho sobre as abelhas silvestres da região, as vespas sociais também foram vistoriadas.

Levantamento da região

Na região dos cerrados são 139 espécies e 21 gêneros de vespas sociais registradas (Tabela 23). Os números registrados refletem tanto o esforço de coleta e o trabalho dos taxonomistas como a composição da fauna. Deste total, 21 espécies novas (15%), foram encontradas somente nas últimas décadas; 15 por Richards (1978), 2 por Raw (1985) e as descrições de 4 ainda não foram publicadas. Coletas recentes sugerem que é bem possível que várias espécies ainda não sejam conhecidas.

Ainda faltam muitos dados sobre as distribuições geográficas destas espécies. Por exemplo, para o Distrito Federal, Richards (1978) registrou 12 espécies, porém, após 17 anos de coletas, o número aumentou e atualmente são 63 espécies conhecidas do DF (Raw, dados pessoais), enquanto é possível que 17 que ocorrem nas vizinhanças no Estado de Goiás também ocorram no DF, o que aumentaria o total para 80 espécies.

Os números de espécies de vespas conhecidas de cinco áreas de 8 a 18 milhões de quilômetros quadrados foram comparados e o resultado (Figura 1) sugere que as coletas nos cerrados e no Brasil ainda são deficientes para poder basear análises zoogeográficas nos dados existentes.

As vespas sociais nas Américas

As 139 espécies registradas nos cerrados representam 24% das vespas sociais conhecidas nas Américas e 43% das registradas no Brasil (Richards 1978, Archer 1989, dados pessoais). O Brasil é o país mais rico das Américas em números de espécies com 58% do total (Tabela 33).

Várias das 155 espécies de Epiponini (que reproduzem por enxames) e das 83 espécies de *Polistes*

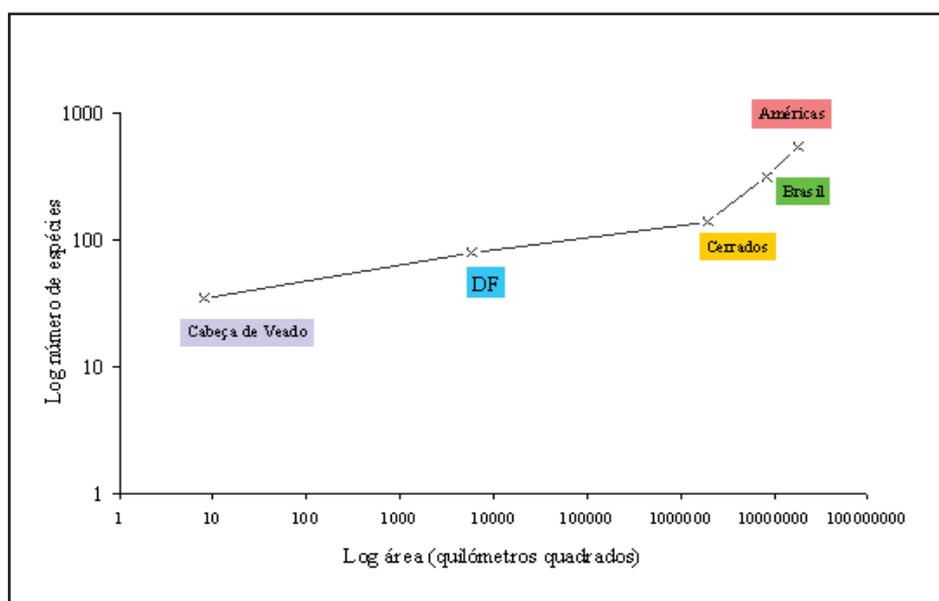


Figura 1. Números de espécies de vespas sociais conhecidas em cinco áreas (após Richards 1978 e Raw <http://www.unb.br/zoo>).

das Américas têm amplas distribuições geográficas. Os gêneros que possuem muitos membros amplamente distribuídos, são *Polistes*, *Polybia* e *Synoeca*. Entretanto, em vários gêneros existem espécies que são amplamente distribuídas e outras, que são restritas.

Gêneros de Epiponini cujas espécies têm distribuições restritas são *Marimbonda*, *Clypearia*, *Nectarinella*, *Asteloeca*, *Clypearia* e *Metapolybia*. Também, muitas

espécies das 127 espécies de *Mischocyttarus* (o único gênero na tribo Mischocyttarini) e várias de *Polybia* e *Protopolybia* são restritas a áreas muito pequenas.

Aparentemente dois fatores ambientais influenciam os números de vespas sociais que ocorrem nas regiões continentais. Estes são a latitude e a vegetação, dos quais, o segundo será tratado aqui.

Efeito do tipo de vegetação

As vespas sociais se encontram em vários tipos de habitat e muitas espécies mostram preferências para certos tipos de vegetação (Raw 1992). Várias espécies de *Polistes* são comuns em savanas e habitats perturbados enquanto, em contraste, muitas espécies de enxames e a grande maioria das espécies de *Mischocyttarus* são restritas a florestas tropicais.

Distribuições zoogeográficas nos cerrados

A questão de distribuição geográfica dos cerrados é fascinante. Baseado principalmente nas investigações pessoais sobre a fauna apícola da região, são reconhecidas quatro categorias de distribuições das vespas sociais. Estas são:

1. Amplamente distribuídas

Certas espécies de marimbondos que ocorrem no Brasil central possuem amplas distribuições geográficas (Richards 1978). *Polistes carnifex* e *P. canadensis* se distribuem desde o Arizona nos Estados Unidos até o sul do Brasil. *Polistes erythrocephalus*, *P. versicolor*, *Stelopolybia multipicta*, *Parachartergus fraternus*, *Protopolybia sedula* e *Brachygastra lecheguana*, *Polybia emaciata* e *P. occidentalis* se encontram desde a América central até o Brasil. Muitas destas espécies ocorrem do México e América Central até Argentina. Várias delas encontram-se em vários tipos de habitat, são ativas como adultos durante o ano inteiro, e são mais generalistas em termos de dieta e com nichos mais amplos.

2. Principalmente restritas às savanas

Membros deste grupo ocorrem dos pampas do Sul até à Caatinga e são comuns nos cerrados. São ativas como adultos principalmente durante a época chuvosa e são mais especialistas visitando flores das plantas do cerrado. *Protonecteria sylveirae* é uma espécie típica das regiões secas com vegetação aberta desde Argentina e Paraguai até Ceará.

3. Principalmente restritas às florestas

Certas espécies são restritas às florestas e raramente encontradas fora das matas de galeria. Outras nidificam nas matas e visitam flores nas áreas de vegetação aberta.

4. Restritas aos cerrados

Algumas espécies como *Polistes davillae*, *P. satan*, *Mischocyttarus campestris*, *M. goyanus*, *M. mattogrossensis* e *M. melanoxanthus* são restritas às regiões de altitude ao redor de Brasília, em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. Possivelmente algumas são endêmicas. Estas incluem *Mischocyttarus campestris* e *M. giffordi*, que são conhecidas somente do Distrito Federal, e as quatro cujas descrições ainda não são publicadas.

Áreas críticas

O problema na tentativa de identificar áreas críticas é que os dados são insuficientes para fazer uma avaliação confiável sobre os locais. Entretanto, como muitas das espécies de *Mischocyttarus* são restritas a florestas tropicais é provável que a maioria dos novos registros de espécies conhecidas e coletas de espécies novas seriam nas matas ciliares.

A recolonização e extinção freqüente de espécies

A hipótese “não-equilíbrio” de Hubbell (1979) procurou explicar a alta diversidade de espécies de árvores nas florestas tropicais. Entretanto, um estudo sobre árvores da floresta primária levaria séculos. O autor considera importante levar estes resultados em mente quando tenta interpretar as análises zoogeográficas de outros grupos taxonômicos. Os fenômenos de extinção local e recolonização são bem conhecidos em comunidades sucessionais (desde Cowles 1899) e sua importância no que diz respeito à biota em ilhas foi enfatizada por MacArthur e Wilson (1967). Entretanto, é difícil coletar informações sobre este assunto em florestas. A justificativa principal para fornecer informações para este encontro sobre este grupo taxonômico é a interpretação das informações sobre a recolonização e extinção freqüente de espécies ao longo de tempo.

Um inventário de longo prazo das vespas sociais neotropicais foi utilizado para avaliar a hipótese de não equilíbrio (Raw), isto é a recolonização e extinção freqüente e de espécies ao longo do tempo. O estudo foi feito no vale da Cabeça de Veado, 12km ao sul do centro de Brasília (15° 52' S; 48° 52' W). Em 9 censos conduzidos a cada dois ou três anos durante 21 anos, 35 espécies de vespas sociais foram registradas em um área de 8ha perto de Brasília. O número médio de espécies registrado por ano foi 17,2 (de 15 a 19). Cinco espécies estavam presentes em cada censo, enquanto mais 10 a 14 compõem se um total de 30 espécies. Destas últimas, seis ocorreram em poucos censos consecutivos e 24 desapareceram e reapareceram em um total de 38 ocasiões. A alta taxa de mudança (de ¼ a ½ das espécies desapareceram de um levantamento ao próximo) mostra que o sistema está aberto, a riqueza das espécies dos locais vizinhos e a disponibilidade das vespas para recolonizar um local.

A sugestão é que a classificação da comunidade inteira de vespas como determinística ou estocástica simplifica demais a situação porque a comunidade contém espécies dos dois tipos. O agrupamento das vespas como espécies da floresta, da borda de floresta e da savana sugere que cada subgrupo compõe-se larga-

mente ou totalmente de uma “comunidade controlada pelas fundadoras” [founder-controlled community] na qual nenhuma espécie é dominante, seus nichos são semelhantes ou idênticos e todos os membros do subgrupo estabelecem sua presença em uma “loteria competitiva” (Sale 1977, 1979, Begon et al. 1996: 821-

822). As espécies ocupam espaços quando estejam disponíveis e qualquer espécie pode ocupar qualquer espaço indiferente de qual das espécies venha a desocupá-lo. A riqueza de espécies no local é mantida alta por causa da grande riqueza de espécies nos locais ao redor de onde os recrutas vêm (Sale e Douglas 1984).

Tabela 33. Listas das 139 espécies de vespas sociais registradas da região dos cerrados (Richards 1978, Raw <http://www.unb.br/zool/>, dados pessoais).

As distribuições geográficas são: G = grande; A = Amazônia; C = cerrados; E = endêmica; S = sulista. Os tipos de vegetação são: F - floresta; M = margem; S = savana.

Vespa	BA	DF	GO+TO	MA	MG	MT+MS	PA	RO	Cerra-dos	Habitat	Distribuição geográfica
Polistes											
<i>carnifex</i> (F)										M, S	G
<i>major</i> Palisot de Beauvois										M	G
<i>paraguayensis</i> Bertoni											S
<i>brevifissus</i> Richards										M	
<i>canadensis</i> (L)										M	G
<i>erythrocephalus</i> Latreille										M, S	
<i>ferreri</i> de Saussure										M, S	
<i>goeldii</i> (Ducke)										F	A
<i>lanio</i> (F)										S	
<i>satan</i> Bequaert										S	C
<i>versicolor</i> (Olivier)										M	G
<i>bicolor</i> Lepeletier										F	A
<i>b. billardieri</i> F										S	
<i>b. biglumoides</i> Ducke						s			s	S	
<i>b. ruficornis</i> de Saussure	s	s			s	s			s	S	
<i>cinerascens</i> de Saussure										M	
<i>davillae</i> Richards										S	C
<i>geminatus</i> Fox										S	
<i>melanosoma</i> de Saussure											
<i>niger</i> Brèthes											
<i>occipitalis</i> Ducke										F	A
<i>pacificus</i> F											
<i>rufiventris</i> Ducke											
<i>subsericeus</i> de Saussure										S	
<i>testaceicolor</i> Bequaert										M	A
<i>thoracicus</i> Fox										F	
Mischoctytarus											
<i>drewseni</i> de Saussure										M	G
<i>gynandromorphus</i> Richards											
<i>labiatus</i> (F)										M	
<i>matogrossoensis</i> Zikán										S	C

Tabela 33 (continuação)

Vespa	BA	DF	GO+TO	MA	MG	MT+MS	PA	RO	Cerra- dos	Habitat	Distribuição geográfica
<i>rotundicollis</i> (Cameron)										F	G
<i>tomentosus</i> Zikán										F	
<i>annulatus</i> Richards										F	
<i>artifex</i> (Ducke)											
<i>c. cerberus</i> Ducke										M	
<i>c. styx</i> Richards									s	M	
<i>giffordi</i> Raw										F	E
<i>melanoxanthus</i> Richards										M	
<i>surinamensis</i> (de Saussure)										M	A
<i>tertius</i> Richards										F	
<i>tricolor</i> Richards											
<i>undulatus</i> (Ducke)											
<i>atramentarius</i> Zikán											
<i>frontalis</i> (Fox)											
<i>funerulus</i> Zikán										F	
<i>goyanus</i> Zikán										M	C
<i>injucundus</i> (de Saussure)	?									M	
<i>laticornis</i> (Fox)										M	
<i>metathoracicus</i> (de Saussure)											
<i>campestris</i> Raw										S	E
<i>cassanunga</i> (Ihering)										M	
<i>chapadae</i> (Fox)											C
<i>f. flavicornis</i> Zikán										M	
<i>marginatus</i> (Fox)										S	C
<i>collarellus</i> Richards											
<i>omicron</i> Richards											
<i>punctatus</i> (Ducke)											
<i>foveatus</i> Richards											
<i>lecointei</i> (Ducke)										M	A
<i>new sp.</i> Raw MS										F	E
Pseudopolybia											
<i>compressa</i> (de Saussure)										F	
<i>difficilis</i> (Ducke)										F	
<i>vespiceps</i> (de Saussure)										M,S	G
Chartergellus											
<i>communis</i> Richards										M	C
Parachartergus											

Tabela 33 (continuação)

Vespa	BA	DF	GO+TO	MA	MG	MT+MS	PA	RO	Cerra- dos	Habitat	Distribuição geográfica
<i>fraternus</i> (Gribodo)										F, M	G
<i>lenkoi</i> Richards											
<i>pseudapicalis</i> Willink										F	
<i>smithii</i> (de Saussure)										M	
Leipomeles											
<i>dorsata</i> (F)										F	G
Marimbonda											
<i>albogrisea</i> Richards											C
Angiopolybia											
<i>pallens</i> (Lepeletier)										F	G
<i>paraensis</i> (Spinola)										F	A
Stelopolybia											
<i>angulata</i> (F)										F	
<i>angulicollis</i> (Spinola)										F	
<i>cajennensis</i> (F)										F	A
<i>flavipennis</i> (Ducke)										F	
<i>fulvofasciata</i> (Degeer)										F	
<i>hamiltoni</i> Richards										F	
<i>hyalinipennis</i> Richards MS										F	
<i>lobipleura</i> Richards										F	
<i>multipicta</i> (Haliday)										F	
<i>myrmecophila</i> (Ducke)										F	G
<i>pallipes</i> (Olivier)										F	
<i>testacea</i> (F)										F	
<i>vicina</i> (de Saussure)										F	S
Apoica											
<i>arborea</i> (de Saussure)										F	G
<i>flavissima</i> Van der Vecht										F	G
<i>gelida</i> Van der Vecht											
<i>pallens</i> (F)										S	G
<i>pallida</i> (Olivier)										F	
<i>strigata</i> Richards											G
<i>thoracica</i> du Buysson										F	G
Protopolybia											
<i>chartergoides</i> (Gribodo)										M	
<i>exigua</i> (de Saussure)										M, S	

Tabela 33 (continuação)

Vespa	BA	DF	GO+TO	MA	MG	MT+MS	PA	RO	Cerra- dos	Habitat	Distribuição geográfica
<i>sedula</i> (de Saussure)										M	
<i>Charterginus</i>											
<i>fulvus</i> Fox										M	
<i>Polybia</i>											
<i>liliacea</i> (F)										F	
<i>striata</i> (F)										F	
<i>jurinei</i>											M
<i>rejecta</i> (F)										F, M	
<i>bifasciata</i>											
<i>quadricincta</i>											M
<i>bistriata</i> (F)											
<i>erythrothorax</i> Richards											
<i>fastidiosuscula</i> de Saussure										M	
<i>flavifrons hecuba</i> Richards										M	
<i>occidentalis</i> (Olivier)										M, S	G
<i>paulista</i> von Ihering										M	S
<i>p. playcephala</i> Richards											
<i>p. sylvestris</i> Richards						s			s		
<i>r. ruficeps</i> Schrottky										M, S	
<i>r. xanthops</i> Richards						s			s	M	
<i>scrobalis</i> Richards										M, S	
<i>scutellaris</i> (White)											
<i>dimidiata</i> (Olivier)										F, M	G
<i>emaciata</i> Ducke										M	
<i>singularis</i> Ducke											
<i>affinis</i> du Buysson											
<i>chrysothorax</i> (Lichtenstein)										M	
<i>gorytoides</i> Fox											
<i>ignobilis</i> (Haliday)										F, M	G
<i>micans</i> Ducke											
<i>sericea</i> (Olivier)										S	G
<i>tinctipennis</i> Fox										F, M	
<i>Protonectarina</i>											
<i>sylveirae</i> (de Saussure)										S	
<i>Brachygastra</i>											
<i>albula</i> Richards											
<i>augusti</i> (de Saussure)										S	
<i>bilineolata</i> Spinola										M	
<i>lecheguana</i> (Latreille)										S	G

Tabela 33 (continuação)

Vespa	BA	DF	GO+TO	MA	MG	MT+MS	PA	RO	Cerra- dos	Habitat	Distribuição geográfica
<i>moebiana</i> (de Saussure)										S	
<i>scutellaris</i> (F)										M	
<i>smithii</i> (de Saussure)										M	
<i>Chartergus</i>											
<i>chartarius</i> (Olivier)										M	
<i>globiventris</i> (Olivier)										M	
<i>metanotalis</i> Richards										M	
<i>Epipona</i>											
<i>quadrituberculata</i> (Gribodo)										M	G
<i>tatua</i> (Gribodo)										M	G
<i>Clypearia</i>											
<i>angustior</i> Ducke										M	
<i>humeralis</i> Richards										F	
<i>Occipitalia</i>											
<i>new species</i> Raw MS										M	
<i>Metapolybia</i>											
<i>cingulata</i> (F)										F, M	
<i>servilis</i> Richards ms										F	
<i>suffusa</i> (Fox)										M	
<i>Synoeca</i>											
<i>surinama</i> (L)										M	G
Resumo											
<i>Polistes</i>		11	14	13	5	12	18	16	3	24	
<i>Mischocyttarus</i>		3	13	9	3	6	24	12	5	32	
<i>Pseudopolybia</i>		1	1	2	1	1	3	3		3	
<i>Chartegellus</i>			1	1	1	1	1			1	
<i>Parachartergus</i>		1	1	3	2	2	4	2	1	4	
<i>Leipomeles</i>		1					1	1		1	
<i>Marimbonda</i>							1			1	
<i>Angiopolybia</i>		1	1	1	1		2	3	2	3	
<i>Stelopolybia</i>		3	2	6	5	5	12	10	7	13	
<i>Apoica</i>			2	4	4	3	7	6	4	7	
<i>Protopolybia</i>		2	2	3	3	2	3	2	3	3	
<i>Charterginus</i>					1		1	1	1	1	
<i>Polybia</i>		12	17	19	11	17	26	20	14	26	
<i>Protonectarina</i>		1	1	1		1	1			1	
<i>Brachygastra</i>		2	3	4	2	2	7	5	3	7	
<i>Chartergus</i>				3		1	3	2	1	3	

<i>Epipona</i>	2	2			2	2	1	2
<i>Clypearia</i>	1				1	1		2
<i>Occipitalia</i>			1					1
<i>Metapolybia</i>	1	2	2		3	1	1	3
<i>Synoeca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	39	63	75	42	55	118	87	139

Referências Bibliográficas

- Archer, M.E. 1989. **A key to the World species of the Vespinae (Hymenoptera)**. Part 1: Keys, Checklist and Distribution. Research Monograph of the College of Ripon and York St. John, York, England. 41 pp.
- Araujo, R.L. 1977. **Catálogo dos Isoptera do Novo Mundo**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 92 pp.
- Begon, M., J.L. Harper e C.R. Townsend. 1996. **Ecology, Individuals, Populations and Communities** (3rd. edição). Blackwell Scientific Publications, Oxford. 1068 pp.
- Buchmann, S.L. 1987. The ecology of oil flowers and their bees. **Annual Review of Ecology and Systematics**. 18, 343-369.
- Camargo, J.M.F. and M. Musucato. 1986. Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. **Dusenía**, 14, 55-87.
- Camillo, E, C. A .Garófalo, J.C. Serrano e G. Muccillo. 1995. Diversidade e abundância sazonal de abelhas e vespas solitárias em ninhos armadilhas (Hymenoptera, Apocrita, Aculeata). **Revista Brasileira de Entomologia**. 39: 459-470.
- Carvalho, A .M.C.C. and L.R. Bego. 1996. Studies on Apoidea fauna of cerrado vegetação at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**. 40: 147-156.
- Cowles, H.C. 1899. The ecological relations of the vegetation on the sand dunes of lake Michigan. **Botanical Gazette** 27: 95-117, 167-202, 281-308, 361-391.
- Diniz, I,R. 1997. **Varição na abundância de insetos no Cerrado: efeito das mudanças climáticas e do fogo**. Tese de doutorado. Universidade de Brasília.
- Hubbell, S.P. 1979. Tree dispersion, abundance and diversity in a tropical dry forest. **Science**. 203: 1299-1309.
- Hurd, P.D. 1978. **An annotated catalog of the carpenter bees (genus *Xylocopa* Latreille) of the Western Hemisphere (Hymenoptera: Anthophoridae)**. Smithsonian Institution Press, Washington DC. 106 pp.
- Kempf, W.W. 1972. Catálogo abreviado das formigas de região Neotropical (Hym. Formicidae). **Studia Entomologica**. 15: 3-344.
- Laroca, S., J.R. Curé and Bortoli, C. 1982. A associação de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. **Dusenía**. 13, 93-117.
- MacArthur, R.H. & E.O. Wilson. 1967. **Island Biogeography**. Princeton University Press, 203 pp.
- Martins, C.F. 1994. Comunidade de abelhas (Hym., Apoidea) da caatinga e do cerrado com elementos de campo rupestre do Estado da Bahia, Brasil. **Revista nordestina de Biologia**. 9: 225-257.
- Mathews, A.G.A. 1977. *Studies on Termites from the Mato Grosso State, Brazil*. **Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro. 267 pp.
- Michener, C.D. 1979. Biogeography of the bees. **Annals of the Missouri Botanical Garden** .66, 277-347.
- Michener, C.D., R.J. McGinley & B.N. Danforth. 1993. **The Bee Genera of North and Central América (Hymenoptera: Apoidea)**. Smithsonian Institution, Washington, DC. 209 pp.
- Moure, J.S. e P.D. Hurd, Jr. 1987. Smithsonian Institution, Washington, DC. 405 pp.
- O'Toole, C. & A. Raw. 1991. **Bees of the World**. Blandford, London, 192 pp.
- Pedro, S.R.M. 1992. **Sobre as abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em m ecossistema de cerrado (Cajuru, NE do Estado de São Paulo): composição, fenologia e visita as flores**. Dissertacao de Mestrado, Faculdade de Folisofia, Ciencias e Letras de Ribeirao preto - USP. 200 pp.

- Raw, A. 1985. Two new species of *Mischocyttarus* (Vespidae, Hymenoptera) from Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**. 29: 107-112.
- Raw, A. 1989. The dispersal of euglossine bees between isolated patches of eastern Brazilian wet forest (Hymenoptera, Apidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. 33, 103-107.
- Raw, A. 1992a. Mate searching and population size of two univoltine, solitary species of the bee genus *Epicharis* (Hymenoptera) in Brasil with records of threats to nesting populations. **The Entomologist**. 111, 1-9.
- Raw, A. 1992b. The forest: savanna margin and habitat selection by Brazilian social wasps (Hymenoptera: Vespidae). In **The Nature and Dynamics of the Forest-Savanna Boundary** [Eds. P.A. Furley, J.A. Ratter and J. Proctor] Chapman and Hall, 499-511.
- Raw, A. 1996. Estimativa preliminar do número de térmitas nos cerrados. **Simpósio sobre os Cerrados, EMBRAPA**. Brasília: 165-168.
- Raw, A. No prelo. Chapter 9. Social wasps (Hymenoptera, Vespidae) of the Ilha de Maracá, pp. 311-325. In: **The Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest**, [Eds. J.A. Ratter e W. Milliken], John Wiley & Sons, Chichester, England.
- Raw, A. Em prep. **Temporal change in the species composition of a community of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) near Brasília, with implications on patchy dispersions.**
- Raw, A. Em prep B. **A new subgenus comprising five new species of leafcutter bees (*Megachile*) (Hymenoptera, Megachilidae) from central Brazil.**
- Raw, A.; I. Egler. 1985. A new Brazilian termite species and the first record of soldier dimorphism in the genus *Orthognathotermes* (Isoptera, Termitidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. 2: 333-337.
- Redford, K.H. 1984. Mammalian predation on termites: tests with the burrowing mouse (*Oxymycterus roberti*) and its prey. **Oecologia**, 65: 145-152.
- Redford, K.H. 1985. Feeding and food preference in captive and wild giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). **Journal of Zoology**, London, 205: 559-572.
- Redford, K.H. 1987. Ants and termites as food: patterns of mammalian myrmecophagy. **Current Mammalogy**, 1: 349-400.
- Redford, K.H. & J.G. Dorea. 1984. The nutritional value of invertebrates with emphasis on ants and termites as food for mammals. **Journal of Zoology**. London, 203: 385-395.
- Richards, O.W. 1978. **The Social Wasps of the Americas**. British Museum (Natural History), London, 580 pp.
- Sale, P.F. 1977. Maintenance of high of high diversity in coral reef fish communities. **American Naturalist**, 111: 337-359.
- Sale, P.F. 1979. Recruitment, loss and coexistence in a guild of coral reef fishes. **Oecologia** 42: 159-177.
- Sale, P.F. & W.A. Douglas. 1984. Temporal variability in the community structure of fish on coral reef patches and the relation of community structure to coral reef structure. **Ecology**, 65: 409-422.
- Silveira, F.A. e M.J.O. Campos. 1995. A melissofauna de Corumbatai (SP) a Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Brasileira de Entomologia** 39: 371-401.

Síntese dos Grupos Temáticos - Áreas prioritárias e Recomendações para Conservação dos Invertebrados do Cerrado e Pantanal

Uma surpreendente quantidade de informação foi reunida sobre os invertebrados do Cerrado. A representatividade da fauna regional em relação à brasileira varia entre os grupos, indo de menos de 20% (abelhas e formigas) a mais de 50% para os lepidópteros (mariposas e borboletas). Em três ordens de insetos, *Lepidoptera*, *Hymenoptera* e *Isoptera*, o número de espécies estimado para o Cerrado é de 14.425 e representa 47% da fauna estimada do Brasil. Vale a pena ressaltar a evidente concentração de informações sobre a fauna do Distrito Federal e da Serra do Cipó, MG.

Ao contrário do tradicionalmente aceito para vertebrados, parece existir uma fauna de invertebrados típica do Cerrado e, especialmente, para copépodos, com uma alta proporção de espécies exclusivas do bioma.

As ações prioritárias para conservação da biodiversidade de invertebrados no Cerrado e no Pantanal, baseiam-se inicialmente, na identificação de três grandes sub-regiões faunísticas para alguns grupos de insetos, em especial *Hymenoptera*, *Leptoptera* e *Isoptera*.

As regiões com grutas e cavernas devem receber atenção especial para garantir a sobrevivência das espécies restritas a esses ambientes peculiares. As veredas, os campos úmidos e de murundu são também prioritárias, pois apresentam alto grau de endemismo de espécies de invertebrados, evidenciado pelas espécies bênticas de copépodos.

Os limites das áreas protegidas já criadas também devem ser revistos, como, por exemplo, o Parque Nacional Chapada dos Veadeiros. O vão do Paranã e porção adjacente ao Parque abrigam muitas espécies de *Lepidoptera* do sul do Brasil, que têm aí o seu limite norte de distribuição. A região do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães engloba a transição entre o Cerrado do Planalto Central e a Planície Amazônica. O Parque não está implantado na sua totalidade e falta a inclusão das encostas ricas em espécies, adjacentes às áreas altas do Parque.

Também recomenda-se a utilização das bacias hidrográficas no planejamento das Unidades de Conservação. A degradação dos rios e das nascentes do Planalto Central poderá, também, afetar toda área do Pantanal.

Com base nas informações disponíveis e na experiência de coleta de alguns dos participantes da

Oficina de Avaliação foram sugeridas três grandes sub-regiões faunísticas para alguns grupos de insetos do cerrado (**figura 2**). As áreas no limite norte da distribuição dos cerrados são muito menos conhecidas e a separação em sub-regiões é mais clara nas regiões de Goiás, Bahia e Minas Gerais. A área do norte de Minas também é muito pouco conhecida. As sub-regiões são:

A. o leste da Chapada dos Veadeiros e do vão do Paranã incluindo cerrados do norte de Minas, Bahia, norte de Tocantins, Maranhão e Piauí;

B. o Centro-Oeste brasileiro, incluindo o Distrito Federal, Goiás, a maior parte do Tocantins, Mato Grosso, a parte norte do Mato Grosso do Sul e parte de Minas Gerais, incluindo o Triângulo Mineiro;

C. a região mais ao sul e sudeste dos cerrados incluindo São Paulo e parte de Minas Gerais.

Quanto às Unidades de Conservação (UCs) do Cerrado, estas foram consideradas mal distribuídas quanto aos tipos, a representação geográfica das regiões e dos estados, ao tamanho das unidades e à representatividade da enorme heterogeneidade regional do bioma do Cerrado. Por isso, torna-se necessário o:

a. Estabelecimento de novas UCs, especialmente daquelas fitofisionomias do Cerrado ainda mal representadas, tais como florestas decíduas em afloramentos calcários; florestas estacionais em afloramentos basálticos; campos rupestres; carrascos; áreas no Pantanal Mato-Grossense; enclaves de Cerrado e faixas de transição com outros biomas (Vanzolini 1986, Dias 1994, Alho & Martins 1995).

b. Aumento de áreas já preservadas, como o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Duas áreas contínuas deveriam ser acrescentadas ao Parque: o vão do Paranã (mata de aroeira) e a parte alta à direita da estrada que ficou fora da área de preservação. Estas duas áreas são contínuas. Como já apontado, muitas espécies de *Lepidoptera* do sul do Brasil tem aí o seu limite norte de distribuição.

c. Estabelecimento de Reservas Científicas próximas de universidades e outras instituições de pesquisa com o propósito de facilitar, baratear e otimizar a realização de pesquisa, inclusive experimental, sobre a estrutura, dinâmica e funcionamento dos diferentes tipos de ecossistemas do bioma Cerrado e sua biota. A situação é especialmente crítica em Goiânia, Campo Grande e Teresina (Dias 1994).

d. Estabelecimento de áreas que incluam regiões de grutas e cavernas. O ambiente peculiar das cavernas propicia alta taxa de espécies endêmicas.

e. Estabelecer muitas UCs, englobando o maior número possível de veredas, campos úmidos e de murundus, devido ao alto grau de endemismo de espécies de invertebrados, evidenciado pelas espécies bênticas de copépodes (Reid 1994e).

f. Utilizar as bacias hidrográficas no planejamento das áreas de conservação.

A partir das informações acima, algumas recomendações gerais sobre áreas de preservação na região do Cerrado estão listadas a seguir:

1) Áreas que não foram amostradas

Para a maioria dos 32 filós e 89 classes listados por Dias (1992) as áreas não amostradas infelizmente incluem praticamente toda a região de Cerrado. No entanto, para os grupos tratados mais detalhadamente aqui as áreas de Cerrado com menor ou nenhum conhecimento são: a) a parte mais ao norte da distribuição contínua de Cerrado incluindo especialmente o Tocantins, Maranhão e Piauí; b) o norte de Minas Gerais; c) a região do Triângulo Mineiro; d) as áreas disjuntas da Amazônia.

2) Áreas com características específicas

São áreas com fisionomias ou outras características específicas que provavelmente incluem alta proporção de espécies exclusivas: a) áreas de afloramentos calcáreos com cavernas e matas semi decíduas; b) áreas com afloramento basáltico com solos ricos e matas semi-decíduas no eixo Morrinhos - Goiânia - Pirenópolis - Niquelândia e Goiás Velho - Serra Dourada, conhecido como "Mato Grosso de Goiás"; c) os enclaves de campo rupestre; d) áreas de carrasco e outras fitofisionomias; e) as áreas disjuntas de savanas amazônicas; f) as faixas de transição com outros biomas, especialmente Amazônia e Caatinga.

3) Áreas de cabeceiras

Estas áreas, frágeis e que sofrem uma grande pressão antrópica, são consideradas importantes corredores de migração dentro de bacias hidrográficas. Têm uma fauna muito pouco conhecida e as informações existentes apontam para uma fauna muito rica e fortemente endêmica. Para a fauna de invertebrados aquáticos e terrestres, as cabeceiras incluem uma grande variedade de fisionomias como: a) veredas; b) campos úmidos; c) campos de murundus.

4) Áreas em diferentes subregiões do Cerrado

As UCs do Cerrado são mal distribuídas quanto aos tipos, quanto a representação geográfica das regiões e dos estados, ao tamanho e à representatividade da enorme heterogeneidade regional do bioma do Cerrado. Além da grande variação fitofisionômica do Cerrado, estudos com a vegetação deste bioma vêm

mostrando diferentes sub-regiões florísticas como, por exemplo, as propostas por Ratter *et al.* (1996). Este Grupo de Trabalho aponta também para sub-regiões faunísticas no cerrado. Assim, torna-se necessária uma melhor distribuição da malha de unidades de preservação em toda a região.

5) Áreas de preservação próximas a instituições de pesquisa

O estabelecimento de áreas de preservação próximas a instituições de pesquisa facilita, barateia e otimiza a realização de pesquisa, inclusive experimental, sobre a estrutura, dinâmica e funcionamento dos diferentes tipos de ecossistemas do bioma Cerrado e sua biota. A situação é crítica em Goiânia, Campo Grande e Teresina (Dias 1994), podendo ser acrescentada às áreas próximas a Uberlândia e Lavras, esta quase no limite sul da distribuição dos cerrados em Minas Gerais.

6) Áreas de cerrado no Estado de São Paulo

Para o Estado de São Paulo deverão ser seguidas as recomendações do PROBIO (1997).

7) Pequenas áreas de preservação:

Para a fauna de invertebrados as pequenas áreas são também importantes e devem ser mantidas e distribuídas em toda a região de cerrado. Pequenas áreas apresentam desvantagens quanto à manutenção e gerenciamento, porém podem representar uma vantagem do ponto de vista de disponibilidade de terras especialmente em regiões sob forte crescimento demográfico.

8) Áreas de preservação já existentes

Recomenda-se um forte esforço para a manutenção, com implementação de planos de manejo, nas áreas de preservação já existentes, com o incentivo para o conhecimento de suas biotas, especialmente nos parques nacionais na região do Cerrado.

Seguem-se ainda algumas propostas específicas para a conservação da biodiversidade no Cerrado.

1) Estabelecimento de novas Unidades de Conservação

a) Na divisa do Piauí com a Bahia - pela ausência de áreas de preservação, de conhecimentos faunísticos e pela grande variedade de fisionomias.

b) Nos campos rupestres de Minas Gerais nas regiões de Serra do Cabral (município de Joaquim Felício), Grão Mogol e Diamantina. Estas áreas apresentam alto endemismo conhecido para dípteros e têm sua biota muito pouco conhecida. A área da Serra do Cabral é rica em belezas cênicas e pinturas rupestres. Está razoavelmente bem conservada atualmente e não apresenta grande ocupação humana. A área de Grão

Mogol apresenta elementos de ecossistemas áridos. A área de Diamantina está na parte central do Espinhaço Meridional, possui inventários extensivos sobre a maioria dos grupos apresentando alta diversidade. Possui beleza cênica com potencial para ecoturismo e interesse histórico.

c) Em Posse (GO) - possui áreas de cerrado s.s. e veredas bem preservadas, com praticamente nenhum inventário, representando o início da transição cerrado - caatinga em direção ao rio São Francisco.

d) Grandes áreas de Cerrado sem inventários e sem Unidades de Conservação: noroeste de Goiás - sul de Tocantins, sudeste do Mato Grosso - norte do Mato Grosso do Sul, noroeste do Mato Grosso, Rondônia, Humaitá (AM), nordeste do Mato Grosso - sul do Pará

e) Em áreas de veredas, campos úmidos e de murundus, devido ao alto grau de endemismo de espécies de invertebrados, evidenciado pelas espécies bêmicas de copépodes.

2) Aumento de áreas já preservadas

a) Parque da Chapada dos Veadeiros. Duas áreas contínuas deveriam ser acrescentadas ao Parque: o vão do Paranã (mata de aroeira) e a parte alta à direita da estrada que ficou fora da área de preservação. Estas duas áreas são contínuas.

b) Parque da Chapada dos Guimarães. A região engloba a transição entre o Cerrado do Planalto Central e a Planície Amazônica. O Parque não está implantado na sua totalidade e falta a inclusão das encostas (ricas em espécies) adjacentes às áreas altas do Parque.

Faz-se urgente um esforço de inventários, especialmente em áreas menos conhecidas do Cerrado e nos parques nacionais. É imprescindível também que os materiais coletados sejam adequadamente acondicionados em coleções reconhecidas, e que permitam e facilitem o acesso de taxonomistas a seus acervos. Recomenda-se a criação de um museu na região central do Cerrado.

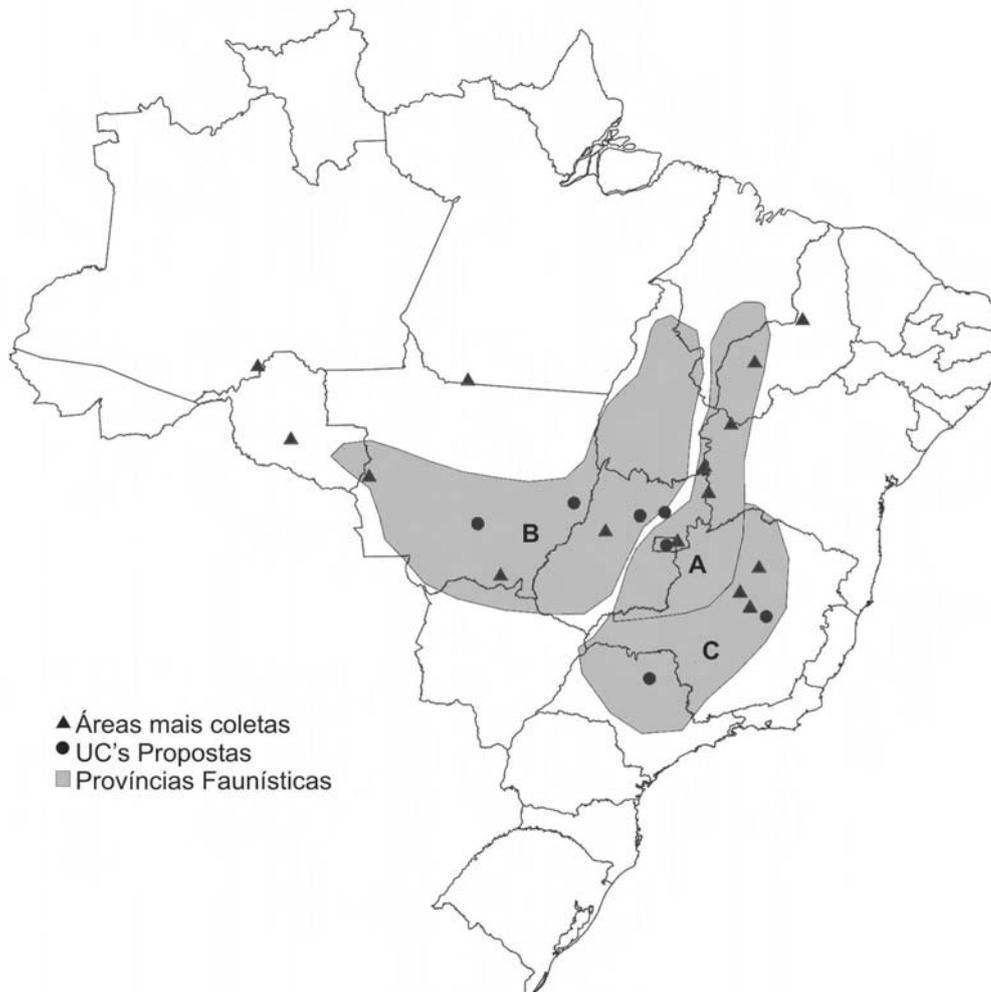


Figura 2 - Áreas prioritárias para conservação da Biodiversidade dos Invertebrados



BIOTA AQUÁTICA

PARTICIPANTES DO GRUPO DE TRABALHO

MAURO CÉSAR LAMBERT DE BRITO RIBEIRO (COORDENADOR)

HERALDO BRITSKI (CONSULTOR)

ALCIDES RAMOS JÚNIOR

ANDREA FIGUEIREDO

CAROLINA JOANA DA SILVA

CLAUDIA PADOVESI FONSECA

DÉBORA CALHEIROS

FRANCISCO ARRUDA MACHADO

FRANCISCO ANTONIO R. BARBOSA

JANET REID

JOÃO PAULO VIANA

JUNE S. DE FREITAS

VICTOR S. J. PERDIGÃO

WALTER BARRELLA

WARTON MONTEIRO

Diversidade e conservação da Biota Aquática

Mauro César Lambert de Brito Ribeiro
(Organizador)

Introdução

Com o objetivo de subsidiar as discussões e recomendações do Grupo Biota Aquática, foram elaborados dois estudos preparatórios que focalizaram de forma complementar critérios e atributos relativos à *biodiversidade de ecossistemas* (“*Conservação e Uso Sustentável da Biota Aquática do Cerrado e Pantanal*” – Ribeiro, M. C. L. B., 1998) e à *biodiversidade de espécies* (“*Peixes do Cerrado e Pantanal*” – Britski, H., 1998). A *biodiversidade genética* da biota aquática foi abordada superficialmente nesses textos, devido à pouca disponibilidade de informações sobre o assunto até a data do workshop. Esses estudos basearam-se nos peixes como grupo indicador aquático, por apresentarem grande número de informações e serem bem representativos dos processos e padrões que organizam os ecossistemas aquáticos continentais.

Considerações sobre os princípios gerais que podem influenciar a organização da biota aquática no Cerrado e Pantanal pautaram esses estudos preparatórios e as discussões no grupo temático, com o objetivo de estabelecer para o bioma: (i) regiões ictiofaunísticas, destacando as (ii) principais lacunas de conhecimentos sobre a biodiversidade aquática nessas regiões; (iii) caracterização da riqueza, composição de ordens, famílias, gêneros e espécies e padrões de similaridade entre as diferentes regiões ictiofaunísticas; e a (iv) comparação desses padrões regionais com padrões locais; (v) Endemismos e raridades; (vi) principais ameaças e habitats e regiões mais vulneráveis; (vii) uso sustentável da biodiversidade. Esse painel temático subsidiou as recomendações do grupo sobre (viii) áreas prioritárias para conservação da biota aquática; (ix) áreas prioritárias para inventários da biota aquática; e (x) medidas de ação prioritárias para a conservação e uso sustentável da biodiversidade aquática. Este capítulo é uma compilação daqueles dois documentos, acrescida das discussões e sugestões do grupo temático advindas da Oficina.

Unidades ictiofaunísticas do Cerrado e Pantanal

A ocorrência local de espécies de peixes de água doce está relacionada a diversos fatores que atuam em uma complexa hierarquia de escalas temporais e espaciais, e que variam desde bilhões de anos e abrangência global e continental, aos processos ecológicos atuais e

locais. Assim, é preciso considerar simultaneamente as influências próprias e conjuntas da história zoogeográfica dos organismos e da evolução físico – climática global e continental sobre os processos regionais e locais que atuam sobre as associações atuais de espécies em cada bacia hidrográfica.

Smith (1981) concluiu que barreiras à dispersão (limites das bacias hidrográficas dentro dos continentes e limites entre continentes em escala global, conectividade histórica entre bacias hidrográficas atualmente isoladas, e mudanças climáticas sobretudo no Pleistoceno) foram fatores preponderantes no controle da densidade de espécies e padrões de evolução dos peixes em cada bacia hidrográfica. A bacia hidrográfica ou sistema fluvial compreende o conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Seu contorno é limitado pelas partes mais altas do relevo, conhecidas como divisores de águas, com o canal principal correndo no fundo dos vales (Ferreira 1988). Assim, cada bacia hidrográfica possui geralmente uma ictiofauna isolada das outras bacias por extensões de terras intransponíveis. Por isso, a ictiofauna da bacia tem sua história evolutiva mais recente vinculada primariamente à história da própria bacia.

Por outro lado, interconexões pretéritas entre bacias hidrográficas e redirecionamento de trechos de drenagens (captura entre bacias) tornaram-se avenidas pré-históricas de dispersão de peixes entre bacias atualmente isoladas. Bacias hidrográficas atualmente isoladas, mas com histórias evolutivas entrelaçadas, formam unidades maiores com razoável similaridade ictiofaunística entre si, classificadas hierarquicamente como Províncias e Domínios ictiofaunísticos (em escala sub-continental) e *Regiões Ictiogeográficas* (em escala global). Essas unidades ictiofaunísticas hierarquicamente estruturadas, homólogas àquelas propostas no século 19 por Alfred Russell Wallace para a fauna terrestre (Myers, 1966), foram recentemente testadas estatisticamente por Matthews (1998) e explicam a evolução do conjunto de espécies disponíveis para colonizar as respectivas bacias hidrográficas que as compõem.

Cerrado e Pantanal são drenados por uma densa rede de riachos e pequenos rios, formadores das principais bacias hidrográficas do Brasil. Em conjunto, o Cerrado e o Pantanal englobam frações distintas de cinco Províncias Ictiográficas, pertencentes a três Domínios Ictiofaunísticos (Ringuet 1975) da Região Neotropical, a região zoogeográfica de maior riqueza de espécies de peixes do mundo. Nelson (1994) estima em 24.618 o número de espécies de peixes conhecidos da ciência. Em águas doces da Região Neotropical na América do Sul, o número de espécies é estimado em cerca de 2.950 (com

base em Nelson, 1994; Kullander, 1989; Miller, 1966). Na área nuclear do Cerrado e no Pantanal estimamos o número válido de espécies em cerca de 780; entretanto, este número pode sofrer consideráveis alterações no futuro, devido ao desconhecimento que ainda temos dessa ictiofauna, especialmente daquela dos rios que correm no Cerrado. As bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal pertencentes a cada uma dessas *Províncias* tem sua fauna ictiológica própria (**Figura 1**).

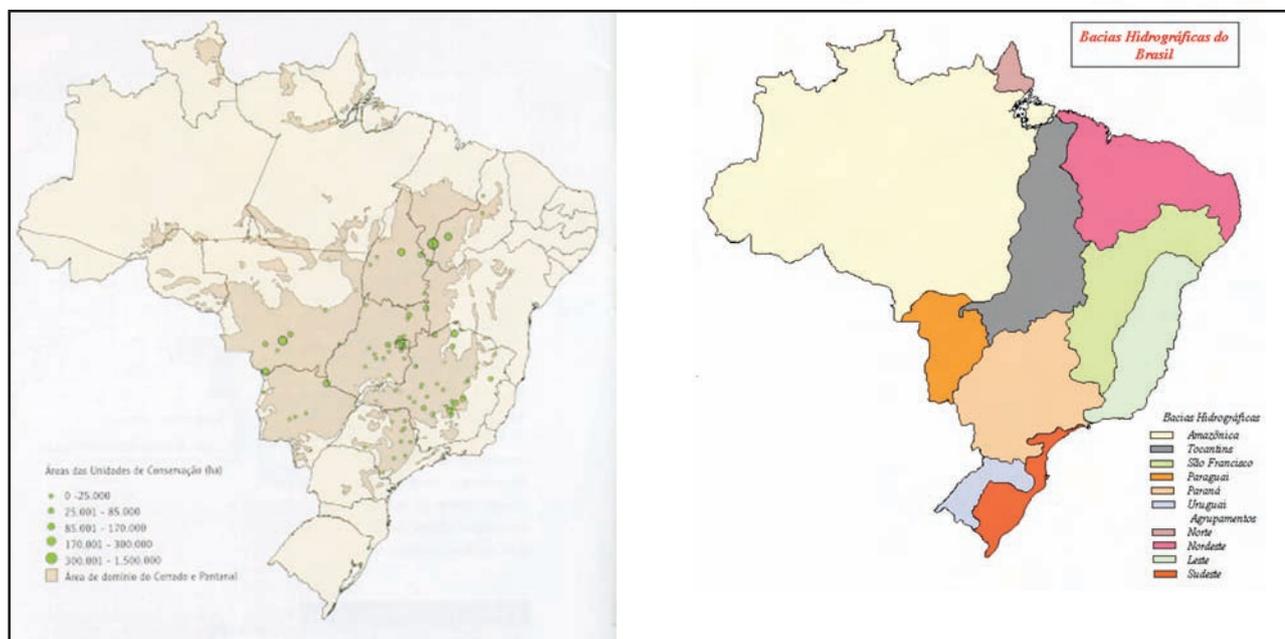


Figura 1. Bacias hidrográficas do Brasil e área dos biomas Cerrado e Pantanal.

O Pantanal está inserido no *Domínio do Paraná* e é drenado apenas pelos cursos inferiores e médios dos afluentes da margem esquerda do alto rio Paraguai, (*Província Alto-Paraguai*), cujas cabeceiras estão localizadas no Cerrado.

A Área Nuclear do Cerrado abrange parte dos *Domínios do Paraná, Amazônico* e do *Leste do Brasil*. O *Domínio do Paraná*, representado pela *Província Alto-Paraná*, estende-se (a) pelas cabeceiras do rio Paranaíba, seus afluentes da margem esquerda, e alguns de seus afluentes da margem direita, como o rio São Marcos e o alto-médio rio Corumbá; (b) pelos afluentes da margem direita do Alto rio Paraná (entre os rios Aporé e Anhanduí-Pardo). O *Domínio Amazônico*, na porção extremo-sudeste da *Província Amazonas*, abrange os cursos superiores e médios dos rios Araguaia e Tocantins e, na porção extremo-sul, os cursos superiores de alguns afluentes dos rios Xingu, Tapajós e Madeira.

O *Domínio do Leste do Brasil* está representado (a) pela *Província Rio São Francisco*, incluindo as cabeceiras do rio São Francisco; seus afluentes da margem esquerda em Minas Gerais e Distrito Federal (sub-bacias do alto São Francisco, rios Paracatu e Urucuia);

e trechos de seus afluentes da margem esquerda na Bahia (cursos superiores e médios dos rios Carinhanha e Correntes e cursos superiores dos rios Grande e Preto); (b) *Província do Nordeste do Brasil*, incluindo os cursos superiores de algumas bacias costeiras dos Estados do Piauí e Maranhão (rios Parnaíba, Itapecuru e Mearim).

Outros trechos dessas bacias encontram-se em “*Áreas de Tensão Ecológica*” entre o Cerrado e biomas

adjacentes. No Ecótone Cerrado-Amazônia encontram-se as continuções dos cursos superiores de afluentes dos rios Madeira, Tapajós e Xingu. No Ecótone Cerrado-Caatinga estão o curso médio-superior do rio São Francisco e os cursos inferiores de seus afluentes na Bahia (baixo Carinhanha, baixo Correntes e baixo rio Grande). No Ecótone Cerrado-Amazônia-Caatinga encontram-se os cursos médios dos rios costeiros do Maranhão (rios Mearim e Itapecuru) e os cursos médio e inferior do rio Parnaíba.

Em intrusões da Mata Atlântica no Cerrado estão os afluentes da margem direita do rio Paranaíba (rios Verde, Claro, Meia Ponte e dos Bois, além do curso inferior do rio Corumbá) e afluentes da margem esquerda do Alto Paraná (rios Paranapanema, Tietê e Grande).

Cada uma dessas bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal tem sua fauna ictiológica própria. No que se refere às condições físicas, existe certa similaridade entre os cursos de cabeceira de diferentes bacias hidrográficas em áreas do Cerrado. Apesar disso, em regra geral, a ictiofauna das cabeceiras tem relações mais estreitas com a da própria bacia a jusante do que com a de cabeceiras de outras bacias.

O grau de diferença entre a ictiofauna do curso superior de uma bacia e a do seu curso médio e inferior depende, em grande parte, do grau de isolamento atual entre essas porções da bacia, o que geralmente, é determinado pelo número e desnível das cachoeiras e corredeiras ao longo dos cursos; mas essa diferença também depende de outros fatores históricos, como a ocorrência de captura de cursos de outras bacias, e persistência ou não daquelas mesmas barreiras no decurso do tempo.

O Cerrado apresenta ainda hoje importantes conexões entre cabeceiras de bacias adjacentes, áreas conhecidas como “Águas Emendadas”, que podem ter representado ou ainda representarem oportunidades de trocas (misturas) entre ictiofaunas que evoluíam isoladamente. A maior concentração dessas áreas encontra-se na Região Metropolitana do Distrito Federal. Nessa região encontram-se três conexões importantes: (a) entre as cabeceiras dos rios Maranhão-São Bartolomeu/Corumbá (Tocantins-Paranaíba); (b) entre as cabeceiras dos rios Paranã-Preto/Paracatu (Tocantins-São Francisco); (c) entre as cabeceiras dos rios Preto-São Marcos (São Francisco-Paranaíba). Dessas áreas, apenas a primeira encontra-se protegida pela Estação Ecológica de Águas Emendadas, no Distrito Federal. A segunda desapareceu com a urbanização da cidade de Formosa-GO, restando apenas conexões via tubulões subterrâneos conectando duas lagoas. A terceira área, localizada no córrego Arrepido-MG, afluente do rio Preto que em parte do ano se “arrepide” e drena para o rio São Marcos, está fadada a desaparecer sob as águas do reservatório de Queimados, caso o projeto original seja implementado.

Dentro de cada bacia hidrográfica, os padrões de distribuição da ictiofauna estão relacionados a diferentes fatores físicos e bióticos que atuam desde a escala sub-regional de sub-bacias, à escala local que envolve trechos ou segmentos de rios, habitats e microhabitats. Para as bacias hidrográficas que drenam o Cerrado e Pantanal essas relações ainda não foram estabelecidas dificultando a compreensão dos padrões de distribuição da ictiofauna nessas escalas mais finas de observação. Todavia, para embasar as discussões e recomendações propostas para a conservação da biota aquática faremos algumas considerações sobre abordagens possíveis.

Na escala sub-regional, a distribuição das espécies dentro de cada bacia hidrográfica parece relacionada à compartimentação geológica – geomorfológica da bacia, aliada às diferenciações hidrológicas sub-regionais. Sub-divisões das bacias hidrográficas em sub-bacias e micro-bacias por ordem de drenagem é a abordagem mais utilizada, mas englobar unidades de drenagem eco-

logicamente equivalentes é uma tendência crescente na América do Norte e Austrália. Ecorregiões (Hawkes et al. 1986; Omernik 1987; Bayley 1995), que relacionam as distribuições dos peixes ao nível da paisagem com geologia, geomorfologia, hidrografia e padrões de uso da terra, são interessantes para antecipar áreas sob ameaças e formular políticas de manejo e conservação espacialmente diferenciadas dentro de cada bacia hidrográfica. Abordagens sub-regionais alternativas foram produzidas também por Poff & Allen (1995), que classificaram as comunidades com base em padrões hidrológicos relativos à frequência e previsibilidade das enchentes nas diferentes sub-bacias. Bayley & Li (1992) recomendam a combinação dessa abordagem com parâmetros químicos e fisiográficos da paisagem, como a melhor classificação na escala regional, pois a hidrologia está diretamente relacionada com o habitat físico, além de refletir características geomorfológicas da bacia de drenagem. Da cabeceira à foz, as bacias hidrográficas apresentam uma sucessão de ambientes e de fatores que atuam sob diferentes e escalas condicionam a estrutura e funcionamento de sua biota aquática nas escalas subseqüentes. Assim, as bacias hidrográficas podem ser divididas em três partes, estrutural e funcionalmente distintas: as cabeceiras (rhithron de alto gradiente), o curso médio (rhithron de baixo gradiente) e as planícies do curso inferior (potamon). O rhithron e o potamon impõem diferenças adaptativas marcantes em suas comunidades.

Na escala de segmentos, sob diferentes ordens de drenagem, a estrutura das comunidade está correlacionada ao tipo e à distribuição dos habitats, enquanto ambos parecem influenciados por fatores geoquímicos e geomorfológicos das bacias de drenagem. Angermeier & Smogor (1995) evidenciam que muitas espécies com distribuições amplas na bacia apresentam distribuições descontínuas em escalas menores, como a dos segmentos e habitats. Distribuições descontínuas de espécies entre as unidades de habitats podem resultar de dois fatores ou da interação desses: seletividade do habitat e densidade populacional.

A seleção de recursos *ao nível do habitat* é limitada por interações biológicas, como predação, competição e parasitismo, que podem moldar a composição de espécies, adaptações morfológicas e comportamentais e a estrutura de comprimentos das espécies presentes nas associações locais.

Inventários e lacunas de conhecimento sobre a ictiofauna nas bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal

Inventários da ictiofauna

Num trabalho sobre os peixes do Pantanal Mato-Grossense (Britski, Silimon & Lopes, 1999), assinalaram na área 265 espécies. Tal levantamento, alicerçado não apenas na bibliografia pertinente, mas principalmente em amplas coleções realizadas pelos autores na região e em muitas outras coleções acumuladas no Museu de Zoologia da USP (MZUSP) ao longo de 20 anos, permite considerar o inventário dos peixes dessa região como sendo relativamente amplo e representativo. Obviamente, ainda há espécies novas a serem descritas e espécies descritas de outras áreas (mormente da própria bacia do Prata) que deverão ser encontradas na região, mas o número delas só poderá alcançar uma pequena porcentagem das espécies já assinaladas.

Fazendo um apanhado das revisões de grupos de peixes sul-americanos realizadas nos últimos anos, constatamos que tais revisões, no geral, aumentam muito pouco o número de espécies na região do Pantanal; um dos poucos grupos que apresentou aumento apreciável de espécies nos últimos anos é o dos Rivulidae, grupo de peixes anuais que vivem em pequenas poças d'água e que em levantamentos anteriores foram negligenciados quase completamente.

O levantamento das espécies da bacia do Alto Paraná envolve o rio Paraná propriamente dito, acima de Guaíra, seus afluentes da margem direita e as bacias de seus formadores, os rios Grande e Paranaíba. Este levantamento está baseado na literatura (Fowler, 1948, 1950, 1951, 1954, por exemplo) mas também, principalmente, no trabalho de identificação de peixes de toda esta região, realizados durante um período de cerca de 40 anos. Resultados deste trabalho estão em publicações (Britski, 1972) e relatório (Cetesb, 1980).

Das bacias aqui consideradas, esta é a que apresenta o inventário mais completo. O levantamento dos peixes na área entre Guaíra e Foz do Iguaçu, previamente ao fechamento da barragem de Itaipu, permitiu confirmar que a ictiofauna a montante de Sete Quedas era, então, substancialmente distinta da ictiofauna de jusante e, portanto, que esse degrau no curso do rio representou, ao longo dos tempos, uma barreira suficientemente eficaz para impedir o livre deslocamento de muitas espécies de peixes de jusante

para montante e vice-versa. Entretanto, o fechamento da barragem de Itaipu elevou o nível das águas ao longo do canion a jusante de Sete Quedas, afogando esta barreira e incorporando à fauna de montante todos os elementos da fauna de jusante ali presentes. Esse fato se constituiu numa introdução em massa de elementos de uma zona ictiofaunística em outra; talvez uma das introduções mais espetaculares realizadas pelo homem. Muitos elementos da fauna de jusante já se estabeleceram no trecho de montante e progressivamente estão colonizando áreas mais acima na bacia.

Tal fato deve ser enfatizado quando se fala em conservação da biodiversidade, mesmo não se conhecendo com rigor o que ocorre com os elementos da fauna de montante sob o impacto da competição com elementos estranhos à área; pode-se inferir, porém, que isto altera substancialmente a composição da fauna e pode implicar na perda progressiva de elementos na região do alto Paraná.

A calha do rio Paraná desde o encontro do rio Paranaíba e Grande até a região do Iguaçu foi intensivamente coletada por equipes da Seção de Peixes do MZUSP, especialmente na oportunidade da construção das grandes barragens desse rio no Estado de São Paulo (Jupia, Ilha Solteira, Porto Primavera) e também pela equipe da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) em Itaipu; mais recentemente o Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (NUPELIA) fez amplas coleções na região de Porto Rico. Grande parte dessas coleções foram depositadas no MZUSP, embora muitas delas ainda não estudadas em maiores detalhes. Mas outras coleções importantes foram realizadas também no rio Grande e Paranaíba e depositadas nas coleções do MZUSP. Assim, sob o aspecto de inventário ictiofaunístico, não existe, no momento, necessidades de coletas gerais nesses rios, que hoje estão praticamente transformados numa série de lagos artificiais e povoados com muitos elementos exóticos e alóctones.

Esta situação muda muito quando se consideram os afluentes da margem direita do Paraná e do Paranaíba, nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Nesse sentido, o rio Corumbá é uma exceção, visto que há anos o biólogo Mauro C. L. B. Ribeiro vem fazendo coletas nos afluentes desse rio, dentro da área do Distrito Federal, e o NUPELIA coleta intensivamente na área mais a jusante.

O levantamento ictiofaunístico do rio São Francisco, dentro da área do Cerrado, baseia-se principalmente no manual de identificação elaborado sobre os peixes da área de Três Marias (Britski, Sato & Rosa, 1984); este trabalho apoia-se em amplas cole-

tas realizadas principalmente naquela área até aquele ano; muitas outras coleções feitas posteriormente nas proximidades de Três Marias foram identificadas e depositadas nas coleções do MZUSP; além disso, outras espécies novas foram descritas desde então. Assim, às espécies, relacionadas naquele manual somam-se as espécies descritas e identificadas posteriormente na área. Este levantamento foi realizado tendo por base o catálogo de Fowler (1948, 1950, 1951 e 1954), o trabalho de Roberts (1973) e as coleções identificadas depositadas nas coleções de peixes do MZUSP; foi alicerçado também nas revisões mais recentes dos diferentes grupos, os quais serviram para atualização dos nomes que aqui constam. Desde 1986, coletas intensivas vêm sendo realizadas pelo biólogo Mauro C. L. B. Ribeiro no alto curso do rio Preto no Distrito Federal, formador do rio Paracatu, um dos principais afluentes do médio São Francisco.

Dentre as grandes bacias hidrográficas no Cerrado e Pantanal, a menos conhecida é do Parnaíba. Há necessidade de um inventário mais amplo sobre os peixes dessa bacia, apoiado em coleções mais representativas. As primeiras publicações sobre peixes do Parnaíba baseiam-se nas coleções feitas pela expedição da Academia Imperial de Ciências de Viena, realizada em 1903, sob a chefia do eminente ictiólogo austríaco Franz Steindachner (Vanzolini, 1992) e estudadas por ele mesmo, e nas coleções realizadas sob a chefia de Rodolpho von Ihering e enviadas à Filadélfia, estudadas por Fowler (1941). Mas, em décadas passadas, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) fez grandes coleções de peixes em toda área do Nordeste Brasileiro, inclusive na bacia do Parnaíba, as quais não foram ainda estudadas. O MZUSP tem também pequenas coleções não estudadas das vizinhanças de Teresina e de áreas esparsas do Piauí.

Os estudos das comunidades de peixes na bacia Araguaia-Tocantins foram realizados por Santos *et al.* (1984), para o baixo Tocantins; INPA (1986), Ataliba (1990) e Leite (1993), para o reservatório de Tucuruí; CET-ELETRONORTE (1988a), para o médio Tocantins e Fialho Garro (no prelo), para o alto curso. Desde 1986, coletas intensivas vêm sendo realizadas pelo biólogo Mauro C. L. B. Ribeiro no alto curso do rio Maranhão, no Distrito Federal. No Araguaia, os estudos se restringiram ao baixo (INPA, 1986) e alto (Lowe McConnell, 1991 e ENGEVIX, 1989) cursos. Por outro lado, importantes habitats, como as planícies de inundação da Ilha do Bananal e do rio Paraná permanecem não amostrados. O levantamento das espécies da bacia Araguaia - Tocantins exclui aquelas assinaladas apenas na parte mais baixa do Tocantins, ou seja, o trecho que vai da confluência desses dois rios até a

foz. Esta relação de espécie foi gentilmente cedida por Flávio Thadeu de Lima, que durante os últimos anos empenhou-se na catalogação dos peixes desse sistema, tendo por base inicial os catálogos de Fowler (1948, 1950, 1951, 1954) que foram complementados por todas as publicações posteriores a eles. Certamente, dentro dos levantamentos aqui apresentados, o deste sistema, juntamente com o do rio Parnaíba, é o mais incompleto. Isto se deduz pelo número de espécies novas descritas ou citações de novas ocorrências para esses rios nos últimos tempos. Vari (1989, 1991, 1992a, 1992b), por exemplo, cita 11 espécies de Curimatidae neste sistema das quais 4 são espécies novas e 5 são ocorrências novas; ou seja, suas revisões aumentaram em mais de 80% o número de espécies conhecidas desta bacia. O professor Wilson J.E.M. Costa, numa série de trabalhos nos últimos anos, descreveu mais de uma dezena de espécies de Rivulidae nessa área.

Lacunas de conhecimento taxonômico da ictiofauna das cabeceiras e dos grandes rios

A calha principal dos rios de cada uma dessas bacias do Cerrado e a de seus afluentes maiores foram relativamente bem inventariadas. Pode-se dizer que no Brasil as coletas, visando ao levantamento ictiofaunístico, sempre se concentraram nos rios principais, sendo os afluentes menores e a complexa rede de pequenos rios de cabeceiras só esporadicamente ou incidentalmente amostrados ao longo do tempo. Em conseqüência, são raras as publicações sobre a ictiofauna desses cursos menores. Existem coleções de peixes, nem sempre volumosas, feitas nessas áreas, que foram acumuladas em museus e outras instituições, das quais foram pinçados exemplares que serviram de base para a descrição de espécies novas ou revisões de grupos particulares; as publicações relativas a esses exemplares estão dispersas pelas mais diferentes revistas especializadas, dificultando a reunião das mesmas num bloco compreensivo. Mas, mesmo que se realizasse tal compilação, o resultado seria pouco útil devido à precariedade dos dados disponíveis.

Em resumo, com respeito às cabeceiras, podemos dizer que: de algumas áreas restritas temos um conhecimento relativamente bom da ictiofauna; de determinadas áreas temos coleções relativamente boas, as quais não foram necessariamente estudadas e os resultados publicados; de outras, também restritas, temos um conhecimento sofrível e da maior parte delas não conhecemos quase nada. Há que destacar assim essa discrepância existente entre o conhecimento da ictiofauna dos grandes rios e aquele da ictiofauna de cabeceiras desses rios, que se localizam exatamente nas terras mais altas da área nuclear do Cerrado.

Considerando, pois, a ictiofauna do rio principal e dos afluentes de porte grande e médio de cada uma das bacias do Cerrado, verifica-se que aí não se aplica aí a tão decantada estimativa de Boehlke *et al.* (1978), segundo a qual 30 a 40% da ictiofauna é ainda desconhecida. Tal estimativa pode ser aplicada, como acentuamos, à ictiofauna de cabeceiras, e, em alguns casos, ela pode até subestimar o número de espécies conhecidas (vide exemplo abaixo). Essa questão já foi amplamente considerada por Menezes (1996) num trabalho sobre a diversidade dos peixes de água doce em nosso país.

Dos rios principais, provavelmente, a ictiofauna melhor conhecida é a do Alto Paraná, vindo em seqüência, em ordem decrescente, as do São Francisco, Pantanal, Araguaia-Tocantins e Parnaíba. Nestes rios principais, com muita freqüência, são encontradas espécies que apresentam ampla distribuição por diferentes bacias (como, por exemplo, *Astyanax fasciatus*, *Hoplias malabaricus*, *Rhamdia quelen*, *Gymnotus carapo*, etc.). É muito provável que revisões futuras conceituem as populações dessas espécies, em cada uma das diferentes bacias, como espécies distintas; entretanto, mesmo que isto aconteça, não deverá ocorrer um aumento do número de espécies conhecidas dentro de cada uma delas. Exemplos concretos que justificam esta previsão são os recentes trabalhos de revisão dos gêneros da família Curimatidae realizados por Vari (1984, 1989, 1992a, 1992b); estes trabalhos modificam drasticamente a posição genérica das espécies da família e os nomes das mesmas, mas aumentam pouco o número de espécies na maior parte das bacias aqui consideradas.

Lacunas de conhecimento ecológico

Para fins de conservação da biota aquática, é preciso ter conhecimento sobre os padrões de distribuição das espécies, como destacado acima, bem como dos fatores que condicionam a organização nesses sistemas aquáticos. Destacaremos a seguir alguns fatores reconhecidamente importantes na estruturação desses sistemas em regiões temperadas e tropicais no mundo, mas que ainda necessitam ser testados para as bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal.

Já foi destacado anteriormente que, dentro de uma mesma bacia hidrográfica, as regiões de cabeceiras e a planície de inundação são estrutural e funcionalmente distintas. As cabeceiras são mais restritivas: os ambientes são menores, mais frios, mais oxigenados e apresentam uma seqüência de habitats (corredeiras - cachoeiras - corredores de ligação - poços) expostos à altas correntezas e flutuações hidrológicas mais rápidas e de menor previsibilidade (enxurradas provocadas por chuvas locais). O rhithron de baixo gradiente, típico de relevos mais suaves com drenagem superficial são

caracterizados por maior variabilidade de temperatura, oxigênio e descarga. O potamon engloba ambientes com a maior variabilidade de tamanho, profundidade e fluxo, que formam o complexo rio-planície de inundação, incluindo canais largos, ilhas e canais anastomosados, lagos em ferradura e habitats da planície de inundação (lagos e florestas periodicamente inundadas).

Nos sistemas das cabeceiras, condições restritivas impostas pelo menor tamanho e diversidade de habitats, pela maior força hidráulica e imprevisibilidade hidrológica, limitam a diversificação da forma do corpo e da partilha de recursos. Isto é melhor expresso em termos do tamanho, formato e metabolismo de suas comunidades. As espécies de cabeceiras apresentam menor porte, para ganhar maior agilidade e capacidade de realizar manobras. Nas espécies pelágicas, a forma do corpo, expressa pela proporção comprimento/altura, distribui-se em torno de 4.5, considerado ótimo para esses ambientes, em contraste com a maior variação encontrada no potamon. As comunidades do rhithron apresentam também maiores taxas metabólicas e, apesar do maior estresse acarretado pela correnteza, maiores taxas produção/biomassa (P/B ratio).

Nesses aspectos, o rhithron é similar às planícies de inundação. Ambos os ambientes são rasos e submetidos à maiores flutuações hidrológicas do que o canal dos grandes rios; peixes de pequeno porte, representados pelos jovens das espécies de grande porte do potamon, também dominam as planícies de inundação, onde ocorrem maiores taxas de crescimento e produção. Assim, as espécies de pequeno porte das comunidades do rhithron e os jovens das de grande porte, nas planícies de inundação apresentam maiores taxas de recomposição (r-estrategistas), do que as comunidades lóticas do potamon, compostas por espécies de maior porte, com menores P/B ratio e taxa de recomposição (k-estrategistas).

O tamanho corporal impõe limites às especializações tróficas e às estratégias reprodutivas. Comunidades típicas do rhithron são dominadas por peixes pequenos adaptados ao consumo de pequenos invertebrados aquáticos ou terrestres trazidos pela correnteza. Maior diversificação é possível no potamon, onde maiores habitats e diversidade alimentar conferem vantagens tanto para peixes grandes, como pequenos (Welcomme 1985). Nas planícies de inundação, detritus e a microflora associada são a principal fonte alimentar, mantendo várias espécies especializadas em detritivoria.

As estratégias reprodutivas também variam ao longo da bacia. No potamon, todas as estratégias visam permitir, à maior parte possível da prole, acesso à grande produtividade das áreas recém inundadas

pela enchente anual. Espécies com desova parcelada e cuidados parentais tendem à desovar na própria planície, realizando apenas movimentos locais em busca dos melhores ambientes. Espécies com desova anual, realizam extensas migrações influenciadas pelo ciclo hidrológico, desovando logo após o início da enchente, no canal dos grandes rios ou subindo ao rrrhithron à procura de locais rasos e bem oxigenados. Em ambos os casos, os descendentes são carregados para as planícies de inundação, onde se criam. Espécies do rrrhithron desovam localmente, de preferência em pedrais/corredeiras.

A seletividade de habitats produz descontinuidade somente se a espécie possui aversão forte a um tipo de habitat (por exemplo, corredeiras com forte correnteza). Entretanto, à medida que a densidade populacional aumenta, a competição intraespecífica faz com que unidades de habitats de menor qualidade sejam progressivamente ocupadas, porque a superlotação das melhores unidades de habitats diminui sua qualidade. Assim, a menos que a aversão ao habitat seja muito forte, a maior parte (ou todas) das unidades de habitats disponíveis tendem a ser ocupadas pela espécie em condições de alta densidade populacional e a descontinuidade da espécie deve refletir a descontinuidade do próprio habitat. No entanto, a descontinuidade devido à baixa densidade populacional (quando uma espécie não pode ocupar todas as unidades de habitats disponíveis, por não apresentar abundância para tanto) parece ser muito mais comum, tendo em vista que toda espécie é rara em algum local e, como evidenciado pelas curvas de espécie-abundância, grande parte das espécies em uma comunidade apresentam baixas densidades populacionais e distribuições descontínuas, sendo, portanto, raras. Angermeier & Smogor (1995), questionando quais tipos de rios suportariam baixas densidades populacionais, sugerem que rios com maior homogeneidade de habitats parecem associados à menores densidades populacionais e, por conseguinte, parecem abrigar poucas espécies dominantes e um maior número de espécies raras do que rios com maior heterogeneidade de habitats. Esses resultados corroboraram os de outros estudos (Lyons 1992) e ajudam a estabelecer critérios para a conservação de espécies raras e, para a amostragem de comunidades de peixes.

A predação pode ainda influenciar os padrões de uso do habitat, balanço energético e alimentação de suas presas, através de intimidação. A competição entre associações de espécies nativas geralmente evoca o princípio de exclusão competitiva, através da seletividade e segregação interativa. O efeito de doenças nas comunidades de peixes pode estar sendo subes-

timado. Os parasitas podem causar maiores impactos diretos e indiretos sobre as comunidades do que os predadores (Holmes & Price 1986). Padrões de abundância e distribuição podem parecer controlados por processos físicos aleatórios, quando de fato algumas espécies podem ser susceptíveis a algum microparasita, enquanto outras não o são. Price *et al.* (1986) invocam que “muitas interações entre duas espécies, na verdade envolvem uma terceira. Desconsiderando esse fato, muitos modelos podem estar distantes da realidade da natureza, ou apenas alcançá-la espuriamente (Bayley & Li 1992).

O desenvolvimento de conceitos unificadores que forneçam paradigmas ecológicos para comparações entre comunidades dentro e entre sistemas ainda está na sua infância. No entanto, três conceitos, rio continuum (Vanote *et al.* 1980), pulso hidrológico (Junk *et al.* 1989) e dinâmica de manchas (Naiman *et al.* 1988; Pringle *et al.* 1988), têm potencial para orientar a formulação de hipóteses visando identificar mecanismos dominantes (especialmente os que operam em escala espaço-temporais adjacentes), além de melhorar as classificações nas diversas escalas existentes, de modo a possibilitar predições úteis para a conservação e o manejo em sistemas apropriados (Bayley & Li 1992).

De acordo com a teoria do rio continuum, das cabeceiras para a foz, os rios apresentam um gradiente contínuo de condições físicas, que propiciam uma série de respostas da biota, resultando em ajustes contínuos das comunidades, consistentes com os padrões de carga, transporte, utilização e estocagem de matéria orgânica ao longo do rio. Baseados na teoria do equilíbrio energético dos geomorfologistas fluviais, Vannote *et al.* (1980) estabeleceram por hipótese, que as características funcionais e estruturais das comunidades aquáticas estão adaptadas a este continuum das variáveis físicas; as comunidades também formam um continuum, com a finalidade de processar a energia com eficiência máxima, com as comunidades de jusante estando adaptadas à capitalizar as ineficiências de processamento de montante.

Ao contrário da teoria do fluxo contínuo, Junk *et al.* (1989) demonstraram que em sistemas rio-planície de inundação, a principal força responsável pela existência, produtividade e interações entre a biota é o pulso hidrológico. As planícies de inundação são distintas por não dependerem das ineficiências de processamento da matéria orgânica de montante, embora seu conteúdo de nutrientes seja influenciado periodicamente por trocas laterais de água, sedimentos e espécies com o canal principal. O conceito do “pulso hidrológico” é distinto, pois os fluxos internos independem da posição da planície na bacia de drenagem.

Embora ambos os conceitos tenham sido concebidos para atuar até a escala da bacia hidrográfica, eles são mutuamente excludentes nos segmentos de baixo gradiente do potamon, onde o pulso hidrológico reconhece a natureza periódica das interações entre o ciclo de cheias e secas e, a planície de inundação, que influenciam as adaptações das comunidades bióticas. O conceito do Pulso Hidrológico tem também certa importância no rithron de alto gradiente de riachos e pequenos rios que nascem ou são margeados por áreas inundadas, mas neste segmento o conceito do rio continuum fornece uma descrição mais apropriada. No entanto, o conceito original do continuum deve adaptar-se às (a) diferenças nas matas ciliares do rithron; (b) transportes ascendentes de nutrientes e biomassa através das migrações de peixes e, (c) descontinuidades espaciais, formando um mosaico de manchas ou fragmentos.

Considerar não apenas o rithron, mas também o potamon, como um mosaico de manchas longitudinais e laterais, fornece uma nova perspectiva para a compreensão da dinâmica de suas comunidades. Os mecanismos que controlam a distribuição espaço-temporal das comunidades podem ser investigados em diversas escalas, por meio do exame das interrelações básicas de manchas homogêneas do sistema. Esta abordagem pode então complementar aquelas teorias unificadoras que enfatizam os controles longitudinais e laterais do sistema.

Ictiofauna das bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal

Riqueza e composição taxonômica

Tradicionalmente, os peixes de água doce sul-americanos têm sido divididos em seis grupos: Characiformes (dourados, lambaris, piaus, etc.), 2) Gymnotiformes (peixes-elétricos), 3) Siluriformes (peixes de couro, cascudos, acaris), 4) Cyprinodontiformes (guarus, *Rivulus*, etc.), 5) Cichlidae (acarás, tucunarés, etc.) e 6) miscelânea (conjunto heterogêneo integrado por formas pertencentes a diferentes grupos, ou seja, aquelas que integram os grupos de “rétilos” e de “invasores marinhos”). Utilizaremos esta divisão para apresentar de forma sintética o número de espécies de cada bacia hidrográfica do Cerrado e do Pantanal. Assim, para cada uma será especificado o número absoluto (Tabela 1) e a porcentagem (Tabela 2) de espécies de cada um dos grupos principais de peixes de água doce.

De acordo com a lista de espécies apresentada na (Tabela 9), as bacias hidrográficas do Cerrado e

Pantanal abrigam 848 espécies de peixes, das quais 780 podem ser consideradas espécies válidas para a ciência. As bacias Tocantins – Araguaia e Pantanal são as que apresentam maior riqueza de espécies, enquanto as bacias do Alto Paraná e São Francisco apresentam riqueza intermediária e o Parnaíba pode ser considerado relativamente pobre pelo estado atual dos conhecimentos disponíveis (Tabela 1). Entre os grupos de peixes considerados, os Characiformes são os mais importantes em quase todas as bacias hidrográficas, a exceção do alto Paraná, onde os siluriformes são ligeiramente mais numerosos. O número de espécies de Cichlidae é também ligeiramente superior ao de Gymnotiformes e Cyprinodontiforme no Tocantins, Pantanal e Parnaíba, mas são menos representados que esses no Alto Paraná e São Francisco.

Comparada aos valores médios encontrados nas bacias do continente Sul Americano, a distribuição da riqueza relativa por grupo taxonômico nas bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal é significativamente distinta para os Characiformes ($p < 0.012$), Siluriformes ($p < 0.048$), Gymnotiformes ($p < 0.008$) e Cichlidae ($p < 0.022$). Apenas os Cyprinodontiformes ($p > 0.158$) e miscelânea ($p > 0.402$) estão dentro do padrão esperado (Tabela 2, Figura 2). Entre as bacias do Cerrado, a do Alto Paraná é a que mais se aproxima da média esperada para a América do Sul. As bacias do Parnaíba e do Pantanal são as mais distintas.

Em termos de composição ictiofaunística, as 780 espécies válidas do Cerrado e Pantanal estão agrupadas

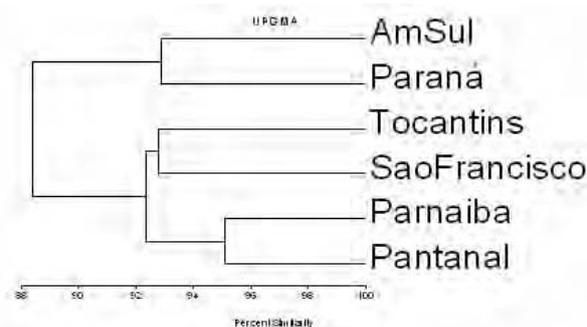


Figura 2. Dendrograma do agrupamento pela média não ponderada (UPGMA) das similaridades percentuais entre as bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal e da América do Sul como base na distribuição da riqueza relativa de espécies entre os grupos taxonômicos de peixes.

em 296 gêneros, 45 famílias e 14 ordens.

Ao nível de ordens, as bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal apresentam aproximadamente 70% de similaridade (Figura 3). Entre essas, podem ser distinguidos dois grupos: a) Paraná – São Francisco (com 07 gêneros cada; 0.85 de similaridade) e b) Pantanal – Tocantins – Parnaíba (com 13, 11 e 9 gêneros,

respectivamente; 0.80 de similaridade). Das 14 ordens, apenas três são exclusivas de alguma bacia hidrográfica (Osteoglossiformes e Tetraodontiformes, na bacia do Tocantins e Lepidosireniformes, no Pantanal), enquanto cinco são amplamente representadas em todas as bacias da região.

Entre as 45 famílias registradas, 16 são comuns a todas as bacias, enquanto apenas sete são exclusivas

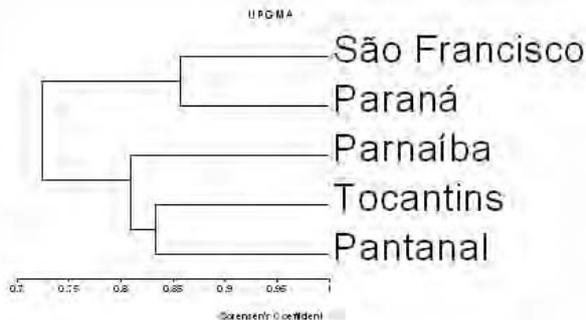


Figura 3. Dendrograma de agrupamento pela média não ponderada (UPGMA) sobre a matriz de similaridade de Sorensen para dados de presença e ausência de Ordens entre as bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal.

novamente do Pantanal (01 família) e do Tocantins (06 famílias). Semelhante ao agrupamento das bacias em relação às Ordens de peixes, Tocantins e Pantanal podem ser consideradas como bacias com alta diversificação de famílias (41 e 35, respectivamente) e formam um grupo com cerca de 85% de similaridade. As bacias do Alto Paraná, São Francisco e Parnaíba (com 28, 26 e 25 famílias, respectivamente) mostram similaridades correspondentemente menores (75%).

Entre os 296 gêneros registrados, 148 (50%) são exclusivos de alguma bacia hidrográfica. Também a este nível taxonômico, as ictiofaunas do Tocantins e Pantanal apresentam a maior riqueza de gêneros exclusivos (76 e 46, respectivamente), seguidas pelas bacias do São Francisco (12), Paraná (11), e Parnaíba (3). O padrão geral de similaridade observado para ordens e famílias também se mantém, com um agrupamento entre as bacias com maior diversificação de gêneros (Tocantins e Pantanal com 195 e 163 gêneros; 0.58), seguidas de Alto Paraná e São Francisco (93 e 90 gêneros, respectivamente; 0.62) e Parnaíba, com 71 gêneros.

Entre as 780 espécies válidas, 84% podem ser consideradas exclusivas de alguma bacia hidrográfica do Cerrado e Pantanal, e apenas de 5 a 13 espécies com ampla distribuição entre todas as bacias, mostrando a baixa similaridade entre aquelas ictiofaunas, conforme destacado na **Figura 4**. Apenas as bacias do Alto Paraná e São Francisco (0.30) apresentam alguma similaridade de espécies, enquanto Tocantins e Parnaíba apresentam grande proporção de espécies exclusivas.

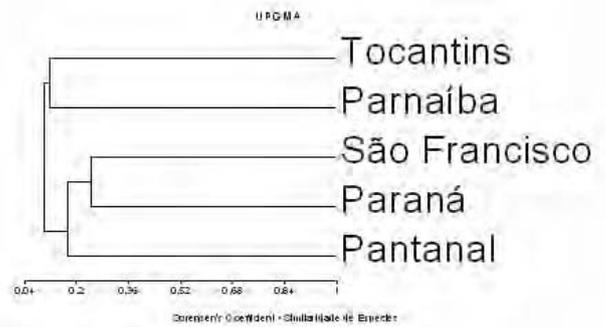


Figura 4. Dendrograma de agrupamento pela média não ponderada (UPGMA) sobre a matriz de similaridade de Sorensen para dados de presença e ausência de espécies entre as bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal.

Endemismos

Tendo em vista os aspectos focalizados, a questão do endemismo deve ser considerada primeiramente sob o ponto de vista de que cada bacia hidrográfica tem uma ictiofauna com composição própria. Existem, como vimos, espécies que figuram em duas ou mais dessas bacias. Entretanto, tal compartilhamento de formas entre bacias pode ser real e depender da própria história dessas bacias, mas pode também ser fictício, refletindo mais nosso desconhecimento dos peixes, desconhecimento que impede determinar com maior precisão as espécies válidas de cada um desses grupos, sua distribuição geográfica e suas relações. Trabalhos recentes têm demonstrado que espécies consideradas de ampla distribuição por várias bacias hidrográficas, na realidade, apresentam populações em cada bacia, com diferenças suficientemente grandes para que cada uma delas seja considerada como espécie distinta. Vejam-se, por exemplo, os trabalhos de Kullander (1983) e Vari (1984, 1989, 1991, 1992a, 1992b).

A questão de áreas de endemismo dentro da própria bacia hidrográfica envolve também algumas considerações. Os rios principais que correm no Cerrado, bem como seus afluentes principais e mesmo secundários, como já assinalamos, têm barreiras geográficas ao longo de amplos trechos de seus cursos. Exemplos típicos dessa situação são o Alto Paraná, separado do Médio e Baixo (antes da construção da barragem de Itaipu) por Sete Quedas, e o curso do alto e médio São Francisco, separado do seu baixo curso por Paulo Afonso. Essas cachoeiras separam dois trechos desses rios, cada um deles com composição ictiofaunística típica. Desde que não existam barreiras representadas efetivamente por cachoeiras e corredeiras, a ictiofauna de rios pequenos tende a ser a mesma daquela dos rios principais e dos afluentes maiores de cada bacia, porém reduzida em muitos de seus elementos, principalmente daquelas espécies de porte maior. Assim, o endemismo em áreas de cabeceiras está

associado à presença de barreiras, combinada a fatores históricos, especialmente captura de cabeceiras.

Num resumo sobre os peixes de cabeceiras da bacia do Rio Paraná, no Estado de São Paulo, Britski (1997) reconheceu duas áreas de endemismo: a do alto Tietê, cujas cabeceiras estão na Serra do Mar e a dos cursos d'água que nascem na "cuesta" que atravessa o Estado no sentido aproximado SW-NE, isto é, as for-

mas endêmicas são encontradas exatamente nas áreas de topografia mais íngreme. Os pequenos cursos nas áreas do Planalto Ocidental do Estado de São Paulo não possuem fauna de peixes típica de cabeceira, mas sim a mesma ictiofauna encontrada na área marginal dos grandes rios, ou seja, é integrada pelos mesmos elementos que se encontram nas pequenas águas (lagoas, ribeirões, charcos) que ocorrem ao longo do grande rio Paraná ou de seus grandes afluentes. Não existindo em

Tabela 1. Riqueza de espécies por grupo taxonômico de peixes em cada bacia hidrográfica dentro do Bioma Cerrado.

Grupo Taxonômico	Pantanal	Alto Paraná	São Francisco	Rio Parnaíba	Araguaia-Tocantins
Characiformes	110	67	68	41	158
Gymnotiformes	11	13	07	04	15
Siluriformes	106	77	56	36	114
Cyprinodontiformes	10	11	12	02	19
Cichlidae	17	07	04	05	26
Miscelânea	11	01	06	07	18
TOTAL	265	176	153	95	350

Tabela 2. Riqueza percentual de espécies por grupo taxonômico de peixes em cada bacia hidrográfica dentro do Bioma Cerrado e na América do Sul (os asteriscos representam o nível de significância do Teste t de Student para os grupos taxonômicos do Cerrado e Pantanal em relação à média esperada para as bacias hidrografias da América do Sul; * = 0.05 e ** = 0.01).

Grupo Taxonômico	Pantanal	Alto Paraná	São Francisco	Rio Parnaíba	Araguaia-Tocantins	América do Sul
Characiformes **	41,45	38,07	44,44	43,16	45,14	37,0
Gymnotiformes **	4,56	7,38	4,59	4,21	4,29	2,1
Siluriformes *	39,92	43,75	36,60	37,89	32,57	43,0
Cyprinodontiformes	3,80	6,25	7,84	2,11	5,43	6,8
Cichlidae *	6,08	3,98	2,61	5,26	7,43	8,1
Miscelânea	4,18	0,57	3,02	7,37	5,14	3,0
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0

áreas relativamente planas as barreiras físicas que impeçam o livre deslocamento desses peixes, os ambientes de cabeceiras no Planalto Ocidental são uma extensão dos ambientes marginais dos grandes rios.

Se este mesmo princípio se aplica a todas as demais bacias hidrográficas do cerrado, deveremos encontrar áreas de endemismo, para a maioria dos grupos de peixes, naquelas de topografia mais acidentada e não nas áreas de topografia plana. Uma equipe do Museu de Zoologia da USP, em outubro de 1993, numa excursão realizada às cabeceiras de alguns rios afluentes do Arinos (bacia do Tapajós), no norte do Mato Grosso, coletou algumas centenas de exemplares,

constatando-se depois que muitas espécies, dentro de alguns grupos que foram imediatamente estudados, eram novas e muito provavelmente endêmicas desses rios. Os resultados desses estudos foram parcialmente mostrados por Zanata (1995) e Britski (1996) e comentados anteriormente por Menezes (1994), que estimou em 60% o número de espécies novas a serem descritas do total de espécies que integram essas coleções. Verifica-se, assim, que rios interceptados por séries de cachoeiras e corredeiras em seus cursos, como é o caso dos diferentes afluentes do Tapajós, tendem a isolar em suas cabeceiras uma ictiofauna muito peculiar com muitos elementos endêmicos.

Num trabalho recente Pavanelli & Britski (1999) descrevem uma nova espécie de *Steindachnerina* do rio Corumbá, afluente do Paranaíba. Tal fato chamou-nos poderosamente a atenção, visto que o gênero foi recentemente revisado por Vari (1991), que assinalou apenas uma espécie em toda a bacia do alto Paraná. Considerando a questão mais a fundo, verificamos que o rio Corumbá se constitui numa área de endemismo relativamente alto e que tal endemismo pode ter relação com o fato de que esse rio corria para o norte (para o rio Tocantins) em passado não muito remoto, de acordo com Beurlen (1970). Ou seja, o endemismo relativamente alto deve representar um reflexo da história geológica da própria bacia e do isolamento da ictiofauna desse rio daquela das partes mais inferiores da bacia, depois que seu curso foi invertido.

Tendo em vista a pobreza de conhecimentos sobre a ictiofauna de amplas áreas de cabeceiras no Cerrado, consideramos essencial a citação de tais exemplos, a fim de que sirvam de referência para apreciar as questões relativas a inventários ictiofaunísticos e à conservação da diversidade de peixes nessas áreas como um todo.

Além das espécies de cabeceiras, devemos fazer referência ao endemismo exibido pelas formas de *Rivulidae* anuais, que vivem em poças que secam durante o período da estiagem; freqüentemente, esses peixes têm distribuição muito restrita e, como tal, podem se extinguir com a destruição dessas poças, quando se realizam trabalhos de drenagem e/ou preparo de vastas áreas de terreno para agricultura.

Cumpramos ressaltar, finalmente, a situação do Pantanal. Houve, até recentemente, um isolamento da região do Pantanal daquelas regiões do Médio e Baixo Paraguai e do restante da bacia do Prata como um todo (Tricart, 1982, segundo Silva, 1986). Isto deve ter determinado uma diferença ictiofaunística entre essas regiões, como detectado nas análises de agrupamento apresentadas acima. Porém, infere-se que esta diferença foi-se diluindo com a mistura das faunas, após a quebra da barreira que as isolava. Em consequência, atualmente, a semelhança entre a fauna do Pantanal e das regiões do Prata mais ao sul é maior que antigamente.

Muitas espécies do Pantanal estão assinaladas também na bacia amazônica; esta situação é compreensível, pois infere-se que as duas regiões estiveram francamente ligadas em passado não muito distante (Beurlen, 1970). Entretanto, são poucos os estudos acurados que permitem assegurar que isto realmente ocorra em todos os casos assinalados. Trabalhos de revisão, certamente, deverão reduzir o número de espécies em comum às duas bacias. É o que se pode deduzir

dos recentes trabalhos de revisão dos *Curimatidae* de Vari (1984, 1989, 1991, 1992a, 1992b): anteriormente, estavam assinaladas dez espécies no Pantanal, seis delas sendo comuns à outras bacias, inclusive à Amazônica (Fowler, 1950). Os trabalhos de Vari, porém, assinalam oito espécies dessa família no Pantanal, sendo que apenas duas delas ocorrem também na Amazônia. Isso nos mostra que a relação atual das espécies comuns às duas bacias ainda é altamente provisória, e somente em futuro mais distante (com revisões mais acuradas dos diferentes grupos) poder-se-á ter uma idéia mais concreta da situação real.

Ictiofauna do Distrito Federal: Estudo de caso detalhado sobre as cabeceiras das principais bacias hidrográficas do Cerrado

A região do Distrito Federal e Entorno está localizada na área nuclear do Bioma Cerrado, e é drenada pelas cabeceiras daquelas três principais regiões hidrográficas, cujas paisagens representam uma síntese do *potencial natural* e dos *desafios de sustentabilidade* de todo o Bioma. Desde 1986, o Projeto Levantamentos e Informatização de Dados sobre os Recursos Naturais do Brasil (FAUFL – IBGE), executado pela Reserva Ecológica do IBGE desenvolve um programa de pesquisas científicas sobre os níveis de organização ecológica e sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos da região sob diferentes usos antrópicos. Esse projeto deve representar o estudo mais intensivo sobre as cabeceiras das bacias hidrográficas no Cerrado, onde mais de 400 estações de amostragem foram levantadas, e pode fornecer subsídios às políticas de uso e ocupação territorial dessa região (**Figura 5**).

A Ictiofauna do rio Corumbá no Distrito Federal no Cenário da Região Hidrográfica do Rio Paraná no Bioma Cerrado

A ictiofauna dos córregos e pequenos rios que drenam a bacia do alto-médio rio Corumbá na Região Metropolitana do Distrito Federal foi amostrada em todas as 22 *Unidades de Drenagem* e nos canais principais de suas quatro sub-bacias: rio São Bartolomeu, rio Descoberto, rio Alagado/Ponte Alta e rio Corumbá.

Com base nas amostras coletadas, que totalizaram 37.138 indivíduos, a bacia do alto-médio rio Corumbá no Distrito Federal apresenta 119 espécies, das quais 104 são nativas. Um total de quinze espécies foram introduzidas na região. Utilizando-se a técnica Jackknife (Heltshe & Forrester 1983), a **riqueza estimada** para o rio Corumbá é de 144 espécies (desvio padrão= 15.44 espécies), indicando que cerca de outras 30 espécies ainda podem vir a ser coletadas

na bacia. A amostragem revelou ainda a ocorrência de 57 gêneros, agrupados em 19 famílias e cinco ordens (Tabela 3).

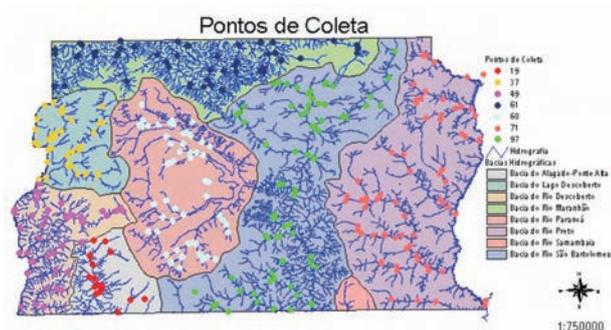


Figura 5. Pontos de amostragem de peixes e de 60 atributos físicos e 30 parâmetros químicos nas 52 unidades hidrográficas que formam as cabeceiras dos rios Maranhão (Bacia Tocantins), Alto Corumbá (Alto Paraná) e Preto (São Francisco) no Distrito Federal.

Os Characiformes formam o grupo mais importante, com dominância de 83,3% das capturas e incluindo 63,5% das espécies (68), 49,1% dos gêneros (28) e 47,4% das famílias (9). Os Siluriformes formam o segundo grupo em importância, respondendo por 8,4% da abundância, 30% das espécies (31), 36,8% dos

gêneros (21) e 31,6% das famílias (6). Gymnotiformes, Perciformes e Cyprinodontiformes formam o restante da comunidade, apresentando um conjunto com oito espécies, oito gêneros e cinco famílias, que rivalizam com os Siluriformes em abundância (8,3%).

Characidae é a família mais importante da bacia, com ampla dominância (77% da abundância, 34,6% das espécies e 28% dos gêneros nativos) e distribuição em todas as sub-bacias. Entre os Characiformes, as demais famílias respondem por apenas 6,3% da abundância, e por 33,7% do número de espécies e 28% do número de gêneros. Entre essas, merecem destaque as famílias Crenuchidae (com 10 espécies e um gênero, que respondem por 2,04% da abundância) e Anostomidae (com 9 espécies distribuídas em três gêneros).

Segunda família em abundância total na bacia (4,9%), Loricariidae apresenta também o segundo maior número de espécies (13,5%) e de gêneros (8,7%). Entre os Siluriformes, as demais famílias registram, em conjunto, apenas 3,56% da abundância total, 16,34% do número de espécies e 27,59% dos gêneros. Merecem destaque as famílias Pimelodidae (com 12 espécies, 1 gênero e 1,54% da abundância total) e Callichthyidae (com 2 gêneros e duas espécies, que totalizam 2% da abundância).

Tabela 3. Riqueza de gêneros e espécies por família, em cada ordem de peixes amostrados na bacia do rio Corumbá na região metropolitana Distrito Federal

ORDEM	FAMÍLIAS	NÚMERO DE GÊNERO	NÚMERO DE ESPÉCIES
CHARACIFORMES	Characidae	16	35
	Crenuchidae	1	10
	Lebiasinidae	1	1
	Erythrinidae	2	1
	Curimatidae	2	4
	Prochilodontidae	1	1
	Anostomidae	3	9
	Parodontidae	2	4
	Subtotal		28
GYMNOTIFORMES	Gymnotidae	1	1
	Sternopygidae	1	1
	Apteronotidae	1	1
	Subtotal	3	3
SILURIFORMES	Auchenipteridae	1	1
	Pimelodidae	11	12
	Trychoncycteridae	1	1
	Cetopsidae	1	1

	Callichthyidae	2	2
	Loricariidae	5	14
	Subtotal	21	31
CYPRINODONTIFORMES	Rivulidae	2	2
	Subtotal	2	2
PERCIFORMES	Cichlidae	3	3
	Subtotal	3	3
	Total	57	104

Rivulidae, com apenas um gênero e uma espécie, constitui a terceira família mais abundante na bacia (3,47%). Por outro lado, cumpre destacar a baixíssima abundância e riqueza de ciclídeos nativos e peixes elétricos (Gymnotidae, Sternopygidae e Apterontidae) na bacia, bem como de alguns migradores nobres, como Prochilodontidae e Salmininae.

Entre os Siluriformes, *Hypostomus* é o gênero mais importante, ocupando a quarta posição (3,62%), grande diversificação (10 espécies) e ampla distribuição em toda a bacia. *Hoplosternum*, que ocupa a oitava posição (1,92%), tem distribuição mais restrita às sub-bacias do Lago Paranoá, São Bartolomeu e Descoberto, estando ausente no Alagado/Ponte Alta e no Corumbá. Na décima segunda posição, com 1,13% da abundância total, *Microlepidogaster* só está ausente no rio Corumbá.

Entre as demais ordens, o único gênero de destaque é *Rivulus* (3,47%, quinta posição) com distribuição bastante concentrada na sub-bacia do Lago Paranoá.

Comparações entre a composição de espécies nas diferentes bacias estudadas na Província Alto-Paranaíba no Distrito Federal indicam uma sobreposição superior a 60% entre as principais drenagens com conectividade natural (São Bartolomeu – Alagado – Descoberto), mas baixa similaridade dessas comunidades (inferior a 50%) com aquelas a montante dos represamentos Lago Paranoá e Lago Descoberto (Figura 6). Essas diferenças podem ser atribuídas ao isolamento natural dessas comunidades pelas antigas cachoeiras onde foram construídos os respectivos barramentos.

Cumpre ressaltar ainda que cerca de 60 espécies apresentam abundância relativa inferior à 0.1%, podendo ser consideradas raras na comunidade. Destas, 36 espécies apareceram em somente uma localidade, sendo consideradas como espécies únicas na bacia do alto rio Corumbá no Distrito Federal.

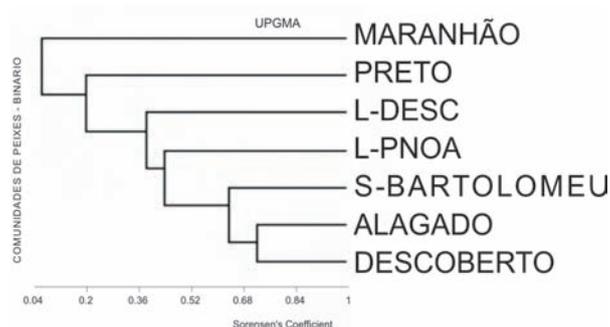


Figura 6. Dendrograma mostrando a similaridade entre a composição de espécies das diferentes bacias amostradas na Província Alto - Paranaíba no Distrito Federal.

Tendo em vista tratar-se de um sistema de cabeceiras, a riqueza observada é bastante alta, quando comparada a outros afluentes do rio Paraná (Tabela 4). Muito embora diferenças metodológicas de amostragem dificultem comparações precisas, Barrella (1998) coletando nos rios Tietê e Paranapanema (área influenciadas pelo Ecótono com Mata Atlântica) encontrou 64 espécies, enquanto os levantamentos de Agostinho *et al.* (1997) nos rios Piquiri, Iguatemi e Ivinheima, revelaram a presença de 57, 77 e 91 espécies de peixes, respectivamente, e Beaumord & Petrere (1994) encontraram 80 espécies no rio Manso (Província Alto-Paraguai).

Tabela 4. Comparações entre riqueza de espécies, de gêneros e de famílias nativas em tributários da bacia do Paraná, nas Províncias ictiográficas do Alto Paranaíba (rio Corumbá), Alto Paraná (rio Tietê, Parapanema, Ivinheima, Piquiri e Iguatemi) e Alto Paraguai (rio Manso).

ECO-REGIÕES DA BACIA DO PARANÁ	NÚMERO DE ESPÉCIES	NÚMERO DE GÊNERO	NÚMERO DE FAMÍLIAS
Rio Corumbá – Distrito Federal	104	57	19
Rios Tietê e Parapanema	64	46	22
Rio Ivinheima	91	66	23
Rio Piquiri	57	38	15
Rio Iguatemi	77	55	23
Rio Manso	35	32	15
Bacia do Paraná no Cerrado	176	134	27

A riqueza de gêneros também é relativamente alta (57) na bacia do Alto rio Corumbá, rivalizando com a do rio Iguatemi (55), sendo inferior apenas à do rio Ivinheima (66). Por outro lado, o número de famílias é relativamente mais baixo que o daquelas bacias, marcada pela ausência de alguns grupos importantes, como Cynodontidae (Characiformes), Rhamphichthyidae e Hypopomidae (Gymnotiformes), Doradidae, Ageneiosidae, Aspredinidae e Scoloplacidae (Siluriformes), além de Symbranchidae (Perciformes).

Britski (1998) relaciona 176 espécies, 134 gêneros e 27 famílias válidas para as bacias de drenagem do rio Paraná na região do Cerrado (Províncias do Alto Paranaíba e Alto Paraná). Estima-se, com base no presente estudo, que essa lista será acrescida em cerca de 30% com a inclusão das novas espécies descobertas no alto-médio rio Corumbá no Distrito Federal. Comparações preliminares entre essas comunidades com aquelas amostradas nas demais bacias da Região Hidrográfica do rio Paraná no Bioma Cerrado apontam para uma baixa sobreposição (inferior a 10% das espécies). A sobreposição de espécies diminui acentuadamente em direção às cabeceiras desses sistemas, onde notadamente o alto rio Corumbá no Distrito Federal apresenta uma ictiofauna bastante diferenciada.

A Ictiofauna do rio Maranhão no Distrito Federal no Cenário da Região Hidrográfica do Rio Tocantins no Bioma Cerrado

A ictiofauna dos córregos e pequenos rios que drenam a bacia do alto-médio rio Maranhão na Região Metropolitana do Distrito Federal foi amostrada em todas as sete *Unidades de Drenagem* que compõem este estudo no alto rio Maranhão.

Com base nas amostras coletadas, que totalizaram 36.138 indivíduos, a bacia do alto-médio rio Maranhão apresenta 110 espécies, das quais 107 são nativas. Apenas duas espécies foram introduzidas na região. Utilizando-se a técnica Jackknife (Heltshe & Forrester 1983), a riqueza estimada para o rio Maranhão é de 142 espécies (desvio padrão= 16.08 espécies), indicando que cerca de outras 32 espécies ainda podem vir a ser coletadas na bacia. A amostragem revelou ainda a ocorrência de 53 gêneros, agrupados em 18 famílias e cinco ordens (**Tabela 5**).

Os Characiformes formam o grupo mais importante (**Tabela 17**), com dominância de 80,18% das capturas e incluindo 62,68% das espécies (71), 50% dos gêneros (28) e 50% das famílias (9). Os Siluriformes formam o segundo grupo em importância, respondendo por 13,37% da abundância, 30,97% das espécies (35), 37,5% dos gêneros (21) e 27,7% das famílias (5). Gymnotiformes, Perciformes e Cyprinodontiformes formam o restante da comunidade, apresentando um conjunto com seis espécies, sete gêneros e quatro famílias, que representam apenas metade (6,45%) da abundância total dos Siluriformes.

Characidae é a família mais importante da bacia, com ampla dominância (67,71% da abundância, 33,63% das espécies e 26,79% dos gêneros nativos) e distribuição em todas as sub-bacias. Entre os Characiformes, as demais famílias respondem por outros 17,24% da abundância total, e por 29,20% do número de espécies e 23,21% do número de gêneros. Entre essas, merecem destaque as famílias e Anostomidae (com 9 espécies, distribuídas em dois gêneros, respondendo por 1,14% da abundância total), Serrasalminidae (com 8 espécies e 4 gêneros, totalizando 0,85% da abundância) e Crenuchidae (com 6 espécies e um gênero, que respondem por 8,61% da abundância total).

Tabela 5. Riqueza de gêneros e espécies por família, em cada ordem de peixes amostrados na bacia do rio Tocantins na região metropolitana Distrito Federal.

ORDEM	FAMÍLIAS	NÚMERO DE GÊNERO	NÚMERO DE ESPÉCIES
CHARACIFORMES	Characidae	14	36
	Erythrinidae	1	2
	Curimatidae	2	3
	Crenuchidae	1	6
	Anostomidae	2	9
	Parodontidae	1	2
	Prochilodontidae	1	1
	Hemiodidae	1	1
	Gasteropelecidae	1	1
	Serrasalmidae	4	8
	Subtotal	28	69
GYMNOTIFORMES	Sternopygidae	1	1
	Subtotal	1	1
SILURIFORMES	Auchenipteridae	1	1
	Pimelodidae	5	8
	Trychonycteridae	1	2
	Cetopsidae	1	1
	Loricariidae	10	22
	Subtotal	18	34
CYPRINODONTIFORMES	Rivulidae	1	1
	Poeciliidae	1	1
	Subtotal	2	2
PERCIFORMES	Cichlidae	4	4
	Subtotal	4	4
	Total	53	110

Segunda família em abundância total na bacia (8,78%), Loricariidae apresenta também o segundo maior número de espécies (20,35%) e de gêneros (21,42%). Entre os Siluriformes, as demais famílias registram, em conjunto, apenas 4,59% da abundância total, 10,62% do número de espécies e 16,07% dos gêneros. Merece destaque apenas a família Pimelodidae (com 8 espécies, 5 gêneros e 1,11% da abundância total).

Poeciliidae, com apenas um gênero e uma espécie exótica, constitui a quarta família mais abundante na bacia (5,27%). Por outro lado, cumpre destacar a baixíssima abundância e riqueza de ciclídeos nativos e de peixes elétricos (representados apenas pela família

Sternopygidae) na bacia, bem como de alguns migradores nobres, como Prochilodontidae e Salmininae.

Tendo em vista tratar-se de um sistema de cabeceiras, a riqueza observada é bastante alta, quando comparada a outros afluentes do rio Tocantins (**Tabela 6**). Muito embora diferenças metodológicas de amostragem dificultem comparações precisas, os resultados apresentados na **tabela 16** indicam que a riqueza dos diferentes níveis taxonômicos da comunidade de peixes da bacia do alto rio Maranhão na Região Metropolitana do Distrito Federal é semelhante àquela encontrada por Carvalho (1988) para o alto rio Araguaia, e representa cerca de 1/3 da biodiversidade taxonômica do rio Tocantins no Bioma Cerrado.

Britski (1998) relaciona 176 espécies, 134 gêneros e 27 famílias válidas para as bacias de drenagem do rio Tocantins na região do Cerrado (Províncias do Alto Paranaíba e Alto Tocantins). Estima-se, com base no presente estudo, que essa lista será acrescida em cerca de 30% com a inclusão das novas espécies descobertas no alto-médio rio Maranhão. Comparações preliminares entre a composição de espécies nas

diferentes sub-bacias estudadas nas Províncias Alto-Tocantins e Alto Maranhão no Distrito Federal indicam uma sobreposição inferior a 10%, com as espécies em comum restritas, sobretudo, aos canais principais daqueles tributários. A sobreposição de espécies diminui acentuadamente em direção às cabeceiras desses sistemas, onde notadamente o rio Maranhão apresenta uma ictiofauna bastante diferenciada.

Tabela 6. Comparações entre riqueza de espécies, de gêneros e de famílias nativas em diferentes eco-regiões da bacia do rio Tocantins.

ECO-REGIÕES DA BACIA DO ALTO TOCANTINS	NÚMERO DE ESPÉCIES	NÚMERO DE GÊNERO	NÚMERO DE FAMÍLIAS
Rio Tocantins (Bioma Cerrado)	360	195	41
Alto Rio Araguaia	114	64	24
Alto Rio Maranhão (DF)	110	53	18

A ictiofauna do rio Preto no cenário da bacia do rio São Francisco

A ictiofauna dos córregos e pequenos rios que drenam a bacia do alto-médio rio Preto na Região Metropolitana do Distrito Federal foi amostrada em todas as dezoito *Unidades de Drenagem* que compõem este estudo.

Com base nas amostras coletadas, que totalizaram 5.889 indivíduos, a bacia do alto-médio rio Preto apresenta 71 espécies, das quais 68 são nativas. Apenas três espécies foram introduzidas na região. Utilizando-se a técnica Jackknife (Heltshel & Forrester 1983), a riqueza estimada para o rio Preto é de 97 espécies (desvio padrão = 3.25 espécies), indicando que cerca de outras 26 espécies ainda podem vir a ser coletadas na bacia. A amostragem revelou ainda a ocorrência de 33 gêneros, agrupados em 13 famílias e cinco ordens (**Tabela 7**).

Os Characiformes formam o grupo mais importante (**Tabela 29**), com dominância de 87,64% das capturas e incluindo 30,99% das espécies (22), 51% dos gêneros (17) e 46,15% das famílias (6). Os Siluriformes formam o segundo grupo em importância, respondendo por 12% da abundância, 32,39% das espécies (23), 37,5% dos gêneros (10) e 30,76% das famílias (4). Gymnotiformes, Perciformes e Cyprinodontiformes formam o restante da comunidade, apresentando um conjunto com oito espécies, seis gêneros e três famílias, que representam apenas 0,36% da abundância total.

Characidae é a família mais importante da bacia, com ampla dominância (77,04% da abundância, 30,99% das espécies e 32,25% dos gêneros nativos) e distribui-

ção em todas as sub-bacias. Entre os Characiformes, as demais famílias respondem por outros 10,6% da abundância total, e por 25,35% do número de espécies e 22,58% do número de gêneros. Entre essas, merecem destaque as famílias Anostomidae (com 4 espécies, distribuídas em dois gêneros, respondendo por 2,5% da abundância total), Curimatidae (com 3 espécies e 2 gêneros, totalizando 2,84% da abundância) e Crenuchidae (com 8 espécies e um gênero, que respondem por 4,71% da abundância total).

A segunda família em abundância total na bacia (9,22%), Loricariidae apresenta também o segundo maior número de espécies (18,30%) e apenas três gêneros (9,62% dos gêneros nativos). Entre os Siluriformes, as demais famílias registram, em conjunto, apenas 2,78% da abundância total, 14,08% do número de espécies e 22,58% dos gêneros. Merece destaque apenas a família Pimelodidae (com 8 espécies, 5 gêneros e 2,65% da abundância total).

Poeciliidae, com apenas um gênero e duas espécies exóticas, constitui uma das famílias menos abundantes na bacia (0,07%). Cumpre destacar também a baixíssima abundância e riqueza de ciclídeos nativos e de peixes elétricos (representados apenas pela família Sternopygidae) na bacia, bem como de alguns migradores nobres, como Prochilodontidae e Salmininae.

Tendo em vista tratar-se de um sistema de cabeceiras, a riqueza observada é bastante alta, quando comparada a outros afluentes do rio São Francisco (**Tabela 8**). Muito embora diferenças metodológicas de amostragem dificultem comparações precisas, os resultados apresentados na **Tabela 1** indicam que a

Tabela 7. Riqueza de gêneros e espécies por família, em cada ordem de peixes amostrados na bacia do rio Preto na região metropolitana Distrito Federal.

ORDEM	FAMÍLIAS	NÚMERO DE GÊNEROS	NÚMERO DE ESPÉCIES
CHARACIFORMES	Characidae	10	22
	Erythrinidae	1	2
	Curimatidae	2	3
	Crenuchidae	1	8
	Anostomidae	2	4
	Prochilodontidae	1	1
	Subtotal	17	40
GYMNOTIFORMES	Sternopygidae	2	2
	Subtotal	2	2
SILURIFORMES	Pimelodidae	5	8
	Trychoncyteridae	1	1
	Cetopsidae	1	1
	Loricariidae	3	13
	Subtotal	10	23
CYPRINODONTIFORMES	Poeciliidae	1	2
	Subtotal	1	2
PERCIFORMES	Cichlidae	3	4
	Subtotal	3	4
	Total	33	71

riqueza dos diferentes níveis taxonômicos da comunidade de peixes da bacia do alto rio Preto na Região Metropolitana do Distrito Federal é proporcionalmente semelhante àquela encontrada nas demais bacias do Distrito Federal, e englobam cerca de metade da diversidade de famílias e espécies e 1/3 dos gêneros do rio São Francisco no Bioma Cerrado.

Britski (1998) relaciona 153 espécies, 90 gêneros e 26 famílias válidas para as bacias de drenagem do rio São Francisco na região do Cerrado (Províncias do Alto Paranaíba e Alto São Francisco). Estima-se, com

base no presente estudo, que essa lista será acrescida em cerca de 30% com a inclusão das novas espécies descobertas no alto-médio rio Preto. Comparações preliminares entre a composição de espécies nas diferentes sub-bacias estudadas nas Províncias Alto-São Francisco e Alto Rio Preto no Distrito Federal indicam uma sobreposição inferior a 10%, com as espécies em comum restritas, sobretudo, aos canais principais daqueles tributários. A sobreposição de espécies diminui acentuadamente em direção às cabeceiras desses sistemas, onde notadamente o rio Preto apresenta uma ictiofauna bastante diferenciada.

Tabela 8. Comparações entre riqueza de espécies, de gêneros e de famílias nativas em diferentes eco-regiões da bacia do rio Preto.

ECO-REGIÕES DA BACIA DO SÃO FRANCISCO	NÚMERO DE ESPÉCIES	NÚMERO DE GÊNERO	NÚMERO DE FAMÍLIAS
Rio S. Francisco (área do cerrado)	153	90	26
Alto Rio Preto	71	33	13

Padrões de distribuição das comunidades de peixes no Distrito Federal

Apesar da altitude, da área relativamente pequena, e de suas pequenas drenagens, o Distrito Federal apresenta uma fauna de peixes bastante diversificada (234 espécies – 90 gêneros e 23 famílias nativas). Destaca-se ainda a grande quantidade de prováveis endemismos, expressa na ocorrência de cerca de 60 espécies únicas (uma única coleta em cerca de 400 pontos amostrados).

O desenvolvimento de conceitos unificadores que forneçam paradigmas ecológicos para comparações entre comunidades dentro e entre sistemas ainda está na sua infância. No entanto, três conceitos, rio continuum (Vanote *et al.* 1980), pulso hidrológico (Junk *et al.* 1989) e dinâmica de manchas (Naiman *et al.* 1988; Pringle *et al.* 1988), têm potencial para orientar a formulação de hipóteses visando identificar mecanismos dominantes (especialmente os que operam em escala espaço-temporais adjacentes), além de melhorar as classificações nas diversas escalas existentes, de modo a possibilitar predições úteis para a conservação e o manejo em sistemas apropriados (Bayley & Li 1996).

De acordo com a teoria do rio continuum, das cabeceiras para a foz, os rios apresentam um gradiente contínuo de condições físicas, que propiciam uma série de respostas da biota, resultando em ajustes contínuos das comunidades, consistentes com os padrões de carga, transporte, utilização e estocagem de matéria orgânica ao longo do rio. Baseados na teoria do equilíbrio energético dos geomorfologistas fluviais, Vannote *et al.* (1980) estabeleceram por hipótese, que as características funcionais e estruturais das comunidades aquáticas estão adaptadas a este continuum das variáveis físicas; as comunidades também formam um continuum, com a finalidade de processar a energia com eficiência máxima, com as comunidades de jusante estando adaptadas à capitalizar as ineficiências de processamento de montante.

Ao contrário da teoria do rio contínuo, Junk *et al.* (1989) demonstraram que em sistemas rio-planície de inundação, a principal força responsável pela existência, produtividade e interações entre a biota é o pulso

hidrológico. As planícies de inundação são distintas por não dependerem das ineficiências de processamento da matéria orgânica de montante, embora seu conteúdo de nutrientes seja influenciado periodicamente por trocas laterais de água, sedimentos e espécies com o canal principal. O conceito do “pulso hidrológico” é distinto, pois os fluxos internos independem da posição da planície na bacia de drenagem.

Embora ambos os conceitos tenham sido concebidos para atuar até a escala da bacia hidrográfica, eles são mutuamente excludentes nos segmentos de baixo gradiente do potamon, onde o pulso hidrológico reconhece a natureza periódica das interações entre o ciclo de cheias e secas e, a planície de inundação, que influenciam as adaptações das comunidades bióticas. O conceito do Pulso Hidrológico tem também certa importância no rithron de alto gradiente de riachos e pequenos rios que nascem ou são margeados por áreas inundadas, mas neste segmento o conceito do rio continuum fornece uma descrição mais apropriada. No entanto, o conceito original do continuum deve adaptar-se às (a) diferenças nas matas ciliares do rithron; (b) transportes ascendentes de nutrientes e biomassa através das migrações de peixes e, (c) descontinuidades espaciais, formando um mosaico de manchas ou fragmentos.

Considerar o rithron como um mosaico de manchas longitudinais e laterais, fornece uma nova perspectiva para a compreensão da dinâmica de suas comunidades. Os mecanismos que controlam a distribuição espaço-temporal das comunidades podem ser investigados em diversas escalas, por meio do exame das interrelações básicas de manchas homogêneas do sistema. Esta abordagem pode então complementar aquelas teorias unificadoras que enfatizam os controles longitudinais e laterais do sistema.

Os dados apresentados neste trabalho sugerem a existência de controle longitudinal dentro das unidades hidrográficas, com ajustes das comunidades associados à ordem de drenagem, que representariam “manchas espaciais naturais”. Entretanto, ao longo de uma mesma “mancha natural ou ordem de drenagem” ocorrem modificações nas comunidades relacionadas com modificações locais nos habitats aquáticos naturais

ou de origem antrópica, que interrompem o “continuum dentro da mancha”, ocasionando a formação de um “mosaico de manchas”, que parece representar a melhor perspectiva para a compreensão dos padrões de funcionamento desses sistemas.

Principais ameaças às comunidades de peixes no Cerrado e Pantanal

Os principais impactos que ameaçam a ictiofauna e a pesca são o desmatamento, o garimpo, a poluição de origem doméstica, industrial e de insumos aplicados à agricultura, a construção de barragens e aterros, canalização de rios e córregos, que alteram radicalmente os habitats disponíveis para alimentação, desova, etc.

O desmatamento vem se processando no Brasil em escala de intensidade variável de região para região. Na região Amazônica, cerca de 90% da floresta original ainda persiste, mas na região da Mata Atlântica, apenas 12% das florestas estão intactas (Brown & Brown, 1992). Mais recentemente, na Amazônia e no Cerrado estão ocorrendo desmatamentos para implantação de atividades agropecuárias e da agroindústria da soja. O desmatamento das terras mais altas provoca o assoreamento dos rios, e o da mata de galeria priva os peixes de importante recurso alimentar, os frutos e sementes. No caso da Amazônia, embora o desmatamento extensivo esteja concentrado na floresta de terra firme, também ocorre, ainda que em menor escala, o desmatamento das várzeas e igapós. Goulding (1979), Goulding *et al.* (1988) mostraram a extrema importância da vegetação para muitas espécies de peixes, tanto dos frutos/sementes, flores e folhas quanto dos insetos que dela dependem. Assim, para muitos peixes, como o tambaqui *Colossoma macropomum*, o pacu *Mylossoma spp.*, *Myleus spp.*, a matrinxã *Brycon spp.* e a pirapitinga *Colossoma brachypomum*, pode-se afirmar que a cadeia alimentar se inicia no ambiente terrestre. A preservação dessas florestas inundáveis é de grande interesse para os ribeirinhos, que conhecem essa dependência, pois é comum ouvi-los dizer que “quando a mata da beira do rio e do lago é cortada, o peixe vai-se embora”. Particularmente importante seria um programa de educação ambiental, principalmente para os agricultores que vêm do sul para explorar a região. Alertá-los para a importância da mata de várzea, assim como a de igapó, que demora mais a se recuperar, porque o aporte de matéria orgânica e sais minerais é mais lento que na várzea, já que este encontra-se mais distante do canal do rio.

Vale ressaltar que o cultivo tradicional da várzea dos rios amazônicos pelos ribeirinhos ocorre com um mínimo de desmatamento. O desmatamento decorrente do garimpo de ouro aluvionar ou de cassiterita é mais grave quando ocorre em riachos. A água de cor

amarelada fica ainda mais escura e barrenta na época da cheia, quando é maior a disponibilidade de água para lavar a terra retirada dos barrancos pelas chupadeiras. Por causa da cor da água, os índios não enxergam mais os peixes e não podem mais usar o arco e a flecha para pescar rio abaixo, não conseguem mais enxergar as arraias, para poderem se proteger das ferroadas, e a abundância de peixes na porção poluída do rio diminui bastante (Petrere, 1992).

Na Amazônia e no Pantanal, a poluição por mercúrio decorrente do garimpo de ouro é grave e irreversível por causa da grande quantidade de mercúrio metálico - que é misturado ao ouro para extrai-lo - já lançada no ambiente. Se a contaminação por metil-mercúrio vai comprometer a saúde das gerações futuras, ou atingir níveis epidêmicos, principalmente nas áreas críticas, depende da velocidade de metilação, que é maior nas águas pretas ou em áreas onde, na época da cheia, ocorre transbordamento de água preta. A concentração de mercúrio nas populações ribeirinhas que mais consomem peixe é preocupante. A situação poderá evoluir para um nível tão extremo de gravidade, que será necessário preconizar a absurda medida, impossível de ser implantada, de se impedir o consumo e/ou a pesca de peixes carnívoros (Petrere, 1992; Malm *et al.*, aceito para publicação; Forsberg *et al.*, 1994).

Ainda não existem estudos mostrando que o garimpo interfere com a pesca em um rio de grande porte, mas isso realmente deve ocorrer nas áreas próximas a “ninhos” de dragas, como no alto Madeira. A longo prazo, com a crescente deposição de sedimentos rio abaixo, muitos biótopos terminam por ficarem muito alterados, causando a diminuição de alguns estoques de peixes. No Pantanal, as modificações da biota ocorrem em consequência do desmatamento do cerrado das chapadas e da própria área alagada, em menor escala. Nas chapadas, desde o início da década de 70, a agricultura intensiva da soja, dependente de insumos (com larga aplicação de pesticidas) vem provocando o assoreamento dos rios que drenam para o Pantanal, principalmente do rio Taquari. A recente expansão da cultura de arroz tem agravado a poluição devido aos pesticidas, tanto nas chapadas quanto na área alagável. A lavoura de cana-de-açúcar, com a consequente construção de destilarias, que descarregam vinhaça nos rios, é também uma ameaça, e já provocou mortalidade em massa de peixes, principalmente no rio São Lourenço.

Vieira (1991) analisou o tecido muscular e o fígado de peixes capturados nos rios Paraguai, Cuiabá e Bento Gomes, para detecção de mercúrio. Os peixes dos rios Cuiabá e Bento Gomes apresentaram maiores

concentrações do que aqueles do rio Paraguai, porque estão mais próximos da área de garimpo de ouro aluvionar. As concentrações encontradas no pintado *Pseudoplatystoma corruscans* e cachara *P. fasciatus* estavam muito acima dos valores normais estabelecidos pela OMS.

As principais repercussões devidas à ocupação e exploração da terra são as seguintes: desmatamento das margens e intensificação do ritmo natural de colmatação por práticas inadequadas de ordenação e exploração agrícola que, junto com a poluição, pode acelerar a eutrofização. Em um estudo sobre 17 represas do Estado de São Paulo, Maier *et al.* (1990) detectaram a presença de elementos metálicos como o cromo, tóxico para o zooplâncton, em quatro represas; chumbo, tóxico para os peixes, em sete; níquel, tóxico para zooplâncton e peixes, em sete; zinco, tóxico para zooplâncton e peixes, em oito; alumínio, também tóxico para zooplâncton e peixes, em três; e o cádmio, tóxico para zooplâncton, fitoplâncton e peixes, em cinco represas.

Cáceres *et al.* (1987) estudaram a concentração de pesticidas organoclorados em 38 represas de sete bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. Em todas as amostras coletadas na superfície da água foram detectados resíduos de BHC e DDT, heptacloro, clordano, aldrina, dieldrina e endrina. As represas situadas em zonas com atividades agrícolas mais intensas apresentaram maiores concentrações de BHC e DDT do que o previsto. Na maioria das represas, a concentração de resíduos de praguicidas era menor que a habitualmente assinalada para águas continentais de clima temperado, mas é preciso assinalar que essa situação é transitória, já que essas concentrações tendem a aumentar à medida que aumenta a demanda de produção de alimentos.

Calheiros (1993) estudou a contaminação da água, dos sedimentos e dos peixes, como o lambari *Astyanax bimaculatus* (onívoro), *Steindachnerina insculpta* (iliófago), a piranha *Serrasalmus spilopleura* (carnívora) e o bivalvo filtrador *Anodontites trapezeus*, pelo uso de pesticidas organoclorados, durante o verão, na represa de Barra Bonita, rio Tietê, e concluiu que os níveis de HCHTOTAL, DDTTOTAL, aldrina, dieldrina e PCB1260 eram normais, com exceção da piranha, contaminada por DDE e PCB1260. Felizmente a piranha não é consumida na região. O efeito mais direto da construção de uma represa sobre a atividade pesqueira ocorre em relação às espécies reofílicas, pois, quando a barragem é muito alta, os peixes são impedidos de migrarem rio acima. Segundo Godinho (1991), mesmo as escadas de peixes ainda têm sua eficácia discutida. A dispersão dos juvenis rio abaixo também pode ser

influenciada pelo represamento, e, em termos genéticos, algumas populações podem ficar separadas pela barragem.

Espécies raras e ameaçadas de extinção

A questão de determinar espécies raras de peixes, bem como aquelas ameaçadas de extinção, envolve também muitas dificuldades em razão de nosso desconhecimento da ictiofauna e a dificuldade de observar os peixes em seu ambiente natural, aquático. Na escala local vimos que a maioria das espécies em uma assembléia de peixes é rara, mas na escala regional, raridade está ligada à ocorrência das espécies em diferentes localidades. Britski & Figueiredo (1972) fizeram considerações sobre essas questões, mostrando que o conceito de espécie rara em peixes de água doce em escala regional reflete apenas tal desconhecimento da ictiofauna. Para citar apenas um exemplo mais atual dentro da área de estudo, mencionamos o caso de *Xenurobrycon macropus* Myers & Ribeiro, pequeno Glandulocaudinae descrito do rio Bodoquena, no Pantanal, no ano de 1945; até fins da década de 70 a espécie era conhecida apenas pelos exemplares-tipos dessa localidade, podendo ser considerada uma espécie endêmica do Pantanal e rara. Entretanto, nos anos de 1976 a 1978, com os trabalhos de levantamento de peixes na área de Itaipu, coletaram-se ali – a centenas de quilômetros da localidade-tipo – dezenas de exemplares dessa espécie: este simples fato excluiu totalmente as hipóteses precedentes. Tudo sugere, pois, que devemos encarar com cautela tais questões.

Espécies raras e ameaçadas de extinção dentro da ictiofauna do Pantanal e Cerrado talvez se possam considerar apenas as formas de Rivulidae anuais, pois os habitats restritos em que vivem podem ser facilmente destruídos por ações antrópicas.

Menezes (1996) pondera que para calcular a diversidade de peixes brasileiros poder-se-iam utilizar os critérios e índices correntes - como os de riqueza, diversidade de espécies, raridades, etc.- mas a falta de conhecimento sobre o número de espécies e identificação das mesmas, em muitos dos ambientes aquáticos mais importantes, representa um obstáculo sério e torna inútil qualquer tentativa de estimar a diversidade de peixes em água doce. Enfatiza também a necessidade de se realizar uma melhor documentação da ictiofauna realizando estudos mais amplos de taxonomia e biogeografia, sem o que é impossível delimitar áreas ameaçadas, determinar áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e detectar mudanças futuras na composição ictiofaunística.

As espécies de peixes mais importantes na pesca comercial são migradoras. Assim, sob o ponto de vista

de conservação, vem-se tornando cada vez mais importante obter informações detalhadas sobre os padrões migratórios das espécies de peixes, considerando a crescente demanda de programas de desenvolvimento das bacias hidrográficas. Tais programas acarretam obstrução das vias fluviais, por meio da construção de represas para gerar energia, ou desmatamento das áreas das planícies de inundação com fins agrícolas ou de exploração madeireira, constituindo, em geral, uma séria ameaça às migrações dessas espécies.

Não obstante a importância econômica das migrações, apenas uma pequena parcela das pesquisas com a ictiofauna de água doce tem sido destinada a estudá-las. Nas regiões tropicais, o estudo das migrações das espécies de peixes potamodômicos só teve início, em uma escala científica, a partir da década de 50 (veja Welcome, 1979, para referências).

Analisando esses estudos, verifica-se a existência de três tipos básicos de padrões migratórios nos sistemas do Cerrado e Pantanal. Esses padrões migratórios são, de um modo geral, bastante semelhantes àqueles apresentados por espécies tropicais asiáticas e africanas. Por compreenderem ciclos de movimentos entre os habitat reprodutivos, tróficos e, em certos casos, os habitat de inverno fisiológico - aos quais retornam obrigatoriamente todos os anos, em períodos correspondentes - tais migrações são consideradas cíclicas e, como tal, caracterizam cada sistema hidrológico como um verdadeiro "território" ("Home") para as respectivas populações. Os movimentos migratórios de espécies tropicais são, também, em essência, similares àqueles identificados em espécies potamodômicas das regiões temperadas, haja vista que, além das tradicionais migrações reprodutivas e tróficas, os movimentos sazonais ocorridos nas regiões temperadas, em função do inverno climático, encontram nos trópicos uma fase homóloga: "inverno fisiológico" (Welcome, 1979).

O padrão migratório mais simples é característica do rio Pilcomayo (Alto-Paraguai, na Bolívia). Este padrão envolve a presença de um único lar trófico para peixes jovens e adultos, de onde estes partem em uma longa migração ascendente para desovar nas cabeceiras. Do lar reprodutivo, os peixes adultos tornam a descer até o lar trófico e, nesta viagem de retorno são acompanhado pelas larvas que, face a ausência de lagoas marginais nos cursos superiores, onde possam desfrutar de um suprimento alimentar, são carretadas pela correnteza até o lar trófico comum (Bayley, 1973). No Pantanal, ocorrem três ciclos principais de migrações de peixes, os quais determinam as estratégias de pesca: (a) a "lufada", que designa migrações laterais de peixes vindos dos lagos em direção ao rio principal, durante a estação seca. Por um curto período, os

peixes se concentram em grandes cardumes na boca dos lagos e são muito vulneráveis à captura. No rio Cuiabá, o fenômeno ocorre em abril-junho, durante a lua cheia; (b) a "piracema", que designa forte migração de cardumes rio acima, ocorrendo no rio Cuiabá em outubro-novembro; e, (c) a "rodada", que descreve o comportamento exibido pelos peixes no momento da reprodução, ocorrendo simultaneamente com a piracema. A desova para a maioria das espécies se dá entre dezembro e fevereiro (Ferraz de Lima, 1984;1986; EMBRAPA/CPAP, 1991).

Nas regiões do baixo e médio Rio Paraná (Bonetto, 1963; Bonetto & Pignalberi, 1964; Bonetto et al., 1971), no alto Rio Paraná (Godoy, 1946, 1954, 1957, 1959, 1967, 1972 e 1975), as migrações de *Prochilodus* envolvem um ciclo migratório mais complexo, com a presença de dois lares tróficos, para os quais migram, respectivamente, os peixes adultos e larvas, após a desova. Antes de atingida a maturidade sexual, no entanto, os jovens se mudam para o lar trófico dos peixes adultos, de onde partem, posteriormente, em uma migração ascendente rumo ao lar reprodutivo conhecida como "piracema" (do tupi-guarani, fluxo de peixe acima) no Brasil ou, "subienda" nos demais países sul-americanos.

As migrações de peixes no rio São Francisco foram estudadas por Jucá (1978) e Paiva & Bastos (1982), através de experimentos de marcação-e-recaptura não muito bem sucedidos e que forneceram relativamente poucos esclarecimentos sobre os padrões envolvidos. Ribeiro (1995) apresentou uma revisão completa das principais informações extraídas desta literatura e, com base em entrevistas com pescadores experientes no Submédio e Alto São Francisco estabeleceu, por hipótese, o padrão geral das migrações de peixes nesta bacia a ser testado neste trabalho. Tomando as informações e hipóteses daquele trabalho como verdadeiras, pode-se afirmar que o padrão migratório no rio São Francisco é bastante semelhante ao descrito por Lowe-McConnell (1964) para a bacia do rio Rupununi, na Guiana. Este padrão é representado por uma migração reprodutiva ascendente no início da enchente, seguida por movimentos laterais tróficos em direção à planície de inundação, durante a cheia, com o retorno ao canal principal, no início da vazante, onde permanecem durante seca, que corresponde a um "inverno fisiológico". Este padrão geral só parece ser "quebrado" nas imediações do lago de Sobradinho, que por sua dimensão e peculiaridade, parecem representar uma alternativa aos deslocamentos tróficos e ao inverno fisiológico.

No médio-alto Tocantins e em todo o rio Araguaia existiam apenas informações gerais encontradas em Silva (1905) e Paiva (1983). Ribeiro et al. (1995),

com base em observações pessoais, em entrevistas com pescadores experientes e em estatísticas de desembarque pesqueiro no médio Tocantins, forneceram melhores evidências para estabelecer hipóteses migratórias para aquela região, reconhecendo padrões distintos para o médio Tocantins-baixo Araguaia, sub-médio Araguaia e médio-alto Araguaia.

Alterações antrópicas diretas nos ecossistemas aquáticos (usos diversos da água para navegação, geração de energia, depósito de poluentes, irrigação, controle de inundações, introduções de espécies exóticas, etc.) ou indiretas nas bacias de drenagem (desmatamentos, assoreamento, agricultura da terra firme, pastagens, e outras degradações difusas) ocasionam modificações na estrutura e nos processos desses ecossistemas, interferindo de forma diferenciada na capacidade de sobrevivência das diferentes espécies da comunidade.

As respostas das comunidades de peixes à esses fatores estressores acontece na seguinte sequência: eliminação das principais espécies migratórias; progressiva eliminação dos elementos maiores da comunidade; redução do tamanho médio; redução da qualidade das capturas; substituição de espécies nativas por espécies exóticas; flutuações nas capturas; redução nas capturas; e aumento da necessidade de intervenção humana para manter o sistema (Welcomme 1995). Estas modificações diminuem a integridade ecológica desses sistemas, que passam a flutuar em níveis de organização progressivamente mais baixos.

Por outro lado, a restauração de habitats/comunidades previamente alteradas ou interferências antrópicas mais adequadas à esses sistemas, caracterizadas como “usos sustentáveis”, poderiam alternativamente produzir flutuações menos intensas, mas em torno de níveis aceitáveis de integridade ecológica (embora nunca tão altos como nos sistemas primitivos), de modo a alcançar o “melhor dos dois mundos” ou seja, a compatibilização de usos humanos adequados com comunidades balanceadas e auto-reguladas .

Existe ainda muita controvérsia sobre quais fatores (bióticos ou abióticos) controlam a estrutura das associações de peixes. Ou seja, se mudanças em uma espécie afetam as respostas das demais espécies associadas. Quando as interações, como competição e predação são fortes (como no potamon), presume-se que a perda ou adição de espécies modifique a estrutura daquelas remanescentes. Por outro lado, se as forças físicas são muito dinâmicas (como no rhithron ou em áreas submetidas à forte pressão antrópica), é provável que os fatores bióticos não apresentem respostas em tempo suficientemente curto para intervir.

Os efeitos e a restauração de distúrbios nas unidades ambientais e nas comunidades dependem da escala. Os microhabitats são mais sensíveis aos distúrbios antropogênicos, mas são também mais rápidos de serem restaurados. Por outro lado, impactos nos rios provenientes da bacia de captação podem se manifestar por centenas de anos. Exemplos bem sucedidos de restauração de microhabitats, habitats e segmentos de rios advêm sobretudo da parte central dos Estados Unidos. Em geral, os procedimentos mitigatórios de melhor custo-benefício são aqueles que imitam e aceleram os processos naturais de restauração, enquanto soluções de engenharia são mais complicadas e caras a longo prazo.

Tentativas de mitigação de impactos com a introdução de espécies exóticas ou através de peixamentos com espécies nativas provenientes de laboratório têm tido grande apelo popular nas últimas décadas. No entanto, são as piores armas, pois causam mais problemas do que soluções, e o tratamento é irreversível (Ross 1997). Espécies exóticas têm contribuído para dizimação local de muitas comunidades nativas, especialmente em áreas sob pressão de desenvolvimento (Moyle & Williams 1990). As interações entre as espécies exóticas e nativas implica, geralmente, em predação ou competição, mas a transferência de doenças tem crescido à taxas alarmantes. Parasitas carregados em hospedeiros resistentes podem facilitar sua invasão ao infectarem competidores nativos. Além disso, espécies introduzidas podem hibridizar com espécies nativas se os dois taxa forem próximos. O fluxo gênico das espécies exóticas para o genoma das espécies nativas pode interromper as sequências genéticas que permitem às nativas permanecerem bem adaptadas às condições específicas de seu nicho ambiental (Krueger & May 1991). Além disso, com a diminuição da abundância das nativas, ocorre perda de variabilidade genética tornando-as ainda menos aptas à se ajustar às condições ambientais variáveis.

Peixamentos com espécies nativas, visando incrementar populações deplecionadas, à partir de matrizes criadas em laboratório, têm sistematicamente fracassado. No entanto, essa estratégia “mitigatória” continua sendo enfatizada, sobretudo em reservatórios ou para restaurar espécies ameaçadas de extinção. Como poucos peixes são utilizados como matrizes reprodutivas em laboratório, acabam acontecendo retrocruzamentos que diminuem a variabilidade genética e, conseqüentemente, diminuem a adaptabilidade da pequena população sob restauração.

O crescente desenvolvimento de novos “pacotes tecnológicos” para a criação de espécies nativas, renova constantemente a motivação para outros

peixamentos. Neste sentido, as agências de desenvolvimento interessadas costumam argumentar que (a) os sistemas aquáticos estão se tornando tão perturbados que inviabilizarão a exploração pesqueira se não houver suplementação dos estoques; (b) aumentos crescentes da demanda por pescado nativo requerem suplementação dos estoques. Esse enfoque visa favorecer alguns grupos de interesse, enquanto ignoram ou mesmo excluem as possibilidades de conservação efetiva das comunidades nativas.

Uso sustentável da biodiversidade aquática no Cerrado e Pantanal

Welcomme (1995) demonstrou que efeitos similares são produzidos nas comunidades de peixes independente da natureza do fator estressor. Assim, modificações na estrutura das comunidades submetidas à excessiva pressão de pesca são análogas àquelas decorrentes de outros usos da água ou da terra na bacia de drenagem.

Welcomme & Henderson (1976) propuseram um modelo para explicar as modificações nas pescarias multi-específicas, causadas pelo aumento da intensidade das capturas. Este modelo (**Figura 7**), já validado para diferentes sistemas temperados e tropicais (Welcomme 1995), propõe que aumentos na pressão pesqueira acarretem um crescimento inicial nas capturas até um patamar que é sustentável sob uma gama de pressões de pesca crescentes. Aumentos na pressão além de certos limites resultam em desestabilização e eventual colapso da pescaria. Durante aquela fase em que a captura total permanece constante, estoques individuais vão sendo progressivamente sobrepescados, com diminuição do comprimento médio das espécies sob maior pressão e, posteriormente de suas capturas. Assim, as espécies preferenciais vão sendo progressivamente substituídas por espécies secundárias, com a diversificação do esforço por um número maior de espécies.

Cumprir ressaltar, portanto, que a pesca, sob qualquer intensidade, ocasiona a perda das espécies de maior porte da comunidade ou daquelas preferenciais ao consumo humano. Isto implica que os conceitos de sobrepesca ou rendimento ótimo sustentável devem referir-se à comunidade como um todo, não apenas a uma ou duas espécies de grande porte referenciais (Welcomme 1995).

O **Código de Conduta para a Pesca Responsável** (FAO 1994) estabelece diretrizes e normas internacionais voluntárias para a aplicação de práticas responsáveis, com vistas a assegurar a exploração sustentável dos recursos aquáticos vivos, sob a nova ética de respeito ao ecossistema, à biodiversidade e às necessidades da sociedade. Elaborado a partir dos

compromissos sugeridos pela “Declaração de Cancun” e pela “AGENDA 21” da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD 1992) e, em conformidade com a conceituação oficial de **Desenvolvimento Sustentável** da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente (ONU 1987), este Código reconhece o interesse de todos os agentes relacionados com a pesca e, leva em consideração as condições econômicas, sociais e culturais da sociedade, as características ecológicas dos recursos explorados e do seu ambiente, além dos interesses dos consumidores e de outros usuários. Considerando que o governo brasileiro referenda esse Código de Conduta como um “Marco Teórico Referencial” a ser perseguido, o modelo de desenvolvimento sustentável para a pesca deve se coadunar com suas disposições e premissas. Cumpre, então, investigar quão distante a realidade atual se encontra da “Gestão Responsável”.

A pesca é uma das atividades tradicionais de maior importância social, econômica e cultural em muitas das bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal. Não obstante sua importância estratégica para a região, a pesca vive uma profunda crise estrutural. Herança (a) da ideologia desenvolvimentista equivocada e omissa que (des)orientou a atuação do setor pesqueiro até o final da década de 80 com a falta de uma política explícita e consistente; (b) da *insensibilidade e despreparo do Poder Público* para perceber a necessidade e a natureza ideal de suas intervenções no gerenciamento de uma atividade marcada pela grande variabilidade natural e sócio-econômico-político-cultural; e, (c) do *planejamento setorial, desarticulado e desfocado das necessidades e oportunidades regionais*, a pesca foi relegada a um plano secundário nas ações de governo, refletindo-se em frustração e abandono do setor a sua própria sorte.

Uma das maiores evidências da crise estrutural do setor pesqueiro nas bacias hidrográficas do Cerrado e Pantanal é a existência, cada vez mais espalhada, de graves conflitos entre grupos distintos de pescadores. A maioria desses conflitos ocorre entre pescadores profissionais e esportivos que competem pelos mesmos recursos pesqueiros, os quais, segundo a percepção dos usuários, estão em crescente depleção. A ausência dos órgãos de controle e extensão pesqueira Federal e Estaduais e, sua dúbia reputação por agir também como “polícia ambiental” contribuíram para agravar a situação. Paralelamente, a “crença popular e oficial” de que as redes acabam indiscriminadamente com qualquer estoque pesqueiro, engendradas no imaginário da sociedade por outros usuários do recurso (especialmente por pescadores amadores) ou por outros setores de desenvolvimento, culminaram por estigmatizar os pescadores profissionais como os gran-

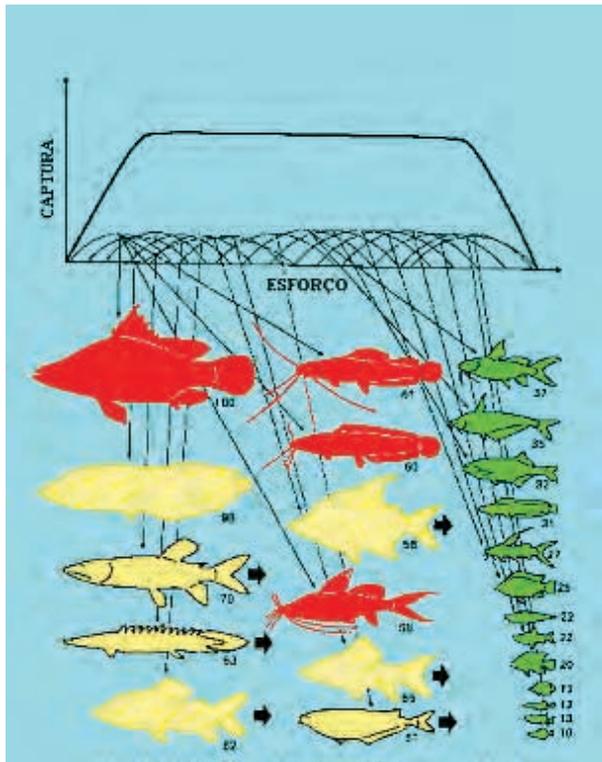


Figura 7. Modelo do processo de fishing-up proposto por Welcomme & Henderson (1976).

des culpados por uma imaginada depleção generalizada dos recursos pesqueiros e, como os típicos vilões dos conflitos. Nesta atmosfera dissonante, as discussões se polarizaram por algum tempo entre conservacionistas extremados (que passaram a lutar pela proibição das redes) e os antigos desenvolvimentistas (clamando pela reestruturação do setor sob as mesmas bases que nortearam sua desorganização).

A exploração e a conservação dos recursos pesqueiros estão fortemente condicionadas aos usos e ocupação das bacias de drenagem promovidos pelos

diversos setores de governo e da sociedade civil. Assim, o desenvolvimento sustentável do Setor Pesqueiro reflete, por assim dizer, o desenvolvimento sustentável de todos os agentes de desenvolvimento das bacias hidrográficas, devendo ser tratado no âmbito do “Planejamento Integrado do Governo”, com a prioridade que lhe é devida.

A diversidade ambiental, social, cultural e política da pesca regional torna o seu manejo extremamente complexo. Mas, é dessa mesma **variabilidade** que devem ser extraídas as bases para o seu sucesso. Este contexto paradoxal está expresso também na constatação de Becker (1995) de que a saída para o modelo da economia globalizada está na valorização das diferenças, possibilitando extrair das oportunidades regionais soluções criativas para a sua própria sustentabilidade.

Existem oportunidades promissoras para que a economia regional se fortaleça com base na exploração sustentável de recursos que se renovam anualmente pelo ciclo das águas, tirando proveito e, ao mesmo tempo conservando, a variabilidade existente. Motivados pela necessidade e urgência da mediação dos conflitos, governo e sociedade civil estão paulatinamente estreitando relações e redirecionando a atuação do setor pesqueiro regional em busca daquelas oportunidades. Não obstante as soluções criativas que vêm sendo implementadas sob a nova ótica oficial, ainda há um longo caminho a percorrer para que se alcance a sustentabilidade do setor e sua gestão responsável. Os maiores desafios passam pela redefinição da interferência que se espera do Estado, das novas formas de integração e atuação da sociedade nos processos de planejamento regional e da articulação integral de todas as dimensões do desenvolvimento humano no Cerrado e Pantanal.

Tabela 9. Lista de espécies por bacia hidrográfica do Cerrado e Pantanal e seu uso econômico

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
Rajiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon motoro</i>	X				X				
		<i>P. brachyura</i>	X								
		<i>P. falkneri</i>	X								
		<i>Potamotrygon signatus</i>				X					
		* <i>Potamotrygon dorbigny</i>					X				
		<i>Potamotrygon sp.</i>					X				
Lepidosireníformes	Lepidosireníidae	<i>Lepidosiren paradoxa</i>	X								
Osteoglossíformes	Osteoglossíidae	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>					X			X	
	Arapaimidae	<i>Arapaima gigas</i>					X			X	X
Clupeíformes	Pristigasteridae	<i>Pellona flavipinnis</i>	X			X			X	X	
		<i>Pellona castelnaeana</i>					X			X	
		<i>Pristigaster cayana</i>					X				
Characíformes	Characidae	<i>Brycon microlepis</i>	X						X	X	
		<i>Brycon nattereri</i>		X					X	X	X
		<i>B. orbignyanus</i>		X					X	X	X
		<i>Brycon hilarii</i>			X				X	X	
		<i>B. lundii</i>			X				X	X	
		<i>B. reinhardti</i>			X						
		<i>Brycon matrinchao</i>				X			X		X
		<i>Brycon breviceauda</i>					X		X	X	X
		<i>Brycon pesu</i>					X		X	X	
		<i>Brycon sp. aff. pesu</i>					X			X	
		<i>Brycon sp. aff. melanopterus</i>					X				
		<i>Brycon sp.n. 1</i>					X				
		<i>Brycon sp.n. 2</i>					X				
		<i>Chalceus sp. cf. erythrurus</i>					X				
		<i>Chalceus macrolepidotus</i>					X				
		<i>Triportheus paranensis</i>	X								
		<i>Triportheus nematurus</i>	X								
		<i>Triportheus guentheri</i>				X					X
		<i>Triportheus signatus</i>				X					X
		<i>Triportheus angulatus</i>					X		X		X
		<i>Triportheus elongatus</i>					X		X		X
		<i>Triportheus auritus</i>					X		X		X
		* <i>Triportheus trifurcatus</i>					X		X		X

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	FRANCISCO							PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
			PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS		
	<i>Triportheus albus</i>						X	X		X	
	<i>Tetragonopterus argenteus</i>	X			X		X	X			
	<i>Tetragonopterus chalcus</i>			X			X				
	<i>Markiana nigripinnis</i>	X									
	<i>Bryconamericus chapadae</i>	X						X			
	<i>Bryconamericus exodon</i>	X									
	<i>Bryconamericus stramineus</i>	X	X	X							
	<i>Bryconamericus sp.</i>		X								
	<i>Bryconamericus victoriae</i>				X						
	* <i>Bryconamericus novae</i>						X				
	<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	X			X						
	<i>Gymnocorymbus thayeri</i>				X						
	<i>Moenkhausia dichrourea</i>	X					X				
	<i>Moenkhausia intermedia</i>	X	X								
	<i>Moenkhausia oligolepis</i>	X					X				
	<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	X	X	X	X	X	X	X			
	<i>Moenkhausia costae</i>			X							
	<i>Moenkhausia sp</i>				X						
	<i>Moenkhausia colletti</i>						X		X		
	<i>Moenkhausia cotinho</i>						X		X		
	<i>Moenkhausia sp. cf. georgiae</i>						X		X		
	<i>Moenkhausia gracilima</i>						X		X		
	<i>Moenkhausia grandisquamis</i>						X		X		
	<i>Moenkhausia sp.cf. justae/jamesi</i>							X		X	
	<i>Moenkhausia lepidura</i>						X		X		
	* <i>Moenkhausia loweae</i>						X		X		
	<i>Moenkhausia sp. cf. melogramma</i>							X		X	
	<i>Moenkhausia sp. cf. newtoni</i>						X		X		
	* <i>Moenkhausia pyrophthalma</i>						X		X		
	<i>Bryconops melanurus</i>	X					X		X		
	<i>Bryconops caudomaculatus</i>						X		X		
	<i>Bryconops novae</i>						X		X		
	<i>Bryconops gracilis</i>						X		X		
	<i>Ctenobrycon alleni</i>	X									
	<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i>							X			

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	FRANCISCO										PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL	
			PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDÊMICAS	MIGRADORAS						
		<i>Coptobrycon hanseni</i>		X											
		<i>Piabarcus analis</i>	X							X					
		<i>Deuterodon acanthogaster</i>	X							X					
		<i>Astyanacinus moori</i>	X												
		* <i>Astyanacinus goyacensis</i>							X						
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Astyanax bimaculatus novae</i>						X							
		<i>A. eigenmanniorum</i>		X	X	X	X	X							
		<i>Astyanax fasciatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>A. schubarti</i>	X												
		<i>A. paranahybae</i>	X												
		<i>A. scabripinnis</i>	X	X	X	X	X	X							
		<i>A. trierythropterus</i>	X												
		<i>Astyanax lineatus</i>	X												
		<i>Astyanax marionae</i>	X							X					
		<i>Astyanax pellegrini</i>	X												
		<i>A. intermedius rivularis</i>							X						
		<i>A. lacustris</i>							X						
		<i>A. taeniatus</i>							X						
		<i>Astyanax guianensis</i>								X			X		
		<i>Astyanax polylepis</i>								X			X		
		<i>Astyanax scintillans</i>								X			X		
		<i>Astyanax symmetricus</i>								X			X		
		* <i>Astyanax goyacensis</i>								X			X		
		<i>Astyanax sp. cf. gracilior</i>								X			X		
		<i>Astyanax sp. cf. anteroides</i>								X			X		
		* <i>Astyanax kullanderi</i>								X			X		
		<i>Hemigrammus lunatus</i>	X												
		<i>H. marginatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>H. maxillaris</i>	X											X	
		<i>H. ocellifer</i>	X												
		<i>H. tridens</i>	X												
		<i>H. ulreyi</i>	X												
		<i>Hemigrammus brevis</i>							X						
		<i>H. nanus</i>							X						

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDÊMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>Hemigrammus sp. cf. rodwayi</i>					X				
		<i>Hemigrammus sp.</i>					X				
		<i>Phenacogaster jancupa</i>	X					X			
		<i>P. tegatus</i>	X								
		<i>Phenacogaster franciscoensis</i>			X						
		<i>Psellogrammus kennedyi</i>	X		X						
		<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	X	X							
		<i>H. callistus</i>	X								
		<i>Hyphessobrycon eques</i>		X							
		<i>H. elachys</i>	X								
		<i>H. herbertaxelrodi</i>	X								
		<i>H. lutkeni</i>	X								
		<i>H. santae</i>	X		X						
		<i>H. serpae</i>	X								
		<i>Hyphessobrycon gracilis</i>			X						
		<i>Hyphessobrycon gr. bentosi</i>			X						
		<i>Hyphessobrycon sp1</i>				X					
		* <i>Hyphessobrycon balbus</i>					X				
		* <i>Hyphessobrycon coelestinus</i>					X				
		* <i>Hyphessobrycon Haraldschultzi</i>					X				
		* <i>Hyphessobrycon stegemanni</i>					X				
		<i>Hyphessobrycon spp.</i>					X				
		<i>Piabina argentea</i>		X		X					
		<i>Engraulisoma taeniatum</i>	X						X		
		<i>Cretochanes affinis</i>									
		<i>Creagrutus sp. cf. beni</i>					X				
		* <i>Creagrutus atrisignum</i>					X				
		* <i>Knodus breviceps</i>					X				
		* <i>Rhinopetitia myersi</i>					X				
		<i>Thayeria boehlkei</i>					X				
		<i>Prionobrama paraguayensis</i>	X								
		<i>Megalomphodus megalopterus</i>	X						X		
		<i>Aphyocharax anisitsi</i>	X								
		<i>A. dentatus</i>	X								
		<i>A. paraguayensis</i>	X								

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDÊMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>A. rathbuni</i>	X								
		<i>Aphyocharax difficilis</i>		X							
		<i>Aphyocharax sp.cf. pusillus</i>					X				
		<i>Holohstes pequirá</i>	X								
		<i>Holohstes heterodon</i>		X	X						
		<i>Aphyocheiroidon hemigrammus</i>		X							
		<i>Cheirodon piaba</i>		X	X		X				
		<i>C. stenodon</i>		X							
		<i>Cheirodon sp</i>				X					
		<i>Odontostilbe calliura</i>	X					X			
		<i>O. kriegi</i>	X								
		<i>O. microdon</i>	X								
		<i>O. paraguayensis</i>	X								
		<i>Odontostilbe microcephala</i>		X							
		<i>Odontostilbe sp.</i>		X	X						
		<i>Odontostilbe iheringi</i>				X					
		<i>Odontostilbe sp. cf. fugitiva</i>					X				
		<i>Compsura heterura</i>				X					
		<i>Megalamphodus micropterus</i>				X					
		<i>Xenobrycon macropus</i>	X								
		<i>Mimagoniastes barberi</i>	X								
		<i>Planaltinae myersi</i>		X							
		<i>Planaltinae sp</i>		X							
		<i>Hysteronotus megalostomus</i>				X					
		<i>Clupeocharax anchoveoides</i>	X								
		<i>Piabucus melanostomus</i>	X								
		<i>Iguanodectes spilurus</i>					X				
		<i>Salminus maxillosus</i>	X	X					X	X	X
		<i>Saminus hilarii</i>		X	X		X		X	X	X
		<i>Salminus brasiliensis</i>			X				X	X	X
		<i>Cynopotamus argenteus</i>	X								
		<i>C. kincaidi</i>	X								
		* <i>Cynopotamus tocantinensis</i>					X				
		<i>Galeocharax humeralis</i>	X								
		<i>Galeocharax kneri</i>		X							

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>Galeocharax gulo</i>			X		X				
		<i>Acestrocephalus sardina</i>					X				
		<i>Roeboides bonariensis</i>	X								
		<i>R. descalvagensis</i>	X								
		<i>R. paransis</i>	X								
		<i>R. prognatus</i>	X			X					
		<i>Roeboides francisci</i>			X						
		<i>R. xenodon</i>			X						
		<i>Roeboides myersi</i>				X					
		<i>Roeboides thurni</i>					X				
		<i>Roeboides sp.</i>					X				
		<i>Charax leticiae</i>	X								
		<i>Charax sp</i>				X					
		<i>Roestes molossus</i>	X								
		<i>Exodon paradoxus</i>					X				
		<i>Roexoexodon sp.</i>					X				
		<i>Phenacogaster sp.cf. calverti</i>					X				
		<i>Phenacogaster sp.</i>					X				
		<i>Acestrorhynchus pantanero</i>	X								
		<i>Acestrorhynchus lacustris</i>		X							
		<i>Acestrorhynchus britskii</i>			X						
		<i>Acestrorhynchus sp</i>				X					
		<i>Acestrorhynchus falcatus</i>					X				
		<i>Acestrorhynchus microlepis</i>					X				
		<i>Oligosarcus pintoi</i>		X							
		<i>O. paransis</i>		X							
		<i>O. planaltinae</i>		X							
		<i>Oligosarcus jenynsii</i>				X					
		<i>O. meadi</i>				X					
		<i>Poptella paraguayensis</i>	X								
		<i>Poptella compressa</i>				X					
		<i>Brachyhalcinus retrospina</i>	X								
		<i>Brachyhalcinus paraimbae</i>				X					
		<i>Orthospinus franciscensis</i>			X						
		<i>Catoprion mento</i>	X								

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	FRANCISCO										PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
			PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDÊMICAS	MIGRADORAS					
		<i>Mylopius levis</i>	X								X		X	
		<i>Mylopius tiete</i>		X							X		X	
		<i>Mylopius aureum</i>					X				X		X	
		<i>Mylopius cf. asterias</i>					X				X		X	
		<i>Mylopius sp.</i>						X					X	
		<i>Metynnis maculatus</i>	X											
		<i>M. mola</i>	X											
		<i>Metynnis sp.</i>		X										
		<i>Metynnis orbicularis</i>					X							
		<i>Metynnis fasciatus</i>						X						
		<i>Metynnis hypsauchen</i>						X						
		<i>Mylossoma paraguayensis</i>	X								X		X	
		<i>M. orbignyanus</i>	X								X		X	
		<i>Mylossoma aureum</i>					X							
		<i>Mylossoma duriventris</i>						X					X	
		<i>Piaractus mesopotamicus</i>	X								X		X	
		<i>Piaractus brachipomus</i>						X			X		X	
		<i>Myleus altipinnis</i>					X				X		X	
		<i>Myleus schomburgkii</i>						X			X		X	
		<i>Myleus asterias</i>						X			X		X	
		<i>Myleus pacu</i>						X			X		X	
		<i>Myleus sp. cf. micans</i>						X			X		X	
		<i>Myleus sp. cf. torquatus</i>						X			X		X	
		<i>Myleus spp.</i>						X			X		X	
		<i>Myleus sp. ou Mylopius sp.</i>						X			X		X	
		<i>Myleus sp 1.</i>						X			X		X	
		<i>Myleus sp 2.</i>						X			X		X	
		* <i>Acnodon normani</i>						X						
		<i>Utiaritchthys sennaebregai</i>						X			X			
		* <i>Mylesinus paucisquamatus</i>						X			X		X	
		<i>Pygocentrus nattereri</i>	X					X			X		X	
		<i>Pygocentrus piraya</i>					X						X	
		<i>Serrasalmus marginatus</i>	X										X	
		<i>S. spilopleura</i>	X					X					X	
		<i>Serrasalmus rhombeus</i>					X				X		X	

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>Serrasalmus brandtii</i>			X						
		<i>Serrasalmus eigenmanni</i>					X				X
		<i>Serrasalmus humeralis</i>					X				X
		* <i>Serrasalmus geryi</i>					X				X
		* <i>Serrasalmus gibbus</i>					X				X
		<i>Pristobrycon serrulatus</i>					X				
		<i>Agoniates anchovia</i>					X				
		<i>Agoniates sp.</i>					X				
Crenuchidae		<i>Characidium borellii</i>	X								
		<i>C. lateralis</i>	X								
		<i>C. zebra</i>	X								
		<i>Characidium aff. zebra</i>		X			X				
		<i>Characidium fasciatum</i>			X						
		<i>Characidium sp1</i>			X						
		<i>Characidium sp2</i>				X					
		<i>Characidium sp.3</i>					X				
		* <i>Melanocharacidium auroradiatum</i>						X			
Cynodontidae		<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	X	X			X		X	X	X
		<i>Cynodon gibbus</i>					X		X	X	
		<i>Hydrolycus sp.</i>					X		X	X	
Parodontidae		<i>Apareiodon affinis</i>	X	X							
		<i>A. ibitiensis</i>		X							
		<i>A. piracicabae</i>		X							
		<i>Apareiodon hasemani</i>			X						
		<i>Apareiodon sp. A</i>			X						
		<i>Apareiodon sp. B</i>			X						
		<i>Apareiodon aff. pirassunungae</i>					X				
		<i>Parodon gestri</i>	X					X			
		<i>Parodon tortuosus</i>		X							
		<i>Parodon hilarii</i>			X						
		<i>Parodon sp.</i>					X				
Hemiodontidae		<i>Hemiodopsis semitaeniatus</i>	X								
		<i>H. microlepis</i>	X								
		<i>Hemiodopsis gracilis</i>		X							
		* <i>Hemiodopsis ternetzi</i>					X				

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	FRANCISCO										PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL			
			PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL						
		<i>Hemiodus orthonops</i>	X														
		<i>Hemiodus notatus</i>				X						X					X
		<i>Hemiodus pamaguae</i>					X						X				X
		<i>Hemiodus rodolphoi</i>					X						X				X
		<i>Hemiodus unimaculatus</i>									X						
		<i>Argonectes sp.n.</i>									X						
		* <i>Bivibranchia velox</i>									X						
		<i>Anodus orinocensis</i>									X						
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	X	X								X			X		X
		<i>P. vimboides</i>		X								X					X
		<i>Prochilodus affinis</i>			X								X				X
		<i>P. marggravii</i>			X								X				X
		<i>Prochilodus lacustris</i>				X											X
		<i>Prochilodus nigricans</i>							X								X
		<i>Semaprochilodus squamilentus</i>				X											X
		<i>Semaprochilodus brama</i>									X						X
	Gasteropelecidae	<i>Thoracocharax stellatus</i>	X														
	Curimatidae	<i>Curimatopsis myersi</i>	X														
		<i>Psectrogaster curiventris</i>	X														
		<i>Psectrogaster rhomboides</i>									X						X
		<i>Psectrogaster amazonica</i>										X					
		<i>Curimata dorsalis</i>	X									X					
		<i>Curimata lepidura</i>					X										
		<i>Curimata immaculata</i>										X					
		<i>Potamorhyna squamoralevis</i>	X														
		<i>Cyphocharax gillii</i>	X														
		<i>Cyphocharax modesta</i>		X													
		<i>C. nageli</i>		X													
		<i>C. vanderi</i>		X													
		<i>Cyphocharax gilberti</i>					X										
		<i>Cyphocharax notatus</i>						X									
		<i>Cyphocharax stibolepis</i>						X									
		* <i>Cyphocharax signatus</i>											X				
		<i>Steindachnerina brevipinna</i>	X														
		<i>S. conspersa</i>															X

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>S. nigrotaenia</i>	X					X			
		<i>Steindachnerina insculpta</i>		X							
		<i>Steindachnerina sp.</i>		X							
		<i>Steindachnerina elegans</i>			X						
		<i>Steindachnerina notonota</i>				X					X
		* <i>Steindachnerina gracilis</i>					X				
		* <i>Steindachnerina amazonica</i>					X				
		<i>Curimata macrops</i>				X					X
		<i>Curimata cyprinoides</i>					X				
		* <i>Curimata acutirostris</i>					X				
Anostomidae		<i>Leporellus vittatus</i>	X	X	X	X	X		X		
		<i>Leporellus cartledgei</i>			X						
		<i>Leporinus elongatus</i>	X	X	X	X	X		X	X	X
		<i>L. friderici</i>	X	X	X	X	X		X	X	X
		<i>L. lacustris</i>	X	X	X	X	X				
		<i>L. macrocephalus</i>	X						X	X	
		<i>L. obtusidens</i>	X	X	X	X	X		X	X	X
		<i>L. striatus</i>	X	X	X	X	X		X		
		<i>Leporinus amblyhynchus</i>									
		<i>L. microphthalmus</i>		X							
		<i>L. octofasciatus</i>		X							
		<i>L. paranensis</i>		X							
		<i>L. marggravii</i>				X					
		<i>L. piau</i>		X	X	X	X		X	X	X
		<i>L. melanopleura</i>		X							
		<i>L. reinhardtii</i>		X	X	X	X		X	X	X
		<i>L. taeniatus</i>		X							
		<i>Leporinus fasciatus</i>				X					
		<i>Leporinus affinis</i>					X				
		<i>Leporinus pachycheilus</i>					X				
		* <i>Leporinus tigrinus</i>					X				
		<i>Leporinus trifasciatus</i>					X				X
		* <i>Leporinus bimaculatus</i>					X				X
		<i>Leporinus sp. n. 1</i>					X				
		<i>Leporinus sp. n. 2</i>					X				

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA	
										ESPORTIVA	COMERCIAL
		<i>Leporinus sp.n. 3</i>					X				
		<i>Leporinus maculatus</i>					X				X
		<i>Leporinus spp.</i>					X				
		<i>Leporinus sp.4.</i>					X				
		<i>Leporinus sp.</i>					X				
		<i>Abramites hypselonotus</i>	X								
		<i>Schizodon borellii</i>	X						X		
		<i>S. isognathus</i>	X						X		X
		<i>Schizodon knerii</i>			X					X	X
		<i>Schizodon rostratus</i>				X					
		<i>S. dissimilis</i>				X			X		X
		<i>S. fasciatus</i>				X			X		X
		<i>Schizodon altoparanae</i>		X					X		X
		<i>Schizodon nasutus</i>		X					X		X
		<i>Schizodon vittatus</i>								X	
		<i>Anostomus ternetzi</i>								X	
		* <i>Laemolyta petiti</i>								X	
		<i>Laemolyta taeniata</i>								X	
		<i>Anostomoides laticeps</i>								X	
		<i>Pyrrhulina australis</i>	X	X							
		<i>Erythrinus erythrinus</i>	X							X	
		<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	X		X	X					
		<i>Hoplias malabaricus</i>	X							X	X
		<i>Hoplias gr. malabaricus</i>		X	X	X				X	X
		<i>Hoplias gr. lacerdae</i>		X	X					X	X
		<i>Caenotropus labyrinthicus</i>				X					
		<i>Chilodus punctatus</i>					X				
		<i>Boulengerella cuvieri</i>					X			X	
		<i>Boulengerella maculata</i>					X			X	
		<i>Microchemobrycon sp.</i>					X				
		<i>Rhamphichthys hahni</i>	X	X							
		<i>Rhamphichthys rostratus</i>				X				X	
		* <i>Rhamphichthys marmoratus</i>								X	
		<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i>		X							
		<i>Gymnorhamphichthys rondoni</i>								X	

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDÊMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	X	X	X	X	X	X			X	
	<i>Gymnotus inequilabiatus</i>	X									
Sternopygidae	<i>Sternopygus macrurus</i>	X	X	X	X	X	X				
	<i>Sternopygus obtusirostris</i>	X									
	<i>Eigenmannia trilineata</i>	X	X	X	X	X					
	<i>E. virescens</i>	X	X	X	X	X					
Hypopomidae	<i>Eigenmannia microstoma</i>	X									
	<i>Eigenmannia microstoma</i>	X									
Apteronotidae	<i>*Eigenmannia vicentespelaee</i>	X									
	<i>Eigenmannia sp. aff. virescens</i>	X									
	<i>* Archolaemus blax</i>	X									
Brachyopomidae	Sp. A	X									
	Sp. B	X									
	Sp. C	X									
Apteronotidae	<i>Brachyopomus pinnicaudatus</i>	X									
	<i>Brachyopomus sp. 1</i>	X									
	<i>Brachyopomus sp. 2</i>	X									
	<i>Hypopomus sp</i>	X									
Electrophoridae	<i>Apteronotus albifrons</i>	X									
	<i>Apteronotus sp</i>	X									
	<i>A. brasiliensis</i>	X									
	<i>Porotergus ellisi</i>	X									
	<i>Sternachella curvipericulata</i>	X									
	<i>Sternachella schotti</i>	X									
	<i>Sternachorhamphus hahni</i>	X									
	<i>Sternachorhynchus curvirostris</i>	X									
	<i>Sternachorhynchus sp.</i>	X									
	<i>Sternachorhynchus oxyrhynchus</i>	X									
Electrophoridae	<i>Sternachogiton sp.</i>	X									
	<i>Platyrosterhynchus sp.</i>	X									
Trichomycteridae	<i>Electrophorus electricus</i>	X									
	<i>Trichomycterus amazonicus</i>	X									
	<i>T. brasiliensis</i>	X									
	<i>T. eichorniarium</i>	X									
	<i>T. herberti</i>	X									

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	FRANCISCO										PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
			PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL			
		<i>T. johnsoni</i>	X								X			
		<i>Trichomycterus proops</i>		X										
		<i>T. reinhardtii</i>			X									
		* <i>Trichomycterus punctatissimus</i>						X						
		<i>Paravandellia bertonii</i>	X											
		<i>Ochmacanthus batrachostomus</i>	X											
		<i>Pseudostegophilus maculatus</i>	X											
		<i>Parastegophilus scarificator</i>		X										
		<i>Stegophilus insidiosus</i>			X									
		<i>Ituglanis parkoi</i>						X						
		* <i>Henonemus intermedius</i>						X						
		* <i>Tridentopsis tocantisi</i>						X						
		* <i>Ammoglanis diaphanus</i>						X						
		<i>Pareiodon microps</i>						X						
		<i>Vandellia cirrhosa</i>						X						
	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	X				X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>A. ucayalensis</i>	X				X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>A. valenciennesi</i>	X				X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Ageneiosus dentatus</i>						X						X
	Pimelodidae	<i>Hypophthalmus edentatus</i>	X											
		<i>Hypophthalmus marginatus</i>						X						X
		<i>Phenacorhamdia hoehnei</i>	X								X			
		<i>Phenacorhamdia unifasciata</i>		X										
		<i>P. tenebrosa</i>		X										
		* <i>Phenacorhamdia somnians</i>						X						
		<i>Phenacorhamdia sp.</i>						X						
		<i>Pseudopimelodus zungaro</i>	X				X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Pseudopimelodus roosevelti</i>		X										
		<i>Pseudopimelodus fowleri</i>						X						
		<i>Microglanis cottoides</i>	X											
		<i>Microglanis sp.</i>		X			X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Rhamdia hilari</i>	X											
		<i>R. pubescens</i>	X											
		<i>R. quelen</i>	X				X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Pimelodella gracilis</i>	X				X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>P. megalura</i>	X					X			
		<i>P. mucosa</i>	X								
		<i>P. notomelas</i>	X								
		<i>P. taenioptera</i>	X					X			
		<i>Pimelodella avandavae</i>		X							
		<i>P. insignis</i>	X								
		<i>P. lateristriga</i>	X	X							
		<i>P. rudolphi</i>	X								
		<i>P. laurenti</i>			X						
		<i>P. vittata</i>			X						
		<i>Pimelodella cristata</i>				X					
		<i>P. parnahybae</i>				X					
		<i>P. steindachneri</i>				X					
		<i>Pimelodella sp. cf. cristata</i>					X				
		<i>Pimelodella sp. cf. avandavae</i>						X			
		<i>Pimelodus argenteus</i>	X						X		
		<i>P. cf. fur</i>	X	X					X		
		<i>Pimelodus fur</i>			X				X		
		<i>P. maculatus</i>	X	X	X	X	X		X	X	X
		<i>P. ornatus</i>	X		X	X	X		X	X	X
		<i>P. paranensis</i>		X							
		<i>Pimelodus sp.1</i>				X					
		<i>Pimelodus blochii</i>					X		X	X	X
		<i>Pimelodus sp.</i>					X		X	X	X
		<i>Iheringithychys labrosus</i>	X	X					X	X	X
		<i>Pinirampus pirinampu</i>	X				X		X	X	
		<i>Luciopimelodus pati</i>	X						X		
		<i>Megalonema platanus</i>	X	X					X	X	X
		<i>Leiarius pictus</i>	X								
		<i>Hemisorubim platyrhynchus</i>	X	X		X	X		X	X	X
		<i>Paulicea luetkeni</i>	X	X					X	X	X
		<i>Sorubim lima</i>	X			X	X		X	X	X
		<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	X	X	X				X	X	X
		<i>P. fasciatum</i>	X			X	X		X	X	X
		<i>Bergia westermanni</i>		X	X						

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO		PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA	
					SÃO FRANCISCO	PARANA					ESPORTIVA	COMERCIAL
		<i>Imparfinis minutus</i>		X	X	X		X				
		<i>I. mirini</i>		X								
		<i>I. schubarti</i>		X								
		<i>Imparfinis microcephalus</i>			X							
		<i>Imparfinis sp. cf. hollandi</i>						X				
		<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>		X								
		<i>Cetopsorhamdia sp.</i>			X							
		<i>Heptapterus sp</i>		X	X							
		<i>Gen. novo longicauda</i>		X								
		<i>Gen. novo brachynema</i>		X								
		<i>Gen. novo hollandi</i>		X								
		<i>Rhamdiopsis sp.</i>		X								
		<i>Steindachneridion scripta</i>		X				X		X		
		<i>Bagropsis reinhardtii</i>				X					X	
		<i>Conorhynchus conirostris</i>			X					X		X
		<i>Duopalatinus emarginatus</i>			X					X		X
		<i>Lophiosilurus alexandri</i>			X					X		X
		<i>Pseudopimelodus fowleri</i>			X							
		<i>Pseudopimelodus sp.</i>						X				
		<i>Rhamdella sp</i>					X					
		<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>			X		X			X		X
		<i>B.parnahybae</i>			X					X		X
		<i>Pimelodina flavipinnis</i>					X					
		<i>Nannorhamdia sp.</i>					X					
		<i>Brachyramdia sp.n.</i>					X					
		<i>Zungaro zungaro</i>					X					
		<i>Sorubimichthys planiceps</i>					X				X	X
		<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>						X				X
		<i>Platynemataichthys notatus</i>					X					
		<i>Platystomatichthys sturio</i>					X					
		* <i>Aguarunichthys tocantinsensis</i>					X					
	Aspredinidae	<i>Amaralia hypsiura</i>					X					
		<i>Bunocephalus australis</i>					X					
		<i>B. doriae</i>					X					
		<i>Bunocephalus larai</i>					X					

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPECIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>Bunocephalus sp. 1</i>			X						
		<i>Bunocephalus sp. 2</i>			X						
		<i>Aspredo aspredo</i>				X					
		<i>Dysichthys coracoideus</i>					X				
		<i>Dysichthys aleuropsis</i>					X				
Auchenipteridae		<i>Entomocorus benjamini</i>	X								
		<i>Tatia neivai</i>	X	X							
		<i>Tatia schultzi</i>					X				
		* <i>Tatia simplex</i>					X				
		<i>Pseudotatia parva</i>			X						
		<i>Epapterus chaquensis</i>	X								
		<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	X						X		
		<i>A. nuchalis</i>	X			X	X				
		<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>					X				
		<i>Trachelyopterus coriaceus</i>	X								
		<i>Parauchenipterus galeatus</i>	X	X	X	X	X				X
		<i>P. striatulus</i>	X								
		<i>P. leopardinus</i>					X				
		<i>Glanidium cesarpintoi</i>		X							
		<i>Glanidium albescens</i>			X						
		<i>Tocantisia piresi</i>					X				
Doradidae		<i>Genero novo sp. nova</i>	X					X			
		<i>Anadoras weddelli</i>	X								
		<i>Platydoras armatulus</i>	X								
		<i>Platydoras costatus</i>				X	X				
		<i>Pterodoras granulatus</i>	X				X			X	
		<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	X	X							
		<i>Rhinodoras sp.n.</i>					X				
		<i>Oxydoras kneri</i>	X							X	
		<i>Oxydoras niger</i>					X			X	
		<i>Trachydoras paraguayensis</i>	X								
		<i>Doras eigenmanni</i>	X								
		<i>Franciscodoras marmoratus</i>			X						
		<i>Hassar affinis</i>				X	X				
		<i>Hassar sp.</i>					X				

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>Megalodoras uranoscopus</i>					X				
Cetopsidae		<i>Pseudocetopsis gobioides</i>	X	X							
		<i>Pseudocetopsis chalmersi</i>			X						
		<i>Pseudocetopsis plumbeus</i>					X				
		<i>Cetopsis coeticiens</i>					X				
Callichthyidae		<i>Calichthys callichthys</i>	X	X	X	X	X				
		<i>Hoplosternum littorale</i>	X	X							
		<i>H. pectorale</i>	X								
		<i>H. personatus</i>	X								
		<i>Hoplosternum thoracatum</i>									X
		<i>Corydoras aeneus</i>	X	X	X						
		<i>C. aurofrenatus</i>	X	X							
		<i>C. hastatus</i>	X								
		<i>C. macropterus</i>	X								
		<i>C. paleatus</i>	X								
		<i>C. polystictus</i>	X		X						
		<i>Corydoras sp</i>	X								
		<i>C. microps</i>		X							
		<i>C. garbei</i>			X						
		<i>C. multimaculatus</i>			X						
		<i>Corydoras julii</i>				X					
		<i>C. treitlii</i>				X					
		* <i>Corydoras araguaiensis</i>					X				
		* <i>Corydoras maculifer</i>					X				
		* <i>Corydoras cochui</i>					X				
		* <i>Brochis splendens</i>					X				
		<i>Brochis britskii</i>	X					X			
		<i>Aspidoras fuscoguttatus</i>		X							
		<i>A. lakoi</i>		X							
		<i>Aspidoras raimundi</i>				X					
		* <i>Aspidoras pauciradiatus</i>					X				
		* <i>Aspidoras albaater</i>					X				
		* <i>Aspidoras eurycephalus</i>					X				
		<i>Aspidoras poecilus</i>					X				
		<i>Aspidoras aff. poecilus</i>					X				

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>Megalechis personatus</i>					X				
		<i>Megalechis thoracatus</i>					X				
	Scoloplacidae	<i>Scoloplax empouosa</i>		X							
		<i>Scoloplax distolothrix</i>					X				
	Loricariidae	<i>Neoplecostomus paranensis</i>		X							
		<i>Neoplecostomus franciscoensis</i>			X						
		<i>Neoplecostomus sp.</i>					X				
		<i>Farlowella jauruensis</i>	X								
		<i>F. oxyrhynchus</i>	X								
		<i>*Farlowella henriquei</i>					X				
		<i>Farlowella amazona</i>					X				
		<i>Farlowella spp.</i>					X				
		<i>Farlowella sp.A:</i>					X				
		<i>Farlowella sp.B:</i>					X				
		<i>Sturisoma barbatum</i>	X					X			
		<i>S. rostratum</i>	X								
		<i>Sturisoma sp.</i>					X				
		<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>					X				
		<i>Spatuloricaria evansii</i>	X								
		<i>Rineloricaria cacerensis</i>	X						X		
		<i>R. hoehnei</i>	X							X	
		<i>R. nigricauda</i>	X								
		<i>R. parva</i>	X								
		<i>Rineloricaria latirostris</i>		X							
		<i>R. pentamaculata</i>		X							
		<i>Rineloricaria lima</i>			X						
		<i>R. steindachneri</i>			X						
		<i>Rineloricaria derbyi</i>				X					
		<i>Rineloricaria sp</i>					X				
		<i>Loricarichthys labialis</i>	X								
		<i>L. platymetopon</i>	X								
		<i>Loricarichthys pamahybae</i>				X					
		<i>L. typus</i>				X					
		<i>Loricarichthys nudirostris</i>					X				
		<i>Pseudohemiodon platycephalus</i>							X		

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPECIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>Pyxiloricaria menezesi</i>	X					X			
		<i>Brochyloricaria macrodon</i>	X								
		<i>Loricaria apeltogaster</i>	X	X							
		<i>L. cataphracta</i>	X				X				
		<i>L. prolixa</i>	X	X							
		<i>L. similima</i>	X								
		<i>Loricaria macrodon</i>		X							
		<i>L. piracicabae</i>		X							
		<i>L. lentiginosa</i>		X							
		<i>Loricaria nudiventris</i>			X						
		<i>Loricaria parnahybae</i>				X					
		<i>L. piauhiae</i>				X					
		* <i>Loricaria lata</i>					X				
		<i>Loricaria spp.</i>					X				
		<i>Hartia sp.</i>			X						
		<i>Hartia sp.n.</i>					X				
		<i>Pseudoloricaria punctata</i>					X				
		<i>Hypoptopoma guentheri</i>	X								
		<i>Hypoptopoma cf. guntheri</i>					X				
		<i>Otocinclus vittatus</i>	X								
		<i>Otocinclus cf. vittatus</i>					X				
		<i>Otocinclus sp.</i>			X						
		<i>Otocinclus hasemani</i>				X					
		<i>Hisonotus francirochai</i>		X							
		<i>Hisonotus sp.</i>			X						
		<i>Parotocinclus britskii</i>					X				
		<i>Parotocinclus sp.</i>					X				
		<i>Ancistrus cirrhosus</i>	X								
		<i>A. hoplogeny</i>	X								
		<i>Ancistrus stigmaticus</i>		X							
		* <i>Ancistrus sp 1</i>					X				
		* <i>Ancistrus cryptophthalmus</i>					X				
		<i>Ancistrus ranunculus</i>					X				
		<i>Ancistrus cf. cirrhosus</i>					X				
		<i>Ancistrus sp.2</i>					X				

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>Megalancistrus aculeatus</i>	X	X							
		<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>			X						
		<i>P. lituratus</i>			X	X					X
		<i>P. multiradiatus</i>			X	X					X
		<i>Xenocara damasceni</i>				X					
		* <i>Hemiancistrus niveatus</i>					X				
		<i>Hemiancistrus sp.</i>					X				
		<i>Panaque nigrolineatus</i>					X				
		<i>Panaque sp.</i>					X				
		<i>Acanthicus hystrix</i>					X				
		<i>Pseudacanthicus spinosus</i>					X				
		<i>Pseudacanthicus sp.</i>					X				
		<i>Rhinelepis strigosa</i>	X	X							X
		<i>Rhinelepis aspera</i>				X					X
		<i>Liposarcus anisitsi</i>	X								
		<i>Hypostomus auroguttatus</i>	X		X	X					X
		<i>H. boufengeri</i>	X								
		<i>H. commersoni</i>	X								
		<i>H. cf. commersonii</i>					X				
		<i>H. latifrons</i>	X								
		<i>H. latirostris</i>	X	X							
		<i>H. macrops</i>	X	X	X						
		<i>H. piratatu</i>	X								
		<i>H. variostictus</i>	X								
		<i>Hypostomus albopunctatus</i>		X							
		<i>H. regani</i>		X							
		<i>H. margaritifer</i>		X							
		<i>H. cf. margaritifer</i>					X				
		<i>H. nigromaculatus</i>		X							
		<i>H. paulinus</i>		X							
		<i>H. strigaticeps</i>		X							
		<i>H. hermannii</i>		X							
		<i>H. fluviatilis</i>		X							
		<i>H. scaphyceps</i>		X							
		<i>H. lexi</i>		X							

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>H. iheringi</i>		X							
		<i>H. ancistroides</i>		X							
		<i>H. variipictus</i>		X							
		<i>H. brevis</i>		X							
		<i>H. garmani</i>		X	X						
		<i>Hypostomus alatus</i>		X							
		<i>H. francisi</i>		X							
		<i>H. wuchereri</i>		X							
		<i>Hypostomus sp</i>		X							
		<i>H. plecostomus</i>				X	X				X
		<i>H. spilurus</i>				X					X
		<i>H. vaillanti</i>				X					X
		* <i>Hypostomus atropinnis</i>					X				
		* <i>Hypostomus asperatus</i>					X				
		<i>Hypostomus sp d</i>					X				
		* <i>Hypostomus goyazensis</i>					X				
		* <i>Hypostomus vermicularis</i>					X				
		<i>Hypostomus spp.</i>					X				
		<i>Hypostomus sp.A</i>					X				
		<i>Hypostomus sp.B.</i>					X				
		<i>Hypostomus sp. C.</i>					X				
		<i>Plecostomus sp.</i>					X				
		<i>Plecostomus sp.</i>					X				
		* <i>Glyptoperichthys joselimaianus</i>						X			
		<i>Cochliodon cochliodon</i>	X								
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Pamphorichthys hasemani</i>	X								
		* <i>Pamphorichthys araguaensis</i>					X				
		* <i>Cnesterodon septentrionalis</i>					X				
		<i>Phalloceros caudimaculatus</i>		X							
		<i>Phallotorynus fasciolatus</i>		X							
		<i>P. jucundus</i>		X							
		<i>Poecilia reticulata</i>		X							
		<i>P. hollandi</i>		X	X						
		<i>P. vivipara</i>		X	X						
		<i>Gen. sp.n.4</i>		X	X						

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAÍBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
Rivulidae		<i>Rivulus punctatus</i>	X								
		<i>Rivulus pictus</i>		X							
		<i>Rivulus decoratus</i>			X						
		<i>R. apiamici</i>		X							
		<i>R. pinima</i>		X							
		<i>Rivulus vittatus</i>		X							
		<i>Rivulus sp</i>				X					
		* <i>Rivulus zygonectes</i>					X				
		* <i>Rivulus violaceus</i>						X			
		<i>Cynolebias boitonei</i>		X							
		<i>Cynolebias perforatus</i>			X						
		* <i>Cynolebias griseus</i>					X				
		<i>Pterolebias longipinnis</i>		X							
		<i>P. phasianus</i>		X				X			
		<i>Plesiolebias glaucopterus</i>		X				X			
		* <i>Plesiolebias aruana</i>					X				
		* <i>Plesiolebias lacerdai</i>					X				
		* <i>Plesiolebias xavantei</i>					X				
		<i>Trigonectes balzanii</i>		X				X			
		* <i>Trigonectes strigabundus</i>					X				
		* <i>Trigonectes rubromarginatus</i>					X				
		<i>Neofundulus paraguayensis</i>		X					X		
		<i>N. parvipinnis</i>		X							
		<i>Stenolebias bellus</i>		X					X		
		<i>Stenolebias damacenoii</i>		X					X		
		<i>Simpsonichthys alternatus</i>				X					
		<i>S. flavicaudatus</i>				X					
	<i>S. fulminantis</i>				X						
	<i>S. ghisolfii</i>				X						
	<i>S. hellneri</i>				X						
	<i>S. magnificus</i>				X						
	<i>S. trilineatus</i>				X						
	<i>S. zonatus</i>				X						
	* <i>Simpsonichthys flammeus</i>					X					
	* <i>Simpsonichthys multiradiatus</i>						X				

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	FRANCISCO							PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
			PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDEMICAS	MIGRADORAS		
		<i>*Simpsonichthys notatus</i>						X			
		<i>*Simpsonichthys costai</i>						X			
		<i>*Simpsonichthys marginatus</i>						X			
		<i>*Pituna compacta</i>						X			
		<i>*Pituna poranga</i>						X			
		<i>*Maratecoara lacortei</i>						X			
		<i>*Maratecoara formosa</i>						X			
Beloniformes	Belontiidae	<i>Potamorhaphis eigenmanni</i>	X								
		<i>Potamorhaphis guianensis</i>						X			
		<i>Pseudotylorus angusticeps</i>	X								
		<i>Pseudotylorus microps</i>					X				
Perciformes	Sciaenidae	<i>Plagioscion ternetzi</i>	X							X	
		<i>Plagioscion auratus</i>			X		X			X	
		<i>P. squamosissimus</i>			X			X		X	
		<i>Plagioscion surinamensis</i>						X		X	
		<i>Pachyurus bonariensis</i>	X								
		<i>Pachyurus francisi</i>			X					X	
		<i>P. squamipinnis</i>			X					X	
		<i>*Pachyurus paucirastrus</i>						X		X	
	Cichlidae	<i>Apistogramma borellii</i>	X								
		<i>A. combrae</i>	X								
		<i>A. inconspicua</i>	X								
		<i>A. trifasciatus</i>	X								
		<i>Apistogramma agassizi</i>					X				
		<i>Apistogramma sp.</i>						X			
		<i>Cichla sp</i>	X								
		<i>Cichla monoculus</i>						X		X	
		<i>Cichla temensis</i>						X		X	
		<i>Gymnogeophagus balzanii</i>	X								
		<i>Satanoperca pappaterra</i>	X								
		<i>Satanoperca jurupari</i>						X			
		<i>Crenichthys edithae</i>	X					X			
		<i>C. semifasciata</i>	X					X			
		<i>C. vittata</i>	X								
		<i>Crenichthys jaguarensis</i>								X	

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDÊMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>C. jupiaensis</i>		X							
		<i>C. haroldoi</i>		X							
		<i>C. britskii</i>		X							
		<i>Crenicichla lepidota</i>			X						
		<i>Crenicichla saxatilis</i>				X					
		* <i>Crenicichla astrolepa</i>					X				
		<i>Crenicichla inpa</i>					X				
		<i>Crenicichla regani</i>					X				
		<i>Crenicichla sp. cf. jegui</i>					X				
		<i>Crenicichla johanna</i>					X				
		<i>Crenicichla lugubris</i>					X				
		* <i>Crenicichla cf. stocki</i>					X				
		<i>Crenicichla lacustris</i>					X				
		<i>Crenicichla strigata</i>					X				
		<i>Bujurquina vittata</i>	X								
		<i>Aequidens plagiozonatus</i>	X								
		<i>Aequidens cf. vittatus</i>			X						
		<i>Aequidens sp.</i>					X				
		<i>Laetacara dorsigera</i>	X								
		<i>Laetacara sp.</i>					X				
		<i>Astronotus ocellatus</i>	X							X	
		<i>Chaetobranchopsis australis</i>	X								
		<i>Cichlasoma dimerus</i>	X								
		<i>Cichlasoma facetum</i>		X	X						
		<i>C. paranaense</i>		X							
		<i>Cichlasoma sanctifranciscense</i>			X	X					
		* <i>Cichlasoma</i>					X				
		<i>Mesonauta festivus</i>	X								
		* <i>Mesonauta acora</i>					X				
		<i>Geophagus brasiliensis</i>		X	X						
		<i>Geophagus sp.</i>				X					
		<i>Astronotus ocellatus</i>					X				
		<i>Biotodoma cupido</i>					X				
		* <i>Retroculus lapidifer</i>					X				
		<i>Heros severus</i>					X				

Tabela 9 (continuação)

ORDEM	FAMILIAS	ESPÉCIES	PANTANAL	PARANA	SÃO FRANCISCO	PARNAIBA	TOCANTINS	ENDÊMICAS	MIGRADORAS	PESCA ESPORTIVA	PESCA COMERCIAL
		<i>Hypselacara temporale</i>					X				
		<i>Chaetobranchius flavescens</i>					X				
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchius marmoratus</i>	X	X	X		X				
Pleuronectiformes	Achiidae	<i>Catathyridium jenynsii</i>	X								
		<i>Apionichthys spp.(?)</i>					X				
		<i>Achiropsis asphyxiatus</i>					X				
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoviella vaillanti</i>			X						
		<i>Anchoviella sp</i>				X					
		<i>Anchovia pallida</i>				X					
		<i>Anchovia potiana</i>				X					
		<i>Anchovia surinamensis</i>					X				
		<i>Lycengraulis batesii</i>					X				
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Colomesus psittacus</i>					X				

Referências bibliográficas

- Angermeier, P. L. & Karr, J. R. 1986. Applying an index of biotic integrity based on stream fish communities: considerations in sampling and interpretation. **North American Journal of Fisheries Management**, 6: 418-429.
- Angermeier, P. L. & Schlosser, I. J. 1987. Assessing biotic integrity of the fish community in small Illinois stream. **North American Journal of Fisheries Management**, 7: 331-338.
- Angermeier, P. L. & Smogor, R. A. 1995. Estimate number of species and relative abundance in stream-fish communities: effects of sampling effort and discontinuous spatial distributions. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 52: 936-949.
- Ataliba, R. 1990. Efeitos do represamento do rio Tocantins (PA) – UHE Tucuruí – sobre aspectos populacionais de alguns peixes ictiófagos. In: **Resumos do XVII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Londrina (PR), Brasil, X – Pisces – 2.
- Barrella, W; Petrere Jr., M; Smith, W. S. & Montag, L. F. A. 2000. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação** (R. R. Rodrigues & H. F. Leitão Filho, eds). Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 187 – 207.
- Bailey, R. G. 1995. **Descriptions of the Ecoregions of the United States**, 2nd ed. USDA Forest Services Miscellaneous Publication. NO. 1391.
- Bayley, P. B. 1973. Studies on the migratory characin, *Prochilodus platensis*, Holmberg 1889 (Pisces, Characoidei) in the river Pilcomayo, South America. **J. Fish Biol.**, 5: 25 – 40.
- Bayley, P. B. 1985. Sampling problems in freshwater fisheries. In: O'Hara K., Aprahamian, C., Leah, R.T. (eds.) **Proceedings of the Fourth British Freshwater Fisheries Conference**. 1-3 April, pp 3-11. University of Liverpool, Liverpool.
- Bayley, P. B. & Dowling, D. C. 1990. Gear efficiency calibrations for stream and river sampling. **Aquatic Ecology technical Report 90/8**. Illinois Natural History Survey, Illinois, USA.
- Bayley, P. B. & Li, J. W. 1992. Riverine fisheries. In : **The rivers handbook – hydrological and ecological principles**, P. Calow and G. E. Petts, eds. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1 (1) 251-281.
- Beaumord, A. C. & Petrere Jr., M. 1994. Comunidades de peces del rio Manso, Chapada dos Guimarães, MT, Brasil. **Acta Bio. Venez.**, v. 15(2), 21 – 35.
- Becker, B. K. 1995. A (des)ordem global, o desenvolvimento sustentável e a Amazônia. In: **Geografia e Meio Ambiente no Brasil** (Becker, B. K.; Christofolletti, A.; Davidovch, F. R. & Geiger, P. P., eds). Editora Hucitec, São Paulo: 46 – 64.
- Berkman, H. E. Rabeni, C.F. & Boyle, T. P. 1986. Bio-monitors of stream quality in agricultural areas: fish versus invertebrates. **Environmental Management**, 10: 413-419.
- Berkman, H. E. & Rabeni, C. F. 1987. Effect of siltation on stream fish communities. **Envir. Biol. Fish.** 18: 285-294.
- Beurlen, K., 1970. **Geologie von Brasilien**. Berlin, 444pp.
- Boehlke, J.E., Weitzman, S.H. & Menezes, N.A., 1978. Estado atual da sistemática de peixes de água doce da América do Sul. **Acta Amazônica**, v. 8, n.: 657-677.
- Bonetto, A. A. 1963. Investigaciones sobre migraciones de peces em los rios de la cuenca del Plata. **Ciencia y Investigación**, 19 (1 – 2): 12 – 26.
- Bonetto, A. A. & Pignalberi, C. 1964. Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de los peces em los rios Mesopotámicos de la República Argentina. **Commun. Inst. Nac. Limnol.**, Argentina, 1: 1 – 14.
- Bonetto, A. A.; Pignalberi, C.; Cordiviola de Yuan, E. & Oliveiros, O. 1971. Informaciones complementarias sobre migraciones de peces em la cuenca del Plata. **Physis, B. Aires**, 30: 505 – 520.
- Britski, H. A. 1972. Peixes de água doce do Estado de São Paulo: Sistemática. In: **Comissão Interstadual da Bacia Paraná – Paraguai. Poluição e Piscicultura: notas sobre poluição, ictiologia e piscicultura**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, Instituto de Pesca, CPRN. 79 – 108.
- Britski, H.A. & Figueiredo, J.L., 1972. Peixes brasileiros que necessitam proteção In: **Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Ed. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro: 159-163.
- Britski, H.A., 1973. Peixes de Água Doce do Estado de São Paulo. Sistemática: 79-108. In **Poluição e Piscicultura**. Ed. Faculdade de Saúde Pública

- da USP & Instituto de Pesca, SP: 216pp.
- Britski, H.A.; Sato, Y. & Rosa, A.B.S., 1984. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias**. Ed. Câmara dos Deputados & CODEVASF, Brasília: 143pp.
- Britski, H.A., 1996. Descrição de duas espécies novas de *Leporinus* da bacia do Tapajós (Pisces, Characiformes). **Comunicação do Museu de Ciências da PUCRS**, série Zoológica, Porto Alegre, vol. 6: 29-40.
- Britski, H.A., 1997. Descrição de um novo gênero de Hypoptopomatinae, com duas espécies novas (Siluriformes, Loricariidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, vol. 40 (15): 231-155.
- Britski, H. A. 1998. **Peixes do Cerrado e Pantanal**. In: Workshop: "Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal: Biota Aquática".
- Britski, H.A., Silimon, K. Z. de S. de & Lopes, B.S., 1999. **Peixes do Pantanal. Manual de Identificação**. Ed. EMBRAPA, 184pp.
- Cáceres, O.; Tundisi, J. G. & Castellan, O. A. M. 1987. Residues of organochloric pesticides in reservoirs in São Paulo State. **Ciência e Cultura**, 39: 259 – 264.
- Cairns, J. & Kaesler, R.L. 1971. Cluster analysis of fish in a portion of the Potomac River. **Transactions of the American Fisheries Society**, 100: 750-756.
- Calheiros, D. F. 1983. **Ecotoxicologia de compostos organoclorados persistentes em um ecossistema eutrófico**: Represa de barra Bonita (médio Tietê – SP). Dissertação de Mestrado, EESC – USP, São Carlos – SP.
- CET – ELETRONORTE, 1988a. **Usina Hidrelétrica de Barra do Peixe. Fase de Viabilidade**: ictiofauna, caracterização e diagnóstico. Relatório Técnico. CET – ELETRONORTE, Brasília.
- Cetesb, 1980. **Complementação dos inventários faunísticos**. Itaipu Binacional, vol 1.
- Cochrane, T. T.; Sanchez, L. G.; Azevedo, F. G.; Porras, J. A. & Garver, C. L. 1985. **Land in tropical América, Cali**, CIAT/EMBRAPA – CPAC, 3 vols.
- Connel, J. H. 1975. Some mechanisms producing structure in natural communities: a model and evidence from field experiments, In: **Ecology and Evolution of Communities**, ed. M. L. Cody and J. M. Diamond. Harvard University Press, Cambridge, MA. Pg 460-90.
- Cornell, H.; Hurd, L. E.; Lotrich, V. A. 1976. A measure of response to perturbation used to assess structural change in some polluted and unpolluted stream fish communities. **Oecologia**, 23: 335-342.
- Digby, P. G. N. & Kempton, R. A. 1987. **Multivariate analysis of ecological communities**. Chapman and Hall, New York.
- EMBRAPA – CPAP. 1991. **Avaliação da contaminação ambiental da bacia hidrográfica do rio Miranda**. Relatório final. 174pp.
- ENGEVIX – THEMAG. 1989. UHE Tucuruí. **Plano de Utilização do Reservatório**: A pesca nas áreas de influência local e de jusante. Caracterização Preliminar. Relatório TUC 10 – 26443 – RE. ELETRONORTE, Brasília (DF). 122pp.
- Fausch, K. D., Karr, J. R. & Yant, P. R. 1984. Regional application of an index of biotic integrity based on stream fish communities. **Transactions of the American Fisheries Society**, 113: 39-55.
- Fausch, K. D., Lyons, J., Karr, J.R. & Angermeier, P.L. 1990. Fish communities as indicators of environmental degradation. **American Fisheries Society Symposium Special Publication**. 69pp.
- Ferraz de Lima, J. A. 1986. A pesca no Pantanal de Mato Grosso (rio Cuiabá: movimento cíclico dos peixes). In: **Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Cuiabá – MT.
- Ferreira, A. B. H. 1988. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Forsberg, B. R.; Padovani, C. R.; Silva – Forsberg, A. & Silva, R. O. O. 1994. **Comentários sobre o "Estudo de Impacto Ambiental da Frente de Lavra do Médio Rio Negro – Estado do Amazonas"**, apresentado pela Cooperativa de garimpeiros do Estado do Amazonas (COOGAM). Parecer Técnico, 26pp.
- Fowler, H.W., 1941. A collection of fresh-water fishes obtained in Eastern Brazil by Dr. Rodolpho von Ihering. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, vol. 93: 123-199.
- Fowler, H.W., 1948. Os peixes de água doce do Brasil. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, vol. 6, 1a. entrega: 1-204.

- Fowler, H.W. 1950. Os peixes de água doce do Brasil. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, vol. 6, 2a. entrega: 205-404.
- Fowler, H.W., 1951. Os peixes de água doce do Brasil. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, vol. 6, 3a. entrega: 405-625.
- Fowler, H.W., 1954. Os peixes de água doce do Brasil. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, vol. 9: 1-400.
- Freeman, M. C.; Crawford, M. K.; Barrett, J. C.; Facey, D. E.; Flood, M. G.; Hill, J.; Stouder, D. J.; and Grossman, G. D. 1988. Fish assemblage stability in a southern Appalachian stream. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 45, 1949-1958.
- Gammon, J. R. 1976. **The fish populations of the middle 340 km of the Wabash River**. Purdue University Water Resources Research Center, Technical Report 86, West Lafayette, Indiana.
- Gammon, J. R. 1980. The use of community parameters derived from electrofishing catches of river as indicators of environmental quality. In: **Seminar on water quality management trade-offs**, pages 335-363. U.S. Environmental Protection Agency, EPA – 905/9-80-009, Washington, D.C.
- Gammon, J. R. 1983. Changes in the fish community of the Wabash River following power plant start-up: projected and observed. **American Society of Testing and Materials Special Technical Publication**, 802 : 350-366.
- Gammon, J. R. & Reidy, J. M. 1981. The role of tributaries during an episode of low dissolved oxygen in the Wabash River, Indiana. In: L. A. Krumholz, ed. **The warmwater streams symposium**, pg. 396-407. American Fisheries Society, Southern Division, Bethesda, Maryland.
- Gammon, J. R., Spacie, A., Hamelink, J. L. & Kaesler, R. L. 1981. Role of electrofishing in assess environmental quality of the Wabash River. **American Society of Testing and Materials Special Technical Publication**, 730 : 307-324
- Gammon, J. R. & Riggs, J. R. 1983. The fish communities of Big Vermilion River and Sugar Creek. **Proceedings of the Indiana Academy of Science**, 92: 183-190.
- Gauch, H. G. 1982. **Multivariate analysis in ecological communities**. Cambridge University Press, New York.
- Géry, J. 1977. **Characoids of the world**. T. F. H. Publications, New Jersey, USA.
- Godinho, H. P.; Godinho, A. L.; Formaggio, P.S. & Torquato, V. C. 1991. Fish ladder efficiency in a southeatern Brazilian river. **Ciência e Cultura**, 43 (1): 63 – 67.
- Godoy, M. P. 1946. A piracema de 1944 – 1945 no rio Mogi guassú, Cachoeira das emas. **Bol. Minist. Agric.**, Rio de Janeiro, 34: 103 – 109.
- Godoy, M. P. 1954. Locais de desova de peixes num trecho do rio Mogi – Guaçu. **Rev. Bras. Biol.**, 14: 374 – 395.
- Godoy, M. P. 1957. Marcação de peixes no rio Mogi – Guaçu. **Rev. Bras. Biol.**, 17 (4) : 479 – 490.
- Godoy, M. P. 1959. Age, Growth, Sexual Maturity, Behaviour, Migration, tagging and Transportation of the Curimbatá (*Prochilodus scrofa* Steindarchner, 1881) of the Mogi – Guassú River, São Paulo State, Brazil. **An. Acad. Bras. Cienc.**, 31: 447 – 477.
- Godoy, M.P. 1967. Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes do Rio Mogi Guassu. **Rev. Bras. Biol.** , vol. 27: 1-12.
- Godoy, M. P. 1972. Brazilian tagging experiments, fish migration, and upper Paraná River Basin Ecosystem. **Rev. Bras. Biol.** , 32: 473 – 484.
- Godoy, M. P. 1975. **Peixes do Brasil, Subordem Characoidei, Bacia do Rio Mogi – Guassú, Piracicaba**. Ed. Franciscam, 4 vols. Pp var.
- Goldstein, R. M. 1981. Longitudinal succession in impact assessment of river system fish communities. **Water Resources Bulletin**, 17: 75-81.
- Goulding, W. M. 1979. **Ecologia da Pesca no Rio Madeira**. Conselho Nacional de Pesquisas e Tecnologia – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Belém. 172pp.
- Goulding, W. M.; Carvalho, M. L. & Ferreira, E. G. 1988. Rio Negro: **Rich Life in Poor Water**. SPB Academic, The Hague. 200pp.
- Grossman, G. D., Sostoa, A., Freeman, M. C. & Lobon-Cervia, J. 1987. Microhabitat use in a Mediterranean riverine fish assemblage. **Oecologia**, 73: 490-500.
- Hawkes, C. L.; Miller, D. L.; Layher, W. G. 1986. Fish ecoregions of Kansas: stream fish assemblage patterns and associated environmental correlates. **Environmental Biology of Fishes**. 17: 267-279.
- Heltshe, J. F. & Forrester, N. E. 1983. Estimating species richness using the Jackknife procedure. **Biometrics**, 39: 1-11.

- Holmes, J. C. & Price, C. 1986. Communities of parasites. In: Kikkikawa J., Anderson D.J. (eds) **Community Ecology: Pattern and Process**, pp 187-213. Blackwell Scientific Publications, Melbourne.
- Hourigan, T. F.; Tricas, T. C.; Reese, E. S. 1988. Coral reef fishes as indicators of environmental stress in coral reefs. In: D. F. Soule & G. S. Kleppel, ed. **Marine organisms as indicators**, 107-137, Springer – Verlag, New York.
- Hughes, R. M. & Gammon, J. R. 1987. Longitudinal changes in fish assemblages and water quality in the Willamette River, Oregon. **Transactions of the American Fisheries Society**, 116: 196-209.
- Huhfer, A. & Evans, E. 1987. **Rouge river quality: 1973 – 1986**. Michigan Department of Natural Resources, Surface Water Quality Division Report MI/DNR/SWQ-87/043, Lansing.
- INPA. 1986. **Estudos de ecologia e controle ambiental na região da UHE Tucuruí: Ictiofauna**. Relatórios Técnicos. ELETRONORTE – CNPq – INPA, Brasília – DF.
- Jucá, L. C. F. 1977. A pesca em Juazeiro – BA e o impacto de Sobradinho. In: **Anais do 10 Seminário de Pesca e Piscicultura no médio São Francisco**. CHESF, BA.
- Junk, W. J., Bayley, P. B. & Sparks, R. E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems, In: **Proceedings of the International Large River Symposium**, ed. D. P. Dodge. Can. Spec. Publ. Fish Aquat. Sci., 106: 110-27.
- Kaesler, R. L. & Hericks, E. E. 1979. Hierarchical diversity of communities of aquatic insects and fishes. **Water Resources Bulletin**, 15: 1117-1125.
- Karr, J. R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. **Fisheries (Bethesda)**, 6 (6): 21-27.
- Karr, J. R., Faush, K. D., Angermeier, P. L., Yant, P. R. & Schlosser, I. J. 1986. **Assessing biological integrity in running waters: a method and its rationale**. Illinois Natural Survey Special Publication 5, Champaign, USA.
- Kullander, S.O., 1983. **A revision of the South American cichlidae genus *Cichlasoma* (Teleostei: Cichlidae)**. The Swedish Museum of Natural History, Stockholm, 294pp.
- Leidy, R. A. & Fiedler, P. L. 1985. Human disturbance and patterns of fish species diversity in San Francisco Bay drainage, California. **Biological Conservation**, 33: 247-267.
- Leite, R. A. N. 1993. **Efeitos da Usina Hidrelétrica de Tucuruí sobre a composição da ictiofauna das pescarias experimentais de malhadeiras realizadas no baixo Tocantins (Pará)**. Dissertação de Mestrado, INPA – FUA, Manaus – AM. 133pp.
- Leonard, P. M. & Orth, D.J. 1986. Application and testing of an index of biotic integrity in small Coolwater streams. **Transactions of the American Fisheries Society**, 115: 401-414.
- Lovejoy, T.E., 1997. Biodiversity: What is it? (p; 7-24). In **Biodiversity II. Understanding and protecting our biological resources**. Ed. Reaka-Kudla, M.L.; Wilson, D.E. & Wilson, E.O.. Joseph Henry Press, Washington, 551pp.
- Lowe – McConnell, R. H. 1964. The fishes of the Rupununi savanna district of British Guiana, South America. Part I: Ecological groupings of fish species and effects of the seasonal cycle on the fish. **Journ. Limn. Soc. Lond. (Zool)**. 45 (304): 103 – 144.
- Lowe – McConnell, R. H. 1991. Natural history of fishes in Araguaia and Xingu Amazonian tributaries, Serra do Roncador, Mato Grosso, Brazil. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, 2: 63 – 82.
- Lyons, J. 1992. The length of stream to sample with a towed electrofishing unit when fish species richness is estimated. **North American Journal of Fisheries Management**, 12: 198-203.
- Macedo, R. K. 1994. **Gestão ambiental: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: ABES: AIDIS. 284p.
- Maier, M.; Takino, M. & Palomares, M. L. 1990. Avaliação toxicológica de metais em águas represadas do Sudeste de São Paulo, Brasil. **B. Inst. Pesca**, 8: 119 – 130.
- Malm, O.; Castro, M. B.; Bastos, W. R.; Branches, F. J. P.; Guimarães, J. R. D.; Zuffo, C. E. & Pfeiffer, W. C. **no prelo**. Na assessment of Hg pollution in different goldmining áreas, Amazon, Brazil. Science of Total Environment.
- Matthews, W. J.; Cashner, R. C. and Gelwick, F. P. 1988. Stability and persistence of fish faunas and assemblages in three Midwestern streams. **Copeia**, 945-955.
- Matthews, W. J. 1998. **Patterns in freshwater fish ecology**. New York: Chapman & Hall. 756p.

- Menezes, N.A., 1994. Importância da Conservação da Ictiofauna dos Ecossistemas Aquáticos Brasileiros. In **Seminário Sobre Fauna Aquática e o Setor Elétrico Brasileiro**, Caderno 3, Conservação, Eletrobrás: 7-13.
- Menezes, N.A., 1996. Methods for assessing freshwater fish diversity. In **Biodiversity in Brazil. A first approach**. Ed. C.E. de M. Bicudo & N.A.Menezes, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico: 289-295.
- Miller, R.R., 1966. Geographical distribution of Central American freshwater fishes. **Copeia** 1966 (4): 773-802.
- Moyle, P. B. & Williams, J. E. 1990. Biodiversity loss in the temperate zone: decline of the native fish fauna of California. **Conservation Biology**. 4:275-284.
- Murphy, P.M. 1978. The temporal variability in biotic indices. **Environmental Pollution**, 17: 227-236.
- Myers, G. S. 1966. Derivation of the freshwater fish fauna of Central America. *Copeia*, 1966, 766-73.
- Naiman, R. J., DéCampos, H., Pastor, J. & Johnston, C. A. 1988. The potential importance of boundaries to fluvial ecosystems. **J. North Am. Benthol. Soc.**, 7: 289-306.
- Nelson, J.S., 1994. **Fishes of the World**, 3a. ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, xvii+600pp.
- Omernik, J. M. & Gallant, A. L. 1987. Ecorregions of the Pacific Northwest. EPA/600/3-86/033. Corvallis, OR: U.S. Environmental Protection Agency. 39 p.
- Paiva, M. P. 1983. **Peixes e Pesca de Águas Interiores do Brasil**. Brasília: Editerra. 158pp.
- Paiva, M. P. & Bastos, S. A. 1982. Marcações de peixes nas regiões do alto e médio São Francisco (Brasil). **Ciência e Cultura**, São Paulo, 34 (10): 1362 – 1365.
- Paragamian, V. L. 1986. **Diversity and standing stocks of streams fishes**. Iwoa Conservation Commission, Federal Aid in Fish Restoration Project F-99-R, Final Report. Des Moines.
- Pavanelli, C.S. & Britski, H.A., 1999. Description of a new species of *Steindachnerina* (Teleostei: Characiformes: Curimatidae) from the upper Rio Paraná basin, Brazil. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, vol. 10 (3): 211-216.
- Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematic**, 5 :285-307.
- Petrere Jr., M. 1992. As comunidades humanas ribeirinhas na Amazônia e suas transformações sociais. In: A. C. Diegues (ed.). **IV Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil: Populações Humanas, Rios e Mares da Amazônia**. São Paulo, PPCAUB – USP: 31 – 68.
- Pielou, E. C. 1984. **The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination**. Wiley, New York.
- Platts, W. S.; Armour, C.; Carl, B.; Gordon, D.; Bryant, M.; Bufford, J. L.; Cuplin, P.; Jensen, S.; Lienkaemper, G. W.; Minshall, G. W.; Mosen, S. B.; Nelson, R. L.; Sedell, J. R.; Tuhy, J. S. 1987. **Methods for evaluating riparian habitats with applications to management**. **General Technical Report INT-221**. Ogden, UT: U.S. Department of agriculture, Forest service, Intermountain Research Station. 177p.
- Poff, N. L. & Allan, J. D. 1995. Functional organization of stream fish assemblages in relation to hydrological variability. **Ecology**, 76: 606 – 627.
- Price, P. W.; Westoby, M.; Rice, B.; Atsatt, P. R.; Fritz, R. S.; Thompson, J. N.; Mobley, K. 1986. Parasite mediations in ecological interactions. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 17: 487-506.
- Pringle, C. M., Naiman, R.J., Bretschko, G., Karr, J.R., Oswood, M.W., Webster, J. R., Welcomme, R.L. & Winterbourn, M.J. 1988. Patch dynamic in lotic systems: the stream as a mosaic. **J. N. Am. Benthol. Soc.**, 7(4): 503-524.
- Reash, R. J. & Berra, T. M. 1987. Comparison of fish communities in a clean-water stream and an adjacent polluted stream. **American Midland Naturalist**, 118: 301-322.
- Resh, V. H.; Bronw, A. V.; Covich, A. P., Gurtz, M. E.; Li, H. W. ; Minshall, G. W.; Reice, S. R.; Sheldon, A. L., Wallace, J. B. & Wissmar, R. 1988. The role of disturbance in stream ecology. **Journal of the North American Benthological Society**, 7, 433-455.
- Ribeiro, M. C. L. B. 1994. **Conservação da integridade biótica no ribeirão do Gama, APA Gama – Cabeça de Veado, Brasília, Distrito Federal**. Tese de Doutorado, UNESP – Rio Claro, SP. 192 p.
- Ribeiro, M. C. L. B. 1998a. **Conservação da integridade ecológica dos ecossistemas aquáticos do Distrito Federal**. Relatório Técnico FNMA.

- Ribeiro, M. C. L. B. 1998b. **Conservação e Uso Sustentável da Biota Aquática do Cerrado e Pantanal**. In: Workshop: "Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal: Biota Aquática".
- Ribeiro, M. C. L. B.; Petrere Jr., M. & Carvalho, M. L. 1995a. **Diagnóstico e Diretrizes para a Pesca Continental do Brasil**. Relatório Técnico do Projeto BRA – 90 – 05, MMA, Brasília.
- Ribeiro, M. C. L. B.; Petrere Jr., M. & Juras, A. A. 1995b. Ecological integrity and fisheries ecology of the Araguaia – Tocantins river basin, Brazil. **Regulated Rivers: Research & Management**, 11: 325 – 350.
- Ringuélet, R.A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictológicas de América del Sur". **Ecosur**, 2 (3). p. 1-122.
- Roberts, T., 1973. Os peixes do rio Parnaíba (Piauí-Brasil). In: Menezes, R.S. Recursos pesqueiros da bacia do rio Parnaíba (Maranhão, Piauí). **Boletim Técnico do DNOCS**, Fortaleza, 31 (1): 51-94.
- Ross, S. T. 1991. Mechanisms structuring stream fish assemblages: are there lessons from introduced species. **Environmental Biology of Fishes**, 30: 359 – 368.
- Rutherford, D. A., Echelle, A. A. & Maughan, O. E. 1987. Changes in the fauna of the Little River drainage, southeastern Oklahoma, 1948-1955 to 1981-1982: a test of the hypothesis of environmental degradation. In: Matheus, W. J. & Heins, D. C., eds. **Community and evolutionary ecology of North American stream fishes**, pg. 178-183. University of Oklahoma Press, Norman.
- Ryder, R. A. & C. J. Edwards, 1985. A conceptual approach for the application of biological indicators of ecosystem quality in the Great Lakes basin. Report to the Great Lakes Science Advisory Board, Windsor, Ontario, 169pp.
- Sanders, H. L. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. **Am. Natur.** 102: 243-282.
- Santos, G. M.; Jegu, M. & Merona, B. 1984. **Catálogo dos Peixes Comerciais do Baixo Rio Tocantins**. ELETRONORTE – CNPq, INPA, Manaus: 82pp.
- Silva, A. H. 1905. **Fauna Fluvial de Goiás**: Contribuição para o Conhecimento Vulgar dos Peixes e Demais Espécies Fluviais e Lacustres do Brasil Central. Typographia Andrade e Mello, Vol I, 40pp. São Paulo; Off. Kosmos, vol II, Rio de Janeiro, Brasil, 32pp.
- Silva, A.J. da, 1986. Contribuição da geomorfologia para o conhecimento e valorização do Pantanal. In **Anais do Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal, I (Corumbá)**, Departamento de Difusão de Tecnologia, Brasília: 77-90.
- Smith, G. R. 1981. Effects of habitat size on species richness and adult body sizes of desert fishes, in: **Fishes in North American Deserts** (eds. R. J. Naiman and D. L. Soltz). John Wiley and Sons, New York, pp. 125-71.
- Steedman, R. J. 1988. Modification and assessment of an index of biotic integrity to quantify stream quality in southern Ontario. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 45: 492-501.
- United Nations Environment Programme – UNEP. 1994. **Convention on biological diversity**: text and annexes. Geneva.
- Vannote, R. J., Minshall, G.M., Cummins, K.W., Sedell, J. R. & Cushing, C. E. 1980. The river continuum concept. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 37:130-137
- Vanzolini, P.E., 1992. Itinerary of the Austrian Expedition to Northeastern Brazil in 1903. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, vol. 64: 397-404.
- Vari, R.P., 1982. *Curimatopsis myersi*, a New Curimatid Characiform Fish (Pisces: Characiformes) from Paraguay. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, vol. 95, número 4: 788-795.
- Vari, R.P., 1984. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Potamorhina* (Pisces: Characiformes). **Smithsonian Contributions to Zoology**, número 400: 1-36.
- Vari, R.P., 1989. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Psectrogaster* Eigenmann and Eigenmann (Pisces: Characiformes). **Smithsonian Contributions to Zoology**, número 481: 1- 42p.
- Vari, R.P., 1991. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Steindachnerina* Fowler (Pisces: Ostariophysi). **Smithsonian Contributions to Zoology**, número 507: 1-118.
- Vari, R.P., 1992a. Systematics of the Neotropical Cha-

- raciform Genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces: Ostariophysi). **Smithsonian Contributions to Zoology**, número 529: 1-137.
- Vari, R.P., 1992b. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Curimatella* Eigenmann and Eigenmann (Pisces: Ostariophysi), with Summary Comments on the Curimatidae. **Smithsonian Contributions to Zoology**, número 533: 1-48.
- Vieira, L. M. 1991. **Avaliação dos níveis de mercúrio no cadeia trófica como indicador de sua biomagnificação em ambientes aquáticos da região do Pantanal**. Tese de Doutorado. UFSC – SP: 214pp.
- Ward, J. V. & Stanford, J. A. 1988. Riverine ecosystems: the influence of man on catchment and fish ecology. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**.
- Washington, H. G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices: a review with special relevance to aquatic ecosystems. **Water Research**, 18 : 653-694.
- Welcomme, R. L. 1979. **River Fisheries**. FAO Fish. Tech. Paper, 262: 1-330.
- Welcomme, R. L. 1985. **River Fisheries**. FAO Fish. Tech. Paper, 262: 1-330.
- Welcomme, R. L. 1995. Relationships between fisheries and the integrity of river systems. **Regulated Rivers: Research & Management**, 11: 121 – 136.
- Wilhm, J.L. 1975. Biological indicators of pollution. In: B. A. Whitton, ed. **River Ecology**, pages 375-402. University of California Press, Berkeley.
- Withier, T. R., Larsen, D. P., Highes, R.M., Ronh, C. M., Gallant, A. L. & Omernik, J. M. 1987. **The Ohio stream regionalization project: a compendium of results**. U.S. Environmental Protection Agency EPA/600/3-87/025. Corvallis, Oregon.
- Zanata, A.M., 1995. **Estudo filogenético e revisão taxonômica das espécies de Tetragonoperinae com espinho pélvico (Characidae: Characiformes)**. Dissertação de mestrado, Instituto de Biociências da USP, São Paulo, 125pp.

Síntese do grupo temático - áreas prioritárias e recomendações para a conservação da biodiversidade aquática

A diversidade de espécies no Cerrado e no Pantanal pode ser exemplificada pelos dados de ictiofauna. Estimativas para a América do Sul apontam para a ocorrência de quase 3000 espécies de peixes, sendo que cerca de 780 podem ser encontradas no Cerrado e no Pantanal. Esses dados têm sofrido constantes alterações com descobertas recentes de várias espécies pela ciência.

Para conservar essa enorme riqueza, novas Unidades de Conservação devem ser estabelecidas para proteger especificamente a biodiversidade contida nas águas continentais do Cerrado e Pantanal, considerando toda a comunidade presente no sistema ou em seu segmento. A segmentação de unidades ambientais naturais e suas comunidades deve ser evitada. Recomenda-se que as áreas protegidas incluam toda a diversidade de habitats, em vez de focalizar apenas uma determinada espécie ou hábitat ameaçados.

Cumprir salientar que, para proteger todas as estratégias de vida presentes no sistema, a área mínima necessária para uma unidade de conservação aquática deve ser estabelecida com base na área de vida das espécies migradoras. Atualmente, apenas 0,44% do Cerrado e do Pantanal estão contemplados por unidades de conservação genuinamente aquáticas.

Os sistemas mais ameaçados na região e que devem ter prioridade compreendem as cabeceiras das bacias de drenagem e as planícies de inundação dos grandes rios. As veredas e brejos de altitude estão incluídas nesta avaliação, pois, são habitadas por várias espécies anuais de distribuição muito restrita.

Em face de seu caráter excepcional, **recomenda-se** também proteger efetivamente todas as áreas com conexões entre bacias, em especial a do rio Sapão (rio do Sono - rio Preto) no chapadão oeste da Bahia e a região do córrego Arrependido (rio Preto - rio São Marcos) nas proximidades do Distrito Federal.

Áreas e componentes prioritários para a conservação

As unidades de conservação para a biodiversidade de água continentais do Cerrado e Pantanal devem ser estabelecidas com o **objetivo** proteger toda a comunidade presente no sistema ou segmento do sistema, evitando assim seccionar unidades ambientais naturais e suas comunidades. Neste sentido, as unidades de conservação devem procurar abranger

toda a diversidade de habitats do sistema/segmento a ser protegido, ao invés de focalizar apenas em uma determinada espécie ou habitat ameaçados.

Cumprir salientar que, para proteger todas as estratégias de vida do sistema, a área mínima necessária para uma unidade de conservação aquática deve ser estabelecida com base na área de vida das espécies migradoras. Os sistemas mais ameaçados na região e, que deveriam receber prioridade para proteção, compreendem: (a) as cabeceiras das bacias de drenagem, por controlarem a estrutura e funcionamento do rhithron; (b) as veredas e brejos de altitude, habitadas por várias espécies anuais de distribuição muito restrita; (c) as planícies de inundação dos grandes rios, por controlarem a organização do potamon.

Ao nível da paisagem, a distribuição dessas áreas deve basear-se na bacia hidrográfica e sua posição no Bioma (área nuclear ou de ecótono) : I. **ÁREA NUCLEAR DO CERRADO** (a. Bacia do Alto Paraguai; b. Bacia do Alto Paranaíba; c. Bacia do rio São Francisco; d. Bacia Araguaia-Tocantins; e. Bacias dos rios Xingu, Tapajós e Madeira; f. Bacias do Nordeste). II. **ÁREAS DE ECÓTONE** (a. Ecótono Cerrado-Mata Atlântica; b. Ecótono Cerrado-Amazônia; c. Ecótono Cerrado-Caatinga). O ideal, entretanto, é subdividir cada bacia hidrográfica em unidades de drenagem ecologicamente equivalentes (UDEEs), usando os seguintes critérios de cruzamento em Sistema de Informação Geográfico: (a) Compartimentação Geológica – Geomorfológica; (b) Hidrografia; (c) Regime Hidrológico; (d) Distribuição de espécies ou mesmo gêneros. Cada uma dessas unidades, por possuir conjuntos únicos de paisagens e elementos da biodiversidade, devem ser alvo de esforços de conservação.

Em face de seu caráter excepcional, recomenda-se também proteger efetivamente (d) todas as áreas com conexões entre bacias, em especial (d.1) a do rio Sapão (rio do Sono-rio Preto), no Chapadão Oeste da Bahia e (d.2) a do córrego Arrependido (rio Preto-rio São Marcos), nas proximidades do Distrito Federal.

De acordo com esses critérios, dentro das possibilidades atuais de avaliação, selecionamos, os cursos de alguns rios, indicando um ponto de referência (coordenadas geográficas) em suas cabeceiras, sem indicar trechos ou áreas delimitadas, o que, como expressamos poderá ser feito posteriormente, com auxílio de um Sistema de Informações Geográficas. Alguns desses pontos podem estar incluídos em unidades de conservação já existentes.

Bacia do Alto Rio Paraguai (Figura 8)

- I. Cabeceiras de afluentes do rio Miranda na Serra de Maracaju, Estado de Mato Grosso do Sul (21°40'S 56°10'W).

2. Cabeceiras do Coxim na Serra de Maracaju, Estado de Mato Grosso do Sul (19°20'S e 54°30'W).
3. Cabeceiras de afluentes do São Lourenço (16°35'S 53°00'W), Estado de Mato Grosso.
4. Cabeceiras do rio Cuiabá (14°15'S 55°10'W), Estado de Mato Grosso.

Bacia do Alto Rio Paraná

5. Cabeceira do rio dos Bois, no Estado de Goiás (16°20'S 49°55'W): afluente do Paranaíba que corre na direção N - S, como outros dessa área.
6. Formadores do rio Correntes, afluente do Paranaíba, que corre na direção NW-SE, originando-se no Parque Nacional da Emas (18°15'S 53°W), GO]
7. Cabeceiras de afluentes do Ivinheima (rio Vacaria ou Brillhante) que nasce na Serra de Maracaju, Estado de Mato Grosso do Sul (21°10'S 55°25'W).

Bacia do Rio São Francisco

8. Cabeceiras do rio Sapão (afluente do Preto e este do Grande) e rio Novo (afluente do Sono na bacia do Tocantins), entre os Estados da Bahia e Goiás (10°40'S 46°15'W). Esta é uma área de contato entre as duas bacias (São Francisco e Tocantins).
9. Cabeceiras do rio Veredão (afluente do Arrojado e este do Corrente) Estado da Bahia (13°50'S 46°00'W). Nasce a altitudes de aproximadamente 800m e apresenta extensas áreas alagadas ao longo de seu curso superior e médio.

Rios do Maranhão e Piauí

10. Cabeceiras do Pindaré, MA (5°55'S 47°00'W);
11. Cabeceiras do Grajaú e Mearim (muito próximas entre si), MA (6°00'S 46°30'W);
12. Cabeceiras do Itapecuru, MA (6°50'S 45°45'W);
13. Alto Parnaíba, PI (10°00'S 45°50'W), com muitos rios intermitentes nas cabeceiras.
14. Lago de Parnaguá, PI (10°15'S 44°40'W)

Sistema Araguaia-Tocantins

15. Cabeceira do rio das Mortes (15°20'S 55°00'W), MT;
16. Cabeceiras do rio Araguaia (17°30'S e 53°15'W), divisa MT-GO;

17. Cabeceira do rio das Almas (15°30'S 49°20'W), GO;
18. Cabeceira do rio Crixás, afluente da margem direita do Araguaia (14°30'S 50°20'W), GO;
19. Cabeceiras do rio Pium, afluente da margem direita do Araguaia (10°30'S 49°10'W), GO;
20. Cabeceiras do rio Santa Teresa, afluente da margem esquerda do Tocantins (13°50'S 49°05'W), GO;
21. Cabeceira de afluentes do Paranã na Serra Geral de Goiás: rio Vermelho (afluente do Corrente) (14°25'S 46°05'W), rio São Domingo (13°25'S 46°10'W), rio Sobrado (afluente do Palma) (12°30'S 46°15'W), GO;
22. Cabeceiras do rio Novo, afluente do Sono (que tem conexão com o Sapão, já mencionado na bacia do São Francisco), GO.
23. Trechos dos sistemas rio – planície do rio Paraná em Goiás;

Bacia do Rio Madeira

24. Cabeceiras do Machado (12°30'S 60°00'W), RO, Roosevelt (12°00'S 60°20' W), MT e Aripuanã (11°00'S 59°W), MT, rios que nascem na Chapada dos Parecis a baixas altitudes (aproximadamente 300m) e correm para o norte.
25. Cabeceiras de rios que nascem do lado sul da Chapada dos Parecis (entre 300 e 500m e entre 62°W e 64°W) e correm para o rio Guaporé, RO.

Bacia do Rio Tapajós

26. Rios que nascem na Chapada dos Parecis a altitudes aproximadas de 600m e 700m, e correm para o norte:
27. Cabeceiras dos rios do Sangue, Papagaio e Juruena (14°00'S 59°00'W), MT
28. Cabeceiras do rio Arinos (14°00'S 56°23'W), MT
29. Cabeceiras do rio Teles Pires (14°20'S 54°35'W), MT

Bacia do Rio Xingu

30. Cabeceira do rio Culuene (14°45'S 54°30'W), MT;
31. As áreas inundáveis do Alto Xingu (13°00'S 53°00'W), MT.

Áreas e componentes prioritários para restauração

Considerando que cerca de 56% da área do Bioma Cerrado constitui “paisagem natural Manejada”, em sua maioria sob o domínio privado, torna-se vital desenvolver estratégias de conservação e manejo da biodiversidade aquática também fora de unidades de conservação formalmente constituídas.

A mitigação de impactos deve enfatizar prioritariamente procedimentos que “imitem a natureza”, constituindo, portanto, em experimentos de médio-longo prazo. A estratégia ideal é acelerar os processos naturais de recuperação, de modo a possibilitar restabelecer as condições adequadas à recolonização natural dos habitats manejados, pela comunidade nativa. O estabelecimento de mecanismos de cooperação entre cientistas aquáticos, proprietários rurais e órgãos ambientais é crucial para permitir que esses experimentos se realizem.

Incentivos à adoção de práticas adequadas ao correto manejo e proteção do solo nas bacias de drenagem devem ser incentivadas, para conter o assoreamento dos canais. A restauração de habitats aquáticos já é uma realidade nos Estados Unidos, mas ainda não existe esta “cultura” no Brasil. O desenvolvimento de cooperações técnicas com vistas a adaptar desenvolver técnicas de restauração apropriadas para as diversas condições no Cerrado e Pantanal é necessário e urgente.

A tentativa de reversão de impactos por meio de obras de engenharia deve ser evitada, à exceção de situações especiais. De forma análoga, deve-se evitar o repovoamento com espécies nativas e, principalmente, a introdução de espécies exóticas, como prática de manejo. Em reservatórios urbanos já muito alterados, as práticas de peixamento/introdução de espécies devem ser precedidas por experimentos cuidadosos e bem conduzidos de biomanipulação, que possibilitem avaliar o custo-benefício desse manejo e, por criterioso monitoramento, para avaliar seus resultados.

Áreas e componentes prioritários para inventários biológicos

Em face do nível atual de desconhecimento sobre a composição e mecanismos de controle da organização das comunidades aquáticas do Cerrado e Pantanal, serão necessários novos inventários, preferencialmente, com o delineamento de um programa de inventário da biodiversidade aquática dos sistemas do cerrado e Pantanal.

Tendo em vista que pesquisas dessa natureza são controladas pelo custo, que por sua vez é governado por limitações amostrais, é preciso conceber uma

estratégia amostral que maximize os resultados por unidade de custo operacional das coletas.

Neste sentido, a estratégia mais adequada deve enfatizar comparações entre sistemas equivalentes, a partir de dados confiáveis, para orientar mais rápida e adequadamente as políticas de conservação e uso sustentável. Cumpre definir que tipo de informação deve ser obtida prioritariamente, para possibilitar compreender as necessidades ambientais das comunidades, elaborar protocolos adequados de manejo e aplicar essas descobertas aos problemas de conservação, restauração ou exploração em outros sistemas.

Essas pesquisas devem combinar (a) coletas extensivas de dados empíricos, com (b) experimentação e modelagem e, (c) estudos de longo-prazo realizados concomitantemente entre sistemas “ecologicamente comparáveis”, com frequência e densidade apropriadas para averiguar as interações entre espécies e habitats e as respostas da comunidade à distúrbios não previstos ou à efeitos de longo-prazo, como das mudanças globais.

Preferencialmente, os estudos devem enfatizar (a) estudos ao nível de ecossistema/comunidade, por apresentarem melhor custo-benefício; (b) estudos sobre produção e esforço da pesca multi-específica; (c) estudos sobre padrões migatórios; (d) experimentação e modelagem para determinar os mecanismos principais atuando na organização dos sistemas e permitir melhor entendimento para as comparações entre sistemas ecologicamente equivalentes; (e) revisões taxonômicas e elaboração de chaves de identificação para cada sistema estudado.

Estudos de impactos ambientais devem ser conduzidos por especialistas com experiência, de modo a evitar que persista o enfoque “utilitarista”, baseado apenas em descrições incompletas (geralmente físico-químicas) dos ecossistemas aquáticos. Cumpre ressaltar que os impactos sobre as comunidades de peixes devem ser analisados como um tema distinto e complementar aos impactos sobre os recursos pesqueiros e a pesca.

Os desafios de manejo e conservação da biodiversidade aquática requerem dos cientistas um esforço no sentido de obtenção de dados mais confiáveis e sintonizados com esses objetivos. Para isso, deve-se observar a adequação dos delineamentos amostrais e a eficiência dos métodos de coleta dos dados (Figuras 7-8).

Como medida preparatória para o estabelecimento de um programa de inventário, convém estratificar as diferentes bacias com relação ao tipo,

precisão e grau de atualização dos dados disponíveis. Toda a informação disponível e a ser gerada deve ser disseminada e disponibilizada aos usuários em diferentes formatos. O desenvolvimento/aprimoramento de bancos de dados deve ser incentivado, ouvidos os usuários quanto ao seu delineamento.

Para a finalidade do presente trabalho, no entanto, devemos enfatizar a necessidade de levantamentos imediatos em áreas que foram precariamente inventariadas ou que nunca o foram e que são aquelas situadas nas partes mais altas do Planalto Central, onde se situam as cabeceiras dos diferentes cursos d'água que correm para o rio principal de cada bacia de drenagem do cerrado. Obviamente também esses rios principais necessitam ser melhor inventariados, mas, se devemos apontar área prioritárias, estas são exatamente as de cabeceiras.

A sub-divisão das bacias hidrográficas em Unidades de Drenagem Ecologicamente Equivalentes, segundo os mesmos critérios discutidos anteriormente (para seleção das áreas prioritárias para conservação) é recomendada como a melhor estratégia a ser implementada em curto prazo. Todavia, na ausência desses critérios, serão sugeridas a seguir as áreas prioritárias dentro das diferentes bacias aqui consideradas:

Bacia do Alto Rio Paraguai

1. Rios que nascem do lado norte e leste do Pantanal a altitudes de 500 a 700m: São Lourenço, Piquiri-Itiquira, Taquari, Negro, Aquidauana, Miranda e Apa.

Bacia do Alto Rio Paraná

2. Rios que nascem na Serra dos Pirineus, à aproximadamente 1000m de altitude, afluentes da margem direita do Paranaíba: Meia Ponte e dos Bois (excetuando o Corumbá, que tem suas nascentes no Distrito Federal, suficientemente inventariado); rios que nascem na Serra das Divisões (ou Santa Marta), à cerca de 900m de altitude (Claro, Verde, Correntes), e Serra dos Caiapós, a altitudes relativamente mais baixas (Sucuriú, Verde Pardo e Ivenheima) e que deságuam na margem direita do Paranaíba ou do Paraná.

Bacia do Rio São Francisco

3. Rios que nascem no chapadão ocidental do Estado da Bahia e na Serra Geral de Goiás, nos Estados da Bahia e Minas Gerais, incluindo os seguintes rios e tributários: Rio Grande, Rio Corrente, Rio Caririnha, Rio Urucuaia e Rio Paracatu.

Ao norte, esses rios nascem a altitudes de 600 e 800 metros e muitos trechos desses cursos estão em áreas alagadas; mais ao sul (Correntes e Paracatu) as altitudes nas nascentes são maiores (aproximadamente 1000 m). Deve-se excluir dessa relação aqueles afluentes do Paracatu que drenam a área do Distrito Federal, pois nessas áreas coletas intensivas têm sido feitas por Mauro Ribeiro.

Rios dos Estados de Maranhão e Piauí

4. Cabeceiras do Pindaré, Grajaú-Mearim, Itapecuru e Parnaíba e seus afluentes que nascem em altitudes entre 300 e 400m.

Sistema Araguaia-Tocantins

5. Todas as cabeceiras mais ao sul desses dois sistemas: as do rio Araguaia e seu principal afluente, o rio das Mortes, que nascem a altitudes de aproximadamente 800m, e as do Tocantins e seus principais afluentes, das Almas e Maranhão (este suficientemente inventariado na área do Distrito Federal). Os afluentes da margem direita do Maranhão que nascem na Serra Geral de Goiás. Os rios que nascem no interflúvio desses dois rios principais e fluem para o Araguaia ou o Tocantins.

Bacia do Rio Madeira

6. Cabeceiras do Machado, Roosevelt e Aripuanã, afluentes do Madeira que se originam num divisor (Chapada dos Parecis) de baixas altitudes (aproximadamente 300m), e as cabeceiras dos rios que se originam no lado oposto desse divisor e correm para o Guaporé.

Bacia do Rio Tapajós

7. Cabeceiras dos rios do Sangue, Papagaio e Juruena, rios que nascem na chapada dos Parecis a altitudes de 600 e 700m, e as dos rios Arino e Teles Pires, cujas nascentes estão nas das serras das Araras, do Tombador e Azul (aproximadamente 500m de altitude). Todos esses rios possuem dezenas de corredeiras e cachoeiras que tendem a isolar francamente as faunas de peixes das partes mais altas daquelas das partes mais baixas.

Bacia do Rio Xingu

8. As cabeceiras do Culuene e Suiá-missu e seus afluentes que se originam a altitudes de 500 a 700m. Entre os paralelos de 11°30'S e 13°30'S e os meridianos de 52°W e 54W existem vastas áreas alagáveis nesses rios, que são muito pouco conhecidas.

Políticas públicas

A biodiversidade de águas continentais deve integrar explicitamente todos os planos e programas de ação com reatamento na área ambiental. O manejo e a conservação da biodiversidade de águas continentais deve ser adotado como parte da política de recursos hídricos, com a utilização de todos os instrumentos de gestão disponíveis.

A conservação da biodiversidade de águas continentais deve ser a base dos programas de utilização sustentável de recursos pesqueiros, em conformidade com os princípios da pesca responsável. Neste sentido, deve-se fortalecer as posições, planos e programas do MMA/ IBAMA que já estão pautados nas diretrizes mais adequadas para o setor.

A natureza integradora dos ecossistemas aquáticos impõe a necessidade de implementar parcerias com os demais setores de desenvolvimento, com vistas a garantir que os interesses da conservação de sua biodiversidade sejam de fato integrados aos planos e programas daquelas pastas. Neste sentido, cumpre destacar a iniciativa do Setor elétrico em desenvolver diretrizes específicas para a conservação e uso sustentável dos recursos aquáticos nas áreas de influência de seus empreendimentos hidrelétricos/termelétricos.

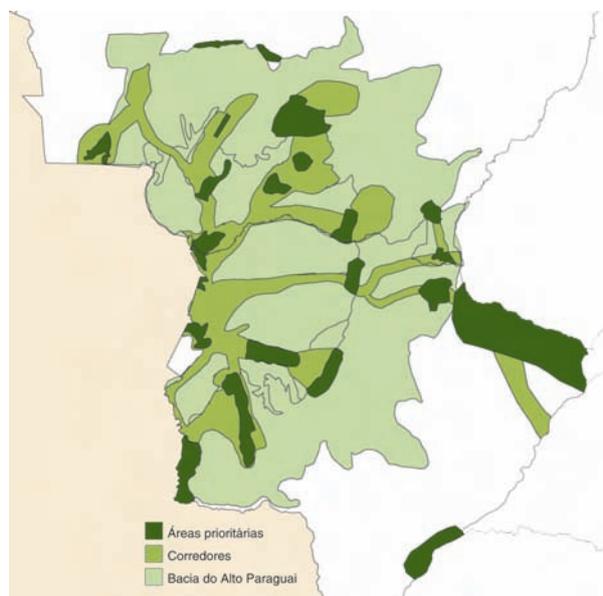


Figura 7 - Corredores Ecológicos e Áreas Prioritárias para a Conservação da Biota Aquática na Bacia do Alto Paraguai.

Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade aquática

1. Alto rio Tietê - São Paulo
2. Afluentes da margem direita do rio Paraná - Mato Grosso do Sul e Goiás
3. Cabeceiras do alto rio Parnaíba - sul do Piauí e Maranhão
4. Cabeceiras do Pantanal
5. Cabeceiras dos rios Teles Pires e Juruena - Mato Grosso
6. Cerrados do centro de Rondônia. Ocorrência de cachoeiras nos tributários dos rios Madeira - Guaporé
7. Cabeceira dos afluentes da margem esquerda do médio rio São Francisco, Bahia. Grandes veredas exploradas por plantações de soja.
8. Bacia do alto rio São Francisco - Minas Gerais. Ocorrência de veredas, lagoas marginais e matas de galeria. Região de alta declividade com cachoeiras e corredeiras. Presença de garimpo e extensas áreas de monocultura.
9. Médio superior do rio São Francisco - Minas Gerais. Cabeceiras dos rios Paracatu e Uruçuaia. Presença de veredas, lagoas marginais, cachoeiras e águas emendadas
10. Médio rio Tocantins, incluindo cabeceiras e afluentes da margem direita. Presença de corredeiras, cachoeiras e águas emendadas com o rio São Francisco.
11. Alto rio Tocantins, região de Vão do Paranã. Presença de várzea e planície de inundação. Alto curso com canal bem encaixado e muitas quedas d'água
12. Alto rio Tocantins (rio Maranhão - rio das Almas)
13. Médio rio Araguaia, do rio das Mortes até a ilha do Bananal. Região da calha principal com lagos marginais, foz de tributários e planícies de inundação
14. Alto rio Araguaia, cabeceiras do rio das Mortes. Presença de cerrado, mata de galeria. Área de agricultura de soja.
15. Alto rio Araguaia - Mato Grosso. Presença de cachoeiras e corredeiras. Região de cultivo de soja, com forte pressão antrópica.
16. Alto do rio Parnaíba - Minas Gerais.
17. Região da Serra da Bodoquena - Mato Grosso do Sul



Figura 8 - Áreas Prioritárias para Conservação da Biota Aquática dos biomas Cerrado e Pantanal.



ANFÍBIOS E RÉPTEIS

PARTICIPANTES DO GRUPO DE TRABALHO

GUARINO R. COLLI, (COORDENADOR)

ALEXANDRE F. B. DE ARAÚJO

BEATRIZ M. C. NEVES

CHRISTINE STRÜSSMANN

CRISTIANE G. BATISTA

ELIZABETH M. M. COSTA

FRANCIANE J. DA SILVA

GLÁUCIA J. ZERBINI

LUIZ EDUARDO DE OLIVEIRA

MARIA G. M. PINTO

NELSON J. DA SILVA JR.

REUBER A. BRANDÃO

ROGÉRIO P. BASTOS

Herpetofauna do Cerrado e Pantanal – diversidade e conservação

Guarino R. Colli (Organizador)

Introdução

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, cobrindo uma área aproximada de 1,5-1,8 milhões de km², cerca de 25% do território nacional (Ab'Saber 1977). Pela sua localização central no continente, o Cerrado possui contatos com dois grandes biomas florestais (Floresta Amazônica e Floresta Atlântica) e com dois grandes biomas abertos (Chaco e Caatinga). Atualmente o Cerrado é um dos biomas mais ameaçados pela expansão das atividades humanas na América do Sul. Dias (1994) estimou que apenas 7% do bioma constituem paisagens naturais preservadas, sendo que as áreas restantes são paisagens naturais manejadas (56%) ou paisagens antrópicas (37%). Projeções otimistas sobre o uso da terra para o Cerrado estimam que no ano 2000 cerca de 70% da sua área seriam representadas por pastagens plantadas e lavouras (Alho & Martins 1995).

O Pantanal é uma grande planície que ocupa cerca de 110.000km², principalmente no Oeste do Estado de Mato Grosso do Sul. Durante a estação chuvosa, o lençol freático aproxima-se da superfície resultando no alagamento de vastas regiões, devido à pobre capacidade de drenagem do solo ou à inundação dos rios. As áreas bem drenadas, como os topos de murunduns, são cobertas com vegetação de cerrado (Eiten 1983).

As Savanas Amazônicas ocorrem como ilhas espalhadas em meio às áreas florestais da Amazônia, cobrindo aproximadamente 150.000km² (ou 2%) do território brasileiro (Pires 1973). Estas áreas estão sujeitas ao clima Aw na classificação de Köppen, recebendo em geral menos de 1700mm de precipitação anual e tendo uma estação seca que se estende por pelo menos três meses (Eidt 1968, Haffer 1987). A fitofisionomia se assemelha à do Cerrado, mas as Savanas Amazônicas possuem menos endemismos e uma diversidade mais baixa (Eiten 1978). A fraca associação entre Savanas Amazônicas com fatores climáticos e edáficos, somada às afinidades florísticas com o Cerrado, sugere que sua distribuição geográfica é melhor explicada por fatores históricos, do que por fatores ecológicos atuais (Carneiro 1991).

Considerando a sua grande extensão territorial e a crescente taxa de destruição do habitat natural, é surpreendente que o Cerrado seja o bioma brasileiro menos conhecido do ponto de vista da herpetofauna. Mesmo as espécies comuns e com ampla distribuição

geográfica são pobremente representadas em coleções científicas e muitas regiões do Cerrado permanecem ainda completamente inexploradas. Para se ter uma idéia da qualidade das amostragens até então realizadas no Cerrado, foi feito um levantamento das localidades de coleta de lagartos no Museu Paraense Emílio Goeldi (Tabela 1), na Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília (Tabela 2) e no Museu Nacional do Rio de Janeiro (Tabela 3). Das 101 localidades inventariadas, em apenas três foram coletadas mais de 20 espécies de lagartos, sendo que em todas as restantes o número de espécies foi inferior a 12. Coletas exaustivas em três localidades (Brasília-DF, Chapada dos Guimarães-MT e Minaçu-GO) indicam que a diversidade local de lagartos no Cerrado está em torno de 20 espécies e que, para que seja obtido este número de espécies é necessário coletar, pelo menos, 300 indivíduos. Portanto, cerca de 97% das localidades do Cerrado estudadas foram pobremente amostradas no que diz respeito às espécies lagartos. Este panorama é ainda mais crítico para os anfíbios (Heyer 1988) e, provavelmente, para serpentes (Silva & Sites 1995).

Tabela 1. Número de espécies e de indivíduos por localidade de coleta, para todos os acessos de lagartos da Coleção Herpetológica do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG).

Localidade	Estado	Esp.	Ind.
Posto Indígena Gorotire	?	3	10
Andaraí	BA	1	8
Ibiquera	BA	1	27
Palmas do Monte Alto	BA	1	14
Brasília	DF	5	6
Aragarças	GO	7	32
Goiânia	GO	4	24
Nerópolis	GO	1	9
Porangatú	GO	1	1
Santa Rita do Araguaia	GO	1	1
São Domingos	GO	1	6
Trindade	GO	1	3
Balsas	MA	3	7
Buriticupú	MA	2	2
Porto Franco	MA	1	1
Reserva Indígena Guajajara	MA	7	73
Santo Antonio do Balsas	MA	3	11
Itacarambi	MG	1	1
Barra do Bugres	MT	11	36
Barra do Garças	MT	1	2
Chapada dos Guimarães	MT	2	2
Tapirapé	MT	4	63
Conceição do Araguaia	PA	3	14
Serra do Cachimbo	PA	2	8
Cabeceiras	PI	3	26
Lagoa Alegre	PI	3	16
União	PI	2	17
Vilhena	RO	1	1
Araguatins	TO	1	17
Macaúbas	TO	1	37
Porto Jarbas Passarinho	TO	3	15

Tabela 2. Número de espécies e de indivíduos por localidade de coleta, para todos os acessos de lagartos da Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília (CHUNB).

Localidade	Estado	Esp.	Ind.
Ciriquiqui	AM	2	8
Humaitá	AM	6	233
Amapá	AP	7	237
Ferreira Gomes	AP	3	21
Macapá	AP	8	357
Tartarugalzinho	AP	7	103
Cocos	BA	4	10
Correntina	BA	12	74
Eunápolis	BA	1	2
Faz. Trijuná	BA	2	7
Brasília	DF	23	839
Brazlândia	DF	1	1
Gama	DF	1	1
Planaltina	DF	8	9
Sobradinho	DF	5	30
Taguatinga	DF	4	52
Alto Paraíso	GO	8	40
Aruanã	GO	3	4
Baliza	GO	5	43
Cristalina	GO	3	8
Flores de Goiás	GO	3	1
Formosa	GO	1	1
Minaçu	GO	22	1384
Mineiros	GO	8	17
Nerópolis	GO	2	8
Niquelândia	GO	3	4
Pirenópolis	GO	11	227
Planaltina de Goiás	GO	2	4
Ribeirão Preto	GO	1	1
Santa Maria	GO	1	2
Santo Antônio do Descoberto	GO	1	11
Serra Dourada	GO	2	8
São Jorge	GO	1	1
São Miguel de Goiás	GO	1	1
Valparaíso	GO	1	2
Vão do Paranã	GO	2	5
Balsas	MA	1	6
Estreito	MA	4	18
Campos Altos	MG	2	2
Paracatu	MG	5	41
Santa Fé	MG	1	12
Serra do Cipó	MG	2	3
Uberaba	MG	1	6
Unai	MG	4	4
Corumbá	MS	4	4
Barra do Garças	MT	8	345
Chapada dos Guimarães	MT	22	219
Juciara	MT	1	1
Reserva Indígena Xavante	MT	1	3
Rosário Oeste	MT	1	1
Alter do Chão	PA	5	186
Cachimbo	PA	4	136
Carajás	PA	5	219
Serra das Andorinhas	PA	5	12
Boa Vista	RR	9	179
Botucatu	SP	1	1
Ribeirão Preto	SP	1	5
Sorocaba	SP	1	1

Tabela 3. Número de espécies e de indivíduos por localidade de coleta, para todos os acessos de lagartos do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ).

Localidade	Estado	Esp.	Ind.
Alto Paraíso	GO	1	1
Corumbá	GO	1	1
Iaciara	GO	1	1
Minaçu	GO	2	2
Palmas	GO	1	1
Lagoa Santa	MG	4	25
Lavras	MG	1	3
Aquidauana	MS	2	3
Cáceras	MS	6	11
Corumbá	MS	1	1
Coxim	MS	1	1
Piraputanga	MS	1	1
Salobra	MS	4	7
Xavantina	MS	5	13
Barra do Bugres	MT	1	4
Barra do Tapirapé	MT	11	107
Jacaré	MT	1	12
Posto Xingu	MT	1	3
Santana da Chapada	MT	1	2
São João da Barra	MT	1	1
Tapirapoã	MT	1	1
Utiariti	MT	1	2
Valinhos	SP	1	56
Alto Paraíso	GO	1	1
Corumbá	GO	1	1
Iaciara	GO	1	1
Minaçu	GO	2	2
Palmas	GO	1	1
Lagoa Santa	MG	4	25
Lavras	MG	1	3

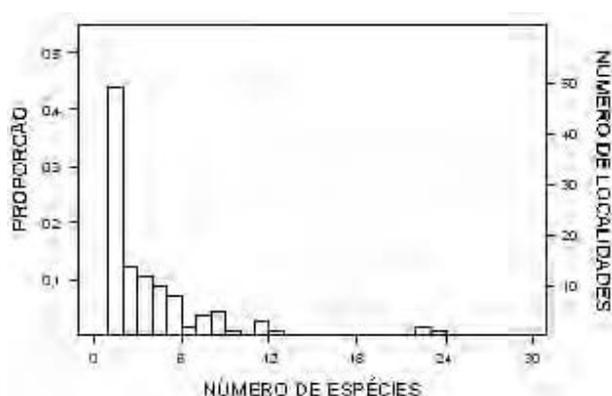


Figura 1. Distribuição de frequência do número de espécies de lagartos pelas localidades de coleta. Dados obtidos do Museu Paraense Emílio Goeldi, Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília e Museu Nacional do Rio de Janeiro.

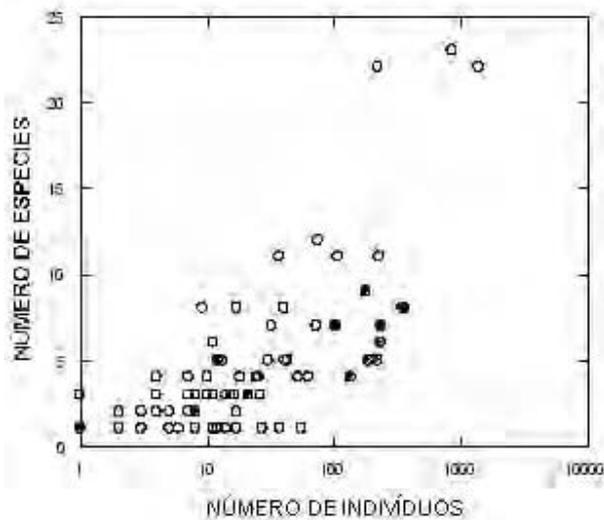


Figura 2. Relação entre o número de espécies e o número de indivíduos amostrados para lagartos do Cerrado (círculos abertos) e Savanas Amazônicas (círculos fechados). Dados obtidos do Museu Paraense Emílio Goeldi, Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília e Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Um número razoável de enclaves de Savana Amazônica já foi amostrado, incluindo-se aqui os enclaves do Amapá, Rondônia, Roraima, região de Santarém, Carajás, e Humaitá (Magnusson *et al.* 1985, Vanzolini 1986, Nascimento 1987, Nascimento *et al.* 1988, Vanzolini & Carvalho 1991, Vitt & Caldwell 1993, Ávila-Pires 1995, Vitt & Carvalho 1995, Colli 1996). Entretanto, estes trabalhos se concentraram mais na fauna de lagartos, sendo que dados sobre serpentes e anfíbios necessitam ainda de uma maior sistematização e talvez de um esforço de coleta adicional. A diversidade de lagartos em Savanas Amazônicas é sempre menor que 10 espécies, mesmo para aquelas áreas que foram bem amostradas. Dentre as grandes áreas de savana na Amazônia ainda não estudadas detalhadamente, destacam-se a região do alto rio Paru, Serra do Cachimbo-PA e Monte Alegre-PA.

Muitas espécies novas de répteis e anfíbios do Cerrado foram descritas recentemente (Vanzolini 1971, Sazima & Caramaschi 1986, Rodrigues 1987, Vanzolini 1994, Vanzolini 1995, Caramaschi 1996, Pombal & Bastos 1996, Rodrigues 1996, Vanzolini 1997, Colli *et al.* 1998) e, certamente, muitas outras existem para serem descritas. Presentemente, são registradas para o Cerrado 10 espécies de quelônios (Tabela 4), 5 de jacarés (Tabela 5), 15 de anfisbenas (Tabela 6), 47 de lagartos (Tabela 7), 103 de serpentes (Tabela 8) e 113 de anfíbios (Tabela 9). Esta estimativa para serpentes e lagartos é praticamente o dobro do número de espécies registradas por Silva & Sites (1995) e Vanzolini (1988), respectivamente, e contrasta com a assertiva de Vitt (1991) de que a diversidade de lagartos do Cerrado é menor que aquela registrada para a Caatinga.

Para o Pantanal, são registradas 7 espécies de quelônios (Tabela 4), 4 de jacarés (Tabela 5), 13 de anfisbenas (Tabela 6), 22 de lagartos (Tabela 7) e 67 de serpentes (Tabela 8). Nós consideramos as informações disponíveis sobre os anfíbios insuficientes para fazer uma estimativa para o grupo. Para as Savanas Amazônicas, são registradas 7 espécies de quelônios (Tabela 4), 4 de jacarés (Tabela 5), 3 de anfisbenas (Tabela 6) e 23 de lagartos (Tabela 7). Nós consideramos as informações disponíveis sobre as serpentes e os anfíbios também insuficientes para fazer uma estimativa do número de espécies.

Espécies endêmicas e ameaçadas

Estudos sobre a herpetofauna do Cerrado, além de revelarem novas espécies, têm revelado um grande número de endêmicos, ao contrário do que afirmou Vanzolini (1963, 1988), para o qual o Cerrado não possuiria uma fauna característica. Por exemplo, das 15 espécies de anfisbenas conhecidas para o Cerrado, 8 (53%) são endêmicas (Tabela 6); dentre as 47 de espécies de lagartos do Cerrado, 12 (26%) são endêmicas (Tabela 7); e 32 (28%) dentre as 113 espécies de anfíbios são também endêmicas (Tabela 9). Este nível de endemidade difere bastante do registrado para aves, que é de 3.8% (Silva 1995) e, pelo menos para anfisbenas, é superior ao registrado para a flora, que é de aproximadamente 50% (Heringer *et al.* 1977). Para o Pantanal, são conhecidos os seguintes endêmicos: uma subespécie de jacaré (Tabela 5), três (23%) espécies de anfisbenas (Tabela 6) e uma (5%) espécie de lagarto (Tabela 7). Para as Savanas Amazônicas apenas 3 (13%) espécies de lagartos podem ser consideradas endêmicas (Tabela 7).

Quatro espécies de quelônios são ameaçadas: *Podocnemis expansa* e *P. unifilis*, que ocorrem no Cerrado e Savanas Amazônicas, e *Geochelone carbonaria* e *G. denticulata*, que ocorrem nos três biomas, todas listadas no Apêndice II da CITES (Tabela 4). Todas as espécies de jacarés são ameaçadas, sendo que duas (*Caiman latirostris* e *Melanosuchus niger*) estão listadas no Apêndice I da CITES e as demais estão listadas no Apêndice II (Tabela 5). Seis espécies de lagartos são ameaçadas: *Iguana iguana*, que ocorre nos três biomas; *Dracaena paraguayensis*, que é restrita ao Pantanal; *Tupinambis cf. duseni* e *T. quadrilineatus*, do Cerrado; *T. teguixin*, do Pantanal e Savanas Amazônicas; e *T. merianae*, que ocorre nos três biomas. Todas estas espécies de lagartos estão listadas no Apêndice II da CITES (Tabela 7). Sete espécies de serpentes estão listadas no Apêndice II da CITES: *Boa constrictor*, *Corallus caninus*, *C. hortulanus*, *Epicrates cenchria*, *Eunectes murinus*, *E. notaeus* e *Hydrodynastes gigas* (Tabela 8). Dentre os anfíbios, três espécies estão também listadas no Apêndice II da CITES: *Epipedobates braccatus*, *E. flavopictus*, e *E. pictus* (Tabela 9).

Tabela 4. Relação das espécies de quelônios conhecidas para o Cerrado, Pantanal e Savanas Amazônicas.

Táxon	Cerrado	Pantanal	Savanas	Fonte	Status
	Amazônicas				
TESTUDINES					
Pelomedusidae					
<i>Podocnemis expansa</i>	x		x	Pritchard & Trebbau (1984)	CITES Ap. II
<i>Podocnemis unifilis</i>	x		x	Pritchard & Trebbau (1984)	CITES Ap. II
Chelidae					
<i>Acanthochelys macrocephala</i>		x		King & Burke (1997)	
<i>Chelus fimbriatus</i>	x			Pritchard & Trebbau (1984)	
<i>Hydromedusa tectifera</i>		x		King & Burke (1997)	
<i>Phrynops geoffroanus</i>	x	x	x	Ernst & Barbour (1989)	
<i>Phrynops gibbus</i>	x				
<i>Phrynops vanderhaegei</i>	x	x		King & Burke (1997)	
<i>Platemys platycephala</i>	x		x	Pritchard & Trebbau (1984)	
Kinosternidae					
<i>Kinosternon scorpioides</i>	x	x	x	Pritchard & Trebbau (1984)	
Testudinidae					
<i>Geochelone carbonaria</i>	x	x	x	Pritchard & Trebbau (1984)	CITES Ap. II
<i>Geochelone denticulata</i>	x	x	x	Pritchard & Trebbau (1984)	CITES Ap. II
TOTAL DE ESPÉCIES	10	7	7		

Tabela 5. Relação das espécies de jacarés conhecidas para o Cerrado, Pantanal e Savanas Amazônicas.

Táxon	Cerrado	Pantanal	Savanas	Fonte	Status
	Amazônicas				
CROCODYLIA					
Alligatoridae					
<i>Caiman crocodilus crocodilus</i>	x		x	Carvalho (1951)	CITES Ap. II
<i>Caiman crocodilus yacare</i>	x	x		Ross & Magnusson (1989)	end, CITES Ap. II
<i>Caiman latirostris</i>	x	x		King & Burke (1997)	CITES Ap. I
<i>Melanosuchus niger</i>	x	x	x	Carvalho (1951)	CITES Ap. I
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	x	x	x	Ross & Magnusson (1989)	CITES Ap. II
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	x		x	King & Burke (1997)	CITES Ap. II
TOTAL DE ESPÉCIES	5	4	4		

Tabela 6. Relação das espécies de anfisbenas conhecidas para o Cerrado, Pantanal e Savanas Amazônicas.

Táxon	Cerrado	Pantanal	Savanas	Fonte	Status
	Amazônicas				
Amphisbaenidae					
<i>Amphisbaena alba</i>	x	x	x	Gans (1962a)	
<i>Amphisbaena anaemariae</i>	x			Vanzolini (1997)	end.
<i>Amphisbaena bolivica</i>		x		Montero (1996)	
<i>Amphisbaena camura</i>		x		Gans (1965)	
<i>Amphisbaena crisiae</i>	x (?)			Vanzolini (1997)	end.
<i>Amphisbaena fuliginosa</i>	x	x	x	Vanzolini (1951)	
<i>Amphisbaena leeseri</i>	x	x		Gans (1967)	

Tabela 6. (Continuação)

<i>Amphisbaena mertensi</i>		x		Peters & Orejas-Miranda (1986)	
<i>Amphisbaena miringoera</i>	x			Vanzolini (1971)	end.
<i>Amphisbaena neglecta</i>	x			Gans (1962b), Vanzolini (1997)	end.
<i>Amphisbaena sanctaeritae</i>	x (?)			Vanzolini (1994)	end.
<i>Amphisbaena silvestrii</i>	x			Gans (1962b), Gans (1964),	end.
<i>Amphisbaena talisiae</i>	x			Vanzolini (1995)	end.
<i>Amphisbaena vermicularis</i>		x		Hoogmoed & Ávila-Pires (1991)	
<i>Bronia bedai</i>		x		Vanzolini (1991)	end.
<i>Bronia brasiliana</i>			x (?)	Cunha et al. (1985), Vanzolini (1991)	
<i>Bronia kraoh</i>	x			Vanzolini (1971), Vanzolini (1991)	end.
<i>Cercolophia roberti</i>	x			Vanzolini (1992)	
<i>Cercolophia steindachneri</i>	x	x		Vanzolini (1992)	
<i>Cercolophia sp. nov. 1</i>		x			end.
<i>Cercolophia sp. nov. 2</i>		x			end.
<i>Leposternon infraorbitale</i>	x	x		Gans (1971)	
<i>Leposternon microcephalum</i>	x	x		Gans (1971)	
TOTAL DE ESPÉCIES (endêmicos)		16 (8)	13 (3)	3 (0)	

Tabela 7. Relação das espécies de lagartos conhecidas para o Cerrado, Pantanal e Savanas Amazônicas.

Táxon	Cerrado	Pantanal	Savanas	Fonte	Status
	Amazônicas				
Hoplocercidae					
<i>Hoplocercus spinosus</i>	x			Ávila-Pires (1995)	end.
Iguanidae					
<i>Iguana iguana</i>	x	x	x	Ávila-Pires (1995)	CITES Ap. II
Polychrotidae					
<i>Anolis auratus</i>			x	Magnusson et al. (1985)	
<i>Anolis chrysolepis brasiliensis</i>	x		x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Anolis meridionalis</i>	x			Vitt (1991)	end.
<i>Enyalius bilineatus</i>	x			Jackson (1978)	
<i>Enyalius brasiliensis</i>	x			Jackson (1978)	
<i>Enyalius catenatus</i>	x			Jackson (1978)	
<i>Polychrus acutirostris</i>	x	x		Ávila-Pires (1995)	
Tropiduridae					
<i>Stenocercus caducus</i>	x	x		Frost (1992)	
<i>Tropidurus etheridgei</i>	x	x		Rodrigues (1987)	
<i>Tropidurus hispidus</i>	x		x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Tropidurus insulanus</i>			x	Rodrigues (1987)	end.
<i>Tropidurus itambere</i>	x			Van Sluys (1993)	end.
<i>Tropidurus montanus</i>	x			Rodrigues (1987)	end.
<i>Tropidurus oreadicus</i>	x		x	Rodrigues (1987)	
<i>Tropidurus spinulosus</i>	x	x		Vitt (1991)	
<i>Tropidurus torquatus</i>	x	x		Rodrigues (1987)	
Gekkonidae					
<i>Coleodactylus brachystoma</i>	x			Vanzolini (1968b)	end.
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	x			Vanzolini (1968a)	
<i>Gonatodes humeralis</i>	x			Nascimento et al. (1988)	
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	x			Vanzolini (1968b)	

Tabela 7. (Continuação)

<i>Hemidactylus mabouia</i>	x	x	x	Vanzolini (1968b)	
<i>Hemydactylus palaichthus</i>				Ávila-Pires (1995)	
<i>Lygodactylus wetzeli</i>		x		Bons & Pasteur (1977)	
<i>Phyllopezus pollicaris</i>	x	x		Vanzolini (1968b)	
Teiidae					
<i>Ameiva ameiva</i>	x	x	x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Cnemidophorus cryptus</i>			x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Cnemidophorus gramivagus</i>			x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>			x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	x	x		Vitt (1991)	
<i>Dracaena paraguayensis</i>		x		Vanzolini & Valencia (1965)	CITES Ap. II
<i>Kentropyx calcarata</i>	x		x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Kentropyx paulensis</i>	x			Gallagher (1979)	end.
<i>Kentropyx striata</i>	x			Ávila-Pires (1995)	
<i>Kentropyx vanzoi</i>	x			Gallagher (1979)	end.
<i>Kentropyx viridistriga</i>	x	x		Gallardo (1962)	
<i>Teius teyou</i>	x	x			
<i>Tupinambis cf. duseni</i>	x				CITES Ap. II
<i>Tupinambis merianae</i>	x	x	x	Ávila-Pires (1995)	CITES Ap. II
<i>Tupinambis quadrilineatus</i>	x			Colli et al. (1998a)	end., CITES Ap. II
<i>Tupinambis teguixin</i>		x	x	Ávila-Pires (1995)	CITES Ap. II
Gymnophthalmidae					
<i>Bachia bresslaui</i>	x			Colli et al. (1998b)	end.
<i>Bachia dorbignyi</i>		x		Dixon (1973)	
<i>Bachia scolecoides</i>	x			Dixon (1973)	end.
<i>Bachia sp. nov.</i>	x				end.
<i>Cercosaura ocellata</i>	x	x	x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Colobosaura modesta</i>	x		x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Gymnophthalmus leucomystax</i>			x	Ávila-Pires (1995)	end.
<i>Gymnophthalmus sp. nov.</i>			x	Vanzolini & Carvalho (1991)	end.
<i>Gymnophthalmus underwoodi</i>			x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Micrablepharus atticolus</i>	x			Rodrigues (1987)	end.
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	x			Rodrigues (1987)	
<i>Pantodactylus albostrigatus</i>	x				
<i>Pantodactylus schreibersii</i>	x	x	x	Vitt (1991)	
<i>Vanzosaura rubricauda</i>	x	x		Rodrigues (1987)	
Scincidae					
<i>Mabuya bistriata (= ficta)</i>			x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Mabuya dorsivittata</i>	x			Peters & Orejas-Miranda (1986)	
<i>Mabuya frenata</i>	x	x		Nascimento et al. (1988)	
<i>Mabuya guaporicola</i>	x	x	x	Ávila-Pires (1995)	
<i>Mabuya nigropunctata (= bistriata)</i>	x	x		Ávila-Pires (1995)	
Anguidae					
<i>Ophiodes striatus</i>	x			Amaral (1937)	
TOTAL DE ESPÉCIES (endêmicos)		48 (12)	22 (1)	23 (3)	

Tabela 8. Relação das espécies de serpentes conhecidas para o Cerrado e Pantanal.

Táxon	Cerrado	Pantanal	Savanas	Fonte	Status
	Amazônicas				
Anomalepididae					
<i>Liotyphlops beui</i>	x			Dixon & Kofron (1983)	
<i>Liotyphlops ternetzii</i>	x			Dixon & Kofron (1983)	
Leptotyphlopidae					
<i>Leptotyphlops albifrons</i>	x				
<i>Leptotyphlops koppesi</i>	x			Amaral (1954)	
<i>Leptotyphlops munoai</i>	x			Velosa & Caramaschi (1996)	
Typhlopidae					
<i>Typhlops brongersmianus</i>			x	Strüssmann & Sazima (1993)	
Aniliidae					
<i>Anilius scytale</i>	x				
Boiidae					
<i>Boa constrictor</i>	x		x	Strüssmann & Sazima (1993)	CITES Ap. II
<i>Corallus caninus</i>	x				CITES Ap. II
<i>Corallus hortulanus</i>	x				CITES Ap. II
<i>Epicrates cenchria</i>	x		x	Silva & Sites (1995)	CITES Ap. II
<i>Eunectes murinus</i>	x		x	Silva & Sites (1995)	CITES Ap. II
<i>Eunectes notaeus</i>			x		CITES Ap. II
Colubridae					
<i>Apostolepis assimilis</i>	x			Silva & Sites (1995)	
<i>Apostolepis dimidiata</i>			x		
<i>Apostolepis erythronota</i>	x			Silva & Sites (1995)	
<i>Apostolepis flavotorquata</i>					
<i>Apostolepis goiasensis</i>	x			Silva & Sites (1995)	
<i>Apostolepis intermedia</i>			x		
<i>Apostolepis quinquelineata</i>					
<i>Apostolepis vittata</i>	x				
<i>Atractus reticulatus</i>	x			Silva & Sites (1995)	
<i>Atractus cf. taeniatus</i>	x				
<i>Atractus pantostictus</i>	x			Fernandes & Puerto (1993)	
<i>Boiruna maculata</i>	x		x	Zaher (1996)	
<i>Chironius bicarinatus</i>	x			Silva & Sites (1995)	
<i>Chironius exoletus</i>	x			Dixon & Kofron (1983)	
<i>Chironius flavolineatus</i>	x		x	Silva & Sites (1995)	
<i>Chironius laurenti</i>	x		x	Dixon & Kofron (1983)	
<i>Chironius quadricarinatus</i>	x		x	Silva & Sites (1995)	
<i>Clelia bicolor</i>	x		x	Strüssmann & Sazima (1993)	
<i>Clelia occipitolutea</i>	x			Silva & Sites (1995)	
<i>Clelia plumbea</i>	x		x	Zaher (1996)	
<i>Clelia quimi</i>	x			Franco et al. (1997)	
<i>Clelia rustica</i>	x			Zaher (1996)	
<i>Dipsas indica</i>	x			Silva & Sites (1995)	
<i>Drymarchon corais</i>	x		x	Silva & Sites (1995)	
<i>Drymoluber brazili</i>	x			Gomes (1918)	
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	x		x	Silva & Sites (1995)	
<i>Gomesophis brasiliensis</i>	x			Silva & Sites (1995)	
<i>Helicops angulatus</i>	x		x	Silva & Sites (1995)	
<i>Helicops carinicaudus</i>	x			Silva & Sites (1995)	

Tabela 8. (Continuação)

<i>Helicops gomesi</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Helicops leopardinus</i>	x	x	
<i>Helicops modestus</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Hydrodynastes bicinctus</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Hydrodynastes gigas</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Imantodes cenchoa</i>	x	x	
<i>Leptodeira annulata</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Leptophis ahaetulla</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Liophis almadensis</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Liophis brazili</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Liophis cobellus</i>	x		
<i>Liophis dilepis</i>		x	
<i>Liophis cf. flavifrenatus</i>		x	
<i>Liophis jaegeri</i>		x	
<i>Liophis joberti</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Liophis lineatus</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Liophis meridionalis</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Liophis miliaris</i>		x	
<i>Liophis poecilogyrus</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Liophis reginae</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Liophis typhlus</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Lystrophis dorbignyi</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Lystrophis histricus</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Lystrophis mattogrossensis</i>	x	x	Scrocchi & Cruz (1993)
<i>Lystrophis nattereri</i>	x		Hoge et al. (1975)
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	x	x (?)	Stuart (1941)
<i>Oxybelis aeneus</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Oxyrhopus guibei</i>			
<i>Oxyrhopus petola</i>	x	x (?)	Silva & Sites (1995)
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	x	x (?)	Silva & Sites (1995)
<i>Phalotris concolor</i>	x		Ferrarezzi (1993)
<i>Phalotris lativittatus</i>	x		Ferrarezzi (1993)
<i>Phalotris mertensi</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Phalotris multipunctatus</i>	x		Puerto & Ferrarezzi (1993)
<i>Phalotris nasutus</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Phalotris tricolor</i>	x	x	
<i>Philodryas aestivus</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Philodryas livida</i>	x	x	Thomas & Fernandes (1996)
<i>Philodryas mattogrossensis</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Philodryas nattereri</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Philodryas olfersii</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Philodryas patagoniensis</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Phimophis guerini</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Pseudablabes agassizii</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Pseudoboa nigra</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Pseudoeryx plicatilis</i>	x	x	Strüssmann & Sazima (1993)
<i>Psomophis genimaculatus</i>	x	x	Myers & Cadle (1994)

CITES Ap. II

Tabela 8. (Continuação)

<i>Psomophis joberti</i>	x		Myers & Cadle (1994)
<i>Rachidelus brazili</i>			
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Sibynomorphus turgidus</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>		x	
<i>Simophis rhinostoma</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Sordellina punctata</i>		x	
<i>Spilotes pullatus</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Taeniophallus occipitalis</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Tantilla melanocephala</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Thamnodynastes pallidus</i>			
<i>Thamnodynastes rutilus</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Thamnodynastes strigilis</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Thamnodynastes sp.</i>		x	Strüssmann & Sazima (1993)
<i>Tomodon dorsatus</i>		x	
<i>Waglerophis merremi</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Xenopholis undulatus</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Xenoxybelis argenteus</i>			
Elapidae			
<i>Micrurus frontalis</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Micrurus lemniscatus</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Micrurus pyrrhocryptus</i>		x	Campbell & Lamar (1989)
<i>Micrurus tricolor</i>		x	Strüssmann & Sazima (1993)
Viperidae			
<i>Bothrops alternatus</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Bothrops itapetiningae</i>	x		Silva & Sites (1995)
<i>Bothrops jararacussu</i>		x	
<i>Bothrops moojeni</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Bothrops neuwiedi</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
<i>Crotalus durissus</i>	x	x	Silva & Sites (1995)
TOTAL DE ESPÉCIES	99	65	

Tabela 9. Relação das espécies de anfíbios conhecidas para o Cerrado e Pantanal.

Táxon	Cerrado	Fonte	Status
APODA			
Caeciliidae			
<i>Siphonops annulatus</i>	x		
<i>Siphonops paulensis</i>	x		
ANURA			
Bufo			
<i>Bufo crucifer</i>	x	Frost (1995)	
<i>Bufo granulosus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Bufo guttatus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Bufo ocellatus</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Bufo paracnemis</i>	x	Frost (1995)	
<i>Bufo rufus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Bufo typhonius</i>	x	Frost (1995)	
Centrolaenidae			
<i>Hyalinobatrachium eurygnathum</i>	x	Frost (1995)	
Dendrobatidae			

Tabela 9. (Continuação)

<i>Colostethus goianus</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Epipedobates braccatus</i>	x	Haddad & Martins (1994)	end, CITES Ap. II
<i>Epipedobates flavopictus</i>	x	Haddad & Martins (1994)	CITES Ap. II
<i>Epipedobates pictus</i>	x	Haddad & Martins (1994)	CITES Ap. II
Hylidae			
<i>Aplastodiscus pervirides</i>	x	Frost (1995)	
<i>Corythomantis greeningi</i>	x	Feio & Caramaschi (1995)	
<i>Hyla albopunctata</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla alvarengai</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Hyla anataliasiasi</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Hyla biobeba</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Hyla branneri</i>	x	Bastos & Pombal (1996)	
<i>Hyla cipoensis</i>	x	Haddad et al. (1988)	end.
<i>Hyla circumdata</i>	x	Feio & Caramaschi (1995)	
<i>Hyla crepitans</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla faber</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla ibitinguara</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla melanargyrea</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla microcephala</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla minuta</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla multifasciata</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla nana</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla nanuzae</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Hyla pardalis</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla pinima</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla polytaenia</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla pseudopseudis</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Hyla pulchella</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla punctata</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla raniceps</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hyla rubicundula</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Hyla saxicola</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Hyla sazimai</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Hyla tritaeniata</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Phasmahyla jandaia</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Phrynohyas venulosa</i>	x	Frost (1995)	
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	x	Frost (1995)	
<i>Phyllomedusa centralis</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Phyllomedusa hypocondrialis</i>	x	Frost (1995)	
<i>Phyllomedusa megacephala</i>	x	Frost (1995)	

Tabela 9. (Continuação)

<i>Scinax acuminata</i>	x	Frost (1995)	
<i>Scinax canastrensis</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Scinax centralis</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Scinax duartei</i>	x	Frost (1995)	
<i>Scinax fuscomarginata</i>	x	Frost (1995)	
<i>Scinax fuscovaria</i>	x	Frost (1995)	
<i>Scinax luizotavioi</i>	x	Frost (1995)	
<i>Scinax machadoi</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Scinax maracaya</i>	x	Frost (1995)	end.

Tabela 9. (Continuação)

<i>Scinax nebulosa</i>	x	Frost (1995)	
<i>Scinax squalirostris</i>	x	Frost (1995)	
<i>Trachycephalus nigromaculatus</i>	x	Frost (1995)	
Leptodactylidae			
<i>Adenomera bokermanni</i>	x	Frost (1995)	
<i>Adenomera martinezi</i>	x	Frost (1995)	
<i>Barycholos savagei</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Crossodactylus bokermanni</i>	x	Frost (1995)	
<i>Crossodactylus tachystomus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Eleutherodactylus fenestratus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Eleutherodactylus juiopoca</i>	x	Frost (1995)	
<i>Hylodes otavioi</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus camaquara</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus cunicularius</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Leptodactylus furnarius</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus fuscus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus jolyi</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus mistaceus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus petersii</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus pustulatus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus syphax</i>	x	Frost (1995)	
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	x	Feio & Caramaschi (1995)	
<i>Leptodactylus tapiti</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Odontophrynus americanus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Odontophrynus cultripes</i>	x	Frost (1995)	
<i>Odontophrynus moratoi</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Odontophrynus salvatori</i>	x	Caramaschi (1996)	end.
<i>Physalaemus albonotatus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Physalaemus centralis</i>	x	Frost (1995)	
<i>Physalaemus cuvieri</i>	x	Frost (1995)	
<i>Physalaemus deimaticus</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Physalaemus evangelistai</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Physalaemus fuscomaculatus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Physalaemus nattereri</i>	x	Frost (1995)	
<i>Proceratophrys cururu</i>	x	Eterovick & Sazima (1998)	end.
<i>Proceratophrys goyana</i>	x	Frost (1995)	end.
<i>Pseudopaludicola boliviana</i>	x	Lobo (1995)	
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	x	Lobo (1994)	
<i>Pseudopaludicola mineira</i>	x	Lobo (1994)	end.
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	x	Lobo (1996)	
<i>Pseudopaludicola saltica</i>	x	Frost (1995)	
<i>Pseudopaludicola ternetzi</i>	x	Frost (1995)	
<i>Thoropa megatympanum</i>	x	Frost (1995)	
Microhylidae			
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	x	Frost (1995)	

<i>Chiasmocleis centralis</i>	x	Caramaschi & Cruz (1997)	end.
<i>Chiasmocleis mehelyi</i>	x	Caramaschi & Cruz (1997)	
<i>Dermatonotus muelleri</i>	x	Frost (1995)	
<i>Elachistocleis bicolor</i>	x	Frost (1995)	
<i>Elachistocleis ovalis</i>	x	Frost (1995)	
Pseudidae			
<i>Lysapsus caraya</i>	x	Frost (1995)	
<i>Lysapsus limellus</i>	x	Frost (1995)	
<i>Pseudis paradoxa</i>	x	Frost (1995)	
Ranidae			
<i>Rana palmipes</i>	x	Frost (1995)	
TOTAL DE ESPÉCIES	113		

Referências bibliográficas

- Ab'Saber, A. 1977. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação. **Geomorfologia** 52:1-21.
- Alho, C. & Martins, A. 1995. **De Grão em Grão, o Cerrado Perde Espaço**. WWF-Fundo Mundial para a Natureza, Brasília.
- Amaral, A. 1937. Estudos sobre lacertílios neotropicis. 4. Lista remissiva dos lacertílios do Brasil. **Mem. Inst. Butantã** 11:1-47.
- _____. 1954. Contribuição ao conhecimento dos ofídios do Brasil. 14. Descrição de duas espécies novas de “cobra-cega” (fam. Leptotyphlopidae). **Mem. Inst. Butantã** 26:203-205.
- Ávila-Pires, T. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). **Zool. Verh. Leiden** 1995:3-706.
- Bons, J. & Pasteur, G. 1977. Solution histologique à un problème de taxinomie herpétologique intéressant les rapports paléobiologiques de l'Amérique du Sud et de l'Afrique. **C. R. Acad. Sc. Paris** 284:2547-2550.
- Campbell, J. & Lamar, W. 1989. **The Venomous Reptiles of Latin America**. Cornell University Press, Ithaca.
- Caramaschi, U. 1996. Nova espécie de *Odontophrynus* Reinhardt & Lütken, 1862 do Brasil central (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Bol. Mus. Nac., nova sér., Zool., Rio de Janeiro** 367:1-8.
- Carneiro, A. 1991. **Contribution to the Study of the Forest-Savanna Mosaic in the Area of Roraima, Northern Amazon Basin Brazil**. Unpubl. M. Sci., International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences.
- Carvalho, A. 1951. Os jacarés do Brasil. **Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro** 42:127-139.
- Colli, G. 1996. **Amazonian savanna lizards and the biogeography of Amazonia**. Unpubl. Ph.D. dissertation, University of California.
- _____. 1998a. A new species of *Tupinambis* (Sauria, Teiidae) from central Brazil, with an analysis of morphological and genetic variation in the genus. **Herpetologica** 54.
- _____. 1998b. Notes on the ecology and geographical distribution of the rare gymnophthalmid lizard, *Bachia bresslaui*. **Herpetologica** 54.
- Dias, B. 1994. Conservação da natureza no cerrado brasileiro, p. 607-663. In: **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas**. M. N. Pinto (ed.), Editora da Universidade de Brasília e Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia do Distrito Federal, Brasília.
- Dixon, J. 1973. A systematic review of the teiid lizards, genus *Bachia*, with remarks on *Heterodactylus* and *Anotosaura*. **Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas** 57:1 - 47.
- _____. & Kofron, C. 1983. The Central and South American anomalepid snakes of the genus *Liotyphlops*. **Amphibia-Reptilia** 4:164-241.
- Eiten, G. 1978. Delimitation of the Cerrado concept. **Vegetatio** 36:169-178.
- _____. 1983. **Classificação da Vegetação do Brasil**. CNPq/Coordenação Editorial, Brasília.
- Eterovick, P. & Sazima, I. 1998. New species of *Proceratophrys* (Anura: Leptodactylidae) from southeastern Brazil. **Copeia** 1988:159-164.
- Feio, R. & Caramaschi, U. 1995. Aspectos zoogeográficos dos anfíbios do médio Rio Jequitinhonha, nordeste de Minas Gerais. **Revista Ceres** 42:53-61.
- Fernandes, R. & Puerto, G. 1993. A new species of *Atractus* from Brazil and the status of *A. guentheri* (Serpentes: Colubridae). **Mem. Inst. Butantã** 55:7-14.
- Ferrarezzi, H. 1993. Nota sobre o gênero *Phalotris* com revisão do grupo *nasutus* e descrição de três novas espécies (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae). **Mem. Inst. Butantã** 55:21-38.
- Franco, F. et al. 1997. Two new species of colubrid snakes of the genus *Clelia* from Brazil. **Journal of Herpetology** 31:483-490.
- Frost, D. 1995. **Amphibian Species of the World. Version 2/95**. Electronic manuscript maintained under the auspices of The Herpetologists' League.
- Gallagher, D. 1979. **A Systematic Revision of the South American Lizard Genus Kentropyx (Sauria: Teiidae)**. Unpubl. Ph.D. Dissertation, Texas A&M University.
- Gallardo, J. 1962. El genero *Kentropyx* (Sauria, Teiidae) en la Republica Argentina. **Acta Zool. Lilloana** 18:243-250.
- Gans, C. 1962a. Notes on amphisbaenids (Amphisbaenia, Reptilia). 5. A redefinition and biogeography of *Amphisbaena alba* Linné. **Am. Mus. Novit.** 24:1-31.

- _____. 1962b. Redefinition and redescription of the Brazilian reptiles *Amphisbaena silvestrii* and *A. neglecta* Dunn and Piatt. **Copeia** 1962:164-170.
- _____. 1964. New records of *Amphisbaena silvestrii* Boulenger, and the description of a new two-pored species from the northern Chaco. **Copeia** 1964:553-561.
- _____. 1965. Notes on amphisbaenids (*Amphisbaena*, Reptilia). 17. A redescription and discussion of *Amphisbaena angustifrons* Cope and *Amphisbaena camura* Cope of southern South America. **Am. Mus. Novit.** 2225:1-32.
- _____. 1967. A new record of *Amphisbaena leeseri* from Mato Grosso. **Herpetologica** 23: 247-248.
- _____. 1971. Studies on amphisbaenians (*Amphisbaena*, Reptilia). 4. A review of the amphisbaenid genus *Leposternon*. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.** 144:379-464.
- Gomes, J. 1918. Contribuição para o conhecimento dos ofídios do Brasil - III. **Mem. Inst. Butantã** 1:57-83.
- Haddad, C. & Martins, M. 1994. Four species of Brazilian poison frogs related to *Epipedobates pictus* (Dendrobatidae): taxonomic and natural history observations. **Herpetologica** 50: 282-295.
- Haffer, J. 1987. Quaternary history of tropical America, p. 1-18. In: **Biogeography and Quaternary History in Tropical America**. T. C. Whitmore & G. T. Prance (eds.). Clarendon Press, Oxford.
- Heringer, E. P. et al. 1977. **A flora do Cerrado**, p.211-232. In: IV Simpósio sobre o Cerrado. M. G. Ferri (ed.), Editora Itatiaia e EDUSP, Belo Horizonte e São Paulo, Brasil.
- Heyer, R. H. 1988. On frog distribution patterns east of the Andes, p. 245-273. In: **Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns**. P. E. Vanzolini & R. H. Heyer (eds.). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Brasil.
- Hoogmoed, M. & Ávila-Pires, T. 1991. A new species of small *Amphisbaena* (Reptilia: Amphisbaenia: Amphisbaenidae) from western Amazonian Brazil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, nova sér., Zool.**, Belém 7:77-94.
- Jackson, J. 1978. Differentiation. In: the genera *Enyalius* and *Strobilurus* (Iguanidae): implications for pleistocene climatic changes in eastern Brazil. **Arq. Zool., S. Paulo** 30:1-79.
- King, F. & Burke, R. 1997. **Crocodilian, Tuatara, and Turtle Species of the World: An Online Taxonomic and Geographic Reference. Association of Systematics Collections.** Washington, D.C. 294 p. <http://www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/turtcroclis/> [7 April 1997].
- Lobo, F. 1994. Descripción de una nueva especie de *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae), redescrpcion de *P. falcipes* (Hensel, 1867) y *P. saltica* (Cope, 1887) y osteología de las tres especies. **Cuad. Herp.** 8:177-199.
- _____. 1995. Analisis filogenetico del genero *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae). **Cuad. Herp.** 9:21-43.
- _____. 1996. Evaluación del status taxonómico de *Pseudopaludicola ternetzi* Miranda Ribeiro, 1937; *P. mystacalis* y *P. ameghini* (Cope, 1887). Osteología y distribución de las especies estudiadas. **Acta Zool. Lilloana** 43: 327-346.
- Magnusson, W. et al. 1985. The correlates of foraging mode in a community of brazilian lizards. **Herpetologica** 41:324-332.
- Montero, R. 1996. *Amphisbaena bolivica* Mertens 1929, nueva combinación (Squamata: Amphisbaenia). **Cuad. Herp.** 9:75-84.
- Nascimento, F. 1987. Os répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Squamata). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, nova série, Zoologia** 3:33-65.
- _____. et al. 1988. Répteis Squamata de Rondônia e Mato Grosso coletados através do Programa Pólo Noroeste. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, nova série, Zoologia** 4:21-66.
- Pires, J. M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. **Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi** 20:179-202.
- Pombal, J. & Bastos, R. 1996. Nova espécie de *Scinax* Wagler, 1830 do Brasil central (Amphibia, Anura, Hylidae). **Boletim do Museu Nacional, nova série, Zoologia** 371:1-11.
- Puerto, G. & Ferrarezzi, H. 1993. Uma nova espécie de *Phalotris* Cope, 1862, com comentários sobre o grupo *bilineatus* (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae). **Mem. Inst. Butantã** 55:39-46.
- Rodrigues, M. 1987. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *Torquatus* ao Sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). **Arquivos de Zoologia, S. Paulo** 31:105-230.

- _____. 1996. A new species of *Micrablepharus* (Squamata: Gymnophthalmidae), from Brazil. **Herpetologica** 52:535-541.
- Ross, C. & Magnusson, W. 1989. Living crocodilians. In C. A. Ross (ed.), **Crocodiles and Alligators**, pp.58-73. Facts on File, Inc., New York, New York.
- Sazima, I. & Caramaschi, U. 1986. Descrição de *Physalaemus deimaticus*, sp. n., e observações sobre comportamento deimático em *P. nattereri* (Steindn.) - Anura, Leptodactylidae. **Revista de Biologia** 13:91-101.
- Silva, J. 1995. Birds of the Cerrado Region, South America. **Steenstrupia** 21:69-92.
- _____. & Sites, J. 1995. Patterns of diversity of neotropical squamate reptile species with emphasis on the Brazilian Amazon and the conservation potential of indigenous reserves. **Conservation Biology** 9:873-901.
- Strüssmann, C. & Sazima, I. 1993. The snake assemblage of the Pantanal at Poconé, western Brazil: faunal composition and ecological summary. **Stud. Neotr. Fauna Env.** 28:157-168.
- Van Sluys, M. 1993. The reproductive cycle of *Tropidurus itambere* (Sauria: Tropiduridae) in Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology** 27:28-32.
- Vanzolini, P. 1951. Contributions to the knowledge of the Brazilian lizards of the family Amphisbaenidae Gray, 1825. 6. On the geographical distribution and differentiation of *Amphisbaena fuliginosa* Linné. **Bull. Mus. Comp. Zool.** 106:1-67.
- _____. 1963. Problemas faunísticos do Cerrado. In: **Simpósio Sobre o Cerrado**. M. Ferri (ed.), Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- _____. 1968a. Geography of the South American Gekkonidae (Sauria). **Arq. Zool., S. Paulo** 17:85-112.
- _____. 1968b. Lagartos brasileiros da família Gekkonidae (Sauria). **Arq. Zool., S. Paulo** 17: 1-84.
- _____. 1971. New Amphisbaenidae from Brazil (Sauria). **Publicações Avulsas Museu de Zoologia, S. Paulo** 24:191-195.
- _____. 1986. **Levantamento Herpetológico da Área do Estado de Rondônia sob a Influência da Rodovia BR 364**. Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Assessoria Editorial, Brasília, Distrito Federal, Brasil.
- _____. 1988. Distribution patterns of South American lizards, p. 317-343. In: **Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns**. W. R. Heyer & P. E. Vanzolini (eds.). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- _____. 1991. A third species of *Bronia* Gray, 1865 (Reptilia, Amphisbaenia). **Publicações Avulsas Museu de Zoologia, S. Paulo** 37: 379-388.
- _____. 1992. *Cercolophia*, a new genus for the species of *Amphisbaena* with a terminal vertical keel on the tail (Reptilia, Amphisbaenia). **Publicações Avulsas Museu de Zoologia, S. Paulo** 37: 401-412.
- _____. 1994. A new species of *Amphisbaena* from the state of São Paulo, Brasil (Reptilia, Amphisbaenia, Amphisbaenidae). **Publicações Avulsas Museu de Zoologia, S. Paulo** 39:29-32.
- _____. 1995. A new species of *Amphisbaena* from the state of Mato Grosso, Brasil (Reptilia: Amphisbaenia: Amphisbaenidae). **Publicações Avulsas Museu de Zoologia, S. Paulo** 39:217-221.
- _____. 1997. The *silvestrii* species group of *Amphisbaena*, with the description of two new Brazilian species (Reptilia: Amphisbaenia). **Publicações Avulsas Museu de Zoologia, S. Paulo** 40:65-85.
- _____. & Carvalho, C. 1991. Two sibling and sympatric species of *Gymnophthalmus* in Roraima, Brasil (Sauria, Teiidae). **Publicações Avulsas Museu de Zoologia, S. Paulo** 37:173-226.
- Velosa, A., & Caramaschi, U. 1996. Notas sobre a distribuição geográfica de *Leptotyphlops munoai* Orejas-Miranda, 1961 (Serpentes, Leptotyphlopidae). In **XXI Congresso Brasileiro de Zoologia**, p.198. Porto Alegre, Brasil:
- Vitt, L. 1991. An introduction to the ecology of Cerrado lizards. **Journal of Herpetology**. 25:79-90.
- _____. & Caldwell, J. 1993. Ecological observations on Cerrado lizards in Rondônia, Brazil. **Journal of Herpetology** 27:46-52.
- _____. & Carvalho, C. 1995. Niche partitioning in a tropical wet season: lizards in the Lavrado area of northern Brazil. **Copeia** 1995:305-329.
- Zaher, H. 1996. A new genus and species of pseudoboiné snake, with a revision of the genus *Clelia* (Serpentes, Xenodontinae). **Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali (Torino)** 14: 289-337.

Síntese dos Grupos Temáticos - Áreas prioritárias e recomendações para conservação dos répteis e anfíbios do Cerrado e Pantanal

Estas recomendações foram baseadas em um levantamento das localidades de coleta de lagartos no Museu Paraense Emílio Goeldi (Tabela 1), na Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília (Tabela 2) e no Museu Nacional do Rio de Janeiro (Tabela 3) e também em contribuições de Christine Strüssmann (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Nelson J. da Silva Jr. e Rogério P. Bastos (Goiás). As seguintes áreas podem ser consideradas como razoavelmente inventariadas:

Cerrado — região de Alto Araguaia-GO, região de Belo Horizonte-MG, região de Correntina-BA e Posse-GO, região de Cuiabá-MT e Chapada dos Guimarães-MT, região do Distrito Federal, região da Ilha do Bananal-GO, região do vale do Jequitinhonha-MG, região de Minaçu-GO, região de Pirassununga-SP, região Sul do Estado de Goiás, região de Uberlândia-MG;

Savanas Amazônicas — região de Humaitá-AM, região de Vilhena-RO, região da Serra do Cachimbo-PA;

Pantanal — região de Corumbá-MS.

Áreas Prioritárias para Inventários

a) Tocantins, Piauí, oeste da Bahia e sul do Maranhão: amplas regiões de Cerrado praticamente desconhecidas do ponto de vista da herpetofauna.

b) Mato Grosso do Sul: área de transição entre o Pantanal e o Cerrado, contendo ainda florestas estacionais, praticamente inexplorada.

c) Norte do Mato Grosso e sul do Pará: área de transição entre o Cerrado e a Floresta Amazônica, com vários enclaves de vegetação aberta, dentre os

quais se destaca a Serra do Cachimbo, onde ocorre um endêmico (*Tropidurus insulanus*).

d) Norte e oeste de Minas Gerais, enclaves de Cerrado da Bahia: áreas de transição entre o Cerrado, Caatinga e Floresta Atlântica, praticamente inexploradas.

e) Região central do Estado de Mato Grosso: praticamente desconhecida.

f) Região da Serra de Santa Bárbara, MT: região de alta diversidade topográfica, onde se localiza o ponto mais elevado do estado; inexplorada.

g) Savanas do alto rio Paru: extensa mancha de Savana Amazônica, entre os enclaves de Roraima e do Amapá, completamente desconhecida do ponto de vista da herpetofauna.

Áreas Prioritárias para Conservação

Foram consideradas áreas prioritárias para conservação aquelas com alta diversidade da herpetofauna, com endemismos, e/ou sob alta pressão antrópica. A presença de Unidades de Conservação não foi levada em consideração na seleção destas áreas. (Figura 3)

Recomendações finais

Um considerável esforço de amostragem é ainda necessário para se identificar os padrões e processos de distribuição da herpetofauna no Cerrado, Pantanal e Savanas Amazônicas. Naturalmente, tanto processos ecológicos quanto históricos devem estar envolvidos, mas em que medida fatores como a geomorfologia, a cobertura vegetal, a proximidade com outros biomas, dentre outros, determinam a distribuição geográfica da herpetofauna do Cerrado, Pantanal e Savanas Amazônicas está ainda para ser investigado e é um conhecimento fundamental para a formulação de uma política de conservação destes biomas.

Áreas Prioritárias para conservação da biodiversidade da herpetofauna dos biomas Cerrado e Pantanal

Áreas de alta diversidade:

Estas áreas se destacam por possuírem alta diversidade da herpetofauna. Entretanto, cumpre destacar que esta alta diversidade se deve, muito provavelmente, apenas ao destacado esforço de amostragem despendido nestas áreas.

1. Área de influência da UHE de Serra da Mesa
2. Distrito Federal
3. Parque Nacional da Chapada dos Guimarães
4. Região de Goiânia e Silvânia.

Áreas de endemismos:

5. Serra do Cipó (MG): área de campo rupestre, dentro do Cerrado, onde ocorrem os seguintes endêmicos: *Tropidurus nanuzae*, *Hyla cipoensis*, *Physalaemus deimaticus* e *Proceratophrys cururu*.
6. Chapada dos Veadeiros (GO), área de ocorrência dos seguintes endêmicos: *Odontophrynus salvatori* e *Leptodactylus tapeti*.
7. Serra do Cachimbo (PA): área de ocorrência do endêmico *Tropidurus insulanus*.
8. Parque Nacional do Pantanal, Poconé (MS): área de ocorrência dos endêmicos *Dracaena paraguayensis*, *Eunectes notaeus* e *Acanthochelys macrocephala*.

Áreas sob alta pressão antrópica:

9. Cerradão entre Jataí e Rio Verde (GO): áreas com ocorrência de manchas preservadas de cerradão, ameaçadas de desapropriação pelo INCRA para o assentamento dos sem-terra. Uma das poucas áreas de ocorrência de *Bothrops alternatus* em Goiás.
10. Savanas de Humaitá (AM): enclave de Savana Amazônica, sendo amplamente ocupada com cultivos de soja. Área de ocorrência de populações isoladas de *Bothrops neuwiedi* e *Tupinambis meriana* na Amazônia.
11. Vale do Rio Jequitinhonha: entre os municípios de Turmalina a Grão-Mogol, área de transição entre o Cerrado e a Caatinga,, com grande riqueza de espécies de anfíbios e sob alta pressão antrópica.
12. Vale do Rio Tocantins: entre Palmeirópolis-GO e Barra do rio Araguaia-TO, área-alvo para futuros projetos de desenvolvimento como usinas hidrelétricas e projetos agropecuários.
13. Vale do Rio Araguaia (GO): entre Registro do Araguaia e Luiz Alves, área-alvo de projetos extensivos de agricultura irrigada. Área com tabuleiros de desova de *Podocnemis expansa*.

Área de alta biodiversidade e endemismo

14. Parque Nacional da Serra da Canastra (MG), área de ocorrência dos endêmicos *Scinax canastrensis* e *Hyla sazimai*.



Figura 3. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade da herpetofauna dos biomas Cerrado e Pantanal



AVIFAUNA

PARTICIPANTES DO GRUPO DE TRABALHO

JOSÉ MARIA CARDOSO DA SILVA (COORDENADOR)

ADRIANI HASS

ANAMARIA ACHTSCHIN FERREIRA

CARLOS A. BIANCHI

DÁRIUS TUBELIS

EDWIN O. WILLIS

FERNANDO STRAUBE

LEANDRO BAUMGARTEN

LUIZ A. PEDREIRA GONZAGA

MARCELO BAGNO

MÁRCIA PAES

MARIA ALICE DOS SANTOS ALVES

MIGUEL A. MARINI

RICARDO BOMFIM MACHADO

Avifauna do Cerrado e Pantanal – diversidade e conservação

José Maria Cardoso da Silva (Organizador)

Contextualização biogeográfica

A região do Cerrado possui área entre 1,5 a 1,8 milhões de km² e está localizada principalmente no Brasil Central, com pequenas áreas estendendo-se no nordeste do Paraguai e Leste da Bolívia (Ab'Saber 1983). A região do Cerrado ocupa uma posição central em relação aos outros biomas sul-americanos. Apresenta bordas com as duas maiores regiões de floresta sul-americanas (Amazônia e Floresta Atlântica) e com as duas maiores regiões semi-áridas (Chaco e Caatinga). A região do Cerrado pode ser dividida em áreas de planaltos (altitude geralmente acima de 500m) e áreas de depressões (altitude geralmente abaixo de 500m). Nos planaltos, a vegetação dominante é o Cerrado, nas suas mais diversas formas estruturais; as florestas de galeria sobre os planaltos são principalmente influenciadas pela Floresta Atlântica (Silva 1996). Nas depressões, a paisagem é muito mais complexa, com uma mistura de diferentes tipos de vegetação, que inclui desde extensas florestas de galeria com forte influência amazônica até florestas secas com uma biota associada à Caatinga e ao Chaco (Silva 1995a). A região do Cerrado é considerada como uma importante área de endemismo para vários grupos de organismos (Müller 1973, Cracraft 1985, Silva 1995a).

O Pantanal situa-se em uma área rebaixada da depressão do rio Paraguai, englobando uma área estimada de 110.000km² dos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. No contexto dos domínios morfoclimáticos sul-americanos, o Pantanal pode ser considerado como uma região de transição entre os domínios do Cerrado, da Amazônia, do Chaco e da Floresta Atlântica (Ab'Saber 1983). A sua avifauna apóia bem esta hipótese baseada na geomorfologia, pois a região não possui espécies endêmicas. A avifauna do Pantanal é composta por elementos com centros de distribuição nas áreas adjacentes. Como uma região de transição, várias zonas de contato entre espécies ou subespécies aparentadas são encontradas no Pantanal.

As savanas amazônicas estão distribuídas como enclaves de área variável na Amazônia, uma região dominada principalmente por florestas. No total, as savanas amazônicas possuem 150.000 km². Os principais enclaves de savanas amazônicas são: Roraima (RR), Paru-Trombetas (PA), Amapá (AP), Serra dos Carajás (PA), Humaitá (AM), Serra do Cachimbo (PA) e uma série de isolados de savanas no interflúvio Tocantins-Araguaia/Xingu no Sul do Estado do Pará (PA). As savanas amazônicas são consideradas como

testemunhas de uma vegetação aberta que predominava na Amazônia durante um período climático diferente do atual (Ab'Saber 1977). A avifauna das savanas amazônicas é uma mistura de elementos com centro de distribuição na região do Cerrado, elementos com centro de distribuição nas savanas do Norte da América do Sul (Llanos) e elementos amplamente distribuídos na América do Sul (Silva *et al.* 1997). As savanas amazônicas não possuem espécies endêmicas. As subespécies que têm sido indicadas como possivelmente endêmicas a algumas savanas amazônicas necessitam de revisão taxonômica detalhada para serem aceitas.

A qualidade do inventário ornitológico

Estudos biogeográficos aplicados a biologia da conservação, em qualquer escala espacial, são dependentes de bons dados sobre a sistemática e a distribuição geográfica dos grupos selecionados para análise. Entretanto, a qualidade destes tipos de informação quase nunca é avaliada. Isto é uma atitude muito infeliz do investigador, pois informações incompletas ou inadequadas podem interferir bastante em nossa visão sobre como a riqueza e a endemidade de espécies estão distribuídas dentro de uma região. Por causa deste problema, o primeiro passo nesta análise da avifauna da região do Cerrado e do Pantanal foi avaliar a qualidade dos dados então disponíveis em museus de história natural e na literatura.

Foram listadas todas as localidades onde algum estudo ornitológico tinha sido feito dentro destas duas regiões. Para aves, isso foi relativamente fácil, pois existe uma série excelente de dicionários geográficos trazendo todas os pontos de estudos ornitológicos na América do Sul, publicados sob a coordenação do Dr. R. Paynter Jr., do Museu de Zoologia Comparada, da Universidade de Harvard, Estados Unidos. A partir do dicionário elaborado para o Brasil, foram identificadas mais de 500 localidades para a região do Cerrado e Pantanal.

A princípio este número de localidades parece ser razoável, indicando que as duas regiões parecem ser bem amostradas para aves. Entretanto, este resultado não é totalmente confiável, pois foi descoberto que o dicionário geográfico listava também muitas localidades onde nenhum ou muito poucos dados sobre aves tinham sido coletados. Por causa disso, decidiu-se fazer uma análise incluindo somente aquelas localidades que foram consideradas como “minimamente amostradas”, ou seja, localidades nas quais 80 espécimes de aves tinham sido coletados ou mais de 100 espécies de aves tinham sido registradas visualmente ou através de coleta. De modo geral, conclui-se que mais de 70% da região do Cerrado e do Pantanal nunca teve sua avifauna estudada de forma adequada.

As áreas prioritárias para novos estudos ornitológicos no Cerrado são todas as áreas em branco da Figura 2b de Silva (1995c). Estas áreas incluem o Sul do Maranhão, todo o Estado de Tocantins, o Oeste da Bahia e Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Sul de Goiás e do Piauí. No Pantanal, é preciso inventariar mais localidades distribuídas em todos os setores da Depressão, afastando-se das áreas mais amostradas que ficam em torno de Corumbá e Poconé. A Serra do Amolar, por estar isolada das outros planaltos relictuais pela depressão do Pantanal, merece atenção especial pelos naturalistas.

As savanas amazônicas são ainda pouco estudadas no que diz respeito a sua avifauna. O único enclave que possui a sua avifauna minimamente explorada é o do Amapá (Silva *et al.* 1997). Todos os outros enclaves podem ser considerados como tendo a avifauna muito pouco conhecida e, portanto, merecendo alta prioridade para futuras investigações.

Riqueza de espécies e endemidade

Uma lista de todas as espécies de aves da região do Cerrado foi apresentada por Silva (1995a; **Tabela 1**). Foram registradas 837 espécies de aves distribuídas em 64 famílias. Destas, 759 (90,7%) reproduzem nesta região. As espécies restantes incluem: (a) visitantes da América do Norte (26; 3,1%), (b) visitantes do Sul da América do Sul (12; 12,5%), (c) prováveis migrantes altitudinais do sudeste do Brasil (8; 0,9%), e (d) espécies com status desconhecido (32; 3,8%). A porcentagem de espécies endêmicas na avifauna que se reproduz no domínio do Cerrado é 3,8% (28 espécies). Das espécies que se reproduzem no domínio do Cerrado, 393 (51,8%) espécies são dependentes de ambientes de floresta, 208 (27,4%) vivem em áreas abertas e 158 (20,8%) vivem tanto em florestas como em áreas abertas. O número de espécies que se reproduzem no domínio do Cerrado é o dobro do que tinha sido estimado anteriormente (Silva 1995a). A porcentagem de espécies endêmicas de aves (3,8%) é uma das mais baixas entre os grandes biomas sul-americanos. Isto contrasta fortemente com o nível de endemidade registrado para a flora do domínio do Cerrado, que é de aproximadamente 50% (Heringer *et al.* 1977). Os enclaves de Cerrado nos Estados de São Paulo e Paraná são ainda pouco estudados, mas eles não apresentam nenhuma espécie endêmica. A avifauna destes enclaves é um sub-conjunto empobrecido da avifauna do Cerrado centro-brasileiro, com alguma mistura com a avifauna dos campos meridionais.

Brown (1986) listou 658 espécies de aves para a região do Pantanal com base em uma revisão ampla da bibliografia e de informações de vários pesquisadores

que trabalharam na região. Entretanto, somente 293 espécies de aves são conhecidas do Pantanal propriamente dito. O Pantanal não possui endemismos em aves. Brown (1986) sugeriu que 10 espécies de aves seriam endêmicas do Pantanal e seus arredores. Destas, somente quatro ocorrem no Pantanal propriamente dito. Estudando com atenção a distribuição destas quatro espécies, nenhuma delas é realmente endêmica ao Pantanal. Todas ocorrem também nos domínios adjacentes.

Silva *et al.* (1997) listou 179 espécies para um trecho de savana amazônica no Amapá. Destas, somente 45 espécies foram consideradas como espécies realmente associadas às savanas. O restante é composto de espécies que vivem em florestas de galeria ou usam tanto as florestas como nas savanas. Não são conhecidas espécies endêmicas de aves das savanas amazônicas, apesar de que estudos genéticos podem indicar diferenciação em algumas espécies de aves (**Tabela 2**).

Espécies endêmicas e ameaçadas

Um total de 62 espécies de aves da região do Cerrado e do Pantanal (**Tabela 3**) são endêmicas e/ou listadas como ameaçadas ou quase ameaçadas por Collar *et al.* (1992; listagem avaliada e modificada pelos membros do grupo temático). Estas espécies foram classificadas quanto ao status na região do Cerrado e Pantanal (BR, residente; AM, migrante altitudinal; VS, visitante do Sul do hemisfério Sul; e UU, status desconhecido), quanto ao hábitat (1, vegetações abertas; 2, vegetações abertas + florestas; e 3, florestas) e quanto ao nível de ameaça (a, ameaçada; b, quase ameaçada; e c, não incluída nas listas).

Das 29 espécies endêmicas (três espécies possivelmente endêmicas, mas com status desconhecido foram excluídas da análise), 14 espécies são consideradas ou como ameaçadas de extinção ou como quase ameaçadas. Das espécies endêmicas ameaçadas ou quase ameaçadas, a maioria ocorre nas vegetações abertas (9) ao invés das florestas (5).

Trinta e três espécies que ocorrem na região do Cerrado e/ou Pantanal foram classificadas como ameaçadas ou quase ameaçadas. Destas, 22 são residentes, quatro possuem status desconhecido, quatro são migrantes do Sul da América do Sul e três são possivelmente migrantes altitudinais provenientes da Floresta Atlântica. Entre as espécies residentes, oito são consideradas como ameaçadas e seis como quase ameaçadas. A maioria destas espécies vive nas áreas abertas (nove) e não nas florestas (cinco). Um grupo de quatro espécies ameaçadas ou quase ameaçadas

possui status desconhecido na região do Cerrado e/ou Pantanal. Todas são conhecidas somente das vegetações abertas.

A região do Cerrado e o Pantanal são também áreas onde espécies ameaçadas ou quase ameaçadas de regiões adjacentes passam boa parte de seus ciclos biológicos. Três espécies da Floresta Atlântica (migrantes altitudinais) e quatro da região dos campos meridionais (migrantes do Hemisfério Sul) migram para a região do Cerrado e/ou Pantanal durante o inverno de suas respectivas regiões de reprodução.

Das espécies endêmicas, somente sete (24,1%) ocorrem no Pantanal. Das espécies não endêmicas, mas que apresentam problemas de conservação, somente quatro (12,7%) ocorrem no Pantanal. Estes dados ilustram bem que os maiores problemas para a conservação das aves estão na região do Cerrado ao invés do Pantanal propriamente dito.

Tabela 1. Lista de espécies de aves da região do Cerrado (C) e do Pantanal (P). Lista da região do Cerrado segundo Silva (1995a) e lista do Pantanal segundo Brown (1986). Na lista de aves do Cerrado, os códigos representam o status de cada espécie na região: BR (reproduz na região), MN (migrante do hemisfério Norte), MS (migrante do Sul da América do Sul), AM (possivelmente migrante altitudinal), UU (desconhecido). Espécies marcadas com um asterisco são as espécies endêmicas à região do Cerrado. Na lista de aves do Pantanal, as espécies migrantes do hemisfério Norte estão excluídas.

Espécies	C	P
RHEIDAE		
<i>Rhea americana</i>	BR	X
TINAMIDAE		
<i>Tinamus tao</i>	BR	
<i>Tinamus solitarius</i>	BR	
<i>Tinamus major</i>	BR	
<i>Tinamus guttatus</i>	BR	
<i>Crypturellus cinereus</i>	BR	
<i>Crypturellus soui</i>	BR	
<i>Crypturellus obsoletus</i>	BR	
<i>Crypturellus undulatus</i>	BR	X
<i>Crypturellus strigulosus</i>	BR	
<i>Crypturellus noctivagus</i>	BR	
<i>Crypturellus parvirostris</i>	BR	X
<i>Crypturellus tataupa</i>	BR	X
<i>Rhynchotus rufescens</i>	BR	X
<i>Nothura minor*</i>	BR	
<i>Nothura maculosa</i>	BR	
<i>Taoniscus nanus*</i>	BR	
PODICIPEDIDAE		
<i>Podilymbus podiceps</i>	BR	
<i>Podiceps dominicus</i>	BR	X
<i>Podiceps Rolland</i>		X
PHALACROCORACIDAE		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	BR	X
ANHINGIDAE		
<i>Anhinga anhinga</i>	BR	X
ARDEIDAE		
<i>Syrigma sibilatrix</i>	BR	X
<i>Pilherodius pileatus</i>	BR	X
<i>Ardea cocoi</i>	BR	X
<i>Egretta alba</i>	BR	X
<i>Egretta caerulea</i>	BR	X
<i>Egretta thula</i>	BR	X
<i>Bubulcus ibis</i>	BR	X
<i>Butorides striatus</i>	BR	X
<i>Agamia agami</i>	BR	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	BR	X

Espécies	C	P
<i>Cochlearius cochlearius</i>	BR	
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	BR	
<i>Tigrisoma lineatum</i>	BR	X
<i>Zebrilus undulatus</i>	BR	
<i>Ixobrychus exilis</i>	BR	
<i>Botaurus pinnatus</i>	BR	
CICONIIDAE		
<i>Mycteria americana</i>	BR	X
<i>Ciconia maguari</i>	BR	X
<i>Ephippiorhynchus mycteria</i>	BR	X
THRESKIORNITHIDAE		
<i>Harpiprion caeruleus</i>	BR	X
<i>Theristicus caudatus</i>	BR	X
<i>Mesembrinis cayennensis</i>	BR	X
<i>Phimosus infuscatus</i>	BR	X
<i>Plegadis chihi</i>	BR	X
<i>Ajaia ajaja</i>	BR	X
ANHIMIDAE		
<i>Anhima cornuta</i>	BR	
<i>Chauna torquata</i>	BR	X
ANATIDAE		
<i>Dendrocygna bicolor</i>	UU	X
<i>Dendrocygna viduata</i>	BR	X
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	BR	X
<i>Neochen jubatus</i>	BR	
<i>Cairina moschata</i>	BR	X
<i>Sarkidiornis melanotos</i>	BR	
<i>Calloneta leucophrys</i>	BR	
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	BR	X
<i>Netta erythrophthalma</i>	BR	
<i>Mergus octosetaceus</i>	BR	
<i>Oxyura dominica</i>	UU	
CATHARTIDAE		
<i>Cathartes aura</i>	BR	X
<i>Cathartes burrovianus</i>	BR	X
<i>Coragyps atratus</i>	BR	X
<i>Sarcorhamphus papa</i>	BR	X

Tabela I (continuação)

Espécies	C	P	Espécies	C	P
PANDIONIDAE			<i>Micrastur semitorquatus</i>	BR	
<i>Pandion haliaetus</i>	VN		<i>Falco sparverius</i>	BR	X
ACCIPITRIDAE			<i>Falco rufigularis</i>	BR	X
<i>Leptodon cayanensis</i>	BR	X	<i>Falco femoralis</i>	BR	
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	BR	X	<i>Falco deiroleucus</i>	BR	X
<i>Elanoides forficatus</i>	BR		<i>Falco peregrinus</i>	VN	
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	BR		CRACIDAE		
<i>Elanus leucurus</i>	BR	X	<i>Ortalis canicollis</i>	BR	X
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	BR	X	<i>Ortalis guttata</i>	BR	
<i>Harpagus diodon</i>	BR		<i>Penelope superciliaris</i>	BR	
<i>Ictinia plumbea</i>	BR	X	<i>Penelope jacquacu</i>	BR	
<i>Circus buffoni</i>	BR		<i>Penelope ochrogaster*</i>	BR	X
<i>Accipiter poliogaster</i>	BR		<i>Pipile pipile</i>	BR	X
<i>Accipiter superciliosus</i>	BR		<i>Mitu tuberosa</i>	BR	
<i>Accipiter striatus</i>	BR		<i>Crax fasciolata</i>	BR	X
<i>Accipiter bicolor</i>	BR		PHASIANIDAE		
<i>Geranoospiza caerulescens</i>	BR		<i>Odontophorus gujanensis</i>	BR	
<i>Leucopternis kuhli</i>	BR		<i>Odontophorus capueira</i>	BR	
<i>Leucopternis albicollis</i>	BR		<i>Odontophorus stellatus</i>	BR	
<i>Asturina nitida</i>	BR	X	ARAMIDAE		
<i>Buteogallus urubitinga</i>	BR	X	<i>Aramus guarauna</i>	BR	X
<i>Buteogallus meridionalis</i>	BR	X	RALLIDAE		
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	BR		<i>Eulabeornis saracura</i>	BR	
<i>Busarellus nigricollis</i>	BR	X	<i>Eulabeornis ypecaha</i>	BR	
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	UU		<i>Eulabeornis cajaneus</i>	BR	X
<i>Parabuteo unicinctus</i>	BR		<i>Eulabeornis concolor</i>	BR	
<i>Buteo magnirostris</i>	BR	X	<i>Rallus nigricans</i>	BR	X
<i>Buteo platypterus</i>	VN		<i>Coturnicops schomburgkii</i>	BR	
<i>Buteo brachyurus</i>	BR		<i>Laterallus viridis</i>	BR	
<i>Buteo swainsoni</i>	VN		<i>Laterallus melanophaius</i>	BR	X
<i>Buteo albonotatus</i>	UU		<i>Laterallus xenopterus</i>	UU	
<i>Buteo albicaudatus</i>	BR		<i>Porzana flaviventer</i>	UU	
<i>Harpia harpyja</i>	BR		<i>Porzana albicollis</i>	BR	
<i>Spizastur melanoleucus</i>	BR		<i>Porzana erythrops</i>	BR	
<i>Spizaetus tyrannus</i>	BR		<i>Gallinula chloropus</i>	UU	
<i>Spizaetus ornatus</i>	BR		<i>Gallinula melanops</i>	UU	
FALCONIDAE			<i>Gallinula flavirostris</i>	UU	X
<i>Daptrius ater</i>	BR		<i>Gallinula martinica</i>	BR	X
<i>Daptrius americanus</i>	BR		HELIORNITHIDAE		
<i>Polyborus plancus</i>	BR	X	<i>Heliornis fulica</i>	BR	X
<i>Milvago chimachima</i>	BR	X	EURYPYGIDAE		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	BR	X	<i>Eurypyga helias</i>	BR	X
<i>Micrastur ruficollis</i>	BR		CARIAMIDAE		
<i>Micrastur gilvicollis</i>	BR				

Tabela I (continuação)

Espécies	C	P
<i>Cariama cristata</i>	BR	X
JACANIDAE		
<i>Jacana jacana</i>	BR	X
RECURVIROSTRIDAE		
<i>Himantopus mexicanus</i>	BR	
CHARADRIIDAE		
<i>Vanellus cayanus</i>	BR	X
<i>Hoploxypterus cayanus</i>		X
<i>Vanellus chilensis</i>	BR	
<i>Pluvialis dominica</i>	VN	
<i>Charadrius collaris</i>	BR	X
SCOLOPACIDAE		
<i>Limosa haemastica</i>	VN	
<i>Bartramia longicauda</i>	VN	
<i>Tringa melanoleuca</i>	VN	
<i>Tringa flavipes</i>	VN	
<i>Tringa solitaria</i>	VN	
<i>Actitis macularia</i>	VN	
<i>Gallinago paraguayae</i>	BR	X
<i>Gallinago undulata</i>	BR	
<i>Calidris minutilla</i>	VN	
<i>Calidris fuscicollis</i>	VN	
<i>Calidris melanotos</i>	VN	
<i>Micropalama himantopus</i>	VN	
<i>Tryngites subruficollis</i>	VN	
LARIDAE		
<i>Larus cirrocephalus</i>	UU	
<i>Phaetusa simplex</i>	BR	X
<i>Sterna supercilialis</i>	BR	X
RHYNCHOPIDAE		
<i>Rynchops nigra</i>	BR	X
COLUMBIDAE		
<i>Columba speciosa</i>	BR	
<i>Columba picazuro</i>	BR	X
<i>Columba cayennensis</i>	BR	X
<i>Columba plumbea</i>	BR	
<i>Columba subvinacea</i>	BR	
<i>Zenaida auriculata</i>	BR	X
<i>Columbina minuta</i>	BR	X
<i>Columbina talpacoti</i>	BR	X
<i>Columbina picui</i>	BR	X
<i>Columbina cyanopis*</i>	BR	

Espécies	C	P
<i>Claravis pretiosa</i>	BR	X
<i>Claravis godefrida</i>	BR	
<i>Scardafella squammata</i>	BR	X
<i>Uropelia campestris</i>	BR	X
<i>Leptotila verreauxi</i>	BR	X
<i>Leptotila rufaxilla</i>	BR	X
<i>Geotrygon violacea</i>	BR	
<i>Geotrygon montana</i>	BR	
PSITTACIDAE		
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	BR	X
<i>Ara ararauna</i>	BR	X
<i>Ara macao</i>	BR	
<i>Ara chloroptera</i>	BR	X
<i>Ara auricollis</i>	BR	X
<i>Ara severa</i>	BR	
<i>Ara manilata</i>	BR	
<i>Ara maracana</i>	BR	
<i>Ara nobilis</i>	BR	
<i>Aratinga acuticaudata</i>	BR	X
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	BR	X
<i>Aratinga auricapilla</i>	BR	
<i>Aratinga jandaya</i>	BR	
<i>Aratinga wedelli</i>	BR	
<i>Aratinga cactorum</i>	BR	
<i>Aratinga aurea</i>	BR	X
<i>Nandayus nenday</i>		X
<i>Pyrrhura devillei</i>	BR	X
<i>Pyrrhura frontalis</i>	BR	
<i>Pyrrhura rhodogaster</i>	BR	
<i>Pyrrhura molinae</i>	BR	
<i>Pyrrhura pfrimeri*</i>	BR	
<i>Pyrrhura picta</i>	BR	
<i>Myiopsitta monachus</i>	BR	X
<i>Forpus xanthopterygius</i>	BR	
<i>Brotogeris tirica</i>	BR	
<i>Brotogeris chiriri</i>	BR	X
<i>Brotogeris cyanoptera</i>	BR	
<i>Pionus menstruus</i>	BR	
<i>Pionus maximiliani</i>	BR	X
<i>Amazona xanthops*</i>	BR	X
<i>Amazona aestiva</i>	BR	X
<i>Amazona amazonica</i>	BR	X

Tabela I (continuação)

Espécies	C	P	Espécies	C	P
<i>Amazona farinosa</i>	BR		<i>Chordeiles rupestris</i>	BR	
OPISTHOCOMIDAE			<i>Chordeiles acutipennis</i>	BR	
<i>Opisthocomus hoazin</i>	BR	X	<i>Chordeiles minor</i>	VN	
CUCULIDAE			<i>Nyctiprogne leucopyga</i>	BR	X
<i>Coccyzus cinereus</i>	BR		<i>Podager nacunda</i>	BR	X
<i>Coccyzus americanus</i>	VN		<i>Nyctidromus albicollis</i>	BR	X
<i>Coccyzus euleri</i>	BR		<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	BR	
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	BR	X	<i>Caprimulgus rufus</i>	BR	
<i>Piaya cayana</i>	BR	X	<i>Caprimulgus candicans*</i>	BR	
<i>Piaya melanogaster</i>	BR		<i>Caprimulgus maculicaudus</i>	BR	
<i>Piaya minuta</i>	BR	X	<i>Caprimulgus parvulus</i>	BR	X
<i>Crotophaga major</i>	BR	X	<i>Hydropsalis brasiliana</i>	BR	X
<i>Crotophaga ani</i>	BR	X	<i>Eleothreptus anomalus</i>	UU	
<i>Guira guira</i>	BR	X	APODIDAE		
<i>Tapera naevia</i>	BR	X	<i>Aerornis senex</i>	BR	
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	BR	X	<i>Streptoprocne zonaris</i>	UU	
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	BR		<i>Streptoprocne biscutatus</i>	UU	
<i>Neomorphus geoffroyi</i>	BR		<i>Chaetura cinereiventris</i>	BR	
TYTONIDAE			<i>Chaetura egregia</i>	UU	
<i>Tyto alba</i>	BR		<i>Chaetura chapmani</i>	UU	
STRIGIDAE			<i>Chaetura andrei</i>	BR	
<i>Otus choliba</i>	BR	X	<i>Chaetura brachyura</i>	UU	
<i>Otus watsonii</i>	BR		<i>Tachornis squamata</i>	BR	
<i>Otus atricapillus</i>	BR		TROCHILIDAE		
<i>Lophostrix cristata</i>	BR		<i>Glaucis hirsuta</i>	BR	X
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	BR		<i>Threnetes leucurus</i>	BR	
<i>Bubo virginianus</i>	BR	X	<i>Phaethornis hispidus</i>	BR	
<i>Ciccaba virgata</i>	BR		<i>Phaethornis petrei</i>	BR	X
<i>Ciccaba huhula</i>	BR		<i>Phaethornis subochraceus</i>	BR	X
<i>Glaucidium minutissimum</i>	BR		<i>Phaethornis nattereri</i>	BR	
<i>Glaucidium brasilianum</i>	BR	X	<i>Phaethornis ruber</i>	BR	
<i>Speotyto cunicularia</i>	BR		<i>Campylopterus largipennis</i>	BR	
<i>Aegolius harrisi</i>	BR		<i>Eupetomena macroura</i>	BR	X
<i>Asio clamator</i>	BR		<i>Florisuga mellivora</i>	BR	
<i>Asio stygius</i>	BR		<i>Melanotrochilus fuscus</i>	BR	
NYCTIBIIDAE			<i>Colibri serrirostris</i>	BR	
<i>Nyctibius grandis</i>	BR		<i>Anthracothorax viridigula</i>	BR	
<i>Nyctibius aethereus</i>	BR		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	BR	X
<i>Nyctibius griseus</i>	BR		<i>Chrysolampis mosquitos</i>	BR	
CAPRIMULGIDAE			<i>Lophornis magnifica</i>	BR	
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	BR		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	BR	
<i>Chordeiles pusillus</i>	BR	X	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	BR	X

Tabela I (continuação)

Espécies	C	P
<i>Thalurania furcata</i>	BR	X
<i>Thalurania glaucopis</i>	BR	
<i>Hylocharis cyanus</i>	BR	
<i>Hylocharis chrysura</i>	BR	X
<i>Leucochloris albicollis</i>	BR	
<i>Polytmus guainumbi</i>	BR	
<i>Amazilia chionogaster</i>	BR	
<i>Amazilia versicolor</i>	BR	X
<i>Amazilia fimbriata</i>	BR	X
<i>Amazilia lactea</i>	BR	
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	BR	
<i>Augastes scutatus*</i>	BR	
<i>Heliotheryx aurita</i>	BR	
<i>Heliactin cornuta</i>	BR	
<i>Heliomaster longirostris</i>	BR	
<i>Heliomaster squamosus</i>	BR	
<i>Heliomaster furcifer</i>	BR	
<i>Calliphlox amethystina</i>	BR	X
TROGONIDAE		
<i>Trogon melanurus</i>	BR	
<i>Trogon viridis</i>	BR	
<i>Trogon collaris</i>	BR	
<i>Trogon rufus</i>	BR	
<i>Trogon surrucura</i>	BR	X
<i>Trogon aurantius</i>	BR	
<i>Trogon curucui</i>	BR	X
<i>Trogon violaceus</i>	BR	
ALCEDINIDAE		
<i>Megaceryle torquata</i>	BR	X
<i>Chloroceryle amazona</i>	BR	X
<i>Chloroceryle americana</i>	BR	X
<i>Chloroceryle inda</i>	BR	
<i>Chloroceryle aenea</i>	BR	X
MOMOTIDAE		
<i>Electron platyrhynchum</i>	BR	
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	BR	
<i>Baryphthengus martii</i>	BR	
<i>Momotus momota</i>	BR	X
GALBULIDAE		
<i>Brachygalba lugubris</i>	BR	
<i>Galbula cyanicollis</i>	BR	
<i>Galbula ruficauda</i>	BR	X

Espécies	C	P
<i>Galbula leucogastra</i>	BR	
<i>Jacamerops aurea</i>	BR	
BUCCONIDAE		
<i>Notharchus macrorhynchus</i>	BR	
<i>Notharchus tectus</i>	BR	
<i>Bucco tamatia</i>	BR	
<i>Nystalus chacuru</i>	BR	
<i>Nystalus striolatus</i>	BR	
<i>Nystalus maculatus</i>	BR	X
<i>Malacoptila striata</i>	BR	
<i>Malacoptila rufa</i>	BR	
<i>Nonnula rubecula</i>	BR	
<i>Nonnula ruficapilla</i>	BR	
<i>Monasa nigrifrons</i>	BR	X
<i>Monasa morphoeus</i>	BR	
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	BR	
CAPITONIDAE		
<i>Capito dayi</i>	BR	
RAMPHASTIDAE		
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	BR	
<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	BR	
<i>Pteroglossus aracari</i>	BR	
<i>Pteroglossus castanotis</i>	BR	X
<i>Selenidera gouldii</i>	BR	
<i>Selenidera maculirostris</i>	BR	
<i>Ramphastos dicolorus</i>	BR	
<i>Ramphastos vitellinus</i>	BR	
<i>Ramphastos toco</i>	BR	X
<i>Ramphastos tucanus</i>	BR	
PICIDAE		
<i>Picumnus aurifrons</i>	BR	
<i>Picumnus cirratus</i>	BR	
<i>Picumnus albosquamatus</i>	BR	X
<i>Melanerpes candidus</i>	BR	X
<i>Melanerpes cruentatus</i>	BR	
<i>Melanerpes flavifrons</i>	BR	
<i>Picoides mixtus</i>	BR	
<i>Veniliornis passerinus</i>	BR	X
<i>Veniliornis maculifrons</i>	BR	
<i>Veniliornis affinis</i>	BR	
<i>Piculus leucolaemus</i>	BR	
<i>Piculus flavigula</i>	BR	

Tabela I (continuação)

Espécies	C	P	Espécies	C	P
<i>Piculus chrysochloros</i>	BR	X	<i>Furnarius rufus</i>	BR	X
<i>Colaptes melanochloros</i>	BR	X	<i>Schoeniophylax phryganophila</i>	BR	X
<i>Colaptes campestris</i>	BR	X	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	BR	
<i>Celeus elegans x lugubris</i>	BR		<i>Synallaxis frontalis</i>	BR	X
<i>Celeus lugubris</i>	BR	X	<i>Synallaxis albescens</i>	BR	X
<i>Celeus flavescens</i>	BR		<i>Synallaxis spixi</i>	BR	
<i>Celeus grammicus</i>	BR		<i>Synallaxis hypospodia</i>	BR	X
<i>Celeus flavus</i>	BR		<i>Synallaxis cinerascens</i>	BR	
<i>Celeus torquatus</i>	BR		<i>Synallaxis simoni*</i>	BR	
<i>Dryocopus lineatus</i>	BR	X	<i>Synallaxis albilora</i>	BR	X
<i>Campephilus rubicollis</i>	BR		<i>Synallaxis rutilans</i>	BR	
<i>Campephilus robustus</i>	BR		<i>Synallaxis scutata</i>	BR	
<i>Campephilus melanoleucus</i>	BR	X	<i>Cranioleuca pallida</i>	BR	
<i>Campephilus leucopogon</i>		X	<i>Certhiaxis semicinerea</i>	BR	
DENDROCOLAPTIDAE			<i>Certhiaxis vulpina</i>	BR	X
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	BR		<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	BR	X
<i>Dendrocincla turdina</i>	BR		<i>Asthenes luizae*</i>	BR	
<i>Dendrocincla merula</i>	BR		<i>Phacellodomus rufifrons</i>	BR	X
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	BR		<i>Phacellodomus ruber</i>	BR	X
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	BR		<i>Anumbius annumbi</i>	BR	
<i>Nasica longirostris</i>	BR		<i>Lochmias nematura</i>	BR	
<i>Hylexetastes perrotii</i>	BR		<i>Pseudoseisura cristata</i>	BR	X
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	BR		<i>Berlepschia rikeri</i>	BR	
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	BR		<i>Philydor rufosuperciliatus</i>	BR	
<i>Xiphocolaptes major</i>	BR	X	<i>Philydor erythrocercus</i>	BR	
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	BR		<i>Philydor erythropterus</i>	BR	
<i>Dendrocolaptes pallescens</i>	BR		<i>Philydor lichtensteini</i>	BR	
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	BR		<i>Philydor rufus</i>	BR	
<i>Xiphorhynchus picus</i>	BR	X	<i>Philydor dimidiatus*</i>	BR	X
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	BR		<i>Automolus ochrolaemus</i>	BR	
<i>Xiphorhynchus elegans</i>	BR		<i>Automolus leucophthalmus</i>	BR	
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	BR	X	<i>Automolus rectirostris*</i>	BR	X
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	BR	X	<i>Sclerurus rufigularis</i>	BR	
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	BR		<i>Sclerurus scansor</i>	BR	
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	BR		<i>Xenops tenuirostris</i>	BR	
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	BR		<i>Xenops minutus</i>	BR	
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	BR	X	<i>Xenops rutilans</i>	BR	
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	BR		<i>Megaxenops paraguayae</i>	BR	
FURNARIIDAE			FORMICARIIDAE		
<i>Geobates poecilopterus*</i>	BR		<i>Cymbilaimus lineatus</i>	BR	
<i>Furnarius figulus</i>	BR		<i>Hypoedaleus guttatus</i>	BR	
<i>Furnarius leucopus</i>	BR	X	<i>Mackenziaena severa</i>	BR	

Tabela I (continuação)

Espécies	C	P
<i>Taraba major</i>	BR	X
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	BR	
<i>Thamnophilus doliatus</i>	BR	X
<i>Thamnophilus palliatus</i>	BR	
<i>Thamnophilus aethiops</i>	BR	
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	BR	
<i>Thamnophilus punctatus</i>	BR	
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	BR	
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	BR	
<i>Thamnophilus torquatus</i>	BR	
<i>Dysithamnus mentalis</i>	BR	X
<i>Thamnomanes saturninus</i>	BR	
<i>Thamnomanes caesius</i>	BR	
<i>Myrmotherula brachyura</i>	BR	
<i>Myrmotherula sclateri</i>	BR	
<i>Myrmotherula surinamensis</i>	BR	
<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	BR	
<i>Myrmotherula leucophthalma</i>	BR	
<i>Myrmotherula ornata</i>	BR	
<i>Myrmotherula axillaris</i>	BR	
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	BR	
<i>Myrmochilus strigilatus</i>	BR	
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	BR	
<i>Herpsilochmus longirostris*</i>	BR	X
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	BR	
<i>Microrhophias quixensis</i>	BR	
<i>Formicivora grisea</i>	BR	
<i>Formicivora serrana</i>	BR	
<i>Formicivora melanogaster</i>	BR	X
<i>Formicivora rufa</i>	BR	X
<i>Dryophila ferruginea</i>	BR	
<i>Dryophila ochropyga</i>	BR	
<i>Dryophila devillei</i>	BR	
<i>Cercomacra cinerascens</i>	BR	X
<i>Cercomacra nigrescens</i>	BR	
<i>Cercomacra melanaria</i>	BR	X
<i>Cercomacra ferdinandi*</i>	BR	
<i>Pyriglena leuconota</i>	BR	
<i>Pyriglena leucoptera</i>	BR	
<i>Myrmoborus leucophrys</i>	BR	
<i>Myrmoborus myotherinus</i>	BR	
<i>Hypocnemis cantator</i>	BR	

Espécies	C	P
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	BR	X
<i>Sclateria naevia</i>	BR	
<i>Myrmeciza loricata</i>	BR	
<i>Myrmeciza hemimelaena</i>	BR	
<i>Myrmeciza atrothorax</i>	BR	
<i>Rhegmatorhina hoffmannsi</i>	BR	
<i>Hylophilax punctulata</i>	BR	
<i>Hylophilax poecilinota</i>	BR	
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	BR	
<i>Formicarius colma</i>	BR	
<i>Formicarius analis</i>	BR	
<i>Hylopezus berlepschi</i>	BR	
<i>Chamaeza sp.</i>		
CONOPOPHAGIDAE		
<i>Conopophaga lineata</i>	BR	X
RHYNOCRYPTIDAE		
<i>Melanopareia torquata*</i>	BR	
<i>Scytalopus novacapitalis*</i>	BR	
TYRANNIDAE		
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	BR	
<i>Phyllomyias virescens</i>	BR	
<i>Phyllomyias reiseri*</i>	BR	
<i>Ornithion inerme</i>	BR	
<i>Camptostoma obsoletum</i>	BR	X
<i>Phaeomyias murina</i>	BR	X
<i>Sublegatus modestus</i>	BR	
<i>Suiriri suiriri</i>	BR	
<i>Myiopagis gaimardii</i>	BR	
<i>Myiopagis caniceps</i>	BR	
<i>Myiopagis viridicata</i>	BR	
<i>Elaenia flavogaster</i>	BR	X
<i>Elaenia spectabilis</i>	BR	
<i>Elaenia albiceps</i>	VS	
<i>Elaenia parvirostris</i>	VS	
<i>Elaenia mesoleuca</i>	BR	
<i>Elaenia cristata</i>	BR	
<i>Elaenia chiriquensis</i>	BR	X
<i>Elaenia obscura</i>	BR	
<i>Serpophaga nigricans</i>	VS	
<i>Serpophaga subcristata</i>	BR	
<i>Serpophaga munda</i>	VS	X
<i>Inezia inornata</i>	BR	

Tabela I (continuação)

Espécies	C	P	Espécies	C	P
<i>Culicivora caudacuta</i>	BR		<i>Contopus cinereus</i>	BR	
<i>Polystictus superciliaris*</i>	BR		<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	BR	
<i>Polystictus pectoralis</i>	BR		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	BR	X
<i>Pseudocolopteryx sclateri</i>	VS		<i>Xolmis cinerea</i>	BR	X
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	BR	X	<i>Xolmis velata</i>	BR	X
<i>Euscarthmus rufomarginatus</i>	BR		<i>Heteroxolmis dominicana</i>	BR	
<i>Mionectes oleagineus</i>	BR		<i>Knipolegus cyanirostris</i>	AM	
<i>Mionectes rufiventris</i>	BR		<i>Knipolegus orenocensis</i>	BR	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	BR		<i>Knipolegus franciscanus*</i>	BR	
<i>Phylloscartes flaveolus</i>	BR		<i>Knipolegus lophotes</i>	BR	
<i>Phylloscartes ventralis</i>	BR		<i>Knipolegus nigerrimus</i>	AM	
<i>Corythopsis delalandi</i>	BR	X	<i>Hymenops perspicillata</i>	VS	
<i>Corythopsis torquata</i>	BR		<i>Fluvicola pica</i>	BR	X
<i>Myiornis auricularis</i>	BR		<i>Arundinicola leucocephala</i>	BR	X
<i>Myiornis ecaudatus</i>	BR		<i>Colonia colonus</i>	BR	X
<i>Hemitriccus minor</i>	BR		<i>Alectrurus tricolor</i>	BR	
<i>Hemitriccus diops</i>	BR		<i>Gubernetes yetapa</i>	BR	
<i>Hemitriccus flammulatus</i>	BR		<i>Satrapa icterophrys</i>	BR	X
<i>Hemitriccus zosterops</i>	BR		<i>Hirundinea ferruginea</i>	BR	
<i>Hemitriccus minimus</i>	BR		<i>Machetornis rixosus</i>	BR	X
<i>Hemitriccus striaticollis</i>	BR	X	<i>Muscipipra vetula</i>	AM	
<i>Hemitriccus nidipendulum</i>	BR		<i>Attila phoenicurus</i>	UU	
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	BR	X	<i>Attila bolivianus</i>	BR	X
<i>Todirostrum plumbeiceps</i>	BR		<i>Attila rufus</i>	UU	
<i>Todirostrum fumifrons</i>	BR		<i>Attila spadiceus</i>	BR	
<i>Todirostrum latirostre</i>	BR	X	<i>Casiornis rufa</i>	BR	X
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	BR		<i>Casiornis fusca</i>	BR	
<i>Todirostrum cinereum</i>	BR	X	<i>Rhytipterna simplex</i>	BR	
<i>Ramphotrigon megacephala</i>	BR		<i>Rhytipterna immunda</i>	BR	
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	BR		<i>Laniocera hypopyrra</i>	BR	
<i>Ramphotrigon fuscicauda</i>	BR		<i>Sirystes sibilator</i>	BR	X
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	BR	X	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	BR	
<i>Tolmomyias assimilis</i>	BR		<i>Myiarchus swainsoni</i>	BR	X
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	BR		<i>Myiarchus ferox</i>	BR	X
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	BR		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	BR	X
<i>Platyrinchus platyrhynchus</i>	BR		<i>Pitangus sulphuratus</i>	BR	X
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	BR		<i>Philohydor lictor</i>	BR	X
<i>Terentotriccus erythrurus</i>	BR		<i>Megarhynchus pitangua</i>	BR	X
<i>Myiobius barbatus</i>	BR	X	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	BR	X
<i>Myiobius atricaudus</i>	BR		<i>Myiozetetes similis</i>	BR	X
<i>Myiophobus fasciatus</i>	BR	X	<i>Myiodynastes maculatus</i>	BR	X
<i>Lathrotriccus euléri</i>	BR	X	<i>Legatus leucophaeus</i>	BR	X

Tabela I (continuação)

Espécies	C	P
<i>Empidonomus varius</i>	BR	X
<i>Gryseotyrannus aurantiocristatus</i>	BR	X
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	BR	
<i>Tyrannus albogularis</i>	BR	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	BR	X
<i>Tyrannus savana</i>	BR	X
<i>Pachyramphus viridis</i>	BR	X
<i>Pachyramphus castaneus</i>	BR	
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	BR	X
<i>Pachyramphus marginatus</i>	BR	
<i>Pachyramphus minor</i>	BR	
<i>Pachyramphus validus</i>	BR	
<i>Tityra cayana</i>	BR	
<i>Tityra semifasciata</i>	BR	
<i>Tityra inquisitor</i>	BR	X
PIPRIDAE		
<i>Schiffornis virescens</i>	BR	
<i>Schiffornis turdinus</i>	BR	
<i>Piprites chloris</i>	BR	
<i>Xenopipo atronitens</i>	BR	
<i>Antilophia galeata*</i>	BR	X
<i>Tyrannneutes stolzmanni</i>	BR	
<i>Neopelma pallescens</i>	BR	
<i>Neopelma sulphureiventer</i>	BR	
<i>Heterocercus linteatus</i>	BR	
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	BR	
<i>Manacus manacus</i>	BR	
<i>Illicura militaris</i>	BR	
<i>Chiroxiphia pareola</i>	BR	
<i>Chiroxiphia caudata</i>	BR	
<i>Pipra nattereri</i>	BR	
<i>Pipra fasciicauda</i>	BR	
<i>Pipra rubrocapilla</i>	BR	
COTINGIDAE		
<i>Phibalura flavirostris</i>	AM	
<i>Carpornis cucullatus</i>	AM	
<i>Lipaugus vociferans</i>	BR	
<i>Xipholena punicea</i>	BR	
<i>Gymnoderus foetidus</i>	BR	X
<i>Querula purpurata</i>	BR	
<i>Pyroderus scutatus</i>	AM	
<i>Cephalopterus ornatus</i>	BR	

Espécies	C	P
<i>Procnias nudicollis</i>	AM	
<i>Oxyruncus cristatus</i>	BR	
HIRUNDINIDAE		
<i>Tachycineta albiventer</i>	BR	X
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	BR	
<i>Phaeoprogne tapera</i>	BR	X
<i>Progne subis</i>	VN	
<i>Progne chalybea</i>	BR	X
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	BR	
<i>Atticora fasciata</i>	BR	
<i>Atticora melanoleuca</i>	BR	
<i>Neochelidon tibialis</i>	UU	
<i>Alopochelidon fucata</i>	BR	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	VN	X
<i>Riparia riparia</i>	VN	
<i>Hirundo rustica</i>	VN	
<i>Hirundo pyrrhonota</i>	VN	
MOTACILLIDAE		
<i>Anthus lutescens</i>	BR	X
<i>Anthus hellmayri</i>	BR	
TROGLODYTIDAE		
<i>Donacobius atricapillus</i>	BR	X
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	BR	X
<i>Odontorchilus cinereus</i>	BR	
<i>Cistothorus platensis</i>	BR	
<i>Thryothorus genibarbis</i>	BR	X
<i>Thryothorus leucotis</i>	BR	X
<i>Thryothorus guarayanus</i>	BR	X
<i>Troglodytes aedon</i>	BR	X
<i>Microcerculus marginatus</i>	BR	
MIMIDAE		
<i>Mimus saturninus</i>	BR	X
<i>Mimus triurus</i>	BR	X
MUSCICAPIDAE		
<i>Catharus fuscescens</i>	VN	
<i>Platycichla flavipes</i>	AM	
<i>Turdus nigriceps</i>	VS	
<i>Turdus rufiventris</i>	BR	X
<i>Turdus leucomelas</i>	BR	
<i>Turdus amaurochalinus</i>	VS	X
<i>Turdus fumigatus</i>	BR	
<i>Turdus hauxwelli</i>	BR	

Tabela I (continuação)

Espécies	C	P	Espécies	C	P
<i>Turdus albicollis</i>	BR		<i>Paroaria dominicana</i>	BR	
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	BR		<i>Paroaria gularis</i>	BR	
<i>Polioptila dumicola</i>	BR	X	<i>Paroaria baeri*</i>	BR	
EMBERIZIDAE			<i>Paroaria coronata</i>		X
<i>Zonotrichia capensis</i>	BR	X	<i>Paroaria capitata</i>	BR	X
<i>Myospiza humeralis</i>	BR	X	<i>Pheucticus aureoventris</i>	UU	
<i>Poospiza cinerea*</i>	BR		<i>Pitylus grossus</i>	BR	
<i>Sicalis citrina</i>	BR		<i>Saltator maximus</i>	BR	
<i>Sicalis columbiana</i>	BR	X	<i>Saltator similis</i>	BR	X
<i>Sicalis flaveola</i>	BR	X	<i>Saltator coerulescens</i>	BR	X
<i>Sicalis luteola</i>	BR	X	<i>Saltator atricollis*</i>	BR	X
<i>Emberizoides herbicola</i>	BR		<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	UU	
<i>Embernagra longicauda*</i>	BR		<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	BR	
<i>Volatinia jacarina</i>	BR	X	<i>Cyanocompsa cyanea</i>	BR	
<i>Sporophila schistacea</i>	BR		<i>Porphyrospiza caerulescens*</i>	BR	
<i>Sporophila plumbea</i>	BR		<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	BR	
<i>Sporophila collaris</i>	BR	X	<i>Schistochlamys melanopis</i>	BR	
<i>Sporophila lineola</i>	UU	X	<i>Neothraupis fasciata</i>	BR	
<i>Sporophila nigricollis</i>	BR		<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	BR	
<i>Sporophila melanops*</i>	UU		<i>Conothraupis mesoleuca*</i>	UU	
<i>Sporophila caerulescens</i>	BR	X	<i>Cissopis leveriana</i>	BR	
<i>Sporophila albogularis</i>	UU		<i>Compsothraupis loricata</i>	BR	
<i>Sporophila leucoptera</i>	BR	X	<i>Thlypopsis sordida</i>	BR	X
<i>Sporophila hypochroma</i>	VS		<i>Pyrrhocoma ruficeps</i>	BR	
<i>Sporophila nigrorufa</i>	UU		<i>Hemithraupis guira</i>	BR	
<i>Sporophila bouvreuil</i>	BR	X	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	BR	
<i>Sporophila hypoxantha</i>	BR	X	<i>Hemithraupis flavicollis</i>	BR	
<i>Sporophila ruficollis</i>	BR		<i>Nemosia pileata</i>	BR	
<i>Sporophila palustris</i>	VS		<i>Eucometis penicillata</i>	BR	X
<i>Sporophila castaneiventris</i>	UU		<i>Lanio versicolor</i>	BR	
<i>Sporophila cinnamomea</i>	VS		<i>Tachyphonus cristatus</i>	BR	
<i>Sporophila melanogaster</i>	VS		<i>Tachyphonus nattereri*</i>	UU	
<i>Oryzoborus maximiliani</i>	BR	X	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	BR	
<i>Oryzoborus angolensis</i>	BR	X	<i>Tachyphonus coronatus</i>	BR	
<i>Amaurospiza moesta</i>	UU		<i>Tachyphonus rufus</i>	BR	X
<i>Tiaris fuliginosa</i>	UU	X	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	BR	
<i>Arremon taciturnus</i>	BR		<i>Trichothraupis melanops</i>	BR	
<i>Arremon flavirostris</i>	BR		<i>Habia rubica</i>	BR	
<i>Charitospiza eucosma*</i>	BR		<i>Piranga flava</i>	BR	
<i>Coryphas piza melanotis</i>	BR		<i>Ramphocelus carbo</i>	BR	X
<i>Coryphospingus pileatus</i>	BR		<i>Thraupis sayaca</i>	BR	X
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	BR	X	<i>Thraupis palmarum</i>	BR	X

Tabela I (continuação)

Espécies	C	P
<i>Pipraieda melanota</i>	UU	
<i>Euphonia chlorotica</i>	BR	X
<i>Euphonia violacea</i>	BR	
<i>Euphonia laniirostris</i>	BR	
<i>Euphonia chalybea</i>	BR	
<i>Euphonia musica</i>	BR	
<i>Euphonia chrysopasta</i>	BR	
<i>Euphonia minuta</i>	BR	
<i>Euphonia rufiventris</i>	BR	
<i>Euphonia pectoralis</i>	BR	
<i>Tangara mexicana</i>	BR	
<i>Tangara chilensis</i>	BR	
<i>Tangara seledon</i>	BR	
<i>Tangara cyanoventris</i>	BR	
<i>Tangara gyrola</i>	BR	
<i>Tangara cayana</i>	BR	
<i>Tangara cyanicollis</i>	BR	
<i>Tangara nigrocincta</i>	BR	
<i>Dacnis lineata</i>	BR	
<i>Dacnis cayana</i>	BR	
<i>Chlorophanes spiza</i>	BR	
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	BR	
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	BR	
<i>Tersina viridis</i>	BR	
PARULIDAE		
<i>Coereba flaveola</i>	BR	X
<i>Parula pitiayumi</i>	BR	X
<i>Dendroica striata</i>	VN	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	BR	
<i>Basileuterus flaveolus</i>	BR	X
<i>Basileuterus culicivorus</i>	BR	X
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	BR	
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	BR	
<i>Basileuterus leucophrys*</i>	BR	
<i>Basileuterus fulvicauda</i>	BR	
<i>Granatellus pelzelni</i>	BR	
<i>Conirostrum speciosum</i>	BR	X
VIREONIDAE		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	BR	X
<i>Vireo olivaceus</i>	BR	X
<i>Hylophilus thoracicus</i>	BR	
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	BR	
<i>Hylophilus pectoralis</i>	BR	X

Espécies	C	P
<i>Hylophilus muscicapinus</i>	BR	
<i>Hylophilus hypoxanthus</i>	BR	
ICTERIDAE		
<i>Psarocolius decumanus</i>	BR	X
<i>Psarocolius bifasciatus</i>	BR	
<i>Cacicus cela</i>	BR	X
<i>Cacicus haemorrhous</i>	BR	
<i>Cacicus chrysopterus</i>		X
<i>Cacicus solitarius</i>	BR	X
<i>Icterus cayanensis</i>	BR	X
<i>Icterus icterus</i>	BR	X
<i>Agelaius cyanopus</i>	BR	X
<i>Agelaius ruficapillus</i>	BR	X
<i>Leistes superciliaris</i>	BR	
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	BR	
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	BR	X
<i>Gnorimopsar chopi</i>	BR	X
<i>Molothrus badius</i>	BR	X
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	UU	
<i>Molothrus bonariensis</i>	BR	X
<i>Scaphidura oryzivora</i>	BR	X
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	VN	
FRINGILLIDAE		
<i>Carduelis magellanica</i>	BR	
<i>Carduelis olivacea</i>	UU	
CORVIDAE		
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	BR	X
<i>Cyanocorax cristatellus*</i>	BR	
<i>Cyanocorax chrysops</i>	BR	X
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	BR	

Tabela 2. Espécies de aves endêmicas no domínio do Cerrado e Pantanal. Dentro dos parênteses, as convenções são as seguintes: status (R, residente; MA, migrante altitudinal; VS, visitante do Sul; D, status desconhecido); hábitat (1, áreas abertas; 2, áreas abertas + florestas; 3, florestas); nível de ameaça (a, ameaçada; b, quase ameaçada; c, não incluída nas listas; espécies ameaçadas segundo Collar et al. 1992 e espécies quase-ameaçadas segundo Collar et al. 1992 e modificações feitas pelos membros do grupo temático). A taxonomia segue Silva (1995a). As espécies com o nome em negrito ocorrem no Pantanal e no domínio do Cerrado; as espécies restantes não ocorrem no Pantanal.

<i>Nothura minor</i> (R, 1, a)	<i>Cercomacra ferdinandi</i> (R, 3, c)
<i>Taoniscus nanus</i> (R, 1, a)	<i>Melanopareia torquata</i> (R, 1, c)
<i>Penelope ochrogaster</i> (R, 3, a)	<i>Scytalopus novacapitalis</i> (R, 3, a)
<i>Columbina cyanopis</i> (R, 1, a)	<i>Phyllomyias reiseri</i> (R, 3, c)
<i>Pyrrhura pfrimeri</i> (R, 3, b)	<i>Polystictus superciliaris</i> (R, 1, b)
<i>Amazona xanthops</i> (R, 1, b)	<i>Knipolegus franciscanus</i> (R, 3, b)
<i>Caprimulgus candicans</i> (R, 1, a)	<i>Antilophia galeata</i> (R, 3, c)
<i>Augastes scutatus</i> (R, 1, b)	<i>Poospiza cinerea</i> (R, 1, a)
<i>Geobates poecilopterus</i> (R, 1, c)	<i>Embernagra longicauda</i> (R, 1, c)
<i>Synallaxis simoni</i> (R, 3, c)	<i>Charitospiza eucosma</i> (R, 1, c)
<i>Asthenes luizae</i> (R, 1, a)	<i>Paroaria baeri</i> (R, 2, c)
<i>Philydor dimidiatus</i> (R, 3, b)	<i>Saltator atricollis</i> (R, 1, c)
<i>Automolus rectirostris</i> (R, 3, c)	<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (R, 1, c)
<i>Herpsilochmus longirostris</i> (R, 3, c)	<i>Basileuterus leucophrys</i> (R, 3, c)
	<i>Cyanocorax cristatellus</i> (R, 1, c)

Tabela 3. Espécies de aves sob ameaça no domínio do Cerrado e Pantanal. Dentro dos parênteses, as convenções são as seguintes: status (R, residente; MA, migrante altitudinal; VS, visitante do Sul; D, status desconhecido); hábitat (1, áreas abertas; 2, áreas abertas + florestas; 3, florestas); nível de ameaça (a, ameaçada; b, quase ameaçada; c, não incluída nas listas; espécies ameaçadas segundo Collar et al. 1992 e espécies quase-ameaçadas segundo Collar et al. 1992 e modificações feitas pelos membros do grupo temático). A taxonomia segue Silva (1995a). As espécies com o nome em negrito ocorrem no Pantanal e no domínio do Cerrado; as espécies restantes não ocorrem no Pantanal.

<i>Rhea americana</i> (R, 1, b)	<i>Megaxenops parnaguae</i> (R, 3, a)
<i>Crypturellus noctivagus</i> (R, 3, b)	<i>Culicivora caudacuta</i> (R, 1, b)
<i>Agamia agami</i> (R, 3, b)	<i>Polystictus pectoralis</i> (R, 1, b)
<i>Tigrisoma fasciatum</i> (R, 2, b)	<i>Euscarthmus rufomarginatus</i> (R, 1, a)
<i>Mergus octasetaceus</i> (R, 2, a)	<i>Alectrurus tricolor</i> (R, 1, b)
<i>Neochen jubatus</i> (R, 1, b)	<i>Phibalura flavirostris</i> (MA, 2, b)
<i>Accipiter poliogaster</i> (R, 3, b)	<i>Carponis cucullatus</i> (MA, 3, b)
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i> (R, 2, a)	<i>Procnias nudicollis</i> (MA, 3, b)
<i>Harpia harpyja</i> (R, 3, b)	<i>Sporophila melanops</i> (D, 1, a)
<i>Spizastur melanoleucus</i> (R, 3, b)	<i>Sporophila hypochroma</i> (VS, 1, a)
<i>Falco deiroleucus</i> (R, 2, b)	<i>Sporophila nigrorufa</i> (D, 1, a)
<i>Laterallus xenopterus</i> (D, 1, a)	<i>Sporophila ruficollis</i> (R, 1, b)
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> (R, 2, a)	<i>Sporophila palustris</i> (VS, 1, a)
<i>Ara maracana</i> (R, 2, b)	<i>Sporophila cinnamomea</i> (VS, 1, b)
<i>Aratinga auricapilla</i> (R, 3, a)	<i>Sporophila melanogaster</i> (VS, 1, b)
<i>Eleothreptus anomalus</i> (D, 1, a)	<i>Oryzoborus maximiliani</i> (R, 1, b)
	<i>Coryphas piza melanotis</i> (R, 1, b)

Referências bibliográficas

- Ab'Saber, A. 1977. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação. **Geomorfologia** 52:1-21.
- _____. 1983. O domínio dos Cerrados: Introdução ao conhecimento. **R. Serv. Púb. Brasília** 111:41-55.
- Brown, K. 1986. Zoogeografia da região do Pantanal Mato-Grossense. Pp.137-178, In: **Anais do I Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal**. EMBRAPA-UFMS, Corumbá
- Collar, N. et al. 1992. **Threatened birds of the Americas**. Cambridge: BirdLife International.
- Cracraft, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: Areas of endemism. **Ornithological Monographs** 36: 49-84.
- Heringer, E. et al. 1977. A flora do Cerrado. Pp.211-232 in M. G. Ferri (ed.), **IV Simpósio sobre o Cerrado**. Editora Itatiaia e EDUSP, Belo Horizonte e São Paulo.
- Müller, P. 1973. **The Dispersal Centers of Terrestrial Vertebrates in the Neotropical Realm. A Study in the Evolution of the Neotropical Biota and its Native Landscapes**. Biogeographica II, Dr. W. Junk, Haag.
- Silva, J. 1995a. Birds of the Cerrado Region, South America. **Steenstrupia** 21: 69-92.
- _____. 1995b. Biogeographic analysis of the South American Cerrado avifauna. **Steenstrupia** 21: 49-67.
- _____. 1995c. Avian inventory of the Cerrado Region, South America: Implications for biological conservation. **Bird Conservation International** 5: 291-304.
- _____. 1996. Distribution of Amazonian and Atlantic bird in the gallery forests of the Cerrado Region, South America. **Ornitologia Neotropical** 7: 1-18.
- _____. 1997. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. **Biodiversity and Conservation** 6: 435-450.
- _____. et al. 1997. Composition and distribution patterns of the avifauna of an Amazonian upland savanna, Amapá, Brazil. **Ornithological Monographs** 48:743-762.

Síntese dos grupos temáticos - Áreas prioritárias e recomendações para conservação da avifauna do Cerrado e Pantanal

Áreas Prioritárias para Inventários Faunísticos

Foram empregados três critérios para se determinar áreas prioritárias para futuros estudos:

(a) nível de conhecimento (baseado em Silva 1995c),

(b) estado de proteção das regiões (com base no mapa de UCs),

(c) níveis de alteração do Cerrado (baseado em Silva 1995c).

As áreas foram definidas pelo cruzamento dos três critérios acima, considerando-se como prioridade nível 1 as áreas com maior nível de desconhecimento, menor estado de proteção e maior nível de alteração. No nível 2 foram colocadas as áreas que combinavam o maior nível de desconhecimento, menor estado de proteção e um nível médio de alteração. No nível 3 foram colocadas as áreas com maior nível de desconhecimento, menor estado de proteção e com pequeno nível de alteração. As áreas definidas foram as seguintes (**Figura 1**):

Workshop Áreas Prioritárias para a Conservação dos Biomas Cerrado e Pantanal

Conservation International - Fundação Biodiversitas - Funatura - U nE

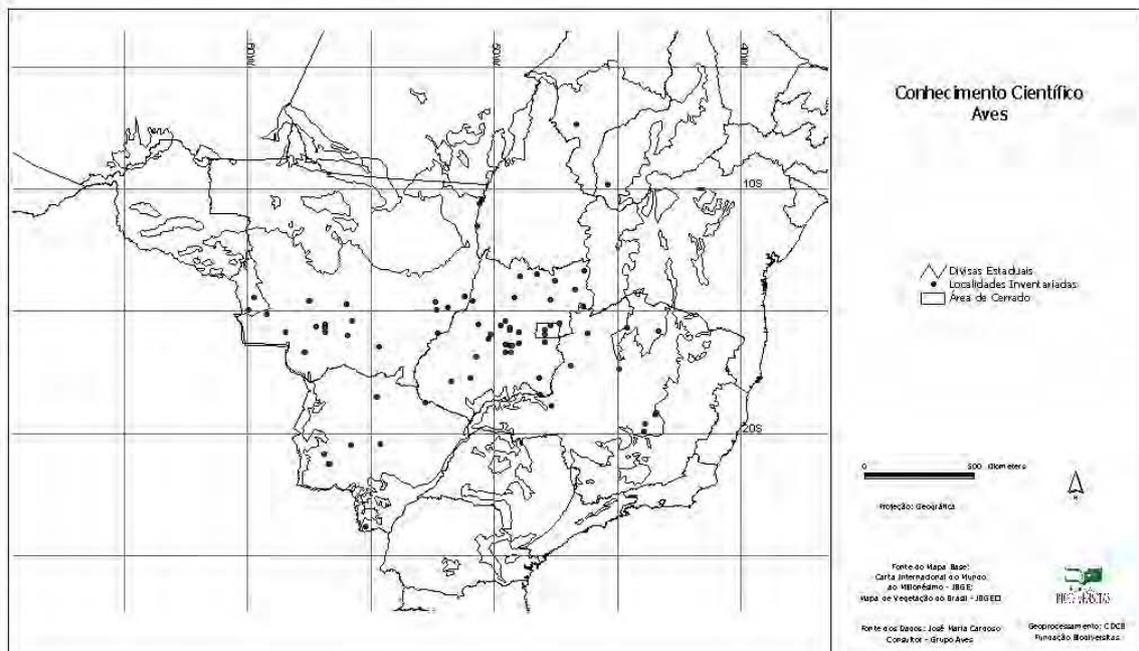


Figura 1: Mapa de distribuição das áreas inventariadas com relação a avifauna nos biomas Cerrado e Pantanal.

Áreas prioritárias para a conservação da avifauna do Cerrado e Pantanal

Duas abordagens direcionam a indicação das 21 áreas prioritárias para a conservação da avifauna do Cerrado e do Pantanal. A primeira análise enfoca os grandes vazios de conhecimento científico, para onde devem ser direcionadas as futuras pesquisas científicas. A segunda, destaca a necessidade de criação de novas unidades de conservação.

As áreas prioritárias para futuros estudos estão classificadas de acordo com o nível de conhecimento atual, o estado de proteção das regiões e o grau de alte-

ração antrópica das formações naturais. O cruzamento desses três critérios define como prioridade máxima as áreas com o menor nível de conhecimento, o menor estado de proteção e o maior grau de alteração. As áreas de número 1 a 6, indicadas no mapa, estão enquadradas nesta classe de prioridade máxima.

No nível 2, estão indicadas as áreas que combinam pouco conhecimento científico, o menor estado de proteção e um grau médio de alteração, abrangendo as localidades de 7 a 14. As áreas com pouco conhecimento, menor estado de proteção e com pequeno grau de alteração foram classificadas no nível 3 de

prioridade, nas localidades de 15 a 21. Estudos urgentes são recomendados também nas savanas da Amazônia, enclaves na região nordeste, como a Chapada do Araripe, Vitória da Conquista, e aqueles localizados na região sudeste, por exemplo, em São Paulo.

A segunda abordagem define as regiões onde o estabelecimento de novas unidades de conservação é urgente. Essa avaliação sobrepõe os mapas das espécies endêmicas do Cerrado que possuem distribuição restrita, aos mapas de modificação antrópica, de conhecimento ornitológico e de unidades de conservação. As áreas de número 1 e 2, indicadas no mapa, são da mais alta prioridade para criação de unidades de conservação. As áreas 3, 4, 5, 6, 9 e 12 ocupam um segundo lugar no nível de priorização dentro do mesmo critério. O nível 3 de priorização inclui as áreas 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 19, 21. As demais áreas, 15, 17, 18, 20, encontram-se na classe 4. A classificação proposta não indica que as áreas não incluídas não merecem ser conservadas, mas indica uma priorização para o estabelecimento de novas unidades de conservação de uso indireto. Áreas como o planalto de Brasília, o vale do rio Paranã, a Chapada Diamantina, o vale do rio Araguaia foram todas consideradas como de interesse extraordinário para a conservação da avifauna do Cerrado, mas por estarem representadas por uma ou mais unidades de conservação, não foram incluídas na análise de prioridades. A recomendação para os Cerrados em São Paulo e no Paraná incluem ainda a proteção de todas as áreas ainda intactas e o desenvolvimento de estudos para manejo de unidades de conservação através do fogo, para evitar que espécies associadas a capins desapareçam. No que diz respeito às savanas amazônicas, recomenda-se a criação de pelo menos uma unidade de conservação de uso indireto, com no mínimo 100.000 ha, em cada uma dos maiores remanescentes de vegetação nativa. A prioridade deve ser dada para Amapá, Roraima e região de Humaitá, devido à forte pressão antrópica que estas áreas estão sujeitas atualmente.

Definição das áreas prioritárias para estabelecimento de UCS

A definição das áreas prioritárias para o estabelecimento de novas UCS na região do Cerrado e Pantanal foi baseada na sobreposição dos mapas de todas as espécies endêmicas do Cerrado que possuem distribuição restrita (i.e., aquelas espécies com área de distribuição até 60.000 km²). Esse mapa indicando os subcentros de endemismo na região do Cerrado foi então sobreposto aos mapas de modificação antrópica, de conhecimento ornitológico e de UCS. Como resultado, foram definido o seguinte ranking de áreas prioritárias:

Prioridade nível 1 (valor 5)

Área 1 - Limite Sul da área nuclear (Sudeste e Leste do MS, Sul de GO e o Triângulo Mineiro)

Área 2 - Alto Araguaia (região do Alto Araguaia, entre os Estados de Goiás e Mato Grosso)

Prioridade nível 2 (valor 4)

Área 3 - Noroeste de Goiás (Noroeste do Goiás, na divisa com o Estado de Tocantins)

Área 4 - Maranhão-Tocantins (Sudoeste do Estado do Maranhão, na divisa com o Estado de Tocantins)

Área 5 - Sul do Maranhão (Centro-Oeste do Estado do Maranhão)

Área 6 - Bodoquena (Sudoeste de Mato Grosso do Sul, ao Sul do limite do Pantanal)

Área 9 - Oeste do Mato Grosso (Oeste do Estado de Mato Grosso do Sul)

Área 12 - São Francisco (Norte de MG e Oeste do Estado da Bahia)

Prioridade nível 3 (valor 3)

Área 7 - Pantanal (planície do Pantanal, entre os Estados do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso)

Área 8 - Centro de Mato Grosso do Sul (centro-sudeste do Estado de Mato Grosso)

Área 10 - Centro do Mato Grosso

Área 11 - Centro-Norte de Minas Gerais

Área 13 - Centro-Sul de Tocantins

Área 14 - Norte Tocantins/Sul Maranhão

Área 16 - MT-RO (Noroeste do Estado de Mato Grosso e sudeste de Rondônia)

Área 19 - Sul do Bananal (Noroeste do Estado de Tocantins)

Área 21 - Norte de Minas Gerais

Prioridade nível 4 (valor 2)

Área 15 - Guaporé (centro do Estado do Mato Grosso do Sul)

Área 17 - Norte do Mato Grosso

Área 18 - Borda Pará-Tocantins

Área 20 - Tocantins-Bahia (Leste do Estado de Tocantins e Oeste da Bahia)

O ranking de áreas proposto aqui não indica que as áreas não incluídas não merecem ser conservadas. Este ranking indica somente quais as áreas que merecem prioridade para o estabelecimento de novas UCs de uso indireto. Áreas como o Planalto de Brasília, o Vale do rio Paranã, a Chapada da Diamantina, o Vale do rio Araguaia foram todas consideradas como de interesse extraordinário para a conservação da avifauna do Cerrado, mas como elas já estão conservadas em uma ou mais UCs, elas não foram sequer incluídas em nossa análise de prioridades.

É recomendado o seguinte para os enclaves de Cerrado em São Paulo e Paraná: a proteção de todas as áreas ainda intactas e o desenvolvimento de estudos para manejar estas UCs através do fogo, para evitar que espécies associadas com capins desapareçam. No que diz respeito às savanas amazônicas, o grupo recomenda a criação de pelo menos uma unidade de conservação de uso indireto com um tamanho adequado (pelo menos 100.000ha) em cada uma das maiores ilhas de savanas amazônicas. Prioridade deve ser dada para o Amapá, Roraima e Humaitá, devido a forte pressão antrópica que estas áreas estão sujeitas atualmente.

Recomendações Gerais

a) migrações: Estudos devem ser feitos para compreender os padrões de migrações das aves que vivem na região do Cerrado e no Pantanal. Foram documentados movimentos sazonais que incluem desde simples movimentos inter-habitats de pequena distância até movimentos intra-continentais de longa distância. De modo geral, estima-se que cerca de 60-70% da avifauna da região do Cerrado e do Pantanal realizam algum tipo de movimento sazonal anualmente. Este comportamento tem, portanto, implicações óbvias para o manejo e conservação destas espécies. A região do Cerrado e do Pantanal se destaca como área de internada de algumas espécies de aves que se reproduzem nos campos meridionais. Muitas destas espécies migrantes encontram-se ameaçadas de extinção devido as modificações que estão ocorrendo em suas áreas de reprodução. Assim, a identificação e o manejo das áreas de internada destas espécies deveria ser considerada como uma meta importante para futuros estudos ornitológicos nas duas regiões.

b) ninhais: A distribuição dos ninhais de aves na região do Cerrado e no Pantanal ainda é muito pouco conhecida. Existe somente alguns poucos dados do Pantanal, que são insuficientes. O mapeamento e o monitoramento dos ninhais seria outra importante prioridade de estudo. Regiões que deveriam ser investigadas com mais detalhes para ninhais incluem o vale do rio Paranã, o vale do rio Araguaia e os afluentes do rio Xingu.

c) comunidades especiais: A região do Cerrado e do Pantanal são heterogêneas, formadas por um mosaico de habitats bastante distintos. Alguns habitats são bem conhecidos por abrigarem comunidades bióticas de alto valor para conservação. Infelizmente, as informações disponíveis atualmente são insuficientes para caracterizar cada um destes habitats. Habitats que foram recomendados como merecedores de atenção especial para estudos e conservação são os seguintes: campos rupestres, campos limpos úmidos, florestas estacionais (decíduas e semidecíduas), florestas de galeria alagadas e cerradão.

d) dados biológicos: A história natural da grande maioria das espécies que vivem na região do Cerrado e no Pantanal ainda é pouco conhecida. Para muitas espécies, mesmo informações básicas sobre a voz e as fases de plumagem das espécies não estão disponíveis. Estes dados biológicos básicos são essenciais para que se possa avaliar de forma criteriosa propostas de manejo para áreas e mesmo para dimensionar as consequências das alterações antrópicas sobre a avifauna destas duas regiões. Estimativas do tamanho de territórios de aves vivendo no Cerrado podem oferecer uma idéia da área mínima para que uma reserva tenha alguma funcionalidade. Projeções feitas por Maria Alice dos S. Alves de áreas mínimas para conservação, baseadas no tamanho dos territórios de duas das mais importantes espécies de aves dos bandos mistos de aves na vegetação do Cerrado indicam os seguintes valores: (a) para se proteger 500 indivíduos de *Neothraupis fasciata* serão necessários 707,2ha de vegetação do Cerrado s.s. em bom estado; (b) para se proteger 500 indivíduos de *Lepidocolaptes angustirostris* seriam necessários pelo menos 6.450ha de Cerrado s.s. Naturalmente que estas estimativas são grosseiras e que aves mais pesadas vão exigir áreas mais extensas para sobrevivência. Estes cálculos, entretanto, indicam que reservas no Cerrado com menos de 7.000ha possivelmente terão problemas em conservar parte significativa da sua biodiversidade inicial. Em outras palavras, elas seriam pouco funcionais para fins de conservação biológica.

Áreas prioritárias para conservação da avifauna nos biomas Cerrado e Pantanal.

Prioridade nível 1 (valor 5)

Área 1 - Limite Sul da área nuclear (Sudeste e Leste do MS, Sul de GO e o Triângulo Mineiro)

Área 2 - Alto Araguaia (região do Alto Araguaia, entre os Estados de GO e MT)

Área 3 - Noroeste de Goiás (Noroeste do GO, na divisa com o Estado de Tocantins)

Área 4 - Maranhão-Tocantins (Sudoeste do Estado do Maranhão, na divisa com o estado de TO)

Área 5 - Sul do Maranhão (Centro-Oeste do Estado do Maranhão)

Área 6 - Bodoquena (Sudoeste de Mato Grosso do Sul, ao Sul do limite do Pantanal)

Prioridade nível 2 (valor 4)

Área 7 - Pantanal (planície do Pantanal, entre os Estados do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso)

Área 8 - Centro de Mato Grosso do Sul (Centro-Sudeste do Estado de Mato Grosso)

Área 9 - Oeste do Mato Grosso (Oeste do Estado de Mato Grosso)

Área 10 - Centro do Mato Grosso

Área 11 - Centro-Norte de Minas Gerais

Área 12 - São Francisco (Norte de Minas Gerais e Oeste do Estado da Bahia)

Área 13 - Centro-Sul de Tocantins

Área 14 - Norte Tocantins/Sul Maranhão

Prioridade nível 3 (valor 3)

Área 15 - Guaporé (centro do Estado do Mato Grosso do Sul)

Área 16 - MT-RO (Noroeste do Estado de Mato Grosso e sudeste de Rondônia)

Área 17 - Norte do Mato Grosso

Área 18 - Borda Pará-Tocantins

Área 19 - Sul do Bananal (Noroeste do Estado de Tocantins)

Área 20 - Tocantins-Bahia (Leste do Estado de Tocantins e Oeste da BA)

Área 21 - Norte de Minas Gerais

Os membros do grupo temático também recomendaram que se façam estudos urgentes nos enclaves de savanas na Amazônia e nos enclaves localizados no nordeste (e.g., Chapada do Araripe, Vitória da Conquista, etc.) e sudeste (e.g., São Paulo) brasileiros.

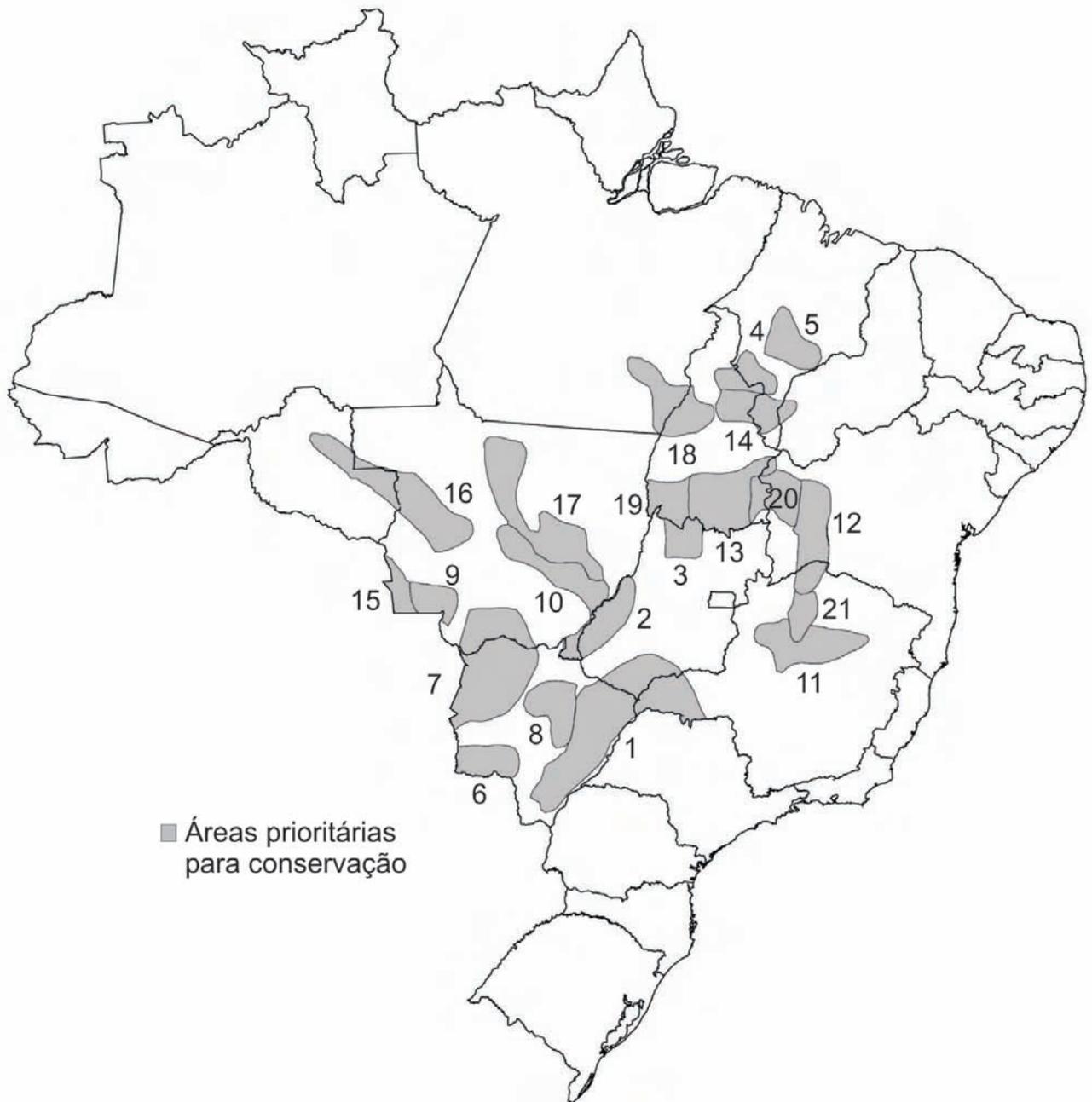


Figura 1: Áreas prioritárias para conservação da avifauna nos biomas Cerrado e Pantanal.





MASTOFAUNA

Participantes do grupo de trabalho

JADER MARINHO FILHO (COORDENADOR)

ADRIANA BOCCHIGLIERI

ALICE GUIMARÃES

ANAH TEREZA A. JÁCOMO

BERNARDO BRITO

CLEBER ALHO

DANIEL LOUZADA DA SILVA

DANIELA COELHO

EMERSON M. VIEIRA

FERNANDA DIEFENTHAELER

FLÁVIO H. G. RODRIGUES

GUILHERME MOURÃO

GUSTAVO FONSECA

HAMILTON GARBOGGINI

JÚLIO CESAR DALPONTE

KEILA MACFADEM JUAREZ

LAURENZ PINDER

LEANDRO SILVEIRA

LUDMILLA MOURA DE SOUZA AGUIAR

LUIZ FLAMARION BARBOSA DE OLIVEIRA

MANRIQUE PRADA VILLALOBOS

MARC JOHNSON

MARCELO LIMA REIS

MARCELO XIMENES AGUIAR BIZERRIL

MARIA LUIZA DE A. GASTAL

MARISA CARVALHO

MILTON THIAGO DE MELLO

PATRÍCIA AVELLO NICOLA

PATRÍCIA SEIXAS DE OLIVEIRA

RAIMUNDO BARROS HENRIQUES

RODINEY DE ARRUDA MAURO

ROGERIO FERREIRA DE SOUZA DIAS

ROSA M. LEMOS DE SÁ

TERESA CRISTINA ANACLETO

THOMAS LACHER

WALFRIDO TOMÁS

VANNER BOERE

Mastofauna do Cerrado e Pantanal – diversidade e conservação

Jader Marinho Filho (Organizador)

Introdução

O Cerrado ocupa uma área total de cerca de 2 milhões de Km², em que se encontra uma flora bastante distinta, distribuída em formações que vão desde campos abertos até florestas de galeria e matas semidecíduas. Cerca de metade das quase 2000 espécies de arbustos e árvores do cerrado são endêmicas deste bioma e a maior parte destas plantas mostra adaptações como raízes profundas, xeromorfismo e resistência a altas concentrações de alumínio no solo (Goodland & Ferri 1979). A flora herbácea é também rica e quase 100% das espécies é endêmica à região (Dias 1992). Estudos comparativos sobre as floras locais de diferentes áreas de cerrado mostram que a similaridade na composição específica de difentes áreas tende a diminuir com a distância entre as áreas consideradas (Ratter & Dargie 1992).

Em contraste a este quadro, a fauna do cerrado partilha a maioria dos seus elementos com os biomas adjacentes, especialmente as formações florestais da Amazônia e da Mata Atlântica. Isto resulta em níveis relativamente baixos de endemismo para os vertebrados (Vanzolini 1963, Sick 1965, 1979, Silva 1989) que também não exibem adaptações específicas para a vida no Cerrado.

As florestas de galeria parecem desempenhar um papel muito importante, como corredores méxicos que permitem a penetração de elementos primariamente associados a ambientes florestais mais úmidos no interior de formações abertas e com estação seca muito pronunciada (Mares *et al.* 1985, Redford & Fonseca 1986, Marinho-Filho & Reis 1989, Medellín & Redford 1992).

Uma análise comparativa das comunidades de pequenos mamíferos não voadores de 11 áreas de cerrado no Brasil Central mostra um alto “turnover” de espécies (beta-diversidade) entre as áreas, bem como grande variação de abundância das espécies entre as áreas (Marinho-Filho *et al.* 1994). A distância entre as áreas não é o fator mais importante na determinação das diferenças de composição específica e abundância das espécies em cada área. A heterogeneidade do habitat foi a variável melhor correlacionada com a riqueza de espécies em todas as áreas (Marinho-Filho *et al.* 1994).

A idéia de uma fauna generalista e comum a outros biomas adjacentes tem prevalecido como a principal caracterização da fauna do Cerrado, o que tende a reduzir

o apelo conservacionista e, mais grave ainda, pode sugerir que um pequeno número de unidades de conservação possa ser suficiente para uma boa representação destes elementos que, inclusive, também ocorrem em outros ecossistemas e regiões do país.

Ao contrário, as diferenças já encontradas na composição específica e abundância das espécies em diferentes cerrados, indicam que a área total protegida até o momento é absolutamente insuficiente para preservar e representar satisfatoriamente a diversidade de habitats, espécies e seus processos populacionais e interações ecológicas

O presente trabalho corresponde a uma compilação da informação disponível e acessível, bem como uma breve análise do esforço de inventariar a mastofauna, os seus padrões de diversidade e sua distribuição no bioma do Cerrado.

De modo geral, a autoridade taxonômica e geográfica é Wilson & Reeder (1993). Evidentemente haverá discordância em relação ao status taxonômico e distribuição geográfica de algumas espécies por parte de especialistas em cada grupo. Isto reflete em parte o conhecimento ainda insuficiente sobre a fauna do cerrado (como de resto para a fauna de mamíferos em todo o país). Muitos grupos necessitam revisões extensivas e a etapa de reconhecimento, descrição e classificação das formas existentes ainda está longe de ser superada. Para citar um breve exemplo, somente nos anos 90, na região de Brasília foram descritas três novas espécies de mamíferos, uma delas de um gênero novo (Hershkovitz 1990a,b, 1993). As revisões ainda não publicadas ou em andamento de muitas espécies ou gêneros tem resultado no reconhecimento de diversas formas de distribuição mais restrita em vez de apenas uma ou duas espécies de distribuição mais ampla.

Relação das principais localidades inventariadas no Cerrado e Pantanal

Alexandre Rodrigues Ferreira, brasileiro nascido em 1756 em Salvador, Bahia e formado pela Universidade de Coimbra em 1779 foi o primeiro naturalista a produzir registros formais da fauna do cerrado. Em sua “Viagem Filosófica” (Rodrigues Ferreira 1971, 1972) explorou, de 1783 a 1792, as províncias do Grão-Pará, rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá, retornando a Lisboa no ano de 1798. Todo o material por ele coletado (592 espécimes de 471 espécies de animais, entre os quais 76 espécimes de 65 espécies de mamíferos) foi depositado no Museu d’Ajuda, Portugal. Toda esta coleção foi confiscada quando da invasão do exército de Napoleão e levada para o Museu de História Natural de Paris, onde foi estudada e descrita por Étienne Geoffroy St. Hilaire (Hershkovitz 1987).

Tabela I. Relação de localidades estudadas no Cerrado de Pantanal, com as referências bibliográficas pertinentes.

Localidade	No. Ref.	Referências
Brasília, DF	22	Alho et al (1986); Avila Pires & Wutke (1966); Baumgarten & Vieira (1994), Fonseca & Redford (1984), Henriques & Alho (1991), Hershkovitz (1990a,b; 1993), Lacher et al (1989), Leeuwemberg et al. (1997), Mares et al (1986, 1989), Mares & Ernst (1995), Marinho-Filho et al. (1994), Moojen (1965), Motta-Junior et al. (1996), Nitkman & Mares (1987), Rocha et al. (1990), Vieira & Baumgarten (1995), Vieira & Palma (1996)
Bonito, MS	1	Avila Pires & Wutke (1981)
Camapuã, MS	1	Avila Pires & Wutke (1981)
Corumbá, MS	8	Shaller (1983), (Alho et al 1987a,b,1988), Lacher et al (1986), Lacher & Alho (1989); Lacher et al. (1986), Schaller (1983)
Poconé, MT		Marinho-Filho (1992)
Chapada dos Guimarães, MT	2	Marinho-Filho et al. (1994), Dalponte, (1997)
Miranda, MS	3	Schaller & Crawshaw (1980 1981), Schaller & Vasconcelos (1978)
Itirapina, SP	1	Vieira (1997)
Mogi Guaçu, SP	1	Avila Pires & Wutke (1981)
Belo Horizonte, MG	1	Bouchardet & Guimarães-Filho (1988)
Serra da Canastra, MG	1	Avila Pires & Wutke (1981), Dietz (1983, 1984)
Serra do Cipó, MG	1	Taddei et al 1983
Paracatu, MG	1	Marinho-Filho et al. (1994)
Ibiá, MG	1	Marinho-Filho et al. (1994)
Campos Altos, MG	1	Marinho-Filho et al. (1994)
Caldas Novas, GO	1	rio Zoo (1996)
PaNa Emas, GO	4	Redford (1987), Rodrigues & Monteiro-Filho (1996), Rodrigues (1996), Merino et al (1996)
Formosa, GO	2	Mello (1980), Mello & Moojen (1979)
Minacu, GO	1	Naturae (1996)
Niquelândia, GO	1	Naturae (1996)
Cabeceiras, GO	1	Anacleto (1997)
Alter do Chão, PA	1	Magnusson et al. (1995)
Santarém, PA	1	Magnusson et al (1995)
Correntina, BA	3	Marinho-Filho (1993ab, 1994), Marinho-Filho et al (1997)
Jaborandi, BA	2	Juarez (1997), Guimarães (1997)

No início do século 19, a vinda da família real para o Brasil, se estabelece um intercâmbio muito mais intenso com a Europa com a “abertura dos portos brasileiros às nações amigas” e o noivado da Arquiduquesa Leopoldina, filha do Imperador da Áustria com D. Pedro, Príncipe da Coroa de Portugal e Brasil. A comitiva da arquiduquesa incluía alguns dos mais brilhantes jovens cientistas da Áustria e Bavária. Em julho de 1817, chegam ao Brasil Johan Baptist Ritter von Spix e Carl Friedrich von Martius, respectivamente zoólogo e botânico do Museu da Academia de Ciências de Munique. Por três anos eles viajam pelos atuais Estados do

Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Ceará, Maranhão e Pará (Hershkovitz 1987). Eles compilam uma lista de 42 espécies de mamíferos da região do sertão dos campos gerais de São Felipe.

Na mesma época, a 5 de novembro de 1817, chega ao Brasil o naturalista vienense Johann Naterer, do Museu Imperial de História Natural de Viena. Natterer era devotado à coleta e estudo das aves, mas seus interesses também se estendiam aos mamíferos, outros vertebrados, insetos e até helmintos. De outubro de 1822 a julho de 1829, viajou e coletou na região dos

cerrados, do Norte do atual Estado de São Paulo até a região do rio Madeira, Rondônia.

A quase totalidade do material coletado por estes naturalistas está depositada em museus da Europa. A reconstituição exata das localidades e espécies coletadas no cerrado é um trabalho meticuloso, caro, mas de evidente interesse histórico e biológico, e ainda por ser feito.

A seguir é apresentada uma relação preliminar de localidades amostradas no cerrado, baseada na literatura mais moderna e mais imediatamente disponível. É importante frisar que não há homogeneização hierárquica em relação a abrangência ou profundidade dos dados e informações disponíveis. Assim, têm o mesmo peso trabalhos específicos sobre um aspecto qualquer da biologia de uma ou mais espécies de mamíferos ou inventários de maior prazo, relatando porções consideráveis ou grupos da fauna de mamíferos para uma localidade ou região. Existem muitos estudos pontuais e relatos sobre a biologia e/ou ecologia de uma ou algumas espécies, dietas, uso do habitat, etc. Existem também listagens de faunas locais ou regionais em Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto sobre o Meio-Ambiente (EIA-RIMAs) para diversas localidades onde vem sendo realizados grandes empreendimentos industriais, imobiliários ou represas hidrelétricas. Porém, a quase totalidade destes trabalhos corresponde a ocorrência presumida de espécies a partir de outras listas regionais ou por estar a localidade considerada dentro da área suposta de distribuição das espécies consideradas. De fato, há poucos inventários locais ou regionais com metodologia adequada. A seguir são relacionadas às localidades sobre as quais existe informação sobre a mastofauna, com as respectivas referências bibliográficas (**Tabela 2**).

Há também um conjunto de localidades amostradas e das quais há registros em coleções científicas. A coleção científica do Departamento de Zoologia da UnB é uma das maiores e de maior cobertura geográfica para o Cerrado, contendo cerca de 3500 exemplares para a região considerada.

A seguir é apresentada uma listagem por estado das localidades (municípios) onde este material foi coletado.

DF: Brasília, Padre Bernardo, Planaltina, Brasília, Gama, Sobradinho, Guará.

Goiás: Minaçu, Baliza, Alexânia, Jataí, Mambaí, Niquelândia, Chapadão do Céu, Cristalina, Planaltina de Goiás, Cocalzinho, Formosa, Pirenópolis, Iaciara, Três Marias.

Mato Grosso: Ponte Branca, Rosário, Poconé, Torixoréu, Chapada dos Guimarães.

Minas Gerais: Ibiá, Campos Altos, Paracatu, Unai.

Bahia: Correntina, Jaborandi.

Identificação de áreas prioritárias para inventários biológicos

Grande Sertão: desde a vertente Leste do Chapadão Ocidental da Bahia até a calha do rio São Francisco. Esta área engloba o topo do Espigão Mestre, hoje sob forte pressão antrópica relacionada à expansão da fronteira agrícola, as vertentes destas chapadas com matas mesófitas e afloramentos calcários e as extensas veredas e cerrados na baixada até o Vale do Rio São Francisco. Nestas baixadas as densidades populacionais humanas ainda podem ser consideradas baixas e ainda seria possível a indicação de uma UC de grande porte (ca. 1.000.000ha) e que, além das formações mais típicas dos cerrados deveriam também incluir carrascos e campos que ainda se encontram nesta região.

Enclaves de Cerrado na Amazônia: Amapá, Pará, Roraima e Rondônia. Trata-se de isolados periféricos de cerrado encravados no interior de formações florestais da Amazônia. À exceção de alguns poucos grupos de animais e plantas, estas manchas de cerrado são pouco conhecidas do ponto de vista faunístico e da estrutura das suas comunidades bióticas.

Áreas de contato Cerrado-Amazônia: Norte do Mato Grosso, Tocantins, Maranhão e Rondônia. Regiões pouco conhecidas faunisticamente, sob forte pressão antrópica em zonas de fronteira de colonização.

Áreas de contato Cerrado-Caatinga: Maranhão, Piauí, Bahia e Minas Gerais. Regiões de fauna pouco estudada em áreas de densidades populacionais humanas consideráveis e em situação de extrema pobreza. Práticas antigas e inadequadas associadas a formas tradicionais de uso e manejo dos recursos naturais tendem a agravar os problemas de conservação da diversidade biológica nesta região.

Florestas semidecíduas: Talvez seja o habitat natural mais ameaçado na região dos cerrados. As taxas de remoção e a intensidade do uso dos recursos que estas florestas representam são elevadas. Não há qualquer estudo ou programa de pesquisa delineado para a realização de inventários, mesmo que locais, para este tipo de formação.

Principais tipos de pressão antrópica na região do Cerrado

Os principais tipos de pressão exercida por populações humanas sobre as formações nativas do Cerrado são listadas a seguir:

Fragmentação do hábitat

- Conversão de áreas de vegetação natural em lavouras e pasto com a ocorrência por toda a distribuição original do bioma do Cerrado.
- Ampliação da área de influência de cidades/malha urbana sendo o processo prevalente em toda a área de distribuição do Cerrado, acelerado pelas transformações econômicas e sociais.

Erosão e sedimentação

- Erosão em larga escala no topo e bordas dos chapadões em torno do Pantanal, gerando assoreamento de importantes cursos d'água e da bacia de sedimentação.

Efeitos pontuais

- Impacto de usinas hidroelétricas (inundação, fragmentação de hábitat, alteração de regimes fluviais).
- Garimpo e mineração - poluição por metais pesados, especialmente mercúrio, e assoreamento de bacias de sedimentação e cursos d'água pelo desmonte de montanhas e barrancos de rios.

obs. Por sua extensão, importância, e risco potencial, merece especial atenção o estabelecimento da hidrovía do Paraguai.

Caça e pesca

- A caça é praticada por toda região dos Cerrados e Pantanal. Geralmente ocorre em pequena escala e mesmo assim provoca efeitos sensíveis sobre as densidades populacionais das espécies mais procuradas. Mais problemática na região do Pantanal em relação ao jacaré e onças.
- A pesca é praticada em escala comercial em vários dos grandes rios da região, particularmente o Araguaia, e em todo o Pantanal.

Espécies mais vulneráveis aos processos de degradação em curso.

- Espécies de topo de cadeias tróficas: carnívoros (redução e fragmentação do hábitat).
- Ungulados (caça).
- Especialistas de hábitat com distribuições restritas, particularmente aqueles de hábitats insulares, como as veredas e florestas semi-decíduas (endemismos mais restritos).

Distribuição da fauna endêmica e ameaçada de extinção

Na **Tabela 2** são assinaladas as espécies endêmicas e as ameaçadas de extinção, de acordo com a lista oficial do IBAMA. Trata-se de 18 espécies endêmicas do Cerrado e duas do Pantanal. Considerou-se endemismo os casos de espécies representadas apenas nestes biomas e a análise restringiu-se ao Brasil. Assim, espécies como *Monodelphis kunzi*, foram consideradas endêmicas do Cerrado, mesmo levando-se em conta a sua ocorrência na Bolívia. Há 16 espécies incluídas na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção (Bernardes et al. 1989).

Foram elaborados mapas de distribuições no cerrado de algumas das espécies ameaçadas de extinção, baseadas em Fonseca et al. (1994). Não foram consideradas aquelas espécies cuja distribuição engloba todo o Cerrado e/ou outros biomas.

Tolypeutes tricinctus tem apenas dois pontos de ocorrência conhecida no Cerrado, na porção nordeste deste bioma. Outras três espécies ocorrem na porção central (*Oncifelis colocolo*) e Centro-Sul-Sudoeste do Cerrado, incluindo o Pantanal (*Blastoceros dichotomus* – e *Ozotoceros bezoarticus*).

O mesmo foi realizado para 15 das 16 espécies endêmicas aos dois biomas considerados. Cinco delas têm suas distribuições restritas à localidade tipo no DF e em Lagoa Santa-MG: *Juscelinomys candango*, *Kunzia fronto*, *Microakodontomys transitorius* (**Figura 4**), *Oecomys cleberi*, *O. cleberi* e *Carterodon sulcidens*. Destas 15 espécies, 7 distribuem-se na porção central e centro-sudeste do Cerrado; 4 estão restritas ao sudeste; 2 na metade Sul e 2 na porção Noroeste, logo acima do Pantanal. A totalidade dos endemismos está na metade mais ao Sul da distribuição do Cerrado. Não há endemismos conhecidos restritos à porção Norte. Isto parece representar apenas a maior concentração de estudos nesta faixa mais acessível e próxima dos centros científicos mais importantes.

Unidades de conservação e a proteção da fauna de mamíferos.

A representação atual dos cerrados no sistema federal de Unidades de Conservação é absolutamente insuficiente para conservar satisfatoriamente a diversidade de espécies, habitats e interações ecológicas existentes no bioma. Ocupando quase 25% da extensão territorial do país, o Cerrado tem apenas cerca de 1% de sua área representada em Unidades de Conservação federais (Dias 1990; Pádua 1992).

Lista preliminar de áreas candidatas a prioritárias para conservação.

As áreas e regiões já definidas acima como prioritárias para inventários biológicos, são também merecedoras de atenções especiais em relação à sua conservação. Além de mal conhecidas, de modo geral não existem ou são insuficientes ou inoperantes as UCs estabelecidas para a proteção dos acervos específicos de espécies e ecossistemas nestas áreas.

Além destas regiões, as áreas a seguir também necessitam de mais e melhores atenções no que diz respeito a conservação da fauna de mamíferos.

- **PARNA Emas, GO:** Fauna de mamíferos de médio e maior porte exuberante e acessível.
- **Pantanal:** é necessário criar mais unidades de conservação no Pantanal pois há poucas UCs na região e são absolutamente insuficientes para abrigar e proteger a diversidade de espécies e habitats regional.
- **Chapadas Diamantina (BA), dos Guimarães (MT), dos Veadeiros (GO):** Há muitos endemismos já registrados para estas chapadas e os Parques Nacionais implantados carecem de toda a infra-estrutura e apoio necessários para o seu efetivo funcionamento.
- **Florestas Semidecíduas:** Trata-se de uma das formações mais ameaçadas no domínio do Cerrado e praticamente não há UCs contendo porções significativas deste tipo de formação.
- **PARNA Grande Sertão Veredas:** Única UC na grande área entre o Espigão Mestre e a calha do São Francisco.

Tabela 2. Checklist das espécies de mamíferos do Cerrado e Pantanal, incluindo localidade (Cerrado ou Pantanal) e status (endêmica ou ameaçada de extinção)

Táxon	Localidade		Status
Ordem Didelphimorphia			
Família DIDELPHIDAE			
<i>Caluromys lanatus</i> (Olfers, 1818)	Ce	Pa	
<i>Caluromys philander</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	Ce	Pa	
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	Ce	Pa	
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758		Pa	
<i>Gracilinanus agilis</i> (Burmeister, 1854)	Ce	Pa	
<i>Lutreolina crassicaudata</i> (Desmarest, 1804)	Ce		
<i>Marmosa murina</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
<i>Marmosops noctivagus</i> (Tschudi, 1844)	Ce	Pa	
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (Desmarest, 1817)	Ce	Pa	
<i>Micoureus constantiae</i> (Thomas, 1904)		Pa	
<i>Micoureus demerarae</i> (Thomas, 1905)	Ce	Pa	
<i>Monodelphis americana</i> (Muller, 1776)	Ce		
<i>Monodelphis dimidiata</i> (Wagner, 1842)	Ce		
<i>Monodelphis brevicaudata</i> (Erxleben, 1777)		Pa	
<i>Monodelphis domestica</i> (Wagner, 1842)	Ce	Pa	
<i>Monodelphis kunzi</i> (Pine, 1975)	Ce		X
<i>Monodelphis rubida</i> (Thomas, 1899)	Ce		
<i>Philander opossum</i> (Linnaeus 1758)	Ce	Pa	
<i>Thylamys pusilla</i> (Desmarest, 1804)	Ce		X
Ordem Xenarthra (=Edentata)			
Família MYRMECOPHAGIDAE			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
Família BRADYPODIDAE			
<i>Bradypus variegatus</i> (Schinz, 1825)	Ce		
Família DASYPODIDAE			
<i>Cabassous chacoensis</i> (Wetzel, 1980)		Pa	
<i>Cabassous tatouay</i> (Desmarest, 1804)	Ce	Pa	
<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
<i>Dasybus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
<i>Dasybus septemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	

Tabela 2 (continuação)

Táxon	Localidade		Status
<i>Priodontes maximus</i> (Kerr, 1792)	Ce	Pa	X
<i>Tolypeutes matacus</i> (Desmarest, 1804)	Ce	Pa	
<i>Tolypeutes tricinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Ce		X
Ordem Chiroptera			
Família EMBALLONURIDAE			
<i>Peropteryx kappleri</i> (Peters, 1867)	Ce	Pa	
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	Ce	Pa	
<i>Rhichonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	Ce	Pa	
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	Ce	Pa	
<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)	Ce		
<i>Centronycteris maximiliani</i> (Fischer, 1829)		Pa	
Família NOCTILIONIDAE			
<i>Noctilio albiventris</i> (Desmarest, 1818)	Ce	Pa	
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
Família MORMOOPIDAE			
<i>Pteronotus parnelii</i> (Gray, 1843)	Ce		
<i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843)	Ce		
Família PHYLLOSTOMIDAE			
<i>Anoura caudifer</i> (Geoffroy, 1818)	Ce		
<i>Anoura geoffroyi</i> (Gray, 1838)	Ce	Pa	
<i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1856)	Ce	Pa	
<i>Artibeus concolor</i> (Peters, 1865)	Ce		
<i>Artibeus jamaicensis</i> (Leach, 1821)	Ce	Pa	
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Ce	Pa	
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	Ce	Pa	
<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	Ce	Pa	
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860	Ce	Pa	
<i>Chiroderma trinitatum</i> (Goodwin, 1958)	Ce		
<i>Choeroniscus minor</i> (Peters, 1868)	Ce		
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	Ce	Pa	
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Ce	Pa	
<i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893)	Ce	Pa	
<i>Diphylla ecaudata</i> (Spix, 1823)	Ce	Pa	
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Ce	Pa	
<i>Lonchophylla bokermanni</i> (Sazima et. al, 1978)	Ce		
<i>Lonchophylla dekeyseri</i> (Taddei et al., 1983)	Ce		X

Tabela 2 (continuação)

Táxon	Localidade		Status
<i>Lonchorhina aurita</i> (Tomes, 1863)	Ce	Pa	
<i>Macrophylum macrophylum</i> (Schinz, 1821)	Ce	Pa	
<i>Micronycteris behni</i> (Peters, 1865)	Ce		
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	Ce		
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	Ce	Pa	
<i>Mimon benetti</i> (Gray, 1838)	Ce		
<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1810)	Ce		
<i>Phylloderma stenops</i> (Peters, 1865)	Ce		
<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	Ce	Pa	
<i>Phyllostomus elongatus</i> (Geoffroy, 1810)	Ce	Pa	
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	Ce	Pa	
<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	Ce	Pa	
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (Geoffroy, 1810)	Ce	Pa	
<i>Pygoderma bilibiatum</i> (Wagner, 1843)		Pa	
<i>Rhinophylla pumilio</i> (Peters, 1865)	Ce		
<i>Sturnira lilium</i> (Geoffroy, 1810)	Ce	Pa	
<i>Sturnira tildae</i> (de la Torre, 1959)	Ce		
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)	Ce	Pa	
<i>Tonatia brasiliense</i> (Peters, 1866)	Ce		
<i>Tonatia silvicola</i> (d'Orbigny, 1836)	Ce	Pa	
<i>Thrachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	Ce	Pa	
<i>Uroderma bilobatum</i> (Peters, 1866)		Pa	
<i>Uroderma magnirostrum</i> (Davis, 1968)	Ce		
<i>Vampiressa pusilla</i> (Wagner, 1843)		Pa	
<i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758)		Pa	
Família NATALIDAE			
<i>Natalus stramineus</i> (Gray, 1838)	Ce		
Família FURIPTERIDAE			
<i>Furipterus horrens</i> (F. Cuvier, 1828)	Ce		
Família VESPERTILIONIDAE			
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	Ce	Pa	
<i>Eptesicus diminutus</i> (Osgood, 1915)	Ce		
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)	Ce	Pa	
<i>Histiotus velatus</i> (L. Geoffroy, 1824)	Ce	Pa	
<i>Lasiurus borealis</i> (Müller, 1776)	Ce	Pa	
<i>Lasiurus cinereus</i> (Beauvoir, 1796)		Pa	
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	Ce	Pa	

Tabela 2 (continuação)

Táxon	Localidade		Status
<i>Myotis albescens</i> (Geoffroy, 1806)	Ce	Pa	
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	Ce	Pa	
<i>Myotis riparius</i> (Handley, 1960)	Ce	Pa	
<i>Rhogeessa tumida</i> (H. Allen, 1866)	Ce		
Família MOLOSSIDAE			
<i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800)	Ce	Pa	
<i>Eumops bonariensis</i> (Peters, 1874)	Ce	Pa	
<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)	Ce	Pa	
<i>Eumops perotis</i> (Schinz, 1821)	Ce	Pa	
<i>Molossops abrasus</i> (Temminck, 1827)	Ce	Pa	
<i>Molossops mattogrossensis</i> (Vieira, 1942)	Ce		
<i>Molossops planirostris</i> (Peters, 1865)	Ce	Pa	
<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)	Ce	Pa	
<i>Molossus ater</i> (Geoffroy, 1805)	Ce	Pa	
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	Ce	Pa	
<i>Nyctinomops aurispinosus</i> (Peale, 1848)	Ce	Pa	
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (Geoffroy, 1805)	Ce	Pa	
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1840)	Ce	Pa	
<i>Promops nasutus</i> (Spix, 1823)	Ce		
<i>Tadarida brasiliensis</i> (Geoffroy, 1824)	Ce		
Ordem Primates			
Família CALLITHRICHIDAE			
<i>Callithrix argentata</i> (Linnaeus, 1771)	Ce		
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	Ce		
<i>Callithrix melanura</i> (Geoffroy in Humboldt, 1812)	Ce	Pa	
<i>Callithrix penicillata</i> (Geoffroy in Humboldt, 1812)	Ce		
Família CEBIDAE			
<i>Alouatta caraya</i> (Humboldt, 1812)	Ce	Pa	
<i>Aotus infulatus</i> (Kuhl, 1820)		Pa	
<i>Callicebus donacophilus</i> (d'Orbigny, 1836)		Pa	
<i>Callicebus personatus</i> (Geoffroy, 1812)	Ce		
<i>Cebus apella</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
Ordem Carnívora			
Família CANIDAE			
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Ce	Pa	
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	Ce	Pa	X
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	Ce	Pa	

Tabela 2 (continuação)

Táxon	Localidade		Status
<i>Speothos venaticus</i> (Lund, 1842)	Ce	Pa	X
<i>Atelocynus microtis</i> (Sclater, 1883)	Ce		X
Família PROCYONIDAE			
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Ce	Pa	
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	Ce		
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	Ce	Pa	
Família MUSTELIDAE			
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1784)	Ce	Pa	
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Ce	Pa	
<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	Ce	Pa	
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	Ce	Pa	X
<i>Pteronura brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	Ce	Pa	X
Família FELIDAE			
<i>Herpailurus yaguaroundi</i> (Lacépède, 1809)	Ce	Pa	
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	X
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	Ce	Pa	X
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Ce	Pa	X
<i>Oncifelis colocolo</i> (Molina, 1810)	Ce	Pa	X
<i>Oncifelis geoffroy</i> (d'Órbigny & Gervais, 1844)	Ce	Pa	
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	X
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Ce	Pa	X
Ordem Cetácea			
Família DELPHINIDAE			
<i>Sotalia fluviatilis</i> (Gervais & Deville, 1853)	Ce		
Família PLATANISTIDAE			
<i>Inia geoffrensis</i> (de Blainville, 1817)	Ce		
Ordem Perissodactyla			
Família TAPIRIDAE			
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
Ordem Artiodactyla			
Família TAYASSUIDAE			
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	Ce	Pa	
Família CERVIDAE			
<i>Blastoceros dichotomus</i> (Illiger, 1815)	Ce	Pa	X
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Ce	Pa	

Tabela 2 (continuação)

Táxon	Localidade		Status
<i>Mazama gouazoupira</i> (Fischer, 1814)	Ce	Pa	
<i>Ozotoceros bezoarticus</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	X
Ordem Rodentia			
Familia SCIURIDAE			
<i>Sciurus ignitus</i> (Gray, 1867)		Pa	
Familia MURIDAE			
<i>Akodon cursor</i> (Winge, 1887)	Ce		
<i>Akodon lindberghi</i> (Hershkovitz, 1990)	Ce		
<i>Akodon toba</i> (Thomas, 1921)		Pa	
<i>Bibimys labiosus</i> (Winge, 1887)	Ce		X
<i>Bolomys lasiurus</i> (Lund, 1841)	Ce		
<i>Calomys callosus</i> (Rengger, 1830)	Ce	Pa	
<i>Calomys laucha</i> (Fischer, 1814)	Ce		
<i>Calomys tener</i> (Winge, 1887)	Ce		X
<i>Holochilus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	Ce	Pa	
<i>Holochilus sciureus</i> (Wagner, 1842)	Ce		
<i>Juscelinomys candango</i> (Moojen, 1965)	Ce		X X
<i>Kunsia fronto</i> (Winge, 1887)	Ce		X
<i>Kunsia tomentosus</i> (Lichtenstein, 1830)	Ce	Pa	X
<i>Microakodontomys transitorius</i> (Hershkovitz, 1993)	Ce		X
<i>Neacomys spinosus</i> (Thomas, 1882)	Ce		
<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)	Ce	Pa	
<i>Oecomys bicolor</i> (Tomes, 1860)	Ce		
<i>Oecomys cleberi</i> (Locks, 1981)	Ce		X
<i>Oecomys concolor</i> (Wagner, 1845)	Ce		
<i>Oligoryzomys chacoensis</i> (Myers & Chapman, 1893)	Ce	Pa	
<i>Oligoryzomys eliurus</i> (Wagner, 1845)	Ce		
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (Waterhouse, 1837)	Ce		
<i>Oligoryzomys microtis</i> (Allen, 1916)	Ce	Pa	
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	Ce		
<i>Oryzomys capito</i> (Olfers, 1818)	Ce		
<i>Oryzomys lamia</i> (Thomas, 1901)	Ce		X
<i>Oryzomys ratticeps</i> (Hensel, 1873)	Ce		
<i>Oryzomys subflavus</i> (Wagner, 1842)	Ce	Pa	
<i>Oxymycterus roberti</i> (Thomas, 1901)	Ce		X
<i>Pseudoryzomys simplex</i> (Winge, 1887)	Ce		X
<i>Rhipidomys mastacalis</i> (Lund, 1840)	Ce		

Tabela 2 (continuação)

Táxon	Localidade		Status
<i>Thalpomys cerradensis</i> (Herskovitz, 1990)	Ce		X
<i>Thalpomys lasiotis</i> (Thomas, 1916)	Ce		X
<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Ce		
Família ERETHIZONTIDAE			
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
<i>Sphiggurus spinosus</i> (F. Cuvier, 1823)	Ce		
Família CAVIIDAE			
<i>Cavia aperea</i> (Erxleben, 1777)	Ce		
<i>Galea spixii</i> (Wagler, 1831)	Ce		
<i>Kerodon rupestris</i> (Wied, 1820)	Ce		
Família HYDROCHAERIDAE			
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Ce	Pa	
Família AGOUTIDAE			
<i>Agouti paca</i> (Linnaeus, 1766)	Ce	Pa	
Família DASYPROCTIDAE			
<i>Dasyprocta azarae</i> (Lichtenstein, 1823)	Ce	Pa	
<i>Dasyprocta punctata</i> (Gray, 1842)		Pa	
Família CTENOMYDAE			
<i>Ctenomys brasiliensis</i> (Blainville, 1826)	Ce		X
<i>Ctenomys nattereri</i> (Wagner, 1848)	Ce		X
Família ECHYMYIDAE			
<i>Carterodon sulcidens</i> (Lund, 1841)	Ce		X
<i>Clyomys bishopi</i> (Avila-Pires & Wutke 1981)	Ce		
<i>Clyomys laticeps</i> (Thomas, 1909)	Ce	Pa	
<i>Echymys brasiliensis</i> (Waterhouse, 1848)	Ce	Pa	
<i>Euryzgomatomys spinosus</i> (G. Fischer, 1814)	Ce		
<i>Isothrix bistrata</i> (Wagner 1845)	Ce		X
<i>Proechymys longicaudatus</i> (Hengger, 1830)	Ce	Pa	
<i>Trinomys moojeni</i> (Pessoa, Oliveira & Reis, 1992)	Ce		X
<i>Trichomys apereoides</i> (Lund, 1839)	Ce	Pa	
Ordem Lagomorpha			
Família LEPORIDAE			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Ce	Pa	
TOTAL	195	132	19
			17

Referências bibliográficas

- Alho, C. 1982. Brazilian rodents: their habitats and habits. pp.143-166. In: Mares, M.A. & Genoways, H.H. (eds). **Mammalian Biology in South America**. Pittsburgh, Pymatuning Laboratory of Ecology. 539 p.
- _____. 1990. Distribuição da fauna num ambiente de recursos em mosaico. N: Novaes, M.N.P. (org.) **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas**. Brasília, Ed. UnB. Pp.205-254.
- _____. 1987a. Ecologia de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: I. habitats, densidades e tamanhos do grupo. **Revista Brasileira de Biologia**. 47:87-97
- _____. 1987b. Ecologia de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: II - Atividade, sazonalidade, uso do espaço e manejo. **Revista Brasileira de Biologia**. 47:99-110
- _____. 1988. Mamíferos da Fazenda Nhumirim, sub-região de Nhecolândia, Pantanal de Mato Grosso do Sul: levantamento preliminar de espécies. **Revista Brasileira de Biologia**. 48(2):213-225.
- _____. 1986. Patterns of habitat utilization by small mammal population in cerrado biome of central Brazil. **Mammalia**. 50(4):447-460.
- _____. 1987a. Ecologia de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: I. Habitats, densidades e tamanho de grupo. **Revista Brasileira de Biologia**. 47:87-97.
- _____. 1987b. Ecologia de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: II. Atividade, sazonalidade, uso do espaço e manejo. **Revista Brasileira de Biologia**. 47:99-110.
- _____. 1988. Mamíferos da Fazenda Nhumirim, sub-região de Nhecolândia, Pantanal de Mato Grosso do Sul; levantamento preliminar de espécies. **Revista Brasileira de Biologia**. 48:5.
- Anacleto, T. 1997. **Dieta e utilização do hábitat do tatu-canastra (*Priodontes maximus* Kerr, 1792) numa área de cerrado do Brasil Central**. Dissertação, ICB-Universidade de Brasília.
- _____. 1966. Observações gerais sobre a mastozoologia do cerrado. **An. Acad. Bras. Ciênc.** 38(supl): 331-340.
- _____. & Wutke, M. 1981. Taxonomia e evolução de *Clyomys* Thomas, 1916 (Rodentia, Echimyidae). **Revista Brasileira de Biologia**. 41:529-634.
- Baumgarten, J. & Veira, E. 1994. Reproductive seasonality and development of *Anoura geoffroyi* (Chiroptera, Phyllostomidae) in central Brazil. **Mammalia**. 58:415-422.
- Bernardes, A. et al. 1989. **Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- Bouchardet, M. & Guimarães-Filho, P. 1988. Levantamento preliminar da fauna de mamíferos e aves da área de proteção da barragem Serra Azul-COPASA. **Brasil Florestal** 65: 25-30.
- Brown, K. 1986. Zoogeografia da região do Pantanal Matogrossense. In: **Anais do I Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal**. EMBRAPA-Ministério da Agricultura, Brasília.
- Cabrera, A. 1957. Catalogo de los Mamíferos de America del Sur (Metatheria-Unguiculata-Carnivora). **Rev. Mus Arg. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia**. 4(1):1-307.
- _____. 1960. Catalogo de los Mamíferos de America del Sur (Sirenia-Perissodactyla-Artiodactyla-Lagomorpha-Rodentia-Cetacea). **Rev. Mus Arg. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia**, 4(2):1-732.
- Dalponete, J. 1997. Diet of the hoary fox, *Licalopex vetulus*, in Mato Grosso, Central Brazil. **Mammalia** 61 (4):537-546.
- Dias, B. 1990. Conservação da Natureza no Cerrado. Pp. 583-640. In: **M. N. Pinto (org) Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Editora da Universidade de Brasília/SEMATEC, Brasília.
- _____. 1992. Cerrados: uma caracterização. Pp.11-25. In: **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados**. FUNATURA, Brasília
- Dietz, J. 1983. Notes on the natural history of some mammals in Central Brazil. **J. Mamm.** 64(3):521-523.
- _____. 1984. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contributions to Zoology**. 392:1-51.
- Fonseca, G. & Redford, K. 1984. The mammals of IBGE's Ecological Reserve, and an analysis of the role of gallery forests in increasing diversity. **Revista Brasileira de Biologia**. 44(4):517-523.
- _____. et al. 1994. **Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. 479 p.

- _____. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occas. Pap. Cons. Biol.* 4:1-38.
- Guimarães, M. 1977. **Área de vida, territorialidade e dieta do tatu-bola, *Tolypeutes tricinctus* (Xenarthra, Dasypodidae), num cerrado do Brasil Central.** Tese de Mestrado, ICB, Universidade de Brasília.
- Henriques, R. & Alho, C. 1991. Microhabitat selection by two rodent species in the cerrado of Central Brazil. *Mammalia*. 55:49-56
- Hershkovitz, P. 1987. A history of the recent mammalogy of the Neotropical Region from 1492 to 1850. Pp 11-98 In: Patterson, B.D & Timm, R.M. (eds) *Studies in Neotropical Mammalogy; Essays in Honor of Philip Hershkovitz. Fieldiana: Zoology*, n.s. 39
- _____. 1990a. The Brazilian rodent genus *Thalpomys* (Sigmodontinae, Cricetidae) with a description of a new species. *Journal of Natural History*. 24:763-783.
- _____. 1990b. Mice of the *Akodon boliviensis* size class (Sigmodontinae, Cricetidae), with the description of two new species from Brazil. *Fieldiana (Zoology, New Series)*. 57:1-35
- _____. 1993. A new Central Brazilian genus and species of sigmodontine rodent (Sigmodontinae) transitional between akodonts and orizomyines, with a discussion of muroid molar morphology and evolution. *Fieldiana (Zoology, New Series)*. 75:1-18.
- Juarez, K. 1997. **Dieta, uso de hábitat e atividade de três espécies de canídeos simpátricas do cerrado.** Dissertação. ICB, Universidade de Brasília
- Koopman, K. 1982. Biogeography of bats of South America. Pp.273-302. IN: Mares, M.A. & Genoways, H.H. (eds). **Mammalian Biology in South America**. Pittsburgh, Pymatuning Laboratory of Ecology. 539 p.
- Lacher, T. et al. 1986. Densidades y preferencias de microhábitat de los mamíferos en la Hacienda Nhumirim, sub-región Nhecolandia, Pantanal de Mato Grosso del Sur. *Ciencia Interamericana*. 26:30-38.
- _____. 1989. Microhabitat use among small mammals in the Brazilian Pantanal. *J. Mamm.* 70(2):396-401.
- _____. 1989. The structure of a small mammal community in central Brazilian savanna, pp.137-162. In K. Redford & J. Eisenberg, **Advances in Neotropical Mammalogy**. Gainesville, Sandhill Crane Press. 614p.
- Leewenberg, F. et al. 1997. Home range, activity and habitat use of the Pampas deer *Ozotoceros bezoarticus* L., 1758 (Artiodactyla, Cervidae) in the Brazilian Cerrado. *Mammalia* 61:487-495.
- Magnusson, W. et al. 1995. Home range size and territoriality in *Bolomys lasiurus* (Rodentia Muridae) in an Amazonian savanna. *Journal of Tropical Ecology* 11: 179-188.
- Mares, M. et al. 1989. Observations on the distribution and ecology of the mammals of the Cerrado grassland of Central Brazil. *Ann. Carn. Mus.* 58(1):1-60.
- _____. & Ernest, K. 1995. Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. *J. Mamm.* 76(3):750-768.
- _____. 1986. Small mammal community structure and composition in the Cerrado Province of Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 2:289-300.
- Marinho-Filho, J. 1992. **Ecologia e história natural das interações entre palmeiras, epífitas e frugívoros na região do Pantanal Mato-grossense.** Tese de Doutorado, IB/Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- _____. 1993a. **Inventário da fauna terrestre de répteis e mamíferos.** Projeto: "Estudos comparativos da biodiversidade entre cerrados e florestas plantadas na Fazenda Jatobá, Correntina, BA. Relatório Técnico, Funatura, Brasília.
- _____. 1993b. **Estudo populacional de pequenos mamíferos.** Projeto: "Estudos comparativos da biodiversidade entre cerrados e florestas plantadas na Fazenda Jatobá, Correntina, BA. Relatório Técnico, Funatura, Brasília.
- _____. 1994. **Mamíferos de médio e maior porte.** Projeto: "Estudos comparativos da biodiversidade entre cerrados e florestas plantadas na Fazenda Jatobá, Correntina, BA. Relatório Técnico, Funatura, Brasília.
- _____. 1996. The Brazilian Cerrado bat fauna and its conservation. *Chiroptera Neotropical*, 2:37-39.
- _____. & Reis, M. 1989. A fauna de mamíferos associada as matas de galeria. In: Barbosa, L.M. (ed). **Simpósio sobre Mata Ciliar, Anais**. Campinas, Fundação Cargill. Pp. 43-60.
- _____. et al. 1994. Diversity standards, small mammal

- numbers and the conservation of the cerrado biodiversity. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 66 (supl):149-157.
- _____. 1997. The discovery of the Brazilian three banded armadillo in the Cerrado of Central Brazil. **Edentata** 3 (1):11-13.
- Mello, D. 1980. Estudo populacional de algumas espécies de roedores do cerrado (Norte do município de Formosa, Goiás). **Revista Brasileira de Biologia** 40 (4):843-860.
- _____. & Moojen, L. 1979. Notas sobre uma coleção de roedores e marsupiais de algumas regiões do cerrado do Brasil Central. **Rev. Bras. Pesq. Med. Biol.** 12(4-5):287-291.
- Medellin, R. & Redford, K. 1992. The role of mammals in forest-savanna boundaries. In: Furley, P. et al. **Nature and Dynamics of Savanna Boudaries**. Pp. 519-548. London, Chapman & Hall
- Merino, M. et al. 1996. Veado Campeiro. Pp. 42-58 in Duarte, M.B. (ed) **Biologia e Conservação de Cervídeos Sul-Americanos**. Editora da UNESP
- Moojen, J. 1952. **Os Roedores do Brasil**. Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Livro. 214p.
- _____. 1965. Novo gênero de Cricetidae do Brasil Central (Glires, Mammalia). **Revista Brasileira de Biologia**. 25:281-285.
- Motta-Junior, J. et al. 1996. Diet of the maned wolf *Chrysocyon brachyurus* in central Brazil. **Journal Zoological Society of London**. 240: 277-284.
- Naturae. 1996. **Inventário da fauna da área sob influência da UHE Serra da Mesa**. Relatório Técnico.
- Nitikman, L. & Mares, M. 1987. Ecology of small mammals in a gallery forest of Central Brazil. **Ann. Carnegie Mus.** 56(2):75-95.
- Nowak, R. 1991. **Walker's Mammals of the World**. Baltimore & London, John Hopkins University Press. 2 vols, 1629 p.
- Pádua, M. 1992. Conservação *in situ*: unidades de conservação. Pp. 68-73. In: B.F.S. Dias (ed.) **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados**. FUNATURA, Brasília
- PCBAP. 1997. **Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal)**. v.2, n.3. Programa Nacional do Meio Ambiente. Brasília.
- Rodrigues-Ferreira, A. 1971. **Viagem Filosófica pelas capitânicas do Grão-Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá. Iconografia**. v. 2, Zoologia. Conselho Federal de Cultura, Rio de Janeiro. Editora Monumento SA, São Paulo, Artes gráficas Gomes de Souza SA, Rio de Janeiro. 168 pranchas coloridas.
- _____. 1971. **Viagem Filosófica pelas capitânicas do Grão-Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá. Memórias**. Zoologia e Botânica. Conselho Federal de Cultura, Departamento de Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 246 pp.
- Rodrigues, F. 1996. História natural e biologia comportamental do veado-campeiro no Parque Nacional das Emas. **Anais de Etologia**. 14: 223-231.
- _____. & Monteiro-Filho, E.L.A. 1996. Comensalistic relation between Pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus* (Mammalia, Cervidae) and rheas, *Rhea americana* (Aves, Rheidae). **Brenesia**. 45-46: 187-188.
- Redford, K. 1987. The pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in Central Brazil. Pp. 410-414 In: Wemmer, C.M. (ed.) **Biology and Management of the Cervidae**. Smithsonian Institution Press, Washington.
- _____. & Fonseca, G. 1986. The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna. **Biotropica** 18(2):126-135.
- RioZoo. 1996. **Estudos de inventário e dinâmica populacional da fauna silvestre presente na área de influência do AHE Corumbá**. Relatório Técnico.
- Rocha, I. et al. 1990. A fauna do Distrito Federal. Pp 389-411 In: Pinto, M.N. (org.) **Cerrado, caracterização, ocupação e perspectivas**. SEMATEC e Editora da Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Schaller, G. 1983. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. **Arquivos de Zoologia** 33 (1):1-36.
- _____. & Crawshaw, P. 1980. Movement patterns of jaguar. **Biotropica** 12:161-168.
- _____. & _____. 1981. Social organization in capybara population. **Saugetierkundliche Mitteilungen** 1:3-16.
- _____. & Vasconcelos, J. 1978. Jaguar predation on capybara. **Z. Saugetierk.** 43:296-301.
- Taddei, V. et al. 1983. Uma nova espécie de Lonchophylla do Brasil e chave para identificação de es-

- pécies do gênero (Chiroptera, Phyllostomidae). **Ciência e Cultura** 35:625-629.
- Vieira, C. 1942. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. **Arquivos de Zoologia de São Paulo** 3:219-471.
- Vieira, E. & Baumgarten, L. 1995. Daily activity patterns of small mammals in a cerrado area from central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 11:255-262.
- _____. & Palma, A. 1996. Natural history of *Thylamys velutinus* (Marsupialia, Didelphidae) in Central Brazil. **Mammalia** 60 (3):481-484.
- _____. 1989. **Dinâmica de população e variação sazonal de machos e seleção de microhabitats numa comunidade de roedores de cerrado brasileiro**. Tese de Mestrado, IB-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- _____. 1997. Dynamics of a rodent assemblage in a cerrado of southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 57(1): 99-107.
- Willig, M. 1983. Composition, microgeographic variation and sexual dimorphism in caatingas and cerrado bat communities from northeast Brazil. **Bulletin of the Carnegie Museum of Natural History** 23: 1-131.
- Wilson, D. & Reeder, E. (eds). 1993. **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**. 2nd. ed. Washington, D.C, Smithsonian Institution.

Síntese dos grupos temáticos - áreas prioritárias e recomendações para conservação de mamíferos do Cerrado e do Pantanal

Como síntese do conhecimento sobre a mastofauna do Cerrado e Pantanal, é apresentada uma lista das espécies presentes em cada um destes biomas, assinalando as espécies endêmicas e aquelas incluídas na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção. As espécies de mamíferos com ocorrência no Cerrado totalizam 195, sendo 18 endêmicas, e no Pantanal, foram identificadas 132 espécies e duas endêmicas (**Tabela 2**). As espécies mais vulneráveis aos processos de degradação são as de topo de cadeias tróficas, como os carnívoros, bastante sensíveis à redução e fragmentação do hábitat. Os ungulados têm sido alvo intenso de caça. As espécies especialistas de hábitats com distribuição restrita, particularmente aquelas de hábitats insulares, como as veredas e florestas semidecíduas, também devem receber atenção especial para a sua preservação. Das espécies com ocorrência no Cerrado e no Pantanal, 16 estão incluídas na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção. A fragmentação de hábitats é uma das principais conseqüências da in-

terferência de populações humanas sobre as formações nativas do Cerrado. A conversão de áreas de vegetação natural em lavouras e pastagem, observada em toda a distribuição original do bioma, tem sido acentuada nas últimas décadas. A erosão em larga escala no topo e nas bordas dos chapadões em torno do Pantanal vem provocando assoreamentos de importantes cursos d'água e da bacia de sedimentação e ameaçando o equilíbrio dos ecossistemas da região.

Outros fatores pontuais, mas igualmente impactantes, podem ser mencionados, como a construção de usinas hidroelétricas, garimpo e mineração. Por sua extensão, importância e risco potencial, o estabelecimento da hidrovia do Paraguai deve receber especial atenção.

A caça, apesar de geralmente ocorrer em pequena escala, provoca efeitos sensíveis sobre as densidades populacionais de várias espécies, como onças no Pantanal.

A seguir, estão listadas as áreas indicadas para conservação dos mamíferos do Cerrado e Pantanal.

1 Ecótono Cerrado / Floresta - Zona de contato entre cerrados e florestas na serra do Roncador. Área de provável biodiversidade elevada e endemismos. Inexistência de áreas protegidas com grandes extensões de transição. Áreas inventariadas por expedições científicas em Xavantina e Cachimbo

2 Pantanal do rio das Mortes - Áreas abertas alagáveis com manchas de cerrado e capões de mata. Hábitats fluvio-lacustres. Existem indícios de boas populações de espécies ameaçadas de extinção como o cervo do pantanal, ariranha, veado e outros

3 Rio das Almas - Altitudes entre 800 - 1200m. Grandes áreas de floresta decídua. Presença de grande malha viária

4 DF e entorno - Região central do Cerrado, formada principalmente por formações mais abertas de cerrado e matas de galeria. Parte ao norte com floresta estacional e estacional decidual. Área com forte pressão antrópica, pela criação de novas áreas urbanas, e que comporta uma alta diversidade de espécies. A maior parte das espécies endêmicas de cerrado ocorrem na região.

5 Vale do Paranã

6 Grande Sertão - Cerrados e chapadão ocidental da Bahia. Área de interesse biológico com alta diversidade de espécies em região ainda preservada. Ocorrência de florestas semidecíduas e da maior província cavernária da América do Sul, na região de São Domingos. Esta área engloba o topo do Espigão Mestre, hoje sob forte pressão antrópica relacionada à expansão da fronteira agrícola. As vertentes das chapadas apresentam matas mesofíticas e afloramentos calcários. As extensas veredas e cerrados na baixada até o vale do São Francisco também estão incluídas. Nestas baixadas indica-se uma unidade de conservação de grande porte (ca. 1.000.000 ha) que deve incluir também carrascos e grameais.

7 Chapadões e adjacências do Maranhão, Tocantins e Piauí. Região de chapadões com matas estacionais, matas ciliares e extensas áreas de cerrado e campos sazonais. Estas áreas correm o risco de ser fortemente degradadas pela agricultura irrigada. Entretanto, esta é possivelmente a maior extensão de cerrado sob baixa pressão antrópica.

8 Cerradão/Caatinga

9 Ampliação do Parque Nacional de Sete Cidades

10 Criação da REBIO Três Biomas - Área de transição de cerrado e caatinga na margem leste e floresta de babaçu para oeste. Esta região pode conter elementos de três biomas.

11 Paracatu/Três Marias - Área sob grande pressão antrópica com remanescentes de cerrados, matas de galeria e matas semidecíduas.

12 Serra do Cipó - Presença de cerrados e campos de altitude

13 Nova Ponte

14 Parque Nacional Emas e entorno - Fauna de mamíferos de médio e grande porte exuberante e local acessível.

15 Ponta Sudoeste - Altitude abaixo de 500 m. Alta a média pressão antrópica. Ocorrência de cerrados e cerradões

16 Pantanal do rio Paraguaizinho

17 Alto Guaporé - Ocorrência de planaltos e planícies.

18 Borda oeste do Pantanal

19 Rio Negro

20 Foz do Rio Ivinhema

21 P.E. do Cerrado e entorno - Remanescentes de cerrado do Paraná e São Paulo, que vêm sofrendo fragmentação acentuada pela ação antrópica. A conservação e o manejo da biodiversidade nestas áreas é um desafio complexo, que ainda requer conhecimento básico sobre a distribuição e abundância das espécies.

22 Chapadão dos Parecis - Cerrados abertos sobre solos arenosos e latossolos em contato com florestas. Inexistência de unidades de conservação protegendo os tipos especiais de habitats ocorrentes no chapadão. Localidades tipo de várias espécies e ocorrência de espécies insuficientemente conhecidas.

23 Serra da Bodoquena

24 Alto Paraná

25 Coromandel

26 Transição para o chaco

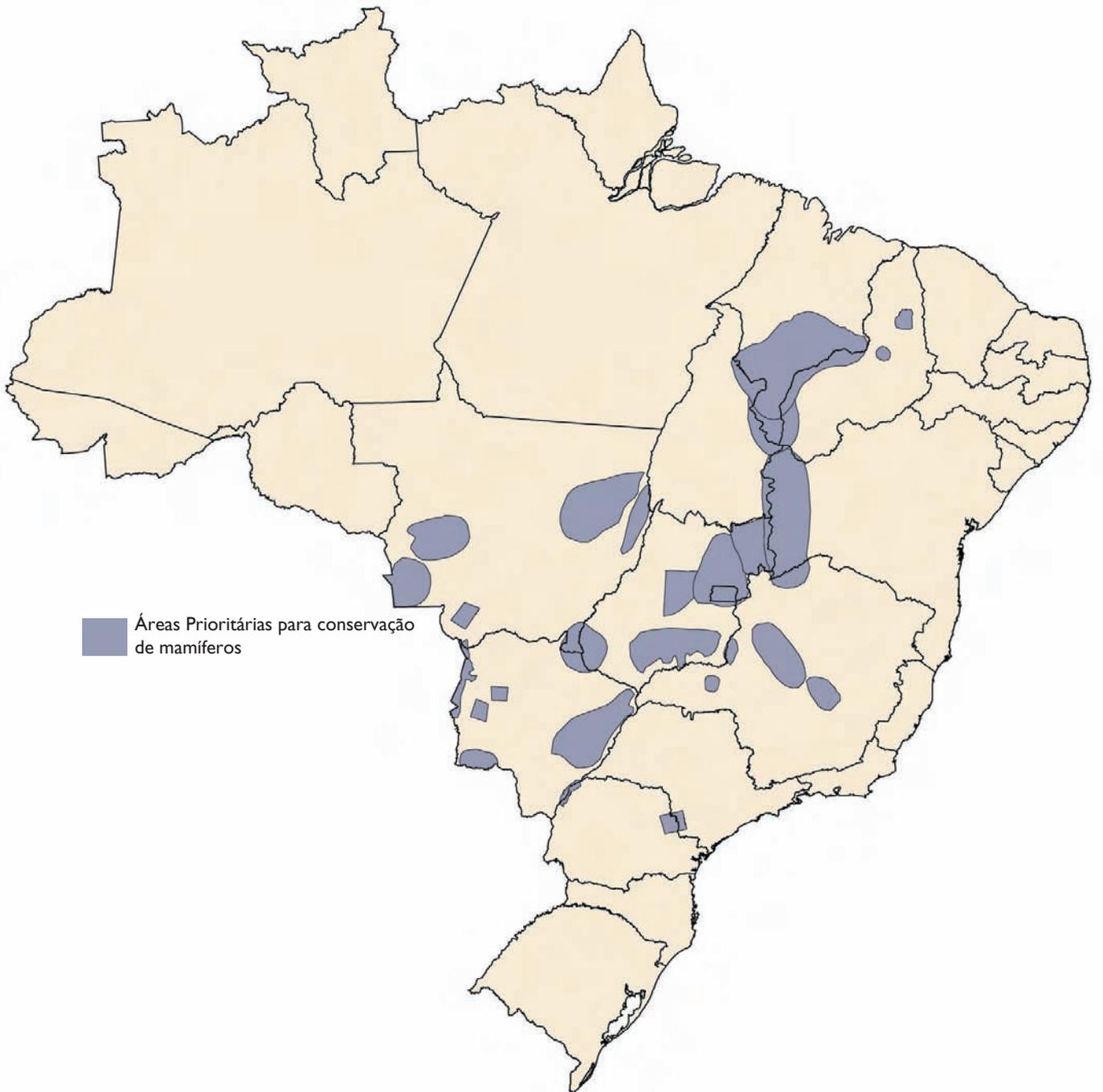


Figura 1 - Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade de mamíferos no Cerrado e Pantanal

PARTE II
FATORES DE PRESSÃO E VULNERABILIDADE





FATORES ABIÓTICOS: SOLOS

PARTICIPANTES DO GRUPO DE TRABALHO

EDUARDO ASSAD (COORDENADOR)

ALFREDO DA COSTA PEREIRA JUNIOR (CONSULTOR)

JOSÉ EDUARDO MANTOVANI

JOÃO DOS SANTOS VILA DA SILVA

RICARDO JOSÉ CALEMBO MARRA

Conhecimento Científico

Eduardo Assad

Introdução

Na avaliação de vários grupos temáticos, a quantidade de informações sobre a diversidade do Cerrado e do Pantanal é insuficiente, cobrindo provavelmente todas as variedades de habitats do bioma. Como ainda a maior parte do bioma é inadequadamente inventariada do ponto de vista científico, é de se esperar que continuem sendo descritas novas espécies e expandidas as distribuições conhecidas da fauna e da flora.

A **Figura 1** indica as áreas inventariadas para os diversos grupos temáticos. Observam-se algumas regiões em que os esforços de pesquisas são mais concentrados e, ao mesmo tempo, grandes vazios de conhecimento científico na região de domínio do Cerrado e do Pantanal.

Para répteis e anfíbios, considerando a grande extensão territorial do Cerrado e a crescente taxa de destruição do habitat natural, é surpreendente que este seja o bioma brasileiro menos conhecido do ponto de vista da herpetofauna. Mesmo as espécies comuns

são provavelmente representadas em coleções científicas e muitas regiões do Cerrado ainda permanecem exploradas. De acordo com os levantamentos realizados, cerca de 97% das localidades estudadas foram pouco amostradas para o grupo de lagartos. Esse panorama é ainda mais crítico para os anfíbios e provavelmente para as serpentes.

O conhecimento científico sobre aves também é deficiente, sendo que cerca de 70% da região nunca tiveram sua avifauna estudada de forma adequada. Nesta análise, áreas consideradas minimamente amostradas tiveram um esforço igual ou maior a 80 espécies coletadas ou 100 espécies de aves registradas visualmente.

Infelizmente, o esforço de coleta para flora também não é geograficamente equitativa no Cerrado. Praticamente em todos os estados existem lacunas no conhecimento botânico de variadas extensões. Nestas regiões, há necessidade de realização de levantamentos, destacando-se a carência de informações no estado de Tocantins e da Bahia. As coletadas já realizadas tendem a se concentrar ao longo das estradas e em torno dos grandes centros, bem como em reservas e parques nacionais, quando são alvos de programas intensivos de coletas.

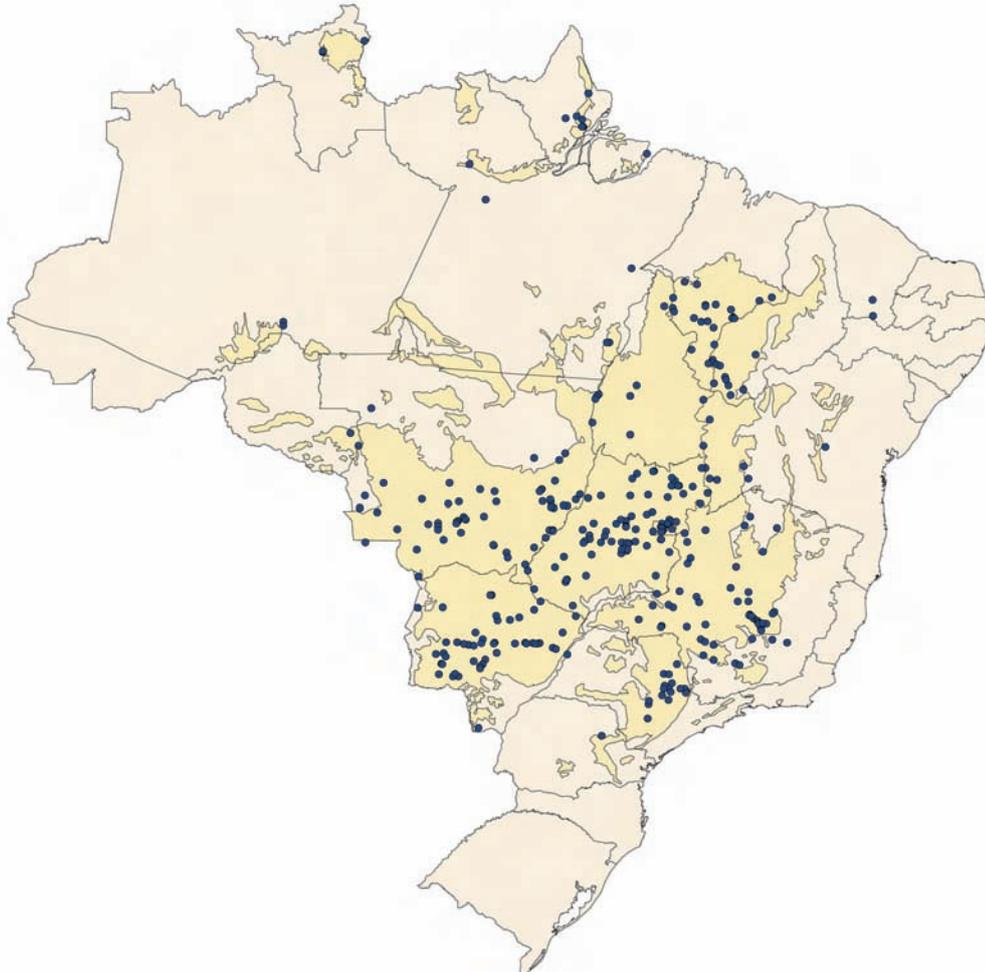


Figura 1 - Áreas inventariadas para diversos grupos temáticos

Identificação e localização das áreas

Para identificação das áreas prioritárias para preservação, foram utilizadas as informações referentes a tipos de solos (quatro), classes de precipitação pluviométrica e altitude (**Tabela 1**).

No caso dos solos, foram selecionados quatro classes dos solos predominantes nos cerrados a saber: Latossolos Vermelho-Escuro, Latossolos Vermelhos- Amarelos e os Latossolos Amarelos e Areias quartzosas.

Estas quatro classes representam mais de 65% dos tipos de solos da região (Goedert, 1986), representando em torno de 132 milhões de hectares.

As classes de precipitação pluviométrica foram selecionadas dentro de uma faixa de variação de 1000-1600mm/ano. Com esta classificação, além da média pluviométrica anual, pode-se obter, indiretamente, a duração dos períodos secos, que oscilam entre três a sete meses. As classes de altitude variam de 0-1200m. Alguns locais com mais de 1200m de altitude foram desconsiderados, devido a escala de trabalho.

Assim, para identificação e localização das áreas com alto potencial em termos de biodiversidade, estes três indicadores foram cruzados, num primeiro

momento sem ponderação ou pesos. A operação de cruzamento limitou-se a cruzar as informações do Solo S com a precipitação P e com a altitude A.

O cruzamento destas informações gerou 48 classes homogêneas de meio físico, onde 12 classes não possuíam áreas significativas em valores absolutos (>1000ha), restando, portanto, 36 classes listadas na tabela acima.

Na **Tabela 2** são apresentadas as 36 classes que respeitaram as condições de cruzamento. Pôr prioridade, o primeiro parâmetro considerado foi o solo, posteriormente a precipitação pluviométrica e finalmente a altitude. Surgem alguns aspectos, entre eles a classe que desponta como mais importante. A classe mais importante na análise revelou-se aquela que combina as características de solo do tipo Latossolo Vermelho-Escuro, precipitação com 1400-1600mm/ano e altitude com 600-900m. Nesta mesma categoria, aparecem os solos tipo Latossolo Vermelho-Escuro, precipitação com 1400-1600mm/ano e altitude entre 300-600m. Em se tratando de 36 classes deve-se hierarquizá-las considerando o grau de antropização, e estabelecer o mais rapidamente possível os limites das áreas de Unidades de Conservação que tenham as características das classes predominantes estabelecidas neste estudo.

Tabela 1. Classes de solos, precipitação e altitude, predominantes nos cerrados brasileiros.

Solos	Precipitação (mm)	Altitude (m)
LV	1000-1200	0-300
LE	1200-1400	300-600
LA	1400-1600	600-900
AQ		900-1200

Tabela 2. Resultado do cruzamento dos três parâmetros da Tabela 1.

Solos	Precipitação(mm)	Altitude(m)	C	Área(ha)
		0-300	C1	3.600
		300-600	C2	302.400
	1000-1200	600-900	C3	511.200
		900-1200	C4	1.800
		0-300	C5	630.000
LV		300-600	C6	1.427.400
	1200-1400	600-900	C7	1.893.600
		900-1200	C8	265.200
		0-300	C9	1.236.600
	1400-1600	300-600	C10	6.348.600
		600-900	C11	7.560.000
		900-1200	C12	4.667.400
		0-300	C13	2.374.200
		300-600	C14	2.962.800
	1000-1200	600-900	C15	4.282.000
		900-1200	C16	162.000
		0-300	C17	2.406.600
LE		300-600	C18	2.937.600
	1200-1400	600-900	C19	3.369.600
		900-1200	C20	640.800
		0-300	C21	2.113.200
	1400-1600	300-600	C22	4.377.600
		600-900	C23	3.880.800
		900-1200	C24	2.597.400
		0-300	C25	
		300-600	C26	
	1000-1200	600-900	C27	
		900-1200	C28	
		0-300	C29	68.400
LA		300-600	C30	
	1200-1400	600-900	C31	
		900-1200	C32	
		0-300	C33	
	1400-1600	300-600	C34	268.200
		600-900	C35	

	900-1200	C36	
	0-300	C37	1.161.000
	300-600	C38	2.545.200
1000-1200	600-900	C39	1.659.600
	900-1200	C40	
	0-300	C41	1.344.600
AQ	300-600	C42	3.333.600
1200-1400	600-900	C43	1.452.600
	900-1200	C44	104.400
	0-300	C45	1.701.000
1400-1600	300-600	C46	3.313.800
	600-900	C47	968.400
	900-1200	C48	

Na **Figura 1** são ilustradas as 36 classes resultantes do cruzamento e áreas em branco. Estas áreas em branco são aquelas que não respeitaram a nenhuma das condições de cruzamento, ou seja, caso a área não tivesse as características de solo, chuva e altitude, limitantes nas hipóteses iniciais, não seriam consideradas

como aptas para demarcação possível de reservas. Esta hipótese pode ser questionável, caso sejam utilizadas informações espaciais mais precisas. Porém, na escala de trabalho em que foi realizado o estudo, os limites são razoáveis. Um refinamento posterior é desejável.

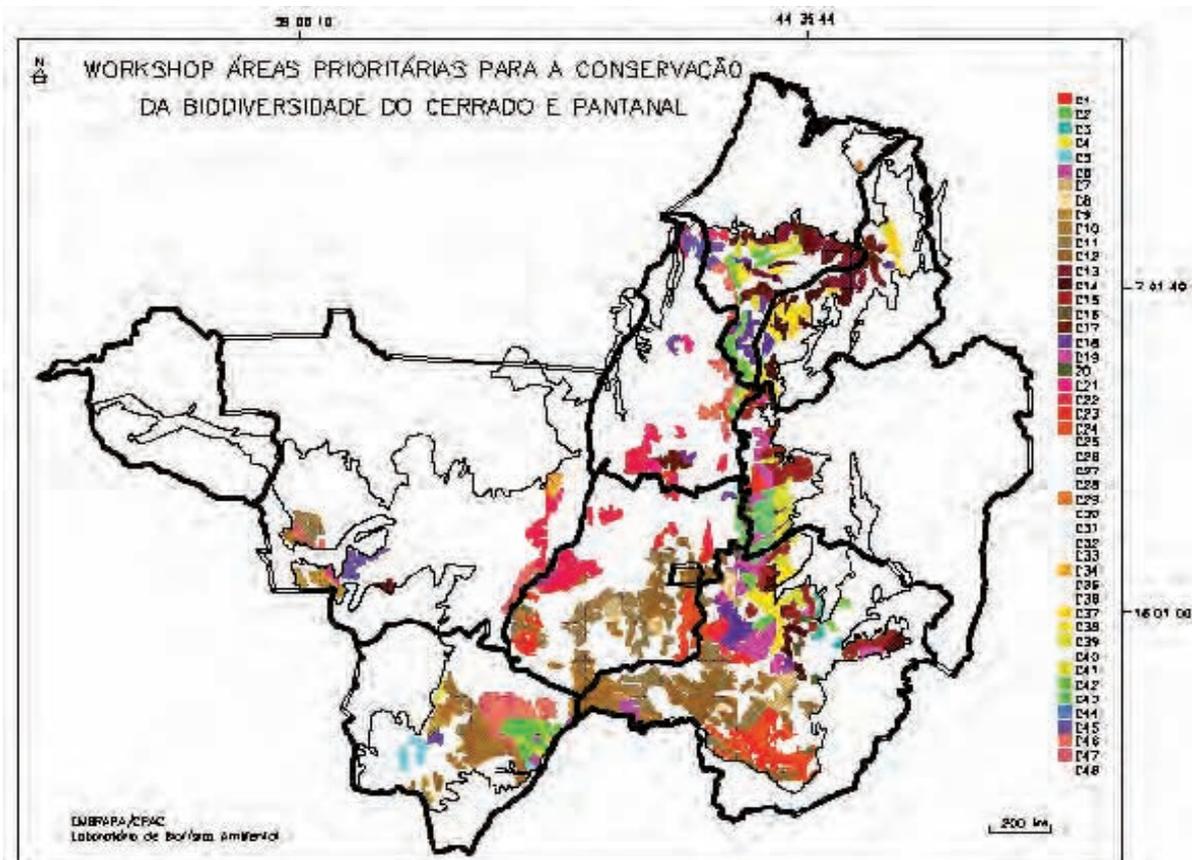


Figura 1: Mapa da distribuição das 36 classes de solo nos Biomas Cerrado e Pantanal.

Entretanto é importante salientar que as classes obtidas vão de encontro aos estudos anteriores de aptidão de áreas para reservas (Ramalho Filho & Beek 1995), que consideravam somente as áreas inaptas para agricultura, como áreas aptas para reservas. A hipótese utilizada atualmente é que todas as áreas têm alto potencial de biodiversidade, portanto devem ser consideradas como áreas aptas para UCs, respeitando-se as limitações de escala.

O procedimento para aprimorar a seleção das áreas, deve levar em conta o grau de antropização. Neste caso sugere-se que sejam prioritariamente selecionadas aquelas áreas onde a antropização é mais acentuada, como é o caso do Triângulo Mineiro e o sudoeste de São Paulo.

Outros refinamentos podem ser feitos, na medida em que tenhamos mais detalhamento das informações de solos, do clima e da altitude.

A identificação das áreas prioritárias para preservação segundo os fatores abióticos utilizou as informações referentes aos tipos de solos, às classes de precipitação pluviométrica e altitude. Foram selecionadas quatro classes dos solos predominantes nos cerrados, os Latossolos Vermelho-Escuro, os Latossolos Vermelho-Amarelo e os Latossolos Amarelos e Areias Quartzosas. Estas classes representam mais de 65% dos tipos de solos da região, abrangendo 132 milhões de hectares.

As classes de precipitação pluviométrica foram selecionadas dentro de uma faixa de variação de 1.000 mm/ano até 1.600 mm/ano. Com essa classificação, além da média pluviométrica anual, pode-se também obter, indiretamente, a duração dos períodos secos, que oscilam entre três a sete meses. As classes de altitude variam de 0 metros até 1.200 metros. Alguns locais com mais de 1.200 metros de altitude foram desconsiderados, devido à escala de trabalho.

A indicação e a localização das áreas com alto potencial em termos de biodiversidade foram obtidas por meio do cruzamento desses três indicadores, gerando 36 classes homogêneas de meio físico, com área acima de 1.000 ha. As unidades foram agrupadas em quatro classes no mapa, considerando o solo como principal elemento. O primeiro nível corresponde a classe onde predomina o Latossolo Vermelho-Amarelo. No segundo predomina o Latossolo Vermelho-Escuro. No terceiro nível predomina o Latossolo Amarelo. E finalmente no quarto nível predominam as Areias Quartzosas.

Essa abordagem revela a grande diversidade de ambientes existentes no Cerrado e que se reflete na riqueza biológica da região. É importante salientar que a variedade de classes obtida contraria alguns estudos anteriores para o estabelecimento de unidades de conservação, que consideravam somente as áreas inaptas para agricultura como apropriadas para tal fim. Atualmente, defende-se que as áreas com alto potencial de biodiversidade, devido a diversidade de ambientes, devem ser consideradas como prioritárias para a criação de unidades de conservação. O procedimento para aprimorar a seleção das áreas deve levar em conta o grau de antropização. Neste caso sugere-se que sejam prioritariamente selecionadas aquelas áreas mais antropizadas, como é o caso do Triângulo Mineiro e do sudoeste de São Paulo.

Referências bibliográficas

- Assad, E. 1994. **Chuvas nos Cerrados: Análise e espacialização**. Brasília: Embrapa/SPI. 423p.
- Goedert, W. 1986. **Solos dos Cerrados. Tecnologias e estratégias de manejo**. Planaltina-São Paulo: Embrapa/CPAC-Nobel. 420 p.
- Ramalho Filho, A. & Beek, K. 1995. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPS. 65p.



**ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS E
POLÍTICAS PÚBLICAS**

PARTICIPANTES DO GRUPO DE TRABALHO

DONALD SAWYER (COORDENADOR)
ADRIANA GONÇALVES MOREIRA
ADRIANA RAMOS
ALCIDES FARIA
BRUNO PAGNOCCHESCHI
DALMO MARCELO ALBUQUERQUE LIMA
EDIMILSON AVELINO DA SILVA
FERNANDO PAIVA SCARDUA
FREI RODRIGO DE CASTRO AMÉDÉE PÉRT
GABRIEL DE LIMA FERREIRA
JEAN-FRANÇOIS TIMMERS
JOZENEIDA LÚCIA PIMENTA DE AGUIAR
LAURA MARIA GOULART DUARTE
LUIZ BELTRÃO GOMES DE SOUZA
LUIZ CAVALCANTI CUNHA BAHIANA
MARIA CECÍLIA WEY DE BRITO
MARIA CLARA COUTO SOARES
MARCELO RESENDE DE SOUZA
MARCO VAN DER REE
MAURO MENDONÇA MAGLIANO
MAURO OLIVEIRA PIRES
MOACYR MENDONÇA BITTENCOURT JR.
ROBERTO ENGEL ADUAN
SÉRGIO A. DE M. CHAVES
SÉRGIO HENRIQUE GUIMARÃES
VANDERLEI PEREIRA DE CASTRO
WASHINGTON NOVAES

I Desenvolvimento Social e Econômico: pressões antrópicas no Cerrado e Pantanal

Donald Sawyer (Organizador)

Apresentação

Tendo como base os trabalhos de sócio-economia elaborados pelo ISPN e experiências dos participantes do Grupo Temático, são apontados abaixo alguns fatores e processos que estão pressionando a ocupação dos Cerrados (**Figuras I-5**):

- i. Aumento da população em centros urbanos.
- ii. Migração para áreas periféricas de Cerrado devido a projetos agro-industriais.
- iii. Entrada de agrobusiness (avicultura e suinocultura) e aumento da demanda de água.
- iv. Diversificação e verticalização da agricultura de pequenos proprietários.
- v. Fruticultura irrigada e agricultura irrigada.

Para a definição de área prioritárias para Conservação do Cerrado, foram utilizados os seguintes pressupostos:

- i. Condicionantes presentes e futuros de pressão.
- ii. Fatores limitantes (água e energia).
- iii. Fatores de aceleração dos processos degradadores (infra-estrutura de transporte e energia).

Para fins metodológicos, as áreas a serem preservadas e/ou conservadas foram subdivididas, conforme seu grau de alteração no presente e futuro, em:

- i. Áreas Prioritárias para Conservação.
- ii. Áreas Antropizadas.
- iii. Outras áreas.

Introdução

O relatório entregue ao MMA consolidou o conjunto de atividades desenvolvidas para o diagnóstico sobre temas sociais e econômicos na região do Cerrado e Pantanal, de acordo com o Termo de Referência do Contrato 003/97, estabelecido entre a Fundação Pró-Natureza (FUNATURA) e o Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN).

O diagnóstico integra-se às etapas preparatórias para a Oficina “Ações Prioritárias para Conservação do bioma Cerrado-Pantanal”, coordenado pela FUNATURA. A Oficina é componente do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), apoiado financeiramente pelo Tesouro Nacional e Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF).

A organização dos dados de sócioeconomia na região do Cerrado e Pantanal, que subsidiassem a realização do Workshop, ficou a cargo da equipe do ISPN. Portanto, atendendo ao referido Termo de Referência, no presente relatório, são apresentados os produtos finais do trabalho. Estes referem-se a:

- Economia e Demografia do Cerrado e Pantanal;
- Impactos econômicos do uso da biodiversidade sobre populações locais, regionais e nacionais;
- Principais espécies nativas de uso econômico;
- Estruturas sociais, acesso e uso de recursos naturais e biodiversidade.

Com relação às informações apresentadas, inicialmente foram elaborados mapas (i.e. cartogramas) de dados demográficos e econômicos selecionados referentes ao período recente (a partir de 1980) para todos os municípios que fazem parte da área “core” do Cerrado. Não se incluíram as áreas isoladas de Cerrado, nem o Estado de São Paulo. O Pantanal foi incluído posteriormente.

Os mapas foram gerados a partir do sistema SAMBA-CABRAL, instalado no Instituto Sociedade, População e Natureza mediante cooperação técnica com a França. O sistema inclui dados dos censos demográficos e agropecuários, entre outras fontes não utilizadas no presente trabalho. Este sistema é capaz de gerar cartogramas, aqui chamados de mapas. Nesta fase, foram produzidos em papel tamanho carta. Todos os cartogramas seguem anexados em formato magnético.

A unidade cartográfica utilizada é o município, que é a única unidade para a qual se dispõe de dados censitários. Foram incluídos todos os municípios que incluem alguma área de Cerrado, dentro dos limites acima mencionados. Os valores das variáveis foram agrupadas em escalas de cor ou circunferências.

O relatório foi dividido de forma a visualizar os produtos especificados no Termo de Referência. Compõe-se nas seguintes partes: a) economia e demografia do Cerrado e Pantanal; b) Impactos econômicos

do uso da biodiversidade sobre populações locais, regionais e nacionais; c) principais espécies vegetais nativas de uso econômico do Cerrado e Pantanal; d) estruturas sociais, acesso e uso de recursos naturais e biodiversidade. Como anexos, foram encaminhados os seguintes documentos ou arquivos magnéticos: 1) texto sobre Índice de Pressão Antrópica (IPA); 2) texto sobre principais programas e projetos de ocupação e infraestrutura no Cerrado e Pantanal; 3) listagem dos cartogramas; 4) Termo de Referência; 5) arquivos magnéticos contendo todos os cartogramas gerados.

Economia e demografia do Cerrado e Pantanal

A seguir são apresentados os dados referentes a Economia e Demografia na região do Cerrado e Pantanal. De início, é preciso mencionar as dificuldades de análise decorrentes de algumas restrições derivadas dos dados sobre a região. Em primeiro lugar, é importante de mencionar que na época da elaboração do presente material, não estavam disponíveis dos dados do Censo Agropecuário de 1996, realizados pelo IBGE; em segundo lugar, havia também problemas decorrentes da ausência da malha municipal e da área dos municípios para 1996, o que dificultou o mapeamento

e cálculos da densidade demográfica ou da produção; em terceiro lugar, foi impossível o cálculo de taxas de crescimento demográfico entre 1991 e 1996, devido a mudanças na malha municipal.

Economia do Cerrado e Pantanal

No que se refere a economia, foram elaboradas tabelas e cartogramas da produção municipal (toneladas) e densidade (toneladas por km² do município) das culturas de arroz, milho e soja a partir do Censo Agropecuário de 1985 e Produção Agrícola Municipal (PAM) de 1991 e 1992.

Além disso, foram elaborados tabelas e cartogramas da produção municipal (cabeças) e densidade (cabeças por km² do município) da pecuária bovina a partir do Censo Agropecuário de 1985 e da Produção da Pecuária Municipal (PPM) de 1991 e 1992. Finalmente, foram feitos tabelas e cartogramas da extensão municipal (hectares) e densidade (hectares por km² do município) de pastagens plantadas e nativas a partir do Censo Agropecuário de 1985.

A seguir, apresenta-se a (Tabela I) que demonstra a produção de grãos e o número de bovinos na área “core” do Cerrado.

Tabela I - Produção de grãos e número de bovinos na área “core” do Cerrado.

Anos	Produção de Grãos (t) ¹	%*	Área colhida (há)	%*	Nº de bovinos ²	%*
1985	14.793.294	100,00	9.440.229	100,00	57.689.850	100,00
1986	16.548.838	111,87	10.444.791	110,64	58.638.130	101,64
1987	17.357.187	117,33	10.857.725	115,02	60.790.659	105,37
1988	19.766.838	133,62	11.496.463	121,78	n.d.	n.d.
1989	22.109.235	149,45	15.419.885	163,34	64.644.282	112,05
1990	13.883.586	93,85	10.167.288	107,70	67.342.879	116,73
1991	18.826.857	127,27	9.580.608	101,49	70.547.681	122,29
1992	19.047.843	128,76	10.067.818	106,65	71.270.769	123,54
1993	20.378.461	137,75	10.378.134	109,94	75.583.322	131,02
1994	23.975.938	162,07	11.257.309	119,25	76.704.126	132,96

* - Referente a 1985

Fonte:

IBGE. Produção Agrícola Municipal, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993 e 1994.

IBGE. Produção da Pecuária Municipal, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993 e 1994.

Como pode ser observado na referida tabela, a produção de grãos na área “core” do Cerrado aumentou 62,07% em um período de 9 anos, seguida de uma diminuição em 1990, período em que foi implantado o Plano Collor. O aumento da produção de grãos não se deve exclusivamente a abertura de fronteiras agrícolas, que neste mesmo período teve um acréscimo de 19,25%. Este ganho deve-se ao aumento das variedades cultivadas, com maior produtividade, a um aumento do nível tecnológico empregado pelos agricultores e a uma melhoria da mão-de-obra.

A criação de bovinos, por outro lado, vem crescendo anualmente, com um aumento 32,96% na sua produção. É provável que este tipo de atividade pressione o desmatamento e a abertura de novas áreas, haja vista que a densidade de bovinos em áreas de Cerrado é baixa, dado o tipo de criação adotado, o extensivo.

A produção de soja em 1991 estava concentrada em partes específicas do Cerrado, ou mesmo em pontos específicos. Uma vez que o valor depende da extensão do município, deve ser calculada a produção por km². Em 1992, a produção de soja em 1992 revela padrão praticamente idêntico a 1991, com algum crescimento em regiões de fronteira em Mato Grosso e no Oeste da Bahia (**Figura 2**).

A produção de arroz em 1991 demonstra padrões diferenciados de arroz de fronteira e de arroz mecanizado. O mapa do arroz em 1992 demonstra padrão igual, porém com decréscimo no Nordeste e aumento no eixo Oeste.

A produção de milho em 1991 estava concentrada em regiões e ocupação mais antiga, especialmente em Minas Gerais, com alguns pontos na fronteira. O milho em 1992 demonstrou padrão semelhante a 1991, porém com algumas mudanças nos municípios do eixo Oeste.

Os bovinos em 1985 estavam concentrados em Mato Grosso do Sul, Sudoeste de Goiás e Triângulo Mineiro, além de outros pontos isolados. Um mapa de densidade de bovinos provavelmente mostraria valores elevados entre os municípios pequenos do sul de Minas.

Essas informações, na forma de cartogramas, seguem em anexo no formato magnético. Já os dados seguintes foram entregues em disquete no formato ASC II para a Fundação Biodiversitas. Também foram entregues as bases cartográficas para os anos de 1985, 1991 e 1993 para a área “core” do Cerrado.

- Produção Agrícola Municipal (1985 a 1994) arroz, milho, soja, feijão, mandioca, cana-de-açúcar e café.

- Produção da Pecuária Municipal (1985 a 1994) número de bovinos.
- Censo Agropecuário de 1985 arroz, milho, soja, feijão, mandioca, cana-de-açúcar e café; angico, ipê, barbatimão, eucalipto, pinus americano (**Figura 3**), carvão vegetal, lenha, vigas, postes, moirões, toras, estacas, buriti, carnaúba, mangaba, ipecacuanha, sabiá, ceras, resinas, sementes, mudas e outros produtos.
- Produção da Extração Vegetal (1985) angico, ipê, barbatimão, eucalipto, pinus americano, carvão vegetal, lenha, vigas, postes, moirões, toras, estacas, buriti, carnaúba, mangaba, ipecacuanha, sabiá (**Figura 4**), ceras, resinas, sementes, mudas e outros produtos.
- Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (1993) angico, ipê, barbatimão, eucalipto (**Figura 5**), pinus americano, carvão vegetal, lenha, vigas, postes, moirões, toras, estacas, buriti, carnaúba, mangaba, ipecacuanha, sabiá, ceras, resinas, sementes, mudas e outros produtos.

Demografia do Cerrado e Pantanal

Com relação à demografia, é importante registrar algumas observações sobre a disponibilidade ou não dos dados demográficos. Em primeiro lugar, os dados da Contagem Populacional de 1996 foram obtidos no IBGE no dia 21 de agosto em forma publicada e em CD-ROM. Em segundo, não se dispõe ainda da malha municipal para 1996, o que impede a elaboração dos cartogramas para aquele ano. Em terceiro, não será possível calcular as taxas de crescimento entre 1991 e 1996 enquanto o IBGE não fornecer a população em 1991 dos municípios existentes em 1996.

Apesar disso, foram feitas tabelas de dados municipais dos Censos Demográficos de 1980 e 1991 e da Contagem Populacional de 1996, assim como cartogramas para 1980 e 1991, das seguintes variáveis demográficas:

- população total, urbana e rural em 1980, 1991 e 1996;
- taxas de crescimento da população total entre 1980 e 1991;
- grau de urbanização em 1980, 1991 e 1996;
- densidade da população total em 1980, 1991 e 1996;
- densidade da população rural em 1980, 1991 e 1996;

O mesmo foi feito para dados das microrregiões homogêneas (MRH) de 1980 e das microrregiões ge-

ográficas (MRG) de 1991. Para 1996, não se dispõe da divisão dos municípios segundo MRG. Os respectivos cartogramas seguem em anexo, no formato magnético.

Abaixo, apresenta-se a (**Tabela 2**), contendo informações sobre a população na área “core” do Cerrado.

A população total na área “core” do Cerrado, quase que duplicou nos últimos 26 anos, entretanto, o ritmo de crescimento mostrou uma queda brusca nos últimos 5 anos, conforme pode ser observado na (**Tabela 2**). Em 1996, a taxa de crescimento na área “core” do Cerrado é superior a registrada para o Brasil, de 1,38%, no mesmo ano. O grau de urbanização também teve um aumento relativamente alto, aproximando-se do grau de urbanização de 78,36 %, registrado para o

Brasil em 1996.

Por outro lado, pode-se observar que esta área apresenta aproximadamente 20% da população rural do Brasil e o aumento populacional registrado neste período vem se transferindo na sua maior parte para a área urbana, devido a migração ou êxodo rural.

Apesar de a área “core” dos municípios do Cerrado corresponder a aproximadamente 1/3 do território brasileiro, podemos observar que esta ainda é uma área com baixa densidade populacional, menor que a registrada para o país.

Devido aos programas de governo previstos é possível que haja um crescimento populacional na região, porém este deverá ser circunscrito a algumas localidades. De qualquer forma, esse aumento populacional vai ocorrer preferencialmente em áreas urbanas e periurbanas.

Tabela 2 - Dados populacionais para a área “core” do Cerrado.

Variáveis	Anos			
	1970	1980	1991	1996
População Total	15.441.350	20.992.220	26.101.238	28.317.789
% da População Total na participação nacional	16,57	17,64	17,77	18,02
População Rural	8.036.947	7.750.638	7.167.563	6.672.005
% da População Rural na participação nacional	19,57	20,09	20,00	19,62
População Urbana	7.404.403	13.241.582	18.933.675	21.645.784
% da População Urbana na participação nacional	14,21	16,46	17,05	17,58
Densidade Populacional (hab./km ²)*	5,95	7,91	10,06	10,91
Densidade População Rural (hab./km ²)*	3,10	2,99	2,76	2,57
Crescimento Absoluto	—	5.550.870	5.109.018	2.216.551
Grau de Urbanização (%)	47,95	63,08	72,54	76,44
N. homens	7.739.919	10.549.164	12.994.050	14.091.753
N. mulheres	7.701.431	10.443.056	13.107.188	14.226.036
Razão de Sexo	1	1,01	0,99	0,99
Taxa crescimento (%)	—	3,12 ¹	2,00 ²	1,64 ³

* Para o cálculo da densidade populacional, adotou-se a área da região “core” do Cerrado como sendo de 2.594.568 km², em 1991.

Fonte: IBGE, 1970, 1980, 1991 e 1996.

1. No período de 1970 a 1980.

2. No período de 1980 a 1991.

3. No período de 1991 a 1996.

A população total em 1980 (dos municípios existentes em 1991) estava distribuída de forma bastante desigual, concentrando-se na parte Sul da região, especialmente em Minas Gerais, e em grau menor no extremo Norte, no Maranhão e em Piauí. As populações municipais menores encontravam-se principalmente nas partes Oeste e central, em Mato Grosso, Rondônia e Tocantins. Esta distribuição mostra concentração populacional maior em áreas de ocupação antiga, em séculos passados ou quando da expansão da fronteira agrícola no período de pós-guerra.

Em 1991, o padrão espacial da distribuição da população municipal total não se modificou muito, permanecendo muito semelhante à distribuição em 1980. No entanto, observa-se crescimento demográfico generalizado. A maior parte dos municípios que tinham menos de 4.770 habitantes em 1980 passou a ter mais de 4.770 em 1991.

Há que se tomar algum cuidado com o fato de que as populações municipais em áreas que concentram municípios com territórios pequenos, como nos casos do Sul de Minas e do Mato Grosso de Goiás, podiam ser pequenas por causa deste tamanho reduzido. Por outro lado, alguns municípios com extensão territorial grande podiam possuir populações maiores em função do tamanho territorial maior. Por causa deste efeito do tamanho territorial, seria importante examinar a densidade demográfica (habitantes por km²).

A densidade populacional (habitantes por km²) demonstra um padrão mais diferenciado que o padrão acima observado, uma vez que os valores apresentados não sofrem influência da extensão territorial. Em 1980, as maiores densidades ocorriam no Sul de Minas, no centro de Goiás, no centro da Bahia, ao longo da Belém-Brasília e em parte do Piauí e do Maranhão, com alguns outros bolsões menores. A densidade demográfica em 1991 permaneceu muito semelhante a 1980, observando-se contudo algum crescimento no eixo Oeste, devido a expansão da fronteira agrícola ao longo da BR-364 e adjacências.

Além de estoques populacionais, é importante examinar fluxos, ou seja, o crescimento populacional. As taxas médias anuais de crescimento populacional entre 1980 e 1991 mostram crescimento mais acelerado no eixo Oeste e no Nordeste de Mato Grosso, com muitas taxas superiores a 5% ao ano, o que indica imigração. Por outro lado, houve crescimento negativo em muitos municípios de densidade mais elevada. Infelizmente, os dados disponíveis não permitem separar o crescimento urbano do rural, porque não se dispõe da população urbana e rural em 1980 dos municípios existentes em 1991.

O cuidado que deve ser tomado com a interpretação de taxas de crescimento refere-se a bases iniciais de tamanho muito diferenciado. Municípios que em 1980 possuíam populações pequenas poderiam ter taxas muito elevadas, inclusive acima de 10% ao ano, simplesmente porque o denominador era muito reduzido. Portanto, elaborou-se um mapa de crescimento absoluto, ou seja, a população total de 1991 menos a população total de 1980. O mapa reflete um padrão praticamente idêntico ao mapa de taxas de crescimento.

Os dados do Censo Demográfico de 1991 permitem examinar separadamente a população urbana e a rural quanto a tamanho e densidade. Uma vez que a população rural depende muito da extensão territorial do município, seria preferível examinar a densidade da população rural. De modo geral, a população rural é maior nas regiões menos dinâmicas (emigração) e nas mais dinâmicas (imigração).

As maiores populações urbanas (acima de 47.959 habitantes), o que significa cidades médias ou grandes, estão localizadas nas regiões mais desenvolvidas. Contudo, não há praticamente nenhum município com menos de 4.704 habitantes urbanos que não esteja adjacente a pelo menos um município com população urbana maior que 4.704. Com exceção do Nordeste do Mato Grosso e Sul do Piauí, não há nenhuma extensão grande de Cerrado distante mais de 200 km. de um município com mais de 11.213 habitantes.

Impactos econômicos do uso da biodiversidade sobre populações locais, regionais e nacionais

A região do Cerrado tem enfrentado nas últimas décadas uma grande pressão proveniente da expansão da fronteira agrícola no país. Embora mais recente, o Pantanal também tem enfrentado problemas concernentes principalmente a grandes projetos de ocupação, tais como instalação de hidrovias ou projetos de produção de soja em larga escala.

Com o intuito de subsidiar a realização da Oficina “Ações Prioritárias para Conservação do bioma Cerrado-Pantanal”, realizou-se um levantamento e mapeamento de projetos de infra-estrutura existentes ou previstos para a área do Cerrado e Pantanal. As informações coletadas durante o levantamento encontram-se disponíveis no texto intitulado “Principais programas e projetos de ocupação e infraestrutura no Cerrado e Pantanal”, em anexo.

O levantamento incluiu o “Brasil em Ação”, a malha viária (rodoviária asfaltada, ferroviária e hidroviária) e de energia (energia elétrica, gasoduto), bem como

o mapeamento de projetos agrícolas e agroindustriais, os quais incluem o PADAP, o POLOCENTRO, o PRO-DECER, e os planos do governo federal de expansão da área de produção agrícola e esmagamento de grãos.

Principais espécies vegetais nativas de uso econômico

Para subsidiar a preparação da Oficina, realizou-se também um levantamento das principais espécies vegetais nativas de uso econômico na região de Cerrado e Pantanal.

Este levantamento apoiou-se em grande parte nas informações contidas no texto “Comercialização de espécies vegetais nativas do Cerrado” (Sawyer, Ree e Pires, 1997), que identifica as principais fontes de dados disponíveis no que concerne às espécies vegetais nativas de importância econômica da região.

Neste texto ressaltava-se que, como acontece em muitos outros casos, os dados sobre extrativismo vegetal no Brasil sofrem de problemas de disponibilidade, formato e qualidade. Contudo, os problemas de dados referentes à produção extrativa são mais graves do que, por exemplo, os problemas de dados referentes à produção agrícola e da pecuária (Sawyer, Ree e Pires, 1997).

A principal fonte é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que publica os Censos Agropecuários (CA), a Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS), que entre 1973 e 1985 denominava-se Produção da Extração Vegetal (PEV) mas que recentemente passou a incluir a silvicultura. Além desses, há ainda informações em Produção Agrícola Municipal (PAM) e Produção da Pecuária Municipal (PPM), também publicados pelo IBGE. As informações destes periódicos não provêm de um levantamento feito diretamente junto aos produtores, mas de estimativas elaboradas pelo IBGE com base numa rede de informantes que inclui entidades públicas e privadas, produtores, técnicos e órgãos ligados direta ou indiretamente aos setores da produção, comercialização, industrialização e fiscalização (Cf. Sawyer, Ree e Pires, 1997:5).

Para o presente trabalho, foram pesquisados o Censo Agropecuário de 1985, a Produção da Extração Vegetal (PEV) de 1985 e a Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) de 1993. Foram extraídas informações sobre todos os municípios contemplando as seguintes espécies: extração vegetal de carnaúba, castanha de caju, buriti, babaçu, borracha, aromatizantes e corantes, casca de angico, jatobá, castanha do Pará, cascas de taníferas, pequi, palmito, mangaba,

mangabeira, pupunha e produtos alimentícios. Também foram realizados levantamentos da extração de lenha, carvão vegetal, toras, vigas, palanques e postes de madeira. No que se refere à silvicultura, foi realizado o levantamento de lenha, carvão vegetal, toras, vigas, palanques, postes de madeira, eucalipto, pinus, sabiá e angico.

Com base nesses levantamentos, pode-se observar que apenas o pequi e o palmito apresentam uma exploração mais ampla ao longo de quase toda a área “core” do Cerrado (dados de 1985). Pode-se verificar, ainda, que a extração de produtos madeiros ocorre em toda a área, sendo que a exploração de lenha e carvão vegetal ocorre com maior intensidade nos municípios de Minas Gerais e nas regiões vizinhas. Isto se deve à existência de indústrias siderúrgicas e metalúrgicas que consomem este tipo de produto em seus alto-fornos.

No que se refere à extração vegetal de palmito, destaca-se que esta apresenta um deslocamento para a parte Norte da área “core” do Cerrado, desde 1993. As razões desse deslocamento suscitam hipóteses, devendo ser examinadas as seguintes possibilidades: i) deslocamento devido ao esgotamento resultante da sobreexploração desta cultura observado a partir de 1985; ii) por pressões por parte dos órgãos ambientais que forçaram mudanças de postura por parte das empresas ou pessoas envolvidas com sua exploração, e conseqüente deslocamento para áreas menos fiscalizadas.

O pequi apresentou, entre 1985 e 1993, uma sensível diminuição de sua área explorada. No entanto, parece não ter havido diminuição proporcional da produção, o que sinaliza a possibilidade de adensamento da sua extração em algumas áreas.

Quando se analisa os dados provenientes do Censo Agropecuário de 1985 e os dados da PEV de 1985, pode-se observar que este último apresenta problemas de amostragem, haja vista o número de vazios presentes para as mesmas regiões amostradas no censo agropecuário.

É relevante registrar ainda que nos dados da PEVS há a estranha ausência de produção de pequi nos Estados de Tocantins e Goiás, que contam com populações locais que muito apreciam este fruto, especialmente na culinária. A ausência desta informação possivelmente está atrelada a problemas de amostragem ou de metodologia utilizada.

Conforme salientam Sawyer, Ree e Pires (1997), o que se verifica nas fontes de dados sobre o extrativismo vegetal “é que os dados são divulgados com alguns anos de atraso. Por exemplo, a PEVS está atrasada em

cinco anos e já se passaram 12 anos desde o último Censo Agropecuário”. Ao lado disso,

“a agregação dos dados tabulados por estado nos anuários estatísticos torna difícil a identificação do bioma, o que é possível apenas na PEVS, por meio de reagregação dos dados municipais. Muitas vezes é impossível separar a produção extrativa da cultivada, como no caso de urucum e caju. Por outro lado, as categorias de produtos são muito amplas. Por exemplo, não se considera a diferença entre palmito doce (de juçara ou açaí) e palmito amargo (guariroba); isso ocorre porque não se utiliza o nome científico das espécies, causando dificuldades na interpretação dos dados. Finalmente, notam-se inconsistências nos dados, tais como variações abruptas e inexplicáveis de um ano para outro ou descontinuidade espacial” (Sawyer, Ree e Pires, 1997:7).

Neste sentido, é preciso mencionar que os dados sobre extração vegetal são, em geral, defasados e deficientes. Em parte, estes problemas são decorrentes da ausência de uma comunidade de usuários preocupada com qualidade e que interaja com os órgãos responsáveis pela coleta e divulgação desses importantes periódicos.

Estruturas sociais e acesso a biodiversidade

Iniciativas locais relacionadas a biodiversidade

Foi feito cartograma de cerca de 345 projetos comunitários sobre uso sustentável da biodiversidade do Cerrado apresentados ao Programa de Pequenos Projetos (PPP) do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF) em três editais entre 1995 e 1997. Os projetos identificados dizem respeito especificamente a biodiversidade, não a meio ambiente em geral. Representam não só a existência de entidades, como também iniciativas de proposição de execução de atividades. Além disso, a informação é bastante atualizada.

Além do PPP, foram consideradas diversas outras fontes possíveis de dados sobre iniciativas locais relacionadas com a biodiversidade:

- Um cadastro de cerca de 800 entidades ambientalistas no Cerrado, utilizado pelo PPP para divulgação dos editais, mostrou-se desatualizado e não se refere especificamente a biodiversidade.
- **A Ecolista**, que inclui informação atualizada, inclui um número reduzido de entidades não governamentais no Cerrado (150 entidades) e Pantanal (53 entidades), sem especificidade.

- Os 1.080 projetos apresentados ao FUNBIO, que dizem respeito especificamente a biodiversidade, estão sendo examinados, por meio de um projeto do Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da Universidade de Brasília (UnB), mas não será possível ter acesso a todos os dados em tempo hábil, e ocorrem problemas de classificação e localização.
- A Rede Cerrado de ONGs está em vias de recadastramento de seus membros, cujo número chegou a cerca de 80.
- Os projetos apresentados ao Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) apresentam problemas de classificação, e o número aprovado no Cerrado e Pantanal é relativamente pequeno.

Com a finalidade de levantarmos a demanda reprimida de recursos, e locais onde são necessários, foram feitas análises de alguns fundos de investimento em projetos de biodiversidade na área do Cerrado (PPP, FNMA, PROBIO). Como as fontes muitas das vezes, não se restringiam a área do cerrado, ou muitas vezes não eram específicas para biodiversidade, optou-se pela utilização de dados do PPP, que destina recursos para pequenos projetos para a área de cerrado, tendo um dos componentes a biodiversidade. Assim sendo, foram analisados os projetos apresentados a este Programa, e os mesmos foram plotados, dando uma noção da origem e demanda de recursos financeiros para a área de biodiversidade.

Áreas indígenas

As áreas indígenas serão identificadas pelo Instituto Sócio-Ambiental (ISA), que possui base cartográfica própria. Não será possível dentro do escopo do presente projeto fazer a sobreposição de áreas indígenas com a base cartográfica municipal. Para fins de análise, foram plotados os municípios que apresentavam áreas indígenas. Este mapa na realidade não pode ser utilizado integralmente, haja vista que seus resultados podem enviesar a real dimensão destas áreas quando plotadas no âmbito municipal.

Pequenos produtores

A produção municipal de mandioca e de feijão informada na Produção Agrícola Municipal de 1994 foi utilizada como indicador da presença de pequenos produtores. Pretende-se também analisar os dados do Censo Agropecuário de 1985 que se referem ao número de estabelecimentos com até 50 ha.

Considerações Finais

Espera-se que o conjunto de informações de sócioeconomia aqui consolidado possa ser útil e se adeqüe às atividades preparatórias para a realização da Oficina “Ações Prioritárias para Conservação do bioma Cerrado-Pantanal”, a ser realizado no segundo semestre de 1998. Espera-se também que, durante a realização da Oficina, os participantes possam apresentar críticas e sugestões que venham a aprofundar o nível de detalhamento necessário para a elaboração de estratégias de conservação do Cerrado e Pantanal.

Da mesma forma, espera-se que as sugestões de indicadores aqui apresentados, tais como o número do projetos do PPP, possam servir aos propósitos da Oficina. Por outro lado que os dados da PEVS mostraram-se deficientes para o objetivo de diagnosticar os usos econômicos de espécies vegetais nativas. Além disso, espera-se ainda que a proposta de Índice de Pressão Antrópica e o texto sobre os principais programas e projetos de ocupação do Cerrado e Pantanal sirvam para estimular o debate durante a realização do evento e contribuir concretamente para a elaboração de estratégias e ações em prol da conservação desses dois biomas.

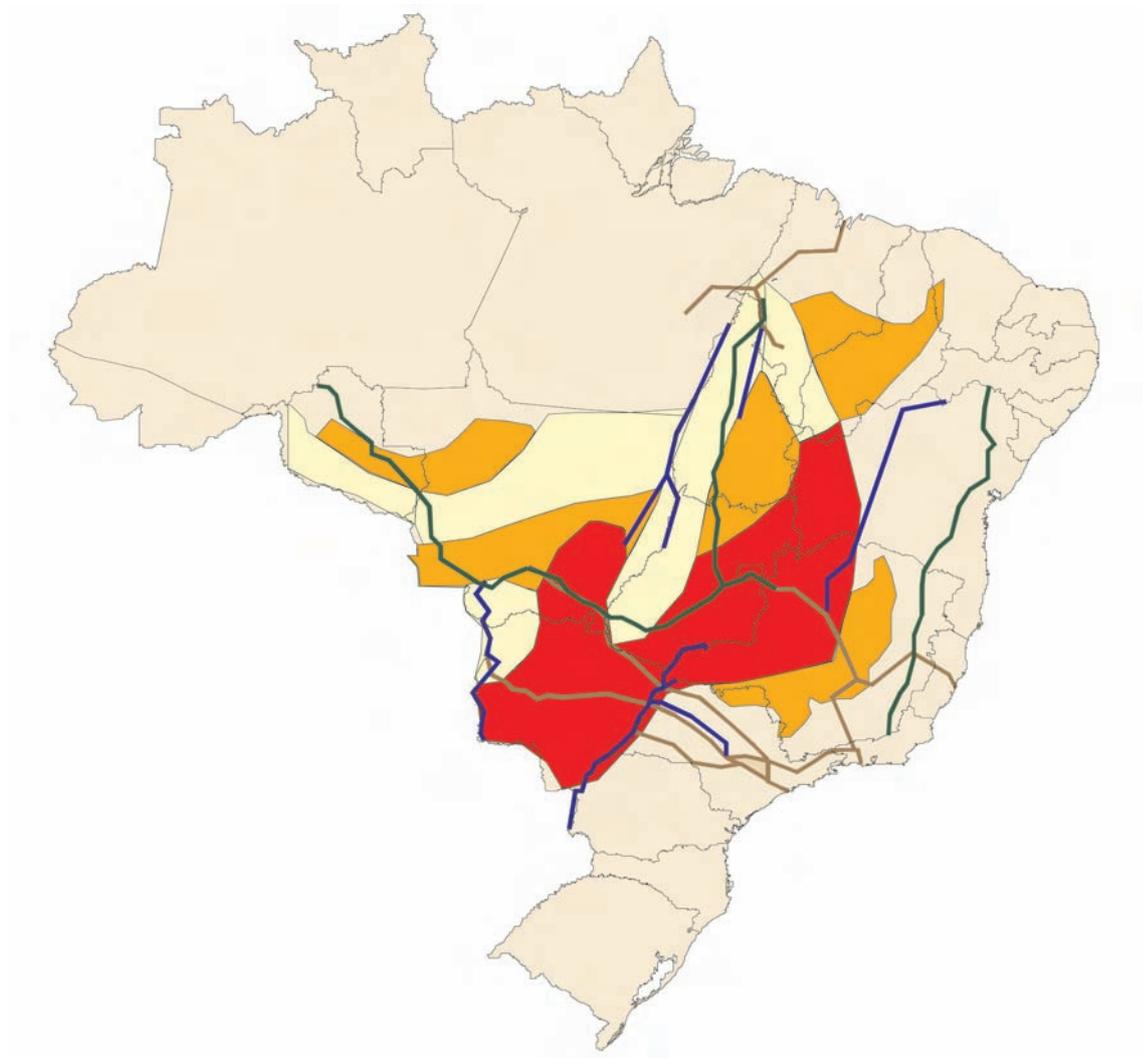


Figura 1 - Níveis de Pressão Antrópica para o Cerrado e Pantanal

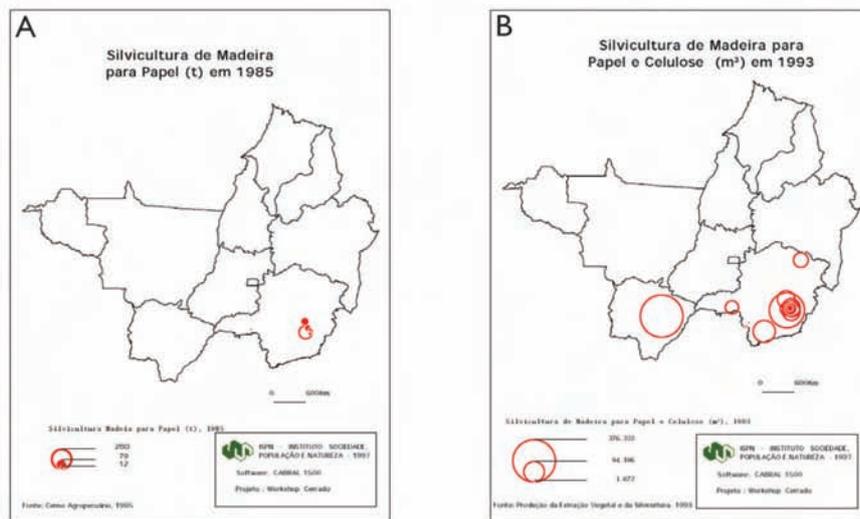


Figura 2: Mapa da distribuição da atividade de silvicultura de Madeira para papel e celulose. A) ano de 1985. B) ano de 1993.

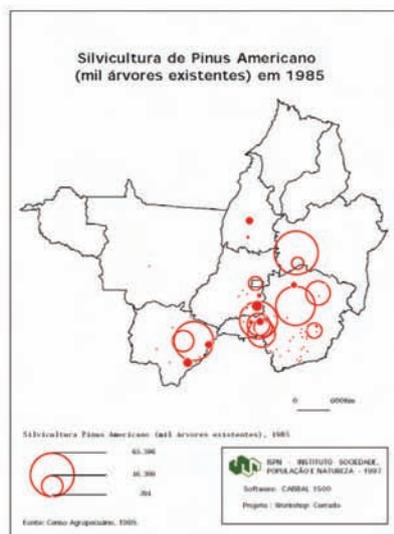
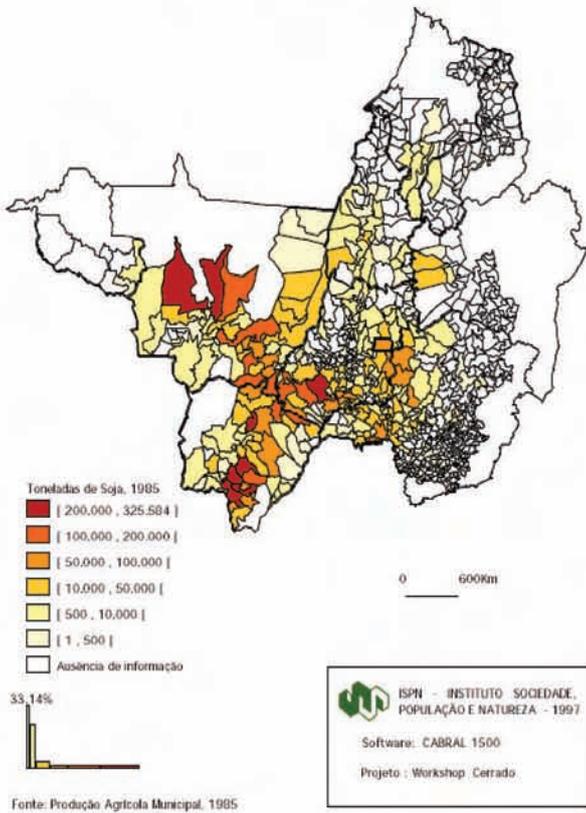


Figura 3: Mapa da distribuição da atividade de *Pinus* Americano no ano de 1985.

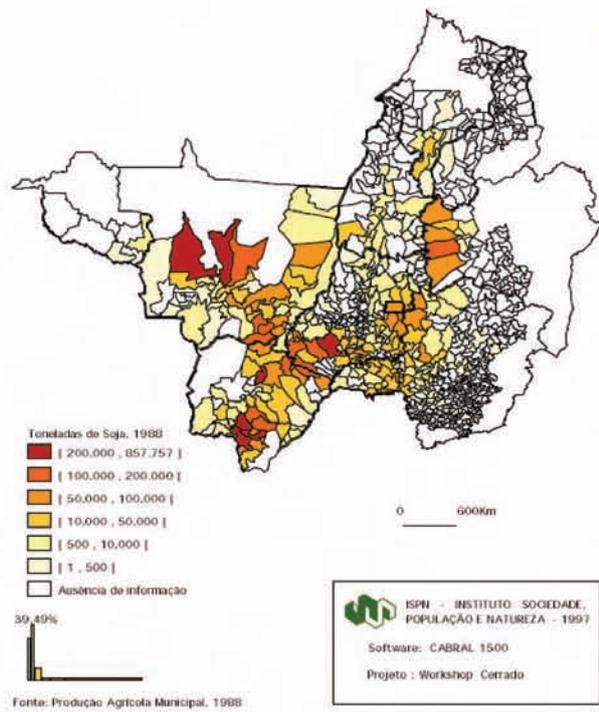


Figura 4: Mapa da distribuição da atividade de silvicultura de Sabiá no de 1985.

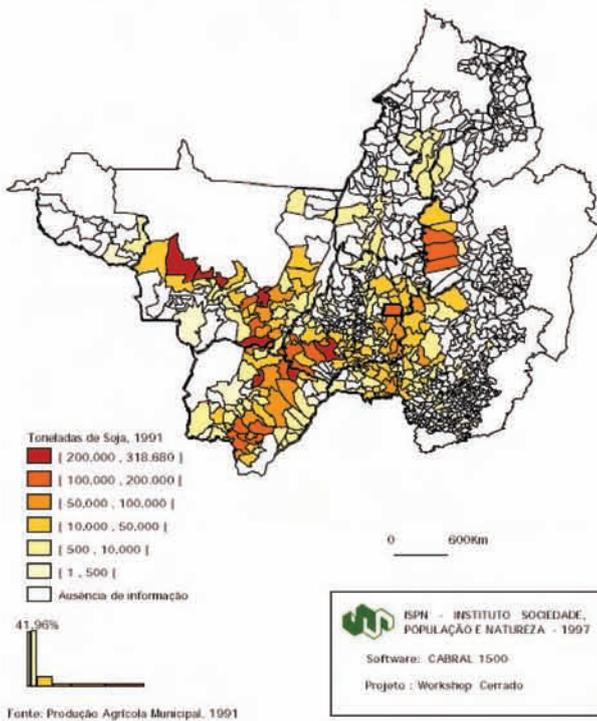
A Produção de Soja na Área "Core" dos Cerrados em 1985



B Produção de Soja na Área "Core" dos Cerrados em 1988



C Produção de Soja na Área "Core" dos Cerrados em 1991



D Produção de Soja na Área "Core" dos Cerrados em 1994

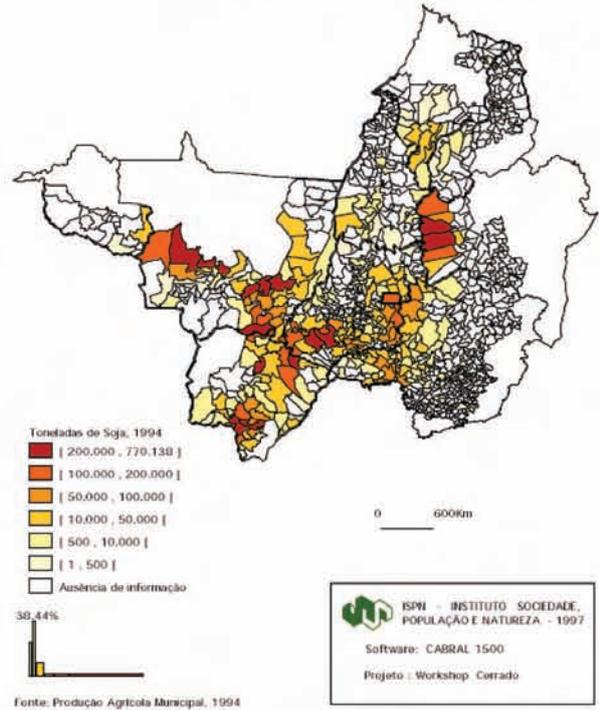


Figura 5: Mapa da distribuição da atividade de soja na área "core" do Cerrado. A) ano de 1985. B) ano de 1988. C) ano de 1991. D) ano de 1994.

II Índice de Pressão Antrópica (IPA): uma Proposta Metodológica

Donald Sawyer - ISPN (Organizador)

Introdução

Dentro do esforço de implementação prática do conceito de desenvolvimento sustentável, este texto destina-se a apresentar a elaboração de uma proposta inicial de conceituação e operacionalização de um Índice de Pressão Antrópica (IPA), a ser utilizado como indicador sintético de pressões econômicas e demográficas sobre o meio ambiente.

Há que se esclarecer que o IPA, construído a partir de dados secundários, refere-se a pressões sobre o meio ambiente, em contraposição a impactos ambientais. Estes impactos teriam que ser observados por meio de levantamentos de dados primários sobre flora, fauna ou variáveis tais como qualidade da água. As pressões antrópicas também se distinguem conceitual e operacionalmente de vulnerabilidade ambiental, que também refere-se ao meio ambiente natural.

As aplicações imediatas e experimentais do IPA foram realizadas no projeto Workshop Cerrado, segundo contrato entre a FUNATURA e o ISPN, que é a entidade responsável pela parte de sócio-economia. O objetivo deste projeto é estabelecer prioridades para conservação da biodiversidade no bioma do Cerrado. O ISPN participou, também, de workshops sobre a Amazônia e a Mata Atlântica. O IPA será utilizado de forma mais abrangente no projeto Base de Indicadores da Dinâmica Espacial Brasileira, segundo projeto desenvolvido pelo IPEA e pelo ISPN. Esta base municipal cobre a totalidade do território nacional. O ISPN ainda participa do projeto do PRONEX sobre “Migração e Meio Ambiente em São Paulo e no Centro-Oeste”, no qual fará outra aplicação do IPA para os Estados do Centro-Oeste, Rondônia, Tocantins e São Paulo.

O IPA foi utilizado para municípios ou agregações de municípios, tais como microrregiões, a partir das bases de dados municipais do SAMBA-CABRAL e do SAPOPEMA, desenvolvidos por meio da cooperação técnica francesa da ORSTOM. Os dados a serem utilizados são dos censos demográficos e agropecuários bem como das séries anuais de Produção Agrícola Municipal (PAM), Produção da Pecuária Municipal (PPM) e Produção do Extrativismo Vegetal e da Silvicultura (PEVS) publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Quanto à dimensão temporal, o IPA resume tendências do passado recente quanto fornecer indicações sobre as prováveis tendências do futuro próximo. Assim, além de resumir a situação atual, resultado de processos passados, o IPA também constitui um

indicador “precursor” (*leading indicator*) de tendências futuras.

O índice pode servir para o Brasil todo, regiões, biomas ou áreas menores. Contudo, como para todos os indicadores, existe certa tensão entre universalidade e particularidade, ou seja, entre abrangência ampla e restrita, nacional e local. Inicialmente, o IPA foi desenvolvido para uso no Cerrado, bioma em que as densidades são geralmente menores e as taxas de crescimento geralmente maiores do que na média do Brasil. Em outras áreas, como no Sudeste e Sul do Brasil, os recortes de densidade e crescimento seriam outros.

Ressalta-se que o IPA aqui proposto refere-se a variáveis que podem ser observados em todos os municípios. Não se levam em conta projetos ou obras específicas, a não ser que estas iniciativas já tenham reflexo nas variáveis demográficas ou econômicas que podem ser observadas no território todo.

Base conceitual Conceitos gerais

Pressão antrópica define-se do ponto de vista da natureza, que pode sofrer diversos tipos de pressão decorrente das atividades humanas. As pressões diretas podem se dar em dois sentidos, sejam de depleção (extração ou retirada de matéria) ou de poluição (introdução de dejetos). Também existem pressões antrópicas indiretas, tais como alterações de *habitat* ou introdução de espécies exóticas, que afetam os ecossistemas em espaços ou momentos mais abrangentes que as pressões diretas e imediatas.

Os recursos naturais, por sua vez, podem servir como fonte de matéria ou energia, o sentido mais comum do termo, ou como depósito de dejetos, que é o caso do ar, da água e dos solos capazes de absorver a poluição. Os recursos naturais costumam ser divididos em duas categorias, renováveis e não-renováveis.

Para os fins de estabelecimento de prioridades para conservação, consideramos principalmente as pressões antrópicas sobre a diversidade biológica por meio de conversão para uso agropecuário ou extrativismo insustentável. Contudo, a estas pressões estão estreitamente associadas as pressões sobre o estoque de carbono, os recursos hídricos e a capacidade de absorção de poluentes de diversos tipos.

Num marco estado-pressão-resposta (*state-pressure-response*), utilizado para analisar impactos ambientais, o IPA refere-se evidentemente a pressão. Ao mesmo tempo, contudo, poderá refletir diversos aspectos de estado.

Estoque e fluxo

Um dos problemas básicos que surge no desenvolvimento de um indicador de pressão antrópica é a escolha entre velocidade/crescimento/fluxo e densidade/tamanho/estoque. Observa-se que as taxas mais elevadas de crescimento de população ou de produção agropecuária ocorrem em áreas de fronteira, onde as bases iniciais são pequenas. Mesmo com taxas elevadas, o crescimento absoluto nestas áreas pode ser pequena. Por outro lado, a densidade ou o tamanho absoluto costumam ser maiores em áreas já degradadas, o que é pouco útil, por si só, para a escolha de prioridades para conservação. Em alguns casos, como por exemplo a avaliação de prioridades de conservação no Nordeste realizada pela Conservation International, houve representação cartográfica separada para densidade e crescimento, no caso, de população.

A principal sugestão aqui apresentada em relação ao desenvolvimento de um indicador de pressão antrópica é de combinar as dimensões de estoque e fluxo. Supõe-se que **a pressão é maior onde o estoque e o fluxo são elevados e menor onde ambos são reduzidos**, com diversas situações intermediárias. Além disso, propõe-se combinar indicadores demográficos e econômicos para construir um indicador sintético de pressão antrópica, que será abreviado IPA.

Pressões demográficas e agropecuárias

Embora exista, no plano mais geral, uma associação entre ocupação demográfica e ocupação econômica, também existem exceções importantes. De um lado, indicadores puramente demográficos não refletiriam as pressões sobre os ecossistemas decorrentes da pecuária extensiva ou da produção de soja. De outro, indicadores puramente de produção agropecuária não refletiriam as pressões decorrentes de concentrações urbanas tais como demanda de produtos extrativos (lenha, carvão, caça, pesca, plantas medicinais etc.).

Ao mesmo tempo, no entanto, existem algumas convergências entre tendências demográficas e econômicas, especialmente numa visão prospectiva. De um lado, a concentração demográfica sinaliza condições favoráveis de infra-estrutura, serviços, mercado de trabalho e mercado consumidor que atraem as atividades produtivas, ao menos da agropecuária mais moderna e intensiva. De outro, a intensidade da atividade agropecuária sinaliza potencial para a atração de migrantes.

Por estas diversas razões, parece aconselhável construir o IPA de tal forma que sintetize as dimensões demográficas e agropecuárias. Como no caso da síntese

das dimensões de estoque e de fluxo, o procedimento pode ser de somar uma dimensão e outra, supondo que a **pressão** antrópica seja maior onde os indicadores demográficos e agropecuários apontam na mesma direção e menor onde os dois tipos de indicadores apontam na outra direção, com combinações intermediárias.

Operacionalização

Cruzamento de estoque e fluxo

Se as dimensões de estoque (tamanho ou densidade) e fluxo (velocidade ou crescimento) forem divididas em três níveis, baixo, médio e alto, representados pelos valores 0, 1 e 2, o cruzamento entre as duas variáveis gera uma matriz 3 x 3, com 9 caselas, como se segue:

Estoque	Fluxo		
	0	1	2
0	0	1	2
1	1	2	3
2	2	3	4

A soma dos valores das duas variáveis gera uma escala de 0 a 4, que pode ser considerada como um índice de pressão antrópica que sintetiza estoque e fluxo.

Medição de estoque

Os estoques podem ser representados por valores absolutos de tamanho. Entretanto, numa base de dados municipais, os valores de variáveis tais como área cultivada, rebanho bovino e população rural são muito influenciados pelo tamanho territorial do município, isto é, sua extensão em quilômetros quadrados. Se um estoque grande em termos absolutos for muito diluído no espaço de um município de grande extensão, a pressão sobre o ambiente natural pode ser menor que em municípios com territórios pequenos. É o que se observa, por exemplo, comparando a pecuária no Sul de Minas e no Centro-Oeste. A malha municipal muito fina no Sul de Minas implica um cartograma que sugere ausência de bovinos naquela região, o que é uma distorção da realidade.

Para garantir maior comparabilidade em termos de pressão direta sobre os ecossistemas, sugere-se transformar o estoque absoluto das variáveis relacionadas a espaço rural em densidade, dividindo a primeira variável pela área do município em quilômetros quadrados. Citam-se como exemplos a densidade da

população rural, o número de bovinos por km² ou hectares de área cultivada por km² do município.

Para algumas outras variáveis que não se relacionam com a área do município, é preferível usar o valor absoluto do estoque. O exemplo mais claro é de população urbana, que serve como indicador de pressões atuais tais como extrativismo (e.g. lenha, plantas medicinais ou caça) para o mercado consumidor urbano assim como pressões futuras de expansão urbana e desenvolvimento agropecuário em função do mercado consumidor, infra-estrutura e serviços concentrados nas cidades. Neste caso, não é a densidade urbana que interessa, mas o tamanho absoluto da população urbana.

Medição de fluxo

As medidas convencionais de fluxo são taxas de crescimento, normalmente calculadas como taxas médias geométricas de crescimento anual, supondo-se crescimento contínuo ao longo do tempo. Calcula-se o valor de “r” a partir do logaritmo natural do incremento. A anualização de taxas decenais ou quinquenais para que se expressem em termos de “x por cento ao ano” facilita a compreensão e a comparabilidade.

O problema das taxas de crescimento para os presentes fins é que são muito influenciadas pela base inicial. Como já foi mencionado, as taxas mais elevadas de crescimento costumam ser encontradas em áreas de fronteira, onde qualquer crescimento implica uma taxa de crescimento elevada, sem necessariamente representar pressão intensa. Por exemplo, alguns municípios do Norte de Mato Grosso atingem taxas de crescimento populacional acima de 15% ao ano, quando a ocupação demográfica e econômica é apenas incipiente.

Outra maneira de medir fluxo é considerar o crescimento absoluto (abreviado CA) entre um ano e outro, por exemplo, entre dois censos. Este valor também pode ser anualizado dividindo-se pelo número de anos no intervalo intercensitário, embora a comparabilidade não seja tão importante quanto no caso das taxas, porque não se compara população com bovinos ou com hectares de área cultivada.

Para os fins de quantificar a pressão antrópica, que é muito sensível a área, propõe-se calcular os fluxos relacionados a área em termos de densidade do crescimento absoluto (abreviado DCA), ou seja, o crescimento absoluto (CA) dividido pela área do município em km². A DCA pode ser anualizada ou não, porque não influi na distribuição dos municípios entre as categorias alto, médio e baixo (2, 1 e 0).

Para a população urbana, não relacionada a área territorial do município, deve-se usar CA, sem calcular densidade.

Nota-se que a DCA independe do estoque anterior. As desvantagem de usar taxas de crescimento calculadas em relação à base inicial é que os valores são puxados para baixo quando o estoque anterior é grande. Uma taxa pequena a partir de uma base inicial grande pode esconder uma pressão absoluta grande. A DCA evita esse problema e separa completamente as medidas de estoque e de fluxo.

Dados de população

Os dados de população disponíveis para a construção do IPA por município são dos censos demográficos de 1980 e 1991 bem como a Contagem Populacional de 1996. Ainda falta a malha municipal para 1996.

Pode-se considerar separadamente a população rural, que normalmente exerce atividades de pressão direta sobre a biodiversidade, e a população urbana, que pressiona diretamente via atividades tais como caça ou indiretamente, inclusive como tendência para o futuro, oferecendo condições favoráveis para a agropecuária moderna. Assim, a proximidade de uma cidade grande, mesmo que seja de outro município, adjacente ou não, contribui para a pressão antrópica.

Portanto, propõe-se construir um índice demográfico parcial com população rural e outro com a população urbana. A densidade da população rural (DPR) é do município. O tamanho absoluto da população urbana (TAU) é da microrregião geográfica da qual o município faz parte.

Contudo, no momento atual há um problema de disponibilidade de dados para o cálculo de crescimento. Uma vez que o IBGE ainda não forneceu a compatibilização dos dados municipais entre 1980 e 1991 por situação de domicílio ou entre 1991 e 1996, nem para a população total, ainda não é possível calcular taxas de crescimento da população urbana ou rural dos municípios nos períodos intercensitários. Dispõe-se apenas da compatibilização para a população total entre 1980 e 1991. Pode-se comparar microrregiões geográficas entre 1991 e 1996. Portanto, para o cálculo da DCA da população municipal (DCR) foi utilizada a população total no período 1980 a 1991 e o crescimento absoluto urbano da MRG (CAU) foi calculada para o período 1991 a 1996.

Considerando a disponibilidade atual de dados, a pressão antrópica populacional (PAP) é calculada a partir dos seguintes subíndices e suas respectivas variáveis de estoque e fluxo:

PAU - Pressão Antrópica Urbana (0-4), que resulta do cruzamento de:

- TAU - tamanho absoluto da população urbana da MRG em 1996 (0-2)
- CAU - CA da população urbana da MRG entre 1991 e 1996 (0-2)

PAR - Pressão Antrópica Rural (0-4), que resulta do cruzamento de:

- DPR - densidade da população rural do município em 1991 (0-2)
- DCR - DCA da população total do município entre 1980 e 1991 (0-2)

Dados da produção agropecuária

A produção agropecuária que exerce pressão antrópica em escala ampla pode ser dividida em duas partes principais, as lavouras (inclusive a silvicultura) e os pastos. É verdade que poder haver outras pressões decorrentes da produção agropecuária tais como efluentes da suinocultura, mas estas costumam ser pontuais em algumas áreas. As pressões decorrentes do pasto para a criação de gado e de algumas culturas tais como soja são extensivas, enquanto as pressões decorrentes de lavouras são geralmente mais intensivas.

Os dados disponíveis neste momento para o Brasil como um todo são os dos censos agropecuários e das pesquisas anuais de Produção Agrícola Municipal (PAM) e Produção da Pecuária Municipal (PPM). Existem dados sobre silvicultura na Produção do Extrativismo Vegetal e da Silvicultura (PEVS), mas não há série temporal para a silvicultura. Atualmente, antes da divulgação dos resultados completos do Censo Agropecuário de 1995/1996, conta-se apenas com os dados do Censo Agropecuário de 1985 e da PAM de 1985 a 1994, PPM de 1985 a 1994 e PEVS de 1993. O Censo Agropecuário de 1985 está bastante desatualizado e a malha municipal é diferente daquela do período mais recente. As séries anuais do IBGE, por outro lado, além de não estarem disponíveis para todos os anos, não incluem informação detalhada sobre a utilização das terras e não incluem a área de pastagens.

Diante destas limitações de dados, propõe-se combinar índices referentes a lavouras (sem silvicultura) e bovinos.

A densidade da lavoura (DLA) corresponde à área em culturas temporárias e permanentes dividida pela área total do município no ano mais recente para o qual se dispõe de informação na PAM. As culturas consideradas são todas aquelas contidas na PAM. Como

não se dispõe de informação sobre a área plantada ao longo do tempo, há que se usar a área colhida. A DCA da lavoura (DCL) corresponde ao período entre 1990 e 1994, para o qual existe informação.

A densidade de bovinos (DBO) corresponde ao número médio de bovinos por km² do município. A DCA de bovinos (DCB) por sua vez, corresponde ao período de 1990 a 1994.

Resumindo, a pressão antrópica da agropecuária (PAA), de acordo com a disponibilidade atual de dados, é calculada a partir dos seguintes subíndices e suas respectivas variáveis de estoque e fluxo:

PAL - Pressão Antrópica das Lavouras (0-4), que resulta do cruzamento de:

- DLA - densidade de lavouras em 1994 (0-2)
- DCL - DCA de lavouras entre 1990 e 1994 (0-2)

PAB - Pressão Antrópica dos Bovinos (0-4), que resulta do cruzamento de:

- DBO - densidade de bovinos em 1994 (0-2)
- DCB - DCA do rebanho de bovinos entre 1990 e 1994 (0-2)

Síntese das variáveis demográficas e agropecuárias

O IPA consiste na média aritmética dos valores de PAU, PAR, PAL e PAB, cada um dos quais se compõe pelo cruzamento das respectivas variáveis de estoque e fluxo. O IPA se expressa numa escala final de 0 a 4.

Para fins de representação em cartogramas, os valores do IPA podem ser divididos em qualquer número de categorias, seja de acordo com o número de municípios, seja de acordo com sua área.

Aplicação

Inicialmente, o IPA foi experimentado para o conjunto dos municípios que compõem a área core do Cerrado e o Pantanal. Os valores das variáveis foram divididos em três categorias (0, 1 e 2) de acordo com sua distribuição, com um terço dos municípios em cada categoria.

A escala decorrente deste exercício aplicou-se apenas à área de estudo. Posteriormente, poderão ser experimentados recortes a partir do conjunto de municípios brasileiros, para ter maior comparabilidade interregional.

Os cartogramas correspondentes às etapas de elaboração do índice encontram-se em anexo. Obser-

va-se que a divisão dos municípios em três categorias iguais em termos de número resulta em áreas bastante diferentes quanto a sua extensão, o que é lógico: o terço dos municípios com densidades menores representa mais que um terço da área total de todos os municípios. Em exercícios futuros, talvez seja o caso de dividir as categorias 0, 1 e 2 de modo a ter aproximadamente um terço da área total em categoria. Por causa das diferenças entre número e área dos municípios, os recortes do IPA final foram feitos de modo a deixar áreas mais equilibradas.

O que se pode observar do resultado final é que as pressões antrópicas mais intensas encontram-se principalmente nas áreas de ocupação mais antiga em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul, ou seja, um arco de influência mais direta de São Paulo, em contraposição às áreas de ocupação mais recente em Rondônia, Mato Grosso, Tocantins, sul do Maranhão e Piauí. Assim, o IPA não é fortemente influenciado pelo crescimento rápido que significa relativamente pouco em termos absolutos.

As exceções ao padrão geral acima descrito são de dois tipos. Nas regiões de fronteira, alguns municípios ou conjuntos de municípios destacam-se do padrão médio de pressão antrópica na fronteira por

combinar estoques e fluxos significativos. Os principais são as regiões de Rondonópolis, Palmas, Barreiras e Correntina, que passam a integrar o arco de pressão mais intensa. Por outro lado, os bolsões de pressão antrópica reduzida nesse arco são o Pantanal, partes do Norte de Goiás e o vale do Jequitinhonha. Há que se lembrar que o IPA tal como operacionalizado neste momento não inclui a silvicultura, o que poderia mudar o quadro do Jequitinhonha, nem obras como a Hidrovia do Paraguai-Paraná, que ameaça o Pantanal.

No futuro próximo, será possível contar com dados sobre o crescimento populacional municipal urbano e rural entre 1991 e 1996 e com os resultados do Censo Agropecuário de 1995/1996, o que permitirá aperfeiçoar o IPA. O índice também poderá ser experimentado em outras regiões com outras distribuições de valores de estoques e fluxos e outras dinâmicas.

Pelo visto até o momento, o IPA parece constituir um indicador sintético robusto e útil de pressões sobre o meio ambiente que pode ser gerado a custo reduzido a partir de dados secundários disponíveis e adaptado a situações específicas em termos de realidade local ou disponibilidade de informações. É o que será testado nos futuros desdobramentos.

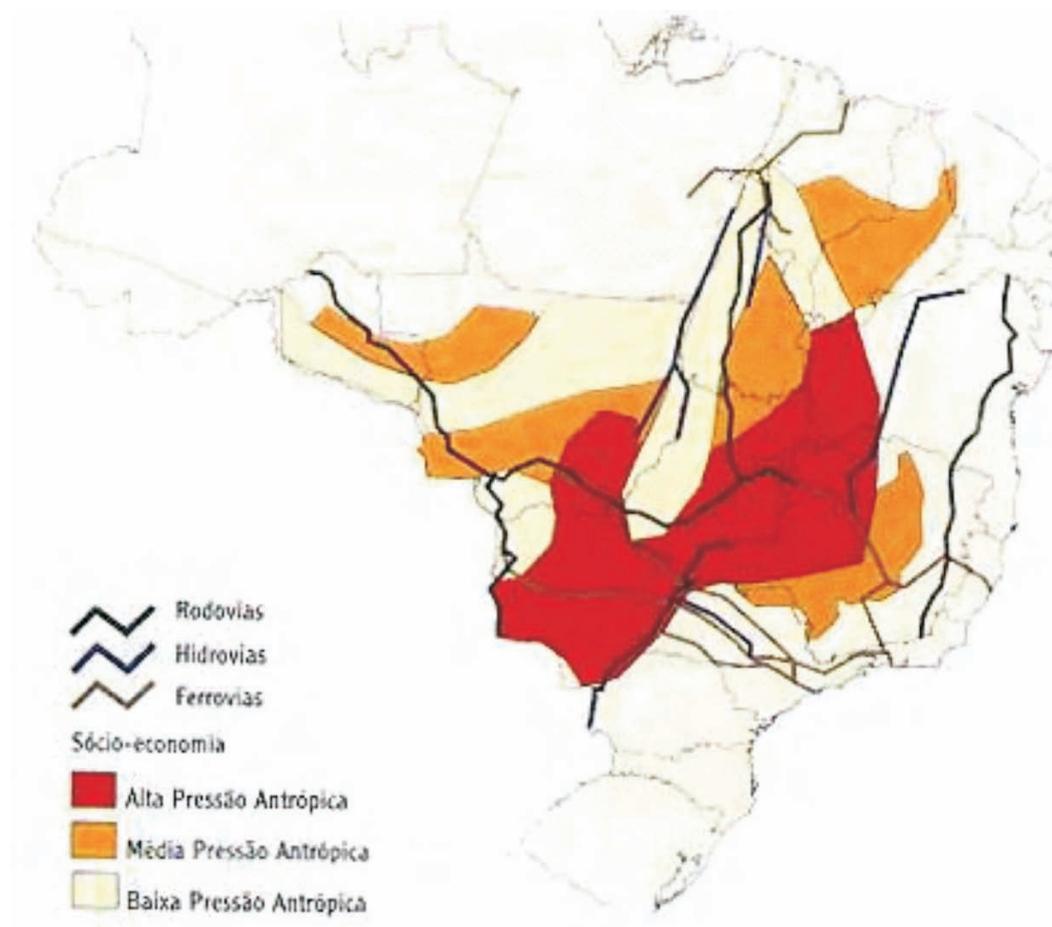


Figura 5 - Níveis de Pressão Antrópica para o Cerrado e Pantanal

III. Principais programas e projetos de ocupação e de infraestrutura no Cerrado e Pantanal

Introdução

O presente trabalho foi elaborado como parte integrante do “Diagnóstico sobre temas sociais e econômicos no Cerrado e Pantanal”, coordenado pelo Instituto Sociedade, População e Natureza, que, por sua vez, fez parte das etapas preparatórias para a realização da Oficina sobre “Ações Prioritárias para Conservação do bioma Cerrado-Pantanal”, coordenado pela Fundação Pró-Natureza (FUNATURA), realizado no primeiro semestre de 1998. A Oficina é componente do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), apoiado financeiramente pelo Tesouro Nacional e Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF).

Como objetivo central, o presente trabalho pretende identificar os principais programas e projetos desenvolvidos ou a serem implementados na região do Cerrado e, por acréscimo, na região do Pantanal, que apresentam possíveis implicações para o meio ambiente, em especial para os recursos naturais e a biodiversidade. Conforme as diretrizes da Oficina, o Pantanal é incluído aqui como parte da região do Cerrado.

Este trabalho concentra-se no mapeamento dos projetos de desenvolvimento agrícolas e agroindustriais já executados ou em execução, dentre os quais destacam-se o Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (PADAP), o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO), o Programa de Cooperação Nipo-brasileira para o Desenvolvimento do Cerrados (PRODECER), e os planos governamentais de expansão da área de produção agrícola e plantas de esmagamento de grãos. Também identifica os projetos de infraestrutura existentes ou projetados, notadamente aqueles de apoio à produção agrícola, tais como os sistemas de transportes (rodoviário, ferroviário e hidroviário) e de energia (elétrica e de gás, por meio de gasoduto).

A metodologia adotada baseou-se, essencialmente, na pesquisa bibliográfica sobre a ocupação e infraestrutura do Cerrado e, por acréscimo do Pantanal, e na análise de documentos de programas governamentais executados e em andamento na região. Portanto, trata-se de um levantamento de dados secundários disponíveis em órgãos governamentais, entrevistas e literatura pertinente.

Caracterização da região

Segundo Eiten (1992), o Cerrado abrange o Brasil Central, que inclui a parte Sul do Mato Grosso, todo o Estado de Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul, Oeste da Bahia, Oeste de Minas Gerais e o Distrito Federal. Estende-se para fora da região central em penínsulas: para o Norte, cobrindo o Sul do Maranhão e o Norte do Piauí, para o Oeste, em uma franja, através de Rondônia, e para o Sul em uma série de áreas descontínuas, cobrindo um quinto do Estado de São Paulo. Ocorre também em regiões descontínuas e isoladas na região Norte, Nordeste e ao longo da transição entre a Amazônia, a Caatinga e a Mata Atlântica.

O Cerrado é relacionado de modo ecológico e fisionômico às savanas existentes em regiões com intensidade pluviométrica durante o verão, na qual predomina uma vegetação rasteira, formada principalmente por gramíneas, coexistindo com árvores e arbustos esparsos. Segundo o Fundo Mundial para a Natureza - WWF (1995), este bioma ocupa cerca de 2 milhões de km², ou 22% do território nacional, possuindo solos antigos, profundos e bem drenados, ácidos e de baixa fertilidade, com altos níveis de ferro e alumínio. O clima é estacional, com duas estações bem definidas: seca e úmida.

Esta região exibe uma enorme heterogeneidade espacial, ocupando diferentes bacias hidrográficas (Amazonas, Tocantins, Paraná, Paraguai, São Francisco e Parnaíba), que se refletem numa grande e ainda desconhecida heterogeneidade de biota nas diferentes áreas do Cerrado. Dias (1996) menciona que em recente estudo, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) identificou cerca de 25 unidades fisiográficas distintas e cerca de 100 sistemas de terra diferentes para esta região. Portanto, não existe um único e homogêneo Cerrado mas muitos e distintos.

Na história de sua ocupação, até os anos cinquenta do século passado, havia o predomínio da criação de bovinos para corte, destinada inicialmente para o abastecimento local e posteriormente aos mercados regionais e extra-regionais. No núcleo desta atividade econômica, havia a grande propriedade rural marcada pela exploração direta dos estabelecimentos – por seus proprietários – e pelos baixos níveis de produtividade e de rendimento na atividade agropecuária (IBGE, 1979: 5).

Nas últimas décadas, essa ocupação passou por mudanças substanciais caracterizadas pelas inovações tecnológicas, sociais e econômicas na agricultura brasileira, que favoreceram a expansão da fronteira agrícola para as áreas do Cerrado, baseada nos parâmetros da agricultura moderna (dependente de insumos químicos, agrotóxicos, monoculturas, mecanização etc.).

Entretanto, a consolidação das atividades agrícolas convencionais e a expansão da fronteira agrícola na região apresentaram e apresentam conseqüências para o meio ambiente (até hoje não totalmente estimadas), em especial para a biodiversidade, os corredores ecológicos e os recursos e patrimônios naturais.

Além do crescimento horizontal das atividades agropecuárias, outros fenômenos apresentam implicações para a integridade dos ecossistemas e recursos naturais renováveis na região, tais como a construção de grandes barragens, hidrovias e estradas e a mineração. Ao mesmo tempo, apenas 1,5% do Cerrado está preservado por lei em unidades de conservação, sendo que a média nacional é de 3,7%, e a sul-americana de 4,5% (Cf. Dias, 1996:08).

Apesar de os impactos ambientais das atividades econômicas serem mais recentes, o caso do Pantanal não é menos grave, principalmente no que se refere aos prejuízos para a conservação dos recursos hídricos e da biodiversidade local. O Pantanal detém a maior planície alagada do mundo. Absorve as águas das chuvas que vem do planalto brasileiro e do degelo das Cordilheiras dos Andes. Grande parte da água absorvida escorre-se pelos rios da região, a outra metade evapora-se, depois de ser represada durante meses, formando bacias e áreas inundadas, e servindo como um viveiro de biodiversidade. São dois ciclos climáticos distintos: o período de cheias, entre novembro e abril, e o período de seca, durante o restante do ano.

A região do Pantanal cobre parte dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, da Bolívia e do Paraguai, mas dois terços de suas áreas estão localizados em território brasileiro. Por diversos critérios ambientais e socioeconômicos, pode-se distinguir o Pantanal do Cerrado, no entanto, ambos mantêm uma biota com grande semelhança, e têm enfrentados problemas ambientais comuns, tais como as conseqüências da instalação de alguns projetos agrícolas e de infraestrutura na região. Para o presente trabalho, a região do Cerrado compreende o bioma Pantanal.

O uso sustentável e a preservação dos recursos naturais renováveis no Cerrado e Pantanal requerem a consolidação e a divulgação dos conhecimentos sobre a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas e o seu comportamento perante fatores impactantes. Paralelamente, é importante proceder avaliações e monitoramento dos impactos socioambientais trazidos pelos projetos econômicos implantados e previstos para a região, cujos efeitos para comunidades locais e tradicionais envolvidas nem sempre são considerados.

Acredita-se, ainda, que realizar a identificação e a promoção de meios sustentáveis de utilização da

biodiversidade local, cujo valor não é totalmente estimado, pode ser um importante mecanismo indutor do desenvolvimento equitativo e da preservação ambiental. *a expansão agrícola no Cerrado e Pantanal*

O ciclo do ouro marcou início da ocupação do Cerrado, por meio dos assentamentos de povoados – denominados corrutelas. Após a exaustão das minas, a região passou a ser explorada para a criação extensiva de gado, que se intensificou a partir dos anos 30, através da ligação ferroviária entre São Paulo e Anápolis, passando pelo Triângulo Mineiro. A estrada de ferro foi um forte indutor do crescimento e criação de cidades, em áreas abrangidas pelo seu trecho, todas voltadas primordialmente para a agropecuária. Este período caracterizou-se por empreendimentos de caráter extensivo com baixa densidade populacional, tecnologia tradicional e alterações ambientais localizadas (Cf. WWF, 1995).

Durante o Estado Novo tentou-se induzir a abertura da região central do país ao mercado nacional, pelo assentamento da população rural em projetos oficiais de colonização. Na década de 40 deste século, pela grande quantidade de terras devolutas, a migração foi incentivada pela propaganda oficial cunhada de “marcha para o Oeste”, criando colônias agrícolas em Goiás e Mato Grosso para assentamento de migrantes do Sul e sudeste do país e mesmo do exterior.

Para o WWF (1995), dois fatores promoveram a expansão agrícola mais recente na região: a construção da nova capital federal, no final dos anos 50, e a adoção de estratégias e políticas de desenvolvimento e investimentos em infra-estrutura entre 1968 e 1980. A construção de Brasília e de um sistema rodoviário ligando-a ao sudeste do país favoreceu a abertura de novas áreas e a ocupação de várias localidades. Estes fatores, associados às políticas públicas de incentivo econômico, resultaram, a partir da década de 70, na expansão da agricultura comercial.

Entretanto, o crescimento econômico verificado à época limitou-se a poucas áreas. E as transformações econômicas do Brasil entre 50 e 70 promovidas pelo crescimento industrial e pela intensificação do processo de urbanização modificaram a participação da área central do Cerrado na organização regional do país (Cf. WWF, 1995).

A partir de meados da década de 70, as formas de intervenção com expansão mais significativa na região têm sido a formação de pastagens plantadas e a lavoura comercial. As lavouras mais importantes da região são soja, milho, arroz, café, feijão e mandioca, sendo que a soja foi a que experimentou maior incremento. Virtualmente inexistente na década de 60,

atualmente a soja representa cerca de um quarto da produção nacional de grãos. O milho, por seu turno, representa 16% da produção nacional, seguido do arroz que representa 13%, o café 8%, o feijão 11%, e a mandioca, 5% da produção nacional (Cf. WWF, 1995).

Apesar das dificuldades de precisar a produção agrícola recente, estimativas podem ser feitas para o período 1985-94, conforme demonstra o estudo coordenado pelo WWF (1995). No período mencionado, a produção de soja dobrou de 4,1 milhões para 8,8 milhões de toneladas, ocorrendo um ganho de produtividade significativo (ao passo em que o tamanho da área cresceu 1,8 vez, a produção mais que dobrou).

De acordo com o levantamento realizado pelo WWF (1995: 30), no Cerrado coexistem tanto fazendas de criação extensiva de bovinos e de baixa produtividade quanto estabelecimentos modernos e eficientes. Houve um crescimento substancial na bovinocultura, que passou de 16,6 milhões de cabeças, em 1970, para 38 milhões, em 1985 (o que na época representaram cerca de um terço do rebanho nacional), a uma taxa média anual de 3,6%. *“Este crescimento foi acompanhado por um avanço significativo das pastagens plantadas que passaram de 8,7 milhões de hectares em 1970 para 31 milhões em 1985”* (op. cit.).

A expansão agropecuária favoreceu o crescimento do uso de equipamentos mecanizados. O estoque de tratores da região cresceu de 12.282 a 94.354 unidades entre 1970 e 1985. Em decorrência, houve mudanças no padrão de emprego da mão-de-obra. Este emprego não acompanhou o crescimento no setor agrícola. Entre 1970 e 1985, a área em lavouras expandiu-se em 5,4% ao ano; a área em pastagens plantadas em 8,4% a.a.; o rebanho bovino em 5,5% a.a.; e o estoque de tratores em 13,6% a.a.; enquanto o pessoal ocupado cresceu apenas 2,7% a.a. Esses valores podem explicar o declínio da população rural da parte Sul do Cerrado, que durante esta época teve um incremento populacional eminentemente urbano (Cf. WWF, 1995: 08).

Com relação à estrutura fundiária na região, esta caracteriza-se por ser fortemente concentrada e com tendências de recrudescimento. Para o WWF (1995:36), os impactos da expansão e modernização da agricultura sobre a estrutura fundiária foram modestos.

O estudo do WWF (1995) propõe uma divisão Cerrado em três zonas, facilitando assim a visualização de fenômenos localizados, referentes à expansão da agricultura. As zonas propostas são: a) área de agricultura comercial moderna, b) área de agricultura periférica em expansão, e c) área de agropecuária inci-

piente. Este zoneamento é útil para a identificação de processos diferentes, concomitantes e convergentes que vêm definindo a realidade agrícola na região.

Zona I: área de agricultura comercial moderna

Abrange todo o Mato Grosso do Sul, o Sul de Mato Grosso, o Centro, Sudoeste e sudeste de Goiás, o Distrito Federal, o Triângulo Mineiro, e o Oeste de Minas Gerais. Neste agrupamento, localizam-se as áreas de agropecuária comercial moderna e relativamente consolidada. Possui elevada acessibilidade aos principais mercados do país e infra-estrutura básica relativamente desenvolvida (Cf. WWF, 1995: 24).

“[...] Em 1985, esta área já estava praticamente ocupada e seus estabelecimentos agrícolas alterados por processos agropecuários. Boa parte de unidades apresentava agricultura de média intensidade, elevado nível de tecnificação, e produtividade apreciável, mesmo em termos nacionais. A Zona I é a maior produtora de soja, milho, café e feijão do Cerrado e tem importante participação na produção regional de arroz e de mandioca; ademais, concentra parcela amplamente majoritária do rebanho bovino da região” (WWF, 1995: 24).

Esta sub-região, beneficiada pelos projetos do PADAP, POLOCENTRO e PRODECER, está incorporada ao complexo agro-industrial do centro-sul do Brasil, e vem apresentando ganhos em produtividade. Enquanto a produção cresceu 1,9 vez, a área cultivada expandiu-se apenas 1,2 vez. Também apresenta produtividade consideravelmente maior que as outras zonas devido a evolução da lavoura irrigada, especialmente em Goiás.

Zona II: agricultura periférica em expansão

Abrange os municípios de Barra do Garças, Nova Xavantina, Canarana e Água Boa, no Mato Grosso, e partes de Tocantins, Goiás, Minas Gerais, e Bahia. A Zona II é área de expansão recente da fronteira agrícola, mas cujas unidades ainda apresentam intensidade e tecnificação reduzidas (op. cit.). Conforme se comprova pelos números do Censo Agropecuário de 1985, neste ano o seu espaço territorial não se encontrava inteiramente incorporado a estabelecimentos agropecuários, apresentava baixo nível de intervenção agropecuária, e a densidade de bovinos era reduzida (op. cit.).

Além disso, não dotava de localização beneficiada, nem infra-estrutura de transporte e comercialização. Por outro lado, em 1985, algumas áreas dessa sub-região começaram a demonstrar dinamismo e

modernização, provavelmente em decorrência da implantação do PRODECER e outros estímulos governamentais em suas áreas. “Este foi, por exemplo, o caso de Barreiras, na Bahia, onde a expansão da agricultura após 1985 fornece um exemplo do caráter provisório da presente regionalização” (op. cit.).

Atualmente, verifica-se que em alguns lugares dessa sub-região houve uma retração na agricultura, pois em muitos casos não houve a implantação de infraestrutura de apoio à produção (estradas, armazéns e energia), conforme prometido. Esta situação comprova que a criação de infraestrutura altera a intensidade e o volume da expansão agrícola.

Zona III: agropecuária incipiente

Abrange os Estados do Maranhão e Piauí, e partes de Mato Grosso e Tocantins. De acordo com o levantamento do WWF (1995), são áreas remotas que, se mantidas as circunstâncias atuais, não alcançarão crescimento no âmbito da agricultura comercial.

Por outro lado, a área de influência do sistema ferroviário Carajás-Norte-Sul (a região de Balsas - MA) vem recebendo investimentos de infraestrutura e financeiros, de modo que poderá abrigar uma agricultura comercial voltada principalmente para o abastecimento do mercado externo. É possível que o crescimento das atividades agrícolas nessa área apresente repercussões ambientais, pois, além de ela conter peculiaridades por estar situada numa zona de transição entre biomas, essas atividades nem sempre são seguidas de ações necessárias para a amenização dos prejuízos causados.

Adicionalmente, essa região do Norte do Tocantins e Sul do Maranhão congrega comunidades indígenas e tradicionais, cujos interesses e direitos também nem sempre são considerados na implantação de grandes projetos de ampla dimensão social, cultural e econômica.

Após a exposição sobre este zoneamento sugerido, serão apresentados alguns dados da expansão recente da agricultura no Cerrado, tendo como base o documento do WWF (1995).

A Zona I produziu cerca de 81% da soja do Cerrado, em 1994. Esta cultura beneficiou-se das condições propícias do mercado internacional e da reestruturação da política agrícola ocorrida após 1990. No caso da produção de milho, esta passou de 2,6 milhões para 4,9 milhões de toneladas, no período entre 1985 e 1994 – novamente, a Zona I correspondeu a 95% do total.

O arroz sofreu queda de 2 milhões para 1 milhão de toneladas entre 1985 e 1990, crescendo

em 1994 para 1,8 milhão. A produtividade do arroz no Cerrado é baixa, e não consegue competir com o arroz irrigado do Rio Grande do Sul. Além disso, as novas técnicas de formação de pastagens plantadas no Cerrado dispensam o ciclo prévio de plantio de arroz. A produção de feijão foi irregular, passando de 187 mil toneladas em 1985 para 331 mil em 1994, sendo que a zona moderna contribuiu com 80% do total.

Projeções da evolução das principais culturas, pastagens plantadas e áreas produtivas mas não utilizadas, para o período 1995-2000, servem de indicativo do uso futuro da terra na região, com base nos Censos Agropecuários. As **Tabelas 3 e 4** representam uma situação de ocupação em 1985 e 1994 e apontam para duas direções: uma pessimista (**Tabela 5**), que consiste em condições de dificuldade para o crescimento agropecuário, como crise econômica ou desestruturação da política agrícola, e a outra otimista (**Tabela 6**), que consiste em condições apropriadas para o crescimento agropecuário, como boas condições de mercado ou melhora do apoio governamental a agropecuária para o ano 2.000 (WWF, 1995).

Tabela 3 Ocupação agrícola do Cerrado em 1985

Destinação das áreas	Área (milhões de ha.)
Lavouras	9,5
Pastagens plantadas	30,9
Terras produtivas sem uso	10,3
Total (28,1% da área do Cerrado)	50,7

Fonte: WWF, 1995

Tabela 4 Ocupação agrícola do Cerrado em 1994

Destinação das áreas	Área (milhões - ha)
Lavouras	11,5
Pastagens plantadas	46,4
Terras produtivas sem uso	11,6
Total (38,6% do Cerrado)	69,5

Fonte: WWF, 1995

Tabela 5 Projeção pessimista da ocupação agrícola do Cerrado em 2000

Destinação das áreas	Área (milhões - ha)
Lavouras	12,5
Pastagens plantadas	56,9
Terras produtivas sem uso	12,3
Total (45,4% do Cerrado)	81,7

Fonte: WWF, 1995.

Tabela 6 Projeção otimista da ocupação agrícola do Cerrado em 2000

Destinação das áreas	Área (milhões de ha.)
Lavouras	14,6
Pastagens plantadas	61,5
Terras produtivas sem uso	11,8
Total (48,8% da área do Cerrado)	87,9

Fonte: WWF, 1995

Os incentivos governamentais na região

No processo de ocupação da região do Cerrado e Pantanal, várias foram as iniciativas de cunho governamental que incentivaram o assentamento de projetos agrícolas voltados para a produção de culturas nos moldes da agricultura comercial. Entre estas, destacam-se o Programa de Pólos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia (POLOAMAZÔNIA), que influenciou parte dos Estados de Goiás, Tocantins e Mato Grosso; o Programa Especial da Região Geoeconômica de Brasília, com atuação no Distrito Federal e Entorno; o Programa Especial de Desenvolvimento do Estado de Mato Grosso; o Programa Especial de Desenvolvimento do Estado do Mato Grosso do Sul, o Programa Especial da Região de Grande Dourados (PRODEGRAN); o Programa de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Araguaia - Tocantins (PRODIAT); o Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (PADAP), o POLOCENTRO e o PRODECER (Cf. Pires, 1996).

O Programa de Financiamento de Equipamentos para a irrigação (PROFIR) e o Programa Nacional de Irrigação (PRONI) foram iniciativas do governo federal na área da irrigação que visavam aumentar a produtividade agrícola, por meio principalmente da introdução de equipamentos, tais como o pivô-central.

No que diz respeito à infra-estrutura de apoio às atividades econômicas foram propostos projetos na área de transportes objetivando abaixar os custos da produção agrícola. Contudo, vários desses projetos não se concretizaram, e agora, ao final dos anos 90, alguns desses estão sendo retomados, ou anunciados, sob os desígnios políticos do programa federal intitulado *Brasil em Ação*, como é o caso do projeto de corredor de transporte intermodal Norte-Sul.

Para os propósitos do presente trabalho, serão mencionados três programas que fizeram e fazem parte da história da ocupação do Cerrado: o PADAP, implementado pelo governo de Minas Gerais, o POLOCENTRO e o PRODECER, ambos desenvolvidos pelo Governo Federal.

PADAP

Trata-se de um programa iniciado em 1973 que procurou comprovar a viabilidade técnica e econômica da ocupação agrícola do Cerrado, vista até então como incerta e economicamente insegura.

Foi executado pela Cooperativa Agrícola de Cotia (COTIA), contando com a supervisão, o monitoramento, os amplos subsídios e a infra-estrutura do governo de Minas Gerais. Este programa consistiu na instalação de quatro núcleos de colonização em municípios da região Alto Paranaíba. As áreas escolhidas localizavam-se estrategicamente próximas do corredor de exportação, e foram gastos cerca de US\$ 200 milhões de dólares em estradas, linhas de transmissão de energia elétrica, centros rurais e habitações (Cf. Pessoa, 1988; San Martin & Pelegrini, 1984; apud Pires, 1996:56).

Conforme França (1984:35 apud Pires, 1996:58), este programa representou uma nova forma de intervenção do Estado na agricultura, uma vez que não se limitou apenas no fornecimento de infra-estrutura, atuando também no controle do processo de produção diretamente nas propriedades.

“A ação estatal visava proporcionar a exploração capitalista da terra, por meio de empresários rurais que receberiam incentivos para a intensificação da demanda de máquinas, equipamentos e fertilizantes. Desde a sua programação, eram previstos o emprego de técnicas aperfeiçoadas para a utilização dos insumos modernos” (Pires, 1996:58).

Apesar de estarem previstas diferentes tipos de cultura na execução do PADAP, houve uma especialização em torno do cultivo da soja, do trigo e do café. O milho, a partir de 1982, *“começou a ser cultivado devido a elevação do seu preço e a necessidade de rotação de culturas, em função das incidências de doenças e pragas na soja e no trigo”* (Pires, 1996:58).

O papel da COTIA neste empreendimento colaborou para a integração da agricultura à indústria, pois beneficiava o complexo agro-industrial à medida que incentivava, organizava e canalizava a compra de insumos, coletava e armazenava a produção (Cf. França, 1984 apud Pires, 1996).

Não há estudos que fazem estimativas sobre efeitos deste programa para a perda de diversidade biológica. No entanto, Verdésio (1993, apud Pires, 1996) aponta que os problemas ambientais advindos da implantação do PADAP na região resumem-se em: erosão dos solos, em função da retirada das barreiras naturais para o cultivo extenso, e aparecimento de pragas devido a ausência da rotação de culturas, contornado parcialmente com a introdução do cultivo do milho. A perda da produtividade da soja e do trigo nas áreas, relaciona-se com a compactação do solos que, após 10 anos de aragem, apresentaram uma zona de impedimento para a passagem da água e de raízes.

POLOCENTRO

O POLOCENTRO, criado em 1975, incorporou as experiências do Programa de Crédito Integrado (PCI, de 1972) e do PADAP, ambos criados pelo governo de Minas Gerais. O principal objetivo era incorporar a região do Cerrado à produção de grãos do país, em bases empresariais. Tinha como meta atingir mais de 3 milhões de ha., sendo 1,2 milhão de ha. em pecuária, 1,8 milhão de ha em lavouras e 0.7 milhão de ha em reflorestamento. Em torno de 868 milhões de dólares foram gastos neste programas na área de transporte, pesquisa e agropecuária, armazenamento, energia, assistência e crédito rural” (Cf. Pires, 1996:61).

“O PADAP e o POLOCENTRO apresentam semelhanças relativas ao suporte à pesquisa, à assistência técnica, ao crédito rural subsidiado e à infra-estrutura física de estradas, energia e armazenagem. Distinguem-se, contudo, porque, no primeiro, houve a concentração geográfica dos investimentos e interferência direta na organização produtiva. No segundo, os investimentos distribuíram-se em quatro estados destinados em grande parte às médias e grandes propriedades agrícolas” (Pires, 1996: 59).

“Este Programa foi executado em 12 pólos de crescimento espalhados pelos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, e Minas Gerais. Estima-se que tenha sido responsável pela ocupação de 2,4 milhões de ha., no período de 1975-80, ou cerca de 31 % da área total adicionada a estabelecimentos agrícolas nas zonas atingidas. Parte dos recursos para a pesquisa destinou-se à criação do Centro de

Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC) [da EMBRAPA]” (op. cit. p. 61).

Com relação à estrutura fundiária, nitidamente houve a redução das pequenas propriedades, conforme constata Pires (1996):

“A introdução de culturas como soja, café e trigo e a implementação da infra-estrutura elevaram o preço das terras. Assim, o POLOCENTRO transformou-se em reforço às condições estruturais de desigual distribuição de terras e de renda nas regiões em que atuou, não oferecendo alternativas para atingir, na origem, o problema da ocupação e da migração rural” (op.cit. p.61-62).

Naquela época, não era comum — nem obrigatório — a avaliação de impactos ambientais em empreendimentos desta natureza, nos moldes dos atuais instrumentos de licenciamento ambiental, como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Desta maneira, ressalta-se que na implantação do Programa não houve preocupação com os problemas ambientais dele decorrentes, especialmente aqueles relativos a perda de biodiversidade.

Vários autores (Pires, 1996, França, 1984, Pessoa, 1988) demonstram que a ineficiência produtiva e a intensificação do processo inflacionário no país, aliadas ao estabelecimento das negociações entre os governos brasileiro e japonês, para a implantação do PRODECER, resultaram na desativação do POLOCENTRO a partir de 1979.

PRODECER

O Programa de Cooperação Nipo-brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER) configurou uma outra forma de intervenção estatal no direcionamento da fronteira agrícola do país (Pires, 1996:67). Contou com a participação do capital estrangeiro (japonês) e vem sendo executado por uma empresa bi-nacional (de capital público e privado), criada especificamente para esta finalidade, denominada “Companhia de Promoção Agrícola (CPA/CAMPO)”, que articula os interesses envolvidos tanto do lado brasileiro quanto do lado japonês.

“O objetivo do PRODECER era criar fazendas de grande porte e articular agricultores vinculados a cooperativas, que tivessem suporte empresarial e capacidade de utilizar novas tecnologias intensivas em capital, a fim de alcançar o aumento da produção agrícola, para o crescimento da competitividade dos produtos agrícolas no mercado internacional. Para isso, era necessário uma infra-estrutura (ferrovias, rodovias, portos, silos e armazéns) com a

finalidade precípua de facilitar, em médio prazo, o escoamento da produção ao mercado externo” (Pires, 1996: 67).

O PRODECER tem sido desenvolvido, desde a sua criação em 1979, por etapas localizadas em áreas distintas. Segundo Pires (1996), a sua expansão, assim como a fronteira agrícola, tem sido em direção ao Norte do Cerrado.

Iniciou-se no região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba em Minas Gerais (PRODECER I) e, em 1985, continuou em Minas Gerais mas expandiu-se para áreas em Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Bahia (PRODECER II, etapa piloto e expansão). Atualmente, desenvolve a sua terceira etapa (PRODECER III, etapa piloto), composta de dois projetos agrícolas, um localizado no município de Balsas (MA) e o outro em Pedro Afonso (TO), com a ocupação de cerca de 40 mil hectares cada.

Entre os seus principais instrumentos, encontra-se o crédito supervisionado, que prevê empréstimos fundiários, de investimento, de cobertura de despesas operacionais e de subsistência do mutuário. Ao contrário do POLOCENTRO, o crédito é concedido a taxas de juros reais.

PRODECER I

Os resultados positivos do PADAP e do POLOCENTRO influenciaram a execução do PRODECER I (ou Programa Piloto), em Minas Gerais. Coube ao PADAP fornecer as diretrizes sobre colonização agrícola na região por intermédio de uma cooperativa e apoio estatal na montagem da infra-estrutura, na assistência técnica e no fornecimento de crédito. Ao POLOCENTRO, coube a possibilidade de contribuir com a instalação de uma relativa infra-estrutura na região abrangida (Cf. Pires, 1996:73)

No contrato de financiamento firmado entre o governo brasileiro e o governo japonês, previa-se que a infra-estrutura e o fornecimento de tecnologias apropriadas competiam ao lado brasileiro.

A realização do PRODECER I ocorreu em aproximadamente 70.000 hectares de terra, 20.000 hectares a mais do que previsto originalmente (**Tabela 7**). Nesta fase piloto do Programa, foram criados quatro projetos de colonização, ocupando uma área de aproximadamente 49.000 ha, e duas empresas agrícolas, incorporando cerca de 21.000 hectares (Cf. Pires, 1996).

De acordo com o quadro apresentado em Pires (1996:76) tem-se uma visão geral dos tipos de ocupação desenvolvidos pelo Programa.

Tabela 7 - Tipos de ocupação do PRODECER I - Programa Piloto

Discriminação	LOCALIZAÇÃO	Cooperativa	Colonos	Área (ha)
Projetos de Colonização				
Mundo Novo	Paracatu	COTIA	50	24.000
Coromandel	Coromandel	Ass. de Produt.	18	6.000
Iraí de Minas	Iraí de Minas	COSUEL	26	9.000
Entre Ribeiros I	Paracatu	COOPERVAP	41	10.000
Subtotal			135	49.000
Empresas Agrícolas				
CDAC	Paracatu			10.000
Curral de Fogo	Paracatu/Unai			5.000
Faz. Coromandel	Coromandel			6.000
Subtotal				21.000
TOTAL			135	70.000

Elaborado por Pires (1996:76).

Quanto à geração de empregos temporários, houve a utilização de bóias-frias, que não mantêm vínculo empregatício com os colonos e são geralmente contratados pelos agenciadores (*gato*). Muito desses trabalhadores rurais eram trazidos de outras regiões, em que não o preço do trabalho era mais baixo. Essa informação é necessária para dimensionar a relação entre comunidades rurais localizadas nas áreas envolvidas e o desenvolvimento dos projetos implantados nos moldes do Programa.

PRODECER II

O PRODECER II compreende uma etapa piloto, com quatro núcleos agrícolas, dois no Estado de Mato Grosso e dois no Oeste do Estado da Bahia; e uma etapa expansão, com onze projetos (sete em Minas Gerais, três em Goiás, e um no Estado do Mato Grosso do Sul), (Tabelas 8 e 9). As duas etapas possibilitaram

a incorporação de aproximadamente 180 mil hectares, a partir de 1985 (Cf. Pires, 1996:82).

Os projetos de colonização que fazem parte da etapa Piloto desta fase foram os seguintes:

- Projeto de Colonização Ouro Verde (PC-OV), localizado em Formosa do rio Preto - BA;
- Projeto de Colonização Brasil Central (PC-BC), também localizado em Formosa do rio Preto;
- Projeto de Colonização Piúva (PC-PI), no município de Lucas do Rio Verde - MT; e
- Projeto de Colonização Ana Terra (PC-AT), em Tapurah - MT.

Localizados em Formosa do Rio Preto, os projetos PC-OV e PC-BC têm a cidade de Barreiras - Ba como cidade âncora.

Tabela 8 - Projetos de Colonização do PRODECER II - Etapa Piloto

Denominação	Localidade	Cooperativa	Colonos	Área (ha.)
PC Ouro Verde	Formosa R. Preto	COTIA	48	16.404
PC Brasil Central	Formosa R. Preto	COACERAL	38	15.028
PC Piúva	Lucas R. Verde	COPERLUCAS	39	16.717
PC Ana Terra	Tapurah	COOPERCANA	40	18.600

Elaborado por Pires, 1996:85

Tabela 9 - Projetos de Colonização PRODECER II - Etapa Expansão

Denominação	Localidade	Cooperativa	Colonos	Área - ha
PC Entre Ribeiros II	Paracatu - MG	COOPERVAP	28	10.843
PC Entre Ribeiros III	Paracatu - MG	COOPERVAP	20	6.000
PC Entre Ribeiros IV	Paracatu - MG	COOPERVAP	10	3.984
PC Bonfinópolis	Bonfinópolis- MG	FEMECAP	49	16.588
PC PIRATINGA	Formoso - MG	COOPERTINGA	53	20.643
PC Buritis	Buritis - MG	COOPAGO	42	17.004
PC Guarda Mor	Guarda Mor- MG	COOPSUBRA	37	11.916
PC Paineiras	Ipameri - GO	COCARI	29	8.274
PC Cristalina	Cristalina - GO	COCARI	16	6.115
PC Buriti Alto	Alto Paraíso-GO	COPACEN	40	15.615
PC Alvorada	Água Clara - MS	CAMAS	56	22.000

Elaborado por Pires (1996:87).

Os dois projetos no Estado da Bahia apresentaram baixa produtividade na cultura da soja, que oscilou entre 1.024 kg/ha e 1.260 kg/ha no quinquênio 1987/91, índices abaixo da média nacional no mesmo período (1.500kg/ha). Esta baixa na produtividade pode ser decorrência da distância e das precariedades das estradas até a cidade pólo. Além da restrição na aptidão agrícola das áreas, os projetos contam com inconstâncias pluviométricas (Nabuco et. al. 1993 apud Pires, 1996:85).

Já na etapa Expansão do PRODECER II destacam-se os Projetos de Colonização Entre Ribeiros II, III e IV (PC-PER II, III, e IV) situados no município de Paracatu e tem a COOPERVAP como cooperativa. Abaixo, apresenta-se o quadro 03 que contém os projetos desta etapa.

Baseado em Nabuco et. al. (1993) e Pires (1996), faz-se abaixo resumidamente algumas ponderações quanto aos principais resultados trazidos pelo Programa em sua segunda fase.

Com relação aos investimentos em benfeitorias e equipamentos existem evidências que indicam que no Programa houve “*sub-utilização, ocasionada pelo insuficiente tamanho médio da superfície da área agricultável: 320 ha, sendo 20 ha voltados para as culturas permanentes e 300 ha para a produção de grãos. Devido ao elevado padrão tecnológico assimilado, o tamanho das áreas é pequeno para oferecer a lucratividade almejada*” (Pires, 1996:90). A sub-utilização também contribuiu para o endividamento dos colonos.

“Os cultivos de plantas exóticas como a seringueira e o urucum afetaram negativamente o desempenho agrícola, a medida que, para estas culturas, não haviam tecnologia e manejo adequados, nem experiência dos colonos” (Pires, 1996:90).

Resultado negativo teve também a cultura do café nos projetos, pois, em função das expectativas de baixo rendimentos e do custo elevado para sua manutenção, esta não foi favorecida com financiamento para o custeio.

Nos projetos, em decorrência da ausência de conhecimentos específicos e adaptação das variedades perenes, tais como café, laranja e seringueira e urucum, às condições edafoclimáticas do Cerrado e às de mercado, houve o aumento suplementar das dívidas dos colonos ao invés de geração de receitas (Nabuco et. al. 1993, apud Pires, 1996:91).

Da mesma forma, a introdução da irrigação trouxe um incremento suplementar aos endividamentos. Nos projetos PC-PAI, PC-CRIS e PC-MOR,

a irrigação apesar de ter apresentado viabilidade produtiva para o milho e feijão não conseguiu viabilidade financeira. De acordo com Nabuco et. al., 1993 (apud: Pires, 1996:93) os colonos com estrutura de irrigação têm um nível de endividamento superior aos demais no mesmo projeto.

“Isto é decorrência dos altos custos de implementação, da manutenção, da energia elétrica e do ônus decorrente dos erros de aprendizagem. Por ser um investimento elevado, a instalação da irrigação deveria ser acompanhada de um sistemático estudo de viabilidade técnica e econômica que, na maioria dos casos, não ocorreu” (Pires, 1996:90).

PRODECER III – Fase Piloto

A fase piloto do PRODECER III compõe-se de dois projetos: o Projeto de Colonização Gerais de Balsas (PC-GEBAL), em Balsas, Sul do Maranhão, e o Projeto de Colonização Pedro Afonso (PC-PA), no Tocantins.

Estes dois projetos vieram a se integrar às iniciativas governamentais existentes na região Norte do Cerrado, como o Programa Corredor de Exportação Norte (PCEN), planejado pela Cia. Vale do Rio Doce, pela EMBRAPA e pelo Banco do Brasil, além da Secretaria de Desenvolvimento Regional, e bancos públicos (BNB, BASA e BNDES) (Cf. Pires, 1996:143).

“O argumento central para a formulação do PCEN foi a existência de dois milhões de hectares de cerrado ainda não explorados racionalmente aliada a possibilidade de oferecer competitividade da soja no mercado internacional, concorrendo com os Estados Unidos. Esta possibilidade funda-se na diminuição dos custos de transporte, a partir da utilização do trecho inicial da Ferrovia Norte - Sul e da Estrada de Ferro Carajás, que escoaria a produção pelo porto da Ponta da Madeira, em São Luís (MA), o que significaria uma redução de 3,2 mil km no trajeto até o porto de Roterdã (principal porto na Europa para a produção de soja), na Holanda, em relação ao porto de Paranaguá (PN)” (Pires, 1996: 143).

Com repercussões diretas ao PC-GEBAL, a região de Balsas contou com o programa intitulado Pólo Agro-industrial do Sul Maranhense (POLAGRIS-), que envolve uma área de 128.000 km² no Sul do estado. Este programa prevê a produção de cinco milhões de toneladas de grãos por ano, contando para tanto com recursos do governo federal e estadual, além da iniciativa privada. Os recursos a serem investidos na consolidação do sistema rodoviário são advindos do BIRD (op. cit. 144).

O município de Balsas, além de estar no centro das atenções governamentais na microrregião, é atualmente um município que possui uma das maiores taxas de crescimento populacional do estado, ou seja, 5,26 a.a.

O Maranhão conta ainda com a maior parte de sua população na zona rural, e conforme dados do Censo realizado em 1991, Balsas tinha 73% de sua população na zona urbana e 27% na zona rural, mas, de acordo com Pires (1996), neste município tem ocorrido uma paulatina expulsão dos pequenos produtores para a cidade, sob a alegação de que estes tem baixa capacidade de produção. Paralelamente, Balsas presencia a diminuição da absorção de trabalhadores no setor primário, em função da alta tecnificação da agricultura.

A implantação do PRODECER está propiciando as condições infra-estruturais que acelerarão a exploração agrícola não só dessa microrregião, mas de todo o sul maranhense. Além disso, é sabido que a empresa CAMPO e os governos dos Estados do Maranhão e Tocantins têm interesse na criação de uma estrada que ligue os dois projetos do Programa, visando diminuir os custos de transportes (Pires, 1996).

A implantação do projeto de Balsas, iniciada em 1995, proporcionou um desmatamento de aproximadamente onze mil hectares (valores coletados no primeiro semestre de 1996) para o cultivo sequeiro principalmente da soja, embora parte de quatro lotes destinou-se ao cultivo do arroz. Em menos de um ano, portanto, toda a área destinada a exploração agrícola fora incorporada. Entretanto, o estudo ambiental realizado recomendava a instalação paulatina do empreendimento em pequenas etapas, diminuindo a excessiva fragmentação da cobertura vegetal nativa, incidindo em uma perda menor da proteção natural do solo. Essa alternativa não foi considerada pois, conforme previsto no planejamento, o objetivo era o estabelecimento rápido de um núcleo de assentamento (Pires, 1996:167).

Apresenta-se abaixo algumas observações sobre a terceira fase do PRODECER, Com base nas análises de Pires (1996).

Em primeiro lugar, observa-se que a preocupação com o meio ambiente demonstrada pelos administrados do Programa nem sempre vem acompanhada de mudanças substanciais no Programa e nas práticas produtivas dos agentes sociais envolvidos, de modo a torná-los menos impactantes.

Durante a etapa do planejamento da terceira fase do Programa não houve mudanças que o redirecionassem para a assimilação das práticas que amenizem os

prejuízos socioambientais nas áreas em que os projetos seriam implantados. O mesmo se seguiu nas etapas de implementação dos núcleos agrícolas. Esta constatação é reforçada pelo tipo de critério adotado na seleção de colonos e da cooperativa. Os selecionados em grande maioria têm longa experiência com o padrão da agricultura moderna, desconhecendo técnicas, culturas e mentalidade sustentáveis.

Por outro lado, o PRODECER tem-se apropriado de um discurso, ou jargão, ecológico de modo que demonstra apresentar-se como modelo de desenvolvimento sustentável. No entanto, diante de suas práticas e estratégias, o que se percebe é a vontade de prevalecer a sua expansão agrícola, ainda respaldada nas possibilidades e limitações advindas da agricultura comercial de grãos.

“Exemplo disso é o fato de que os seus executores já estão, há algum tempo, planejando a etapa expansão para os estados do Piauí, Pará e Rondônia, além de novos núcleos em Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Essa expansão ocorrerá, entretanto, sem uma avaliação global dos efeitos do Programa para o meio ambiente” (Cf. Pires, 1996:184).

O Programa serviu de estímulo à ocupação agrícola no Cerrado fundamentada na expansão da agricultura, por meio da incorporação de novas áreas e, neste sentido, tem alcançado sucesso, mesmo que vários de seus projetos, destacadamente os da fase II, tenham fracassado isoladamente (Cf. Pires, 1996).

Os impactos ambientais do PRODECER

Apesar de não existirem estudos conclusivos sobre os impactos ambientais dos projetos de colonização do PRODECER, alguns trabalhos realizados (Lima et al., 1996; Walter & Ribeiro, 1996, apud Pires, 1996:94) iniciaram pesquisas sobre a sustentabilidade agrícola e ambiental nas áreas do Programa, notadamente no entorno do projeto agrícola de Iraí de Minas. Outra iniciativa refere-se ao levantamento fitossociológico que uma equipe de pesquisadores da EMBRAPA vem desenvolvendo nos projetos de Ouro Verde - BA (fase II) e de Balsas - MA (fase III).

Abaixo seguem algumas considerações, de forma resumida, sobre a problemática ambiental do Programa.

“Neste Programa, há uma forte dependência ao padrão tecnológico-produtivo, à disponibilidade de energia fóssil, barata para a mecanização, ao uso de insumos inorgânicos (fertilizantes e agrotóxicos) e ao emprego de sementes melhoradas e adaptadas aos insumos químicos.

Em decorrência do grau de mecanização, tem-se a compactação dos solos, que provoca a diminuição da altura das plantas, as deficiências nutricionais, o aparecimento da impermeabilidade dos solos e o favorecimento aos processos erosivos [...] Da mesma maneira, a formação de culturas homogêneas em grandes extensões de terras provoca a excessiva exposição dos solos propiciando as erosões e diminuição da microbiota” (Pires, 1996: 95 Cf. Shiki, 1995:23).

No que se refere à irrigação, desenvolvida em diversos projetos do Programa, esta está “baseada numa alta demanda energética e hídrica, cuja eficiência é afetada pelas condições atmosféricas das regiões do Cerrado. Conforme os estudiosos, a baixa umidade relativa do ar redundam em perdas de até 70% da água, provocando desperdícios hídricos” (op. cit. Cf. Shiki, 1995:24).

Um aspecto importante na análise da problemática ambiental no Programa refere-se ao fato de que em alguns projetos as áreas que não servem para a agricultura geralmente são destinadas a reserva legal em sistema de condomínio, contribuindo para a formação dos corredores de migração aos animais, principalmente os de médio e grande porte. No entanto, o mesmo não se aplica a áreas agricultáveis mas que detêm alguma importância para o equilíbrio ecológico (Cf. Pires, 1996).

Há que se frisar que o PRODECER, além de refletir o padrão agrícola convencional, é simultaneamente um importante indutor desse padrão no Cerrado E com relação aos temas ambientais, o Programa veio priorizando em sua história os aspectos lucrativos em detrimento dos problemas ambientais causados. E se “o padrão produtivo assimilado para o Cerrado proporciona degradação ambiental, o seu fracasso também traz danos ambientais, pois incorre em maior desperdício de recursos, notadamente, os energéticos” (Cf. Pires, 1996).

O programa tem adotado técnicas tradicionais de conservação do solo visando a prevenção dos processos erosivos. As práticas utilizadas são as curvas de nível e terraceamento. Técnicas menos impactante como o plantio direto, a compostagem e a adubação verde não são implementadas em função de a relação custo-benefício ser negativa, a curto prazo.

Os planos governamentais de expansão agrícola e esmagamento de soja

O Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAA) e o Ministério dos Transportes realizaram entre 1995 e 1996 uma avaliação dos “estrangulamentos que a infraestrutura de transportes brasileira impõe sobre o setor agrícola” (MAA: 1996:01). O objetivo era apresentar as alternativas de escoamento da produção agrícola por

quatro corredores intermodais de transporte, todos mantendo forte conexão com a região central do país, atingindo portanto grandes áreas do Cerrado.

Para a implantação dos quatro corredores intermodais — quais sejam, o Noroeste, Centro-Norte, Nordeste e Centro-Leste — havia a necessidade de investimentos na ordem de U\$ 800 milhões, cuja metade seria oriunda das inversões públicas. Estes investimentos seriam compensados a médio e longo prazos pela diminuição dos preços dos produtos agrícolas que proporcionariam, aumentando as vantagens comparativas principalmente da produção de grãos brasileira no mercado internacional.

A partir de uma reestruturação do sistema de transporte, pretendia-se abrir novas fronteiras agrícolas nas zonas de abrangência desses corredores. Caso fosse implementada esta proposta, poderia-se incorporar cerca de 50 milhões de hectares para a agricultura, dobrando a atual área agrícola brasileira (Cf. MAA, 1996:01). Pretendia-se criar a interligação dos diversos tipos de modais que teoricamente implicasse a diminuição dos custos do transporte da produção agrícola.

O corredor Noroeste influenciaria diretamente a Chapada dos Parecis, nos Estados de Mato Grosso e Rondônia; as áreas de Cerrado adjacentes a BR-364; as áreas próximas à hidrovia do rio Madeira, entre Porto Velho (RO) e Itacoatiara (AM); e as áreas contínuas ao Sul do Estado do Amazonas e ao Norte/Nordeste do Acre (Cf. MAA, 1996:04).

Já o corredor Centro-Norte exerceria influência em grande parte do Cerrado central e setentrional abrangendo todo o Estado do Tocantins, o Sul do Maranhão e do Piauí, o sudeste do Pará, o Leste do Mato Grosso, e o Noroeste de Goiás. Portanto, vê-se que os projetos agrícolas do PRODECER, bem como as demais iniciativas públicas de incremento à produção agrícola na região, seriam diretamente beneficiados, ao mesmo tempo em que seriam indutores na expansão da fronteira para o norte do Cerrado.

O corredor Nordeste abrangeria áreas dos Estados de Minas Gerais, Bahia e Pernambuco, além de secundariamente os Estados de Ceará, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí e Goiás (Cf. MAA, 1996: 18).

Por último, o corredor Centro-Leste assistiria principalmente a região do entorno do Distrito Federal e o Noroeste de Minas Gerais até a cidade de Pirapora (MG) e desta até Belo Horizonte (Cf. MAA, 1996:27).

Tratava-se, portanto, de uma iniciativa de grande envergadura, mas cujos impactos ambientais não foram

apresentados, especialmente aqueles referentes à remoção de camada vegetal nativa, implicando a perda de biodiversidade, favorecendo os processos erosivos dos solos e os assoreamentos dos cursos naturais de água. Há que se registrar ainda os impactos ambientais decorrentes da implantação de hidrovias pretendidas.

O eixo básico desta proposta de corredores intermodais foi posteriormente incorporado ao atual *Brasil em Ação*, do governo federal, que mais à frente será analisado.

No conjunto das propostas de formação dos corredores intermodais, mais especificamente no caso do corredor centro-norte, havia a iniciativa governamental de continuar incentivando a construção de uma indústria processadora de soja, de propriedade da CEVAL (uma das maiores empresas presente no complexo agroalimentar no país), com a capacidade de esmagar em torno de duas mil toneladas de grãos por dia ou seiscentas mil toneladas por ano. A conclusão das obras desta indústria estava prevista para o final de 1997.

A intenção do Governo Federal era atrair cada vez mais a iniciativa privada para investimentos ligados ao complexo agroalimentar, especialmente aquele relacionado a exportação de grãos, para a parte Norte do Cerrado. Esta indústria de esmagamento de soja, os projetos do PRODECER III e a construção de uma indústria de celulose compõem um conjunto de medidas nesta direção. O seu principal motivo infraestrutural refere-se ao desejo de impulsionar a exportação brasileira pelo porto de Ponta da Madeira, na cidade de São Luís, no Maranhão.

A infra-estrutura de transporte e energia no Cerrado e pantanal

Sistemas de transporte

Pode-se afirmar que o sistema rodoviário é o principal estruturador da ocupação e abertura da região, uma vez que criou acessibilidade desta e estimulou a incorporação de suas terras à agropecuária.

A infra-estrutura de transportes da região era extremamente precária até o início da década de 50. A Estrada de Ferro Noroeste do Brasil chegou a Campo Grande (MT) na segunda década deste século e, em 1935, a Estrada de Ferro Goiás atingiu a cidade de Anápolis. Essas ferrovias tiveram importância relativa sobre a expansão agrícola, pois não se criou um sistema de estradas alimentadoras.

Nos anos cinqüenta, é implantada a rodovia Belém - Brasília, primeira via de ligação a atravessar

no sentido Sul-Norte o Brasil Central, dando acesso a extensas áreas do atual Estado de Tocantins, e orientando a economia deste para o centro-sul, reduzindo a influência de Belém.

“[...] A parte Oeste da região, no então Estado de Mato Grosso, levou mais tempo para integrar-se à economia nacional. Nas décadas de 50 e 60, a construção rodoviária apenas tocou a sua periferia meridional, permitindo a evolução da bovinocultura menos extensiva, voltada ao mercado de São Paulo. Entretanto, a expansão agrícola das áreas mais ao Norte da região, bem como, ao seu sudeste só tomou impulso após 1970, fazendo parte de uma série de projetos governamentais que visavam a integração dos enormes vazios da Amazônia e do Noroeste do Centro-Oeste à economia nacional. Foi nesse contexto que se construiu várias rodovias-tronco, ligando essas áreas ao Centro-Sul do país (por exemplo, as BR-020, 040, 050, 060, 070, 163, 262, 267 e 364)” (WWF, 1995:25).

Além dessas, foram construídas diversas rodovias alimentadoras e de interconexão.

A construção de rodovias no Centro-Sul do Cerrado foi relativamente intensa, permitindo sua abertura e ocupação, a partir da década de 70. Entretanto, apesar de as estradas serem necessárias, elas não suficientes para a expansão da agricultura comercial, como deixa claro a condição da parte Noroeste do Cerrado atingido por rodovias. Além disso, quase nunca são considerados os problemas e a fragilidade de algumas áreas abertas pelos investimentos rodoviários, expondo à degradação partes do Cerrado que precisam ser preservadas.

Quanto à malha ferroviária existem várias estruturas, denominadas corredores, que atravessam a área Centro-Oeste do país e a conecta com os vários pontos de escoamento da produção e centros de consumo, fazendo parte dos corredores intermodais pretendidos pelo governo federal, conforme mencionado na seção anterior. Os principais são os seguintes:

Corredor Centro-Leste. Composto pelo ramo ferroviário da FERRONORTE (concessão privada) que liga Cuiabá a Uberlândia³, pela Ferrovia Brasília-Belo Horizonte, da Superintendência Regional de Belo Horizonte (SR-2) da Rede Ferroviária Federal (RFFSA), e pela estrada de ferro Vitória-Minas da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). A este corredor deverá ser agregado os trechos ferroviários Unai-Pirapora (projetado pela CVRD) e o trecho Pirapora-Belo Horizonte da SR-2 da RFFSA. Este corredor envolve os Estados de Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Espírito Santo, tendo como extremidades os portos de Tubarão, Praia Mole e Vitória.

Corredor Sul. Composto pelos trechos ferroviários Brasília-Araguari da Superintendência Regional de Belo Horizonte (SR-2), Araguari-São Paulo e São Paulo-Pinhalzinho da FEPASA (Ferrovias Paulistas S.A), e das ferrovias Pinhalzinho-Curitiba-Porto Alegre-Uru-guaiana da SR-5 (Curitiba) e SR-6 (Porto Alegre) da RFFSA. Tem como extremidades os portos de Santos e Paranaguá e o Mercosul, que é acessado a partir de Uruguiana. Os estados envolvidos neste corredor são Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Corredor do Rio. Composto pela Ferrovia Brasília-Belo Horizonte da SR-2, interligada à ferrovia de bitola larga Belo Horizonte-Rio da SR-3 (Juiz de Fora). Faz parte também o trecho ferroviário Brasília-Angra dos Reis da SR-2. Envolve os Estados de Minas Gerais, Goiás e Rio de Janeiro e como extremidades os portos do Rio de Janeiro, Sepetiba e Angra dos Reis. Embora seja um trecho com capacidade limitada, a ligação Brasília-Angra dos Reis é a única direta, sem necessidade de operações de transbordo.

Corredor Norte. Composto pela Ferrovia norte-sul (concessão da VALEC), pela ferrovia de Carajás da CVRD, além da hidrovía Tocantins-Araguaia. Envolve os Estados de Goiás, Tocantins, Pará e Maranhão. Tem como extremidade o Porto de Itaqui no Maranhão.

Corredor Nordeste. Composto pelos trechos ferroviários Brasília-Belo Horizonte-Salvador, envolvendo as SR-2 (Belo Horizonte) e SR-7 (Salvador), pela ferrovia Transnordestina e pelos trechos ferroviários Salgueiro-Supe, da SR-10 (Recife) e SR-11 (Fortaleza). Com a implantação do trecho Unaí-Pirapora, será incorporado ao sistema do Corredor Nordeste a Hidrovía do São Francisco, no trecho Pirapora-Petrolina, onde se interligará com a Transnordestina e daí a Fortaleza, Recife e Salvador. As extremidades são os portos de Aratú em Alvorada, Suape em Recife, e Pecém em Fortaleza.

Estão programados,

“ou em fase de implementação, diversos corredores de exportação ligando o Cerrado a portos que ampliarão o potencial agropecuário de parcelas significativas da região. Destacam-se entre estes: o corredor apoiado na ferrovia Vitória-Minas, ligando o sudeste da região ao porto de Vitória; o corredor do qual faz parte o sistema hidrovário Paraná-Tietê, em fase adiantada de construção, com impacto principalmente sobre a parte Sul-Sudoeste da região; o corredor que deverá se apoiar na ferrovia em construção pelo governo do Estado do Paraná e que melhorará a ligação do Sudoeste

do Cerrado ao porto de Paranaguá; a ferrovia Leste-Oeste, ampliando as perspectivas do Cerrado do Sul de Mato Grosso; e, finalmente, o sistema Carajás-norte-sul, com impactos sobre a expansão agrícola em partes do norte-nordeste do Cerrado, hoje precariamente servidas por vias de transporte” (WWF, 1995:25).

Produção de energia

Atualmente toda a matriz energética brasileira é fortemente pautada nos sistemas hidrelétricos. A participação hidrelétrica na capacidade instalada atual evoluiu de 84%, em 1970, para 92%, em 1996. A produção térmica destina-se aos sistemas isolados e ao complemento do atendimento do mercado dos sistemas interligados nos períodos hidrológicamente desfavoráveis, ou para atendimento localizado, quando ocorrem restrições de transmissão.

As diretrizes de longo prazo, previstas no Programa Decenal de Geração (1997/2006), consideram a otimização das fontes disponíveis, a complementação do sistema com programas termelétrico nuclear, a carvão e gás natural, e a interligação norte/sul, prevista no *Brasil em Ação*, por meio de uma linha de transmissão entre Imperatriz (MA) e a UHE Serra da Mesa (GO).

Conforme consta no Programa Decenal de Geração, em termos de subdivisão, o sistema elétrico está segmentado em três sistemas distintos:

Sistema interligado Sul/Sudeste/Centro-Oeste. Representa 66,5% do total nacional em operação, com 187 usinas hidrelétricas e 25 usinas termelétricas, onde Itaipu contribui com 50%.

Sistema interligado Norte/Nordeste. Corresponde aos mercados da região do baixo Tocantins, Belém, área de influência da UHE Tucuruí e toda a região Nordeste, com 18 usinas hidrelétricas e 2 termelétricas. Sua capacidade representa 24,1% do total nacional em operação e dispõe de um potencial de 57.807 MW para ser aproveitado considerando as bacias do Tocantins/Araguaia, Xingú e Tapajós.

Sistemas isolados. Com 300 localidades eletricamente isoladas uma das outras (a maioria na Região Norte). A capacidade instalada dos Sistemas Isolados é de 1.680 MW, sendo que a maioria corresponde à usinas termelétricas, e apenas 1/3 dessa capacidade é devida à geração hidrelétrica.

Uma análise no Plano 2015 da Eletrobrás verifica que a Região Amazônica e a do Cerrado detêm cerca de 70% e 15% do potencial de geração futura - já que os sistemas nuclear, de gás natural e de carvão são apenas complementares. Em contrapartida, a participação no

consumo nacional, no ano de 1996, das Regiões Norte e Centro-Oeste é de apenas 10,2% , contra 74% das regiões Sul e Sudeste e 15,8% da região Nordeste.

Até o ano de 2006 estão previstas a implantação de plantas industriais de porte significativo no Rio de Janeiro, Espírito Santo e Goiás, bem como os projetos de eletrificação rural e de irrigação para os Estados de Goiás e Mato Grosso, todos com elevado consumo de energia.

Destaca-se ainda a implantação do Pólo Mineiro-Siderúrgico de Corumbá no Mato Grosso do Sul. Nesse sentido, a ligação com a Bolívia a ser efetivada com o sistema de gás natural trará considerável impacto na transmissão dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Os sistemas de transmissão para o aproveitamento da hidreletricidade da Amazônia pelas Regiões Nordeste e Sudeste iniciam pelo Médio Tocantins. As usinas hidrelétricas previstas nesta bacia (Lajeado, Serra Quebrada, Cana Brava e Serra da Mesa) estão com o seu planejamento de transmissão associado ao da interligação Norte/Sul.

As propostas do Plano Plurianual (PPA) 95/98 para a região

O PPA introduziu a idéia de Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento que, segundo o próprio texto governamental, procura permitir ao mesmo tempo a consideração da diversidade social, econômica e ambiental das regiões.

Os Eixos Nacionais de Desenvolvimento apresentam um esforço de orientar a ação do governo, fazendo a convergência em torno de uma estratégia de planejamento, no nível espacial, procurando identificar as características do sistema econômico nacional que, espacialmente localizadas, venham constituir áreas ou segmentos relevantes para alocação de recursos públicos.

Para esse efeito, sugere-se, no Plano, que o País seja dividido em um conjunto de subespaços, caracterizados econômica e ambientalmente, de acordo com a dinâmica espacial que esses desenvolveram, ao longo das duas últimas décadas. Entretanto, percebe-se que a proposta não considera a vulnerabilidade dos ecossistemas existentes quando do detalhamento dos projetos componentes dos diferentes eixos.

Subjacente a idéia de trabalhar com os subespaços, está a concepção de que no sistema econômico existem segmentos e áreas que submetidas a determinados tipos de intervenção seriam capazes de provocar repercussões mais relevantes sobre o restante do

sistema, do que uma atuação dispersa e generalizada em todas as áreas e segmentos da economia.

Os Eixos constituem uma opção pela interiorização do desenvolvimento em direção aos espaços menos ocupados e potencialmente dinâmicos, tendo em vista a integração maior das economias regionais e a articulação com os mercados internacionais.

Na listagem abaixo são apresentados os eixos identificados no PPA os mais relevantes na indução de alterações futuras no Cerrado.

Eixo Araguaia-Tocantins / Ferrovia Norte-Sul e Ferrovia Carajás. É um dos três eixos de integração do país, no sentido Norte-Sul, juntamente com aquele formado pela hidrovia do rio São Francisco, mais ao Leste, e o outro, mais ao Oeste do país, formado pelo vetor de integração dos Estados de Rondônia e Acre à região Centro-Sul, passando por Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Eixo do rio São Francisco. Configurado como eixo do Nordeste, articula as áreas de adensamento econômico específico, ao longo do rio São Francisco, viabilizando a agricultura irrigada, os recursos energéticos e a sua navegabilidade.

Eixo Oeste. Considerado o terceiro eixo de integração Norte/Sul, articula, pela fronteira Oeste do Brasil, toda a expansão da fronteira agropecuária recente, viabilizada pela projeção da agropecuária moderna do Centro Sul e Sul, associada às BR-364 e BR-163. Tem potencial de possibilitar o acesso ao Oceano Pacífico.

Eixos do Sudeste. Estruturam-se no sentido Leste/Oeste e conectam a região mais desenvolvida do país, o Sudeste, a todas as demais. Nesses eixos, desembocam os três eixos de integração Norte/Sul, que organizam economicamente o país acima do paralelo 18°. A sua área de influência articula as economias agroindustriais presentes no Cerrado e as economias industriais de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, envolvendo ainda as atividades econômicas do Estado do Espírito Santo. Sua área de influência articula também as atividades econômicas da Região Sul.

Os eixos do Sudeste são:

Eixo Centro-Leste. Complementa o eixo Araguaia – Tocantins pois permite a viabilização econômica do Oeste brasileiro e da parte meridional do Cerrado, propiciando a interligação com os portos do oceano Atlântico para escoamento da produção destinada à exportação. Abrange áreas do Sudoeste goiano, o sudeste do Mato Grosso, o Triângulo Mineiro, a região metropolitana de Belo Horizonte e Rio de Janeiro e o Distrito Federal.

Eixo de São Paulo. Está presente na região mais rica do país, e articula as economias adjacentes, tais como aquelas do Centro-Oeste e Sul. É um dos principais eixos exportadores, abrange todo o Estado de São Paulo e o Sul de Minas Gerais.

Eixo da hidrovia do Paraguai – Paraná.

Inserir-se nos Eixos do Sul e procura a consolidação da agroindústria e da agropecuária, para dar maior competitividade à indústria regional junto aos países membros do Mercosul.

Conforme mencionado anteriormente, esses eixos foram incorporados, na forma de projetos, pelo *Brasil em Ação*, que tem recebido grande publicidade pela atual gestão do governo federal. A seguir serão apresentados os projetos deste programa com influência na área de Cerrado e Pantanal.

O Brasil em Ação

Foram selecionados 42 projetos, nas áreas de infra-estrutura e social, que foram incorporados ao *Brasil em Ação*. No caso dos projetos de infra-estrutura, o objetivo explicitado diz respeito ao fortalecimento das redes integradas de transporte, energia e telecomunicações para viabilizar, em toda sua potencialidade, investimentos do setor privado.

A realização desses investimentos implica explorar, ao máximo, a parceria do setor público com o setor privado e as possibilidades deste de investir na área de infra-estrutura, em consonância com o processo de concessão de serviços públicos (Brasil: 1996).

A distribuição da origem dos seus recursos para o biênio 1997-98 prevê investimentos do governo federal da ordem de R\$ 10,3 bilhões, financiamentos externos de R\$3,7 bilhões, investimentos privados de R\$ 12,8 bilhões, investimentos dos governos estaduais e municipais de cerca de R\$ 3 bilhões e outros investimentos de R\$ 24,6 bilhões, oriundos de empresas estatais, do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), totalizando investimento de R\$ 54,4 bilhões a ser aplicados no biênio 1997-98, sendo R\$24,7 bilhões destinados à infra-estrutura econômica e R\$ 29,7 bilhões à área social.

Os projetos prioritários com possíveis repercussões sobre a estruturação do Cerrado e Pantanal estão relacionados a seguir, segundo a descrição do próprio texto do governo (Brasil, 1996).

Hidrovia do rio São Francisco. “Objetiva melhorar as condições de movimentação de cargas para o abastecimento da região, com produtos oriundos do Sudeste e Centro-Oeste do país, bem como aumentar a competitivi-

dade da produção nordestina no mercado interno”.

“A hidrovia faz parte do Corredor Multimodal de Transporte Nordeste que abrange a região compreendida pelos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Além da hidrovia, o Corredor engloba as ferrovias e rodovias do semi-árido e da zona da mata e os portos marítimos de Fortaleza (CE), Natal (RN), Cabedelo (PB), Recife e Suape (PE) e os portos fluviais de Pirapora (MG), Petrolina (PE), Juazeiro (BA) e Ibotirama (BA)”

“O projeto prevê a execução de derrocamentos em passagens isoladas implantação do balizamento, envolvendo recursos da ordem de R\$ 9 milhões, distribuídos em dois anos”.

“O trecho navegável do rio, entre as cidades de Petrolina-PE/Juazeiro-BA e Pirapora-MG, com extensão de 1.371 km, necessita de manutenção anual de seus canais de navegação (dragagens e sinalização), para o que se estima sejam necessários cerca de R\$ 650 mil anuais” (Brasil, 1996:16).

Fonte de Recursos (em R\$ milhões)

Fonte	OGU/96			PLOA/97 EM AÇÃO	
	OGU/96	PLOA/97	BRASIL	Fiscal	Total
Ano	Apro- vado	Dispo- nível			
1996	9,0	4,4	—	9,0	9,0
1997	—	—	2,0	2,0	2,0
1998	—	—	—	—	—
Total	9,0	4,4	—	11,00	11,00

Elaborado por Brasil (1996:16)

Hidrovia Tocantins-Araguaia. “O projeto é parte essencial da constituição de um corredor de transporte multimodal (hidro-rodô-ferroviário), ligando o Brasil Central aos portos do Norte (inicialmente São Luís - MA e, posteriormente o de Belém-PA). Dados atuais de produção regional permitem estimar um fluxo de carga potencial de 8 milhões de toneladas/ano corredor”.

Possui três componentes.

“[...] O primeiro, corresponde as obras de dragagem, derrocamento e sinalização da hidrovia, propriamente dita. O custo estimado das obras da primeira etapa da hidrovia, executável no período 1997/98, será de R\$ 50,0 milhões”.

“O segundo componente compreende a pavimentação da BR-153, São Geraldo-Marabá, no

Pará, 156 km de extensão, com investimentos de R\$ 40,0 milhões”.

“O terceiro diz respeito a complementação da construção do segmento da ferrovia Norte/Sul, ligando as cidades de Imperatriz e Estreito, no Maranhão, com 120 km de extensão, investimentos de R\$ 68,0 milhões”.

“A hidrovia tem cerca de 2.000 km entre Aruanã (GO) e Belém (PA), e mais 500 km no rio das Mortes. À esta hidrovia podem ser associados mais 420 km do alto rio Tocantins, entre Palmas e Estreito (TO), por meio de transporte multimodal”.

“[...] O Ministério dos Transportes está negociando junto ao EXIMBANK (Japão) a obtenção de recursos externos para o financiamento total do projeto” (Brasil, 1996:28).

A distribuição dos recursos segue o seguinte cronograma: 1ª. etapa, no valor de R\$ 50,0 milhões, a 2ª. etapa, no valor de R\$ 40,0 milhões, e a 3ª. etapa, no valor de R\$ 68,0 milhões.

Ligação Ferroviária Unai-Pirapora

“Compreende a construção do segmento ferroviário entre Unai e Pirapora (250 km). Em 02/05/95, o Governo do Estado de Minas Gerais celebrou com a Companhia Vale do Rio Doce - CVRD protocolo de intenções no sentido de se elaborar estudos de pré-viabilidade técnica-econômica-financeira para possível implantação do trecho”.

“A CVRD tem interesse na obra uma vez que faz parte do consórcio vencedor do arrendamento da malha Sudeste na qual o segmento está inserido” (Brasil, 1996:29).

Fonte de Recursos (em R\$ milhões)

Ano / Fonte	Privado	Total
1996	—	—
1997	125,00	125,00
1998	125,00	125,00
Total	250,00	250,00

Brasil (1996:29)

Ferronorte

“Foi outorgada à FERRONORTE S/A - Ferrovia Norte Brasil, através do Decreto n.º 9.739, de

12/05/89, concessão para o estabelecimento de um sistema de transporte ferroviário de carga, abrangendo a construção, operação, exploração e conservação de estradas de ferro ligando a cidade de Cuiabá, Estado do Mato Grosso e as cidades de Uberaba e Uberlândia, Estado de Minas Gerais; Santa Fé do Sul, na margem direita do rio Paraná, Estado de São Paulo; Porto Velho, Estado de Rondônia e Santarém, Estado do Pará, bem assim, em sua área de influência os ramais que se fizerem necessários a viabilidade dessas ferrovias.

Apesar de o contrato estabelecer a ligação até Santa Fé do Sul (SP) (margem direita do rio Paraná), o registro deve ser entendido como ligação até Aparecida do Taboado (MS - margem direita do rio Paraná), vez que Santa Fé do Sul (SP) não está localizada as margens do rio Paraná. A cidade do Estado de São Paulo que se situa as margens do rio Paraná é Rubinéia (margem esquerda), a 16 km de Santa Fé.

Para viabilizar o empreendimento da FERRO-NORTE, a FEPASA deverá construir um ramal ferroviário de cerca de 16 km, ligando Santa Fé do Sul (SP) a Rubinéia (SP) e uma ponte rodoferroviária de cerca de 2.600 m, sobre o rio Paraná, ligando Rubinéia (SP) a Aparecida do Taboado (MS).

O projeto foi dividido em duas etapas, e o prazo para conclusão das obras da 1ª. etapa foi fixado para abril de 1999:

1ª. etapa: com extensão de 1.728 km compreendendo dois troncos principais. Um deles de Cuiabá (MT) a Santa Fé do Sul (SP) e outro que partirá de Alto Araguaia (MT) indo até Uberlândia (MG).

2ª. etapa: Cuiabá (MT) a Porto Velho (RO) com extensão de 1.500 km, e Cuiabá (MT) a Santarém (PA), com extensão de 2.000 km”.

“A ferrovia integrará o sistema de transporte hidroviário da região amazônica aos sistemas de transportes ferroviários e hidroviários da Região Sudeste. Em Porto Velho (RO) se integrará a hidrovia do rio Madeira; em Santarém a hidrovia do rio Amazonas; em Rubinéia aos ramais ferroviários da FEPASA e à hidrovia do Tietê/Paraná e em Uberlândia à malha Centro-Leste (Ferrovia Centro-Atlântica S/A e Estrada de Ferro Vitória-Minas)”.

“Para viabilização da interligação da FERRO-NORTE à malha da FEPASA tornou-se necessá-

ria a construção de uma ponte de cerca de 2.600 m, entre Rubinéia (SP) e Aparecida do Taboado (MS) e de um ramal ferroviário, de cerca de 16 km, entre Rubinéia (SP) e Santa Fé do Sul (SP). Ambas as obras ficaram a cargo da FEPASA, empresa ferroviária do Governo do Estado de São Paulo” (Brasil, 1996:30-31).

Fonte de Recursos (em R\$ milhões)

Fonte Ano	Estado SP	União	Privado	Total
até 1995	302,9	5,3	—	308,2
1996	29,3	45,0	—	74,3
1997/1998	17,0	176,0	250,0	443,0
Total	349,2	226,3	250,0	825,5

Brasil (1996: 31)

Interligação do Sistema Elétrico

“Construção de uma linha de transmissão em 500 kV, em corrente alternada, com cerca de 1.000 km de extensão, ligando Estreito (MA) a UHE Serra da Mesa (GO). A referida linha teria a capacidade de transportar 1.000 MW de energia.

A interligação dos Sistemas Norte/Nordeste e Sul/Sudeste/Centro-Oeste representa ganhos de aproximadamente 600 MW de potência firme, devido ao melhor gerenciamento das bacias hidrográficas.

A construção da linha de transmissão estabelecerá a ligação da região de maior capacidade de armazenamento (Sudeste), com a região de maiores montantes disponíveis de energia secundária (Norte).

A linha desenvolver-se-á em rota próxima a rodovia Belém/Brasília, passando perto da cidade de Palmas, capital do Estado de Tocantins, e da futura UHE Lajeado. Além de permitir o atendimento a região de Palmas, a LT está alinhada aos futuros aproveitamentos hidrelétricos previstos para o rio Tocantins. A partir da UHE Serra da Mesa a linha integrar-se-á ao sistema elétrico interligado S/SE/CO. O sistema permitirá viabilizar a complementação da UHE Tucuruí (2a. etapa), elevando a potência dos atuais 4.000 MW para cerca de 7.600 MW.

O prazo de conclusão está estimado em 18 meses. O empreendimento está localizado nos Estados de Goiás e de Tocantins e sua abrangência compreende todas as áreas servidas

pelos sistemas elétricos interligados N/NE e S/SE/CO”.

“O custo estimado é de R\$ 738,0 milhões, sendo R\$ 568,0 milhões com a linha de transmissão, a serem financiados pelo setor privado, e R\$ 170,0 milhões em adaptações nos sistemas interligados, pelo setor estatal” (Brasil, 1996:44). aspectos socioambientais da infraestrutura na região

Aspectos sócioambientais da infraestrutura na região

A infraestrutura de transportes

Corredor intermodal Norte. Samuel et. al. (1980), economistas da Associação Americana de Soja, publicaram um estudo sobre o mercado prospectivo de grãos no mundo. Após análise de diferentes variáveis que implicam a competitividade de mercados, concluíram que a implantação de um sistema eficiente de transportes no centro do Brasil poderia concorrer a preços competitivos com a produção de grãos Norte americano, que hoje detém a hegemonia dos mercados do hemisfério Norte e no extremo Oriente.

A adoção de uma estratégia adequada para a implantação de um sistema de transporte competitivo seria capaz também de planejar uma ocupação mais sustentável do Cerrado, aliando oportunidades de conjugar o problema social com o da produtividade agropecuária. Além disso, a consolidação de áreas produtivas, altamente tecnificadas, permitiria a preservação das áreas mais ricas sob o ângulo da biodiversidade.

Ou, ao menos, evitaria a expansão econômica sobre novas áreas, pois possibilitaria avançar em direção a uma agroindústria eficiente, transformadora, e agregadora de valor, quando vários estudos mostram a falta de competitividade de praticamente todo o setor exportador brasileiro.

Novaes (1997) aponta as vantagens da implantação de um sistema ferroviário, no Centro-Oeste para o eixo Norte-Sul, em detrimento da proposta do projeto *Brasil em Ação* para o Corredor intermodal Norte.

“Um sistema eficiente de transportes - provavelmente ferroviário nesta parte do país permitiria embarcar a produção de grãos do Centro Oeste e do Nordeste diretamente em porto Madeira no Maranhão com extraordinária economia de fretes, já que dispensaria quase todo o transporte rodoviário (muito mais caro), até Santos e Paranaguá. O transporte marítimo, por sua vez, começaria já na linha do Equador, economizando também alguns milhares de qui-

lômetros em relação aos portos do Sul. E ali no Maranhão seria possível conjugar nos mesmos navios essa carga com minério de ferro de Carajás destinado ao Oriente, principalmente o Japão. Com isso, formar-se-ia uma carga muito rentável, já que o minério de ferro, por sua alta densidade, com pequeno volume ocupa alta tonelagem, enquanto os grãos de baixa densidade, com alto volume, exige reduzida tonelagem. E seria possível vender os grãos brasileiros a preços muito competitivos em todo o Hemisfério Norte e Oriente, bem como assegurar mercado para o minério” (Novaes, 1997).

A construção da ferrovia Norte-Sul, entretanto, foi abortada, na década de 80, por forte *lobby* do sudeste brasileiro, utilizando como argumento para a inviabilização do projeto as irregularidades do processo licitatório da obra - o que comprometeu o próprio planejamento estratégico do país (Cf. Senado Federal, 1987).

O *Brasil em Ação* recria a ligação Norte Sul através de uma nova roupagem, a proposta de corredor intermodal de transportes. Este corredor se inicia pela *hidrovia Araguaia-Tocantins*, destinada a estimular a exportação de soja. Embora possua ação de embargo da Justiça Federal, nem sequer tem estudo de impacto ambiental concluído e, tampouco, licenciamento aprovado, mas continua a ser considerada como um dos oito projetos prioritários do governo federal, dispondo de quase R\$ 150 milhões financiados pelo BNDES.

Esta hidrovia, segundo os estudos preliminares do relatório de impacto ambiental, só poderia funcionar em determinada fase do ano, pois na maior parte do tempo o rio Araguaia tem calado de apenas 70 centímetros. Sua implantação, com alta densidade de tráfego poderá comprometer ou até inviabilizar uma das oportunidades econômicas do Centro Oeste, o ecoturismo ao longo do rio Araguaia e da Ilha do Bananal.

A proposta do corredor é uma nova versão de modais de transportes, em que se integraria uma hidrovia no rio das Mortes-Araguaia até Xambioá, rodovias e ferrovia.

As diversas mudanças de transporte visivelmente comprometem a competitividade desse projeto. Elevam-se os custos de frete, aumenta o consumo de energia, promove perdas de carga e compromete a segurança das mercadorias. Esses aspectos já foram exaustivamente analisados há uma década atrás, quando da realização da “CPI da Norte-Sul” no Senado Federal.

Os estudos feitos pela empresa VALEC mostram que a hidrovia Araguaia-Tocantins ou este corredor

intermodal não tem viabilidade econômica diante da a construção de uma ferrovia.

Além dos vários transbordos, caminhão até a hidrovia, barcaças até Xambioá, de novo caminhão até Imperatriz, e depois ferrovia até o porto, em que aconteceria o último transbordo da carga de grãos para o navio, o corredor intermodal obrigará os produtores ou comercializadores de grãos a estocar, com custos, a soja ou o milho por quase um ano, já que são produzidos no período de chuvas e só podem ser embarcados quase um ano mais tarde, pois a hidrovia não é navegável no período de estiagem, quando o leito fica com menos de 1 metro de água.

Por todas estas razões, as discussões em torno do licenciamento ambiental da obra, têm gerado muitas polêmicas, envolvendo universidades, a empresa executora, diversas ONGs e o Ministério Público Federal e de Goiás.

A viabilidade da execução da hidrovia também passa pela necessidade de elevados investimentos para a correção do leito do rio. As características geomorfológicas promovem movimentação constante dos sedimentos implicando a necessidade de dragagem contínua.

Novaes (1997), menciona que durante os cinco primeiros anos será necessário dragar cerca de 1.300.000 m³ de sedimentos, e que a partir do quinto ano seriam dragados anualmente 500.000 m³.

“500 mil metros cúbicos significam uma fila de sedimentos com um metro quadrado de base e um metro de altura, estendendo-se por 500 quilômetros. Onde se pretende colocar esse entulho? Nas praias do rio Araguaia, que recebem dezenas de milhares de turistas a cada ano e começam a consolidar um turismo ecológico que, com certeza, é das melhores possibilidades econômicas (e de empregos) no Centro-Oeste?

Não e só. Também será preciso explodir rochas, travessões e corredeiras no leito do rio. Ninguém sabe como evitar o batimento de águas provocado pelo tráfego intenso e que produz erosão nas margens e assoreamento. Muito menos como evitar danos para a fauna, a flora e os parques indígenas e nacional da Ilha do Bananal, a maior ilha fluvial do mundo, que poderia ser atração internacional, se se investissem em ecoturismo os recursos que se planeja aplicar em outras iniciativas. Não bastasse tudo isso, o corredor intermodal pouco significa economicamente para Goiás e parte do Tocantins, que seriam muito mais bem atendidos pela ferrovia”.

Hidrovia Paraguai – Paraná

Os articuladores deste projeto são os governos dos países da bacia do rio da Prata: Bolívia, Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai. A primeira reunião para tratar especificamente do assunto foi realizada em abril de 1988 em Campo Grande, no Brasil. Em setembro de 1989 foi criada a Comissão Intergovernamental da Hidrovia Paraná-Paraguai (CIH), com o objetivo de identificar projetos específicos, determinar as prioridades de trabalho e estudar a compatibilidade de leis aplicáveis nos países da bacia. Um secretariado permanente foi instituído e sua sede estabelecida em Buenos Aires, Argentina.

Estudos oficiais consideram a necessidade das seguintes obras: dragagem, depósito do material retirado do leito, explosão de rochas para abertura dos canais, corte de meandros, fechamento de canais secundários através da construção de diques, principalmente no Pantanal, e taludes de proteção marginal. No primeiro trecho pretendem encurtar o rio Paraguai em 60 quilômetros.

Atualmente realizam-se os estudos de engenharia e de impacto ambiental a custo de US\$ 7 milhões. O financiamento, a fundo perdido, é do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Foram contratadas, através de licitação, empresas para realizar os estudos de engenharia e de impacto ambiental. O contrato reza que os dois estudos devem ocorrer ao mesmo tempo, de acordo com os “Termos de Referência” apresentados pelo BID e pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O prazo para conclusão é de 18 meses, o que deve determinar a finalização em meados de 1996.

O argumento principal apresentado pelos governos na defesa do empreendimento é o atraso econômico das áreas de influência desta hidrovia. A falta de transporte ou o transporte precário e caro seria a causa de estrangulamento das economias regionais e nacionais.

Este é o caso principalmente da Bolívia e do Paraguai. A Bolívia afirma ter na hidrovia a solução para alcançar uma saída rápida e barata ao Oceano Atlântico, na medida em que é um país mediterrâneo - como o Paraguai - e a hidrovia é considerada uma questão de estratégia nacional. O Paraguai tem no rio sua principal via de transporte. Para a Argentina os interesses mais diretos são o fortalecimento do porto de Buenos Aires e a conquista de novas cargas para sua frota de navios, hoje em parte ociosa. O Uruguai teria mais um instrumento para firmar sua inserção no Mercosul, considerando que seus ganhos econômicos diretos não são muito claros. O Brasil entende que tem na HPP uma oportunidade de aumentar suas influências

tanto econômicas quanto políticas em toda a região, apesar de a hidrovia ficar distante de seus principais mercados e centros de produção industrial, que estão nas regiões Sul e sudeste enquanto a hidrovia está no extremo Oeste.

Estudos conjunto do WWF, Fundação CE-BRAC e Instituto Centro de Vida demonstram que o empreendimento, que exigirá fortes e subsidiados investimentos governamentais brasileiros, não é rentável, do ponto de vista econômico. Não reduz os fretes para os produtores de grãos, que seriam os principais usuários da hidrovia; provoca impactos ambientais para aprofundar o leito do rio Paraguai e retificar rios dentro do Pantanal de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (ação proibida por convenção internacional assinada pelo Brasil).

Novaes (1997) afirma que tudo isso é desnecessário, porque:

“ [...] O escoamento da safra se processa no período de cheia do grande rio; complica a vida do produtor, que perde sua independência para transportar no momento que lhe seja mais adequado (na hidrovia, precisa esperar que se forme um comboio); reduz o número de empregos na região, em lugar de aumentá-los; expulsará populações tradicionais; não propiciará um modelo de desenvolvimento sustentável, porque, além de todos os outros problemas, provocará assoreamento dos rios, contaminação de águas por produtos químicos, ameaça à fauna, concentração de renda, comprometimento de outros recursos naturais, etc. E, não bastasse isso tudo, a dragagem do rio Paraguai, para aprofundar seu leito, provocará uma drenagem de águas dos rios do Pantanal da ordem de 15 bilhões de metros cúbicos no primeiro ano equivalente ao consumo de 150 litros de água por dia por habitante do Brasil todo, durante um ano. Isso significará uma redução de 26 centímetros na lâmina de água dos rios pantaneiros. E maiores enchentes à jusante dos pontos de dragagem.

Mais comprometedor é verificar que um projeto dessa natureza pode inviabilizar exatamente o que seria a melhor alternativa econômica e social para a região - o ecoturismo. Enquanto este poderia gerar, na região brasileira de influência da hidrovia, mais de 20 mil empregos, com renda de US\$ 376 por mês cada e renda total de US\$ 96,2 milhões por ano, o aumento no plantio de grãos razão principal da hidrovia - só proporcionaria 9,7 mil empregos, com US\$ 94 de renda mensal para cada um e renda total de US\$ 11 milhões

por ano. Para o setor econômico envolvido com o ecoturismo, a possibilidade seria de renda anual de US\$ 324 milhões, diante de US\$ 94,4 milhões no acréscimo de grãos. Neste caso a participação dos trabalhadores na renda gerada equivaleria, no ecoturismo, a 28,6% do total, enquanto na cultura de grãos não passaria de 11,7%. E o ecoturismo não exigiria mais que 50% dos investimentos previstos para a dragagem dos rios, incluídos, ao longo de dez anos, um plano diretor, financiamentos para pousadas e hotéis, treinamento de recursos humanos, gastos com publicidade no Brasil e no exterior e um sistema de monitoramento ambiental. A rentabilidade do setor de ecoturismo como um todo seria de 26,7% ao ano, contra 12% da hidrovia, na melhor das hipóteses para esta (o que é pouco viável) (Novaes, 1997).”

Geração de energia e padrões de produção e consumo

O documento “Iniciativa Global sobre Desenvolvimento Sustentável” assinado, em junho de 97, pelo Brasil em conjunto com Alemanha, Cingapura e África do Sul afirma que padrões insustentáveis de consumo continuam a ser a principal causa da degradação ambiental em todo o mundo e que “é necessária uma estratégia conjunta para produção eficiente e uso racional de energia e para a introdução generalizada de fontes renováveis de energia incluindo energia solar e da biomassa”.

Contraditoriamente, as ações públicas brasileiras no setor elétrico, utilizando como argumento os temores de blecaute por excesso de demanda, divulgados pela imprensa, aceleram construções e de novas hidrelétricas e implementam privatizações, sem regulamentar o setor.

Poucas e tímidas são as ações que estimulem a redução da demanda através de mudanças de padrões de consumo, e que desenvolvam programas de combate ao desperdício. Atualmente sabe-se que um quilowatt de energia poupada que é novamente consumida, representa uma economia de até sete vezes comparada com a produção de um quilowatt para novo consumo.

Segundo o Programa de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), a perda do sistema elétrico, por desperdício, equivale ao consumo de todo o Estado do Rio de Janeiro, ou seja, cerca de 2,5 bilhões em energia. E, a meta do programa é de redução de 0,25% anuais do consumo até o ano 2015, com previsão de chegar a 5% em vinte anos.

Apesar da energia produzida por hidrelétricas ser considerada limpa do ponto de vista da produção de CO₂,

e atender a pauta ambiental internacional, a construção de hidrelétricas tem ocasionado impactos ecológicos e sociais para as populações afetadas pelos lagos, e não atendem a agenda brasileira e seus passivos ambientais.

A região Centro-Oeste e Norte do país são certamente as regiões mais estratégicas na estruturação da atual matriz energética não só pelos impactos que as obras podem causar a sua diversidade biológica, ainda pouco conhecidas, mas também, porque possuem respectivamente 15% e 70% do potencial brasileiro (o Brasil concentra quase 15% da água doce do planeta). Nestas regiões, portanto, se realizarão as novas obras para produção de energia, que atenderão o perfil crescente de consumo interno (considerado insustentável pela ABILUX).

As novas hidrelétricas previstas para o Centro-Oeste e Norte pretendem manter um padrão de produção das indústrias eletrointensivas visando atender a pauta econômica de consumo internacional com contas subsidiadas. Atualmente, com energia da UHE de Tucuruí, a ELETRONORTE fornece energia para as indústrias produtoras de alumínio e silício metálico na região norte a custos subsidiados que oscilavam, até 1993, entre 150 milhões a 200 milhões de dólares. As empresas só pagam 30% da tarifa real de energia, e o atual déficit da estatal é da ordem de US\$ 296 milhões.

Usina de Serra da Mesa

Esta usina no rio Tocantins tem sido bastante discutida nos últimos meses devido aos impactos ambientais gerados. A obra interrompe, durante dois anos, o fluxo da corrente para estocar água “no maior reservatório do planeta, destinado a regularizar o fluxo do rio e permitir novas hidrelétricas”. Segundo os seus planejadores, pretende-se após a sua construção, possibilitar uma segunda casa de máquinas em Tucuruí, que atenderá novas demandas da produção de alumínio exportável. Apesar do volume de obras e retenção de águas, a produção de energia desta usina será equivalente a apenas uma turbina e meia de Itaipú.

Há uma dificuldade de operacionalizar o conceito de desenvolvimento sustentável na formulação de políticas públicas. Como exemplo desta dificuldade, tem-se a contradição entre políticas planejadas e questões ambientais, notadamente que diz respeito ao setor energético, o da produção agrícola e de transportes.

Projetos de eletrificação rural e plantas industriais.

As estratégias de expansão do setor elétrico nos Estados do Centro-Oeste visam primordialmente à expansão da eletrificação rural, com predomínio exclusivo de consumo para os projetos de irrigação, com destaque para:

A região de Luís Alves (GO), com 15.000 hectares, que tem grande povoamento de fauna aquática e terrestre;

O nordeste do estado de Goiás, que possui grande área de cerrado preservado; e

Todo o estado do Tocantins.

Outros projetos que demandam elevado consumo estão previstos para a região de Goiás, entre eles: o projeto de agribusiness da empresa Perdigão, em Rio Verde, com participação acionária do governo estadual, e que prevê a instalação de mil granjas para a criação de porcos e um grande frigorífico; as fábricas de automóveis, em Catalão, e aeronaves em Anápolis.

Estas ações configuram cenários futuros para a grande região do Cerrado e Pantanal, onde não se discutem apenas os impactos ecológicos destas obras, mas também sua viabilidade econômica. A ausência de uma discussão sobre a vocação desta região, talvez o ecoturismo, poderiam render mais financeiramente para o país e sua população do que a produção de alumínio a que se destina toda a oferta de energia.

Por outro lado, a produção de alumínio visa atender a pauta econômica internacional. Os países ricos não querem mais produzir devido o balanço ambiental negativo, pois, o custo da energia chega a ser metade do custo industrial do produto.

Portanto, a realidade socioambiental de dois biomas brasileira, o Cerrado e o Pantanal, sofre forte influência de fatores econômicos também determinados por forças e valores externos ao território nacional. Isso ocorre desde a época em que foram implantados os programas e projetos agrícolas e de infraestrutura na região, momento em que a literatura pertinente sugeria o conceito de “internacionalização da economia” e não de globalização.

Considerações finais

Tentou-se apresentar neste trabalho, os principais programas e projetos agrícolas e de infraestrutura que estiveram presentes na ocupação recente da região do Cerrado e Pantanal. O seu principal objetivo era subsidiar as ações em prol da seleção de áreas para a conservação. Foram identificadas diversas iniciativas de cunho governamental que apresentaram forte influência na direção dos investimentos privados que participam concretamente do estágio atual de desenvolvimento da região.

Há que se registrar ainda que após a análise desses programas e projetos, percebe-se que na maioria dos casos as comunidades tradicionais, tais como as indígenas e ribeirinhas, não foram consultadas a priori pelos os executores, mesmo aqueles que estão sendo realizados atualmente ou previstos, momento em que o nível de conscientização ecológica presume-se ser maior.

Neste sentido, espera-se que o Workshop “Ações Prioritárias para Conservação do Bioma Cerrado – Pantanal” possa-se, ao contrário, levar em consideração as demandas das comunidades tradicionais e sua relação com o meio ambiente, em especial com a biodiversidade.

Referências bibliográficas

- Brasil. 1996. **Brasil em Ação**: Investimentos básicos para o desenvolvimento. Brasília DF
- Dias, Bráulio (coord.) 1996. **Alternativas de desenvolvimento do Cerrado**: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. Brasília: Fundação Pró-Natureza.
- Novaes, Washington. 1997. **A hora da onça beber água**. São Paulo: Jornal Gazeta Mercantil: 24 de junho de 1997.
- Novaes, Washington. 1997. **As águas rolando de conflito em conflito**. São Paulo: Jornal Gazeta Mercantil: 04 de junho de 1996.
- Novaes, Washington. 1997. **Energia: bancando o insustentável**. São Paulo: Jornal Gazeta Mercantil: 19 de agosto de 1997.
- Novaes, Washington. 1997. **Nas águas ainda turvas das hidrovias**. São Paulo: Jornal Gazeta Mercantil: 03 de setembro de 1996.
- Novaes, Washington. 1997. **Vamos embarcar na Norte-Sul**. São Paulo: Jornal Gazeta Mercantil: 18 de junho de 1996.
- GEIPOT. 1994. **Corredores de Transporte: Corredor Centro-Leste**. Brasília.
- GTA (Grupo de Trabalho Amazônico). 1996. **Políticas públicas coerentes para uma Amazônia sustentável: O Desafio da Inovação e o Programa Piloto**. Brasília: GTA; São Paulo: Programa Amazônia-Amigos da Terra Internacional.
- IBGE. 1988. **Geografia do Brasil**: região Centro-Oeste. Rio de Janeiro: Fundação IBGE. v.I.
- ICV (Instituto Centro de Vida). 1995. **Campanha Hidrovia**: documentos básicos. Cuiabá: ICV. (mimeo).
- Ministério dos Transportes. 1987. **A Ferrovia Norte-Sul e o Programa de Desenvolvimento do Brasil Central**. Brasília.
- PIRES, Mauro. 1996. **Desenvolvimento e sustentabilidade**: um estudo sobre o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER). Brasília: Universidade de Brasília (dissertação de mestrado).
- Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 1996. **Corredores de transporte multimodais**. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento.
- Ministério de Minas e Energia. 1997. **Plano de expansão do setor elétrico**. <http://www.mme.gov.br>
- Sawyer, Donald; Ree, Marco van der; Pires, M. 1997. **Comercialização de espécies vegetais nativas do Cerrado**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza. Documentos de Trabalho.
- WWF (Fundo Mundial para a Natureza). 1995. **De grão em grão, o cerrado perde espaço**. Brasília: WWF.

Síntese dos grupos temáticos - áreas prioritárias e recomendações sobre sócio-economia e desenvolvimento do Cerrado e Pantanal

No Cerrado, a economia é fortemente apoiada na produção de grãos. Até 1990, a atividade cresceu 62% em 9 anos, principalmente devido a abertura de novas fronteiras. Entretanto, a atividade vem experimentando uma diminuição nos últimos anos, com ritmos menos acentuados na expansão territorial. Em contrapartida, dados começam a mostrar os efeitos de melhoria no padrão tecnológico da produção, principalmente devido à introdução de novas variedades e práticas mais modernas de cultivo. A pecuária, por sua vez, apresentou taxa de crescimento de 33% no mesmo período, com características de tipo extensivo, com baixa densidade por área, o que indica tendências para o desmatamento. Os dados demográficos constatam uma duplicação da população na região central do Cerrado nos últimos 26 anos, com queda brusca de crescimento nos últimos cinco. Em 1996, a taxa de crescimento populacional foi superior à registrada para o Brasil no mesmo período, de 1,38%.

A urbanização aumentou fortemente, acompanhando o ritmo do País (78,36%). A população rural do Cerrado corresponde a 20% da brasileira, apresentando significativos índices de deslocamento no sentido rural-urbano, devido a migração e êxodo rural. A determinação dos níveis de pressão antrópica decorrentes das atividades humanas teve como base a sobreposição de dados provenientes do Índice de Pressão Antrópica – IPA (metodologia estoque-fluxo), que considera a economia predominante (produção de grãos e pecuária), e a demografia. Como resultado final constatou-se que as áreas de pressão antrópica mais intensa encontram-se principalmente nas áreas de ocupação mais antiga, como São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul, em contraposição às áreas de ocupação mais recente, como Rondônia, Mato Grosso, Tocantins, sul do Maranhão e Piauí. Para a definição de estratégias de conservação à luz dos determinantes sócio-econômicos e de desenvolvimento, aos dados do IPA foram sobrepostos os de rodovias, ferrovias, hidrovias, usinas de produção de energia hidrelétrica e áreas de assentamentos rurais. Estes acréscimos foram considerados como infra-estrutura determinante dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento/ Corredores. Os mapeamentos também incluíram os mega-projetos existentes e/ou planejados, a exemplo dos projetos BRASIL EM AÇÃO, ELETROBRÁS-2005, PRODECER, PADAP e outros, considerados como condicionantes presentes e/ou futuros de pressão.

Como resultado final, levando em conta esses condicionantes, os fatores limitantes, como disponibilidade de água, e os fatores de aceleração, como infraestrutura de transporte e energia, a área de estudo pode ser categorizada em: (a) **áreas de alta pressão sócio-econômica**, onde deve ser priorizada a recuperação de fragmentos e de margens e nascentes de rios. Também recomenda-se fortemente a criação de Reservas Legais, como medida de proteção da biodiversidade. Indica-se, principalmente, as áreas do entorno das capitais estaduais, grandes e médias cidades, norte do estado de São Paulo, sudoeste e noroeste de Minas Gerais e praticamente todo o estado de Mato Grosso do Sul, até os limites do Pantanal; (b) **áreas de média pressão sócio-econômica**, que apresentam condicionantes sócio-econômicos mais estáveis. Entretanto, se faz cada vez mais intensa a presença de fatores de pressão ao ambiente; (c) **áreas de baixa pressão sócio-econômica**, consideradas como prioritárias para conservação, uma vez que, além de baixa pressão antrópica, se localizam relativamente à margem dos mega-projetos. Como áreas prioritárias recomenda-se: (1) Zona Norte do estado do Mato Grosso (contato Cerrado/Amazônia), incluindo a região do vale do Guaporé e Chapada dos Parecis; (2) Zona do eixo Araguaia/Tocantins, na divisa dos estados de Goiás e Tocantins; (3) Zona da fronteira entre os estados do Tocantins/Piauí/Maranhão; (4) Pantanal, especialmente no pantanal do Nabileque e na serra da Bodoquena.

Recomendações

Tendo como base os trabalhos de sócio-economia elaborados pelo ISPN e experiências dos participantes do Grupo Temático, são apontados abaixo alguns fatores e processos que estão pressionando a ocupação dos Cerrados:

- i. Aumento da população em centros urbanos.
- ii. Migração para áreas periféricas de Cerrado devido a projetos agro-industriais.
- iii. Entrada de agrobusiness (avicultura e suinocultura) e aumento da demanda de água.
- iv. Diversificação e verticalização da agricultura de pequenos proprietários.
- v. Fruticultura irrigada e agricultura irrigada.

Para a definição de área prioritárias para Conservação do Cerrado, foram utilizados os seguintes pressupostos:

- i. Condicionantes presentes e futuros de pressão.
- ii. Fatores limitantes (água e energia).

iii. Fatores de aceleração dos processos degradadores (infra-estrutura de transporte e energia).

Para fins metodológicos, as áreas a serem preservadas e/ou conservadas foram subdivididas, conforme seu grau de alteração no presente e futuro, em:

- i. Áreas Prioritárias para Conservação.
- ii. Áreas Antropizadas.
- iii. Outras áreas.

Áreas sugeridas como prioritárias para a conservação

Áreas Prioritárias

- a) Vale do Guaporé

Ações: criação de áreas protegidas, preferencialmente, UCs de Uso Indireto.

Recomendações: as áreas a serem criadas deverão abranger parte da Chapada dos Parecis, criação de um Parque Nacional - Binacional (contíguo a PARNA na Bolívia) e conservação, preservação e sustentabilidade de áreas com patrimônio histórico/antropológico devendo ser levado em conta o potencial turístico das mesmas.

- b) Norte de Mato Grosso (contato Amazônia/Cerrado)

Ações: incentivo à criação de RPPNs

Recomendações: devido ao grande risco de degradação que esta área apresenta e ao pouco conhecimento da região em termos biológicos, urge a realização de mais estudos e definição de áreas mais restritivas de conservação.

- c) Pantanal

Ações: criação de áreas protegidas representativas de cada um dos pantanais.

Recomendações: criação de UCs que abranjam a área de Nabileque (internacional) e Serra da Bodoquena, ampliação e fiscalização do cumprimento da legislação ambiental no concernente a Reservas Legais; incentivo a criação de RPPNs e sustentabilidade destas áreas, nas quais o ecoturismo deverá desempenhar papel fundamental nas ações e planos de manejo.

- d) Eixo Araguaia/Tocantins

Ações: criação de Reservas Extrativistas, demarcação de Áreas Indígenas; e criação de Reservas Biológicas.

Recomendações: reflorestamento dos fragmentos

florestais existentes, no intuito de formar corredores ecológicos, capacitação dos proprietários rurais no manejo da fauna e flora silvestres para dar sustentabilidade às RESEX, e disponibilização de mecanismos que permitam a sustentabilidade destas áreas, através do ecoturismo.

- e) Frente de expansão Tocantins, Piauí e Maranhão

Ações: ampliar e fiscalizar o cumprimento da legislação ambiental no concernente a Reservas Legais e áreas de preservação permanente; e incentivar a criação de RPPNs.

Recomendações: dado que a região apresenta altos índices de tensão social, qualquer medida a ser adotada de criação de UCs deve ser bem avaliada. As áreas de mineração e garimpo que vêm agravar o quadro social. Criação e/ou utilização de alguns instrumentos econômicos (ex: ICMS verde) que poderão auxiliar na criação de áreas protegidas.

Áreas antropizadas

- a) Chapada dos Veadeiros

Ações: proteção do entorno do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.

Recomendações: elaboração e implantação do Plano Diretor dos municípios que envolvem o PARNA.

- b) Sudoeste de Minas

Ações: ampliação e fiscalização do cumprimento da legislação ambiental no concernente a Reservas Legais e áreas de preservação permanente.

Recomendações: adoção de políticas de fiscalização mais eficientes no cumprimento das leis de flora e fauna e de estratégias de recomposição e recuperação de fragmentos florestais, principalmente às margens e nas nascentes de rios, córregos, lagos etc.

- c) Noroeste de Minas

Ações: ampliação e fiscalização do cumprimento da legislação ambiental no concernente a Reservas Legais e áreas de preservação permanente.

Recomendações: adoção de políticas de fiscalização mais eficientes no cumprimento das leis de flora e fauna, estratégias de recomposição e recuperação de fragmentos florestais, principalmente às margens e nas nascentes de rios, córregos, lagos e de medidas de conservação de solo aliada ao treinamento e capacitação dos agricultores.

- d) Mato Grosso do Sul

Ações: ampliação e fiscalização do cumprimento da legislação ambiental no concernente a Reservas Legais e áreas de preservação permanente.

Recomendações: adoção de políticas de fiscalização mais eficientes no cumprimento das leis de flora e fauna e estratégias de recomposição e recuperação de fragmentos florestais, principalmente às margens e nas nascentes de rios, córregos, lagos.

Propostas de medidas e ações prioritárias

Além de indicar prioridades espaciais em termos de **áreas geográficas**, como vem sendo feito em outros eventos semelhantes anteriores são importantes recomendações sobre as **ações prioritárias** não restritas a áreas específicas, que são fundamentais à conservação da biodiversidade no sentido amplo. Isto inclui o manejo e o uso sustentável, a recuperação ou restauração de ecossistemas e a redução ou o redirecionamento de pressões antrópicas. Este enfoque amplo, que envolve Estado, sociedade e setor privado, é especialmente pertinente no Cerrado, onde a destruição e a fragmentação ainda não atingiram os níveis da Mata Atlântica, por exemplo. Entre as ações prioritárias, destacam-se:

- a) Promoção de meios de vida sustentáveis para as populações locais no Cerrado, para que possam diminuir a pressão sobre o meio ambiente, conservar ecossistemas naturais por meio do uso sustentável e permanecer no campo como defensores contra as grandes agressões ambientais.
- b) Aplicação efetiva das leis existentes sobre reservas legais e áreas de proteção permanente e de soluções alternativas tais como condomínios para compensar áreas já degradadas.
- c) Aplicação efetiva de outras leis pertinentes tais como a Lei de Crimes Ambientais.
- d) Novas abordagens que integram UCs em mosaicos tais como corredores ecológicos e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).
- e) Avaliações de impacto ambiental com seriedade, levando em conta impactos indiretos e o conjunto dos projetos.
- f) Maior coerência entre as políticas públicas federais que incidem sobre o Cerrado, incluindo políticas ambientais, fundiárias, agrárias, energéticas e de recursos hídricos, entre outras, no sentido de diminuir impactos ambientais.
- g) Apoio a formulação e implementação de políticas

de desenvolvimento sustentável pelos estados e municípios e de mecanismos adequados de controle e fiscalização ambiental.

- h) Apoio a iniciativas que experimentam e divulgam novas abordagens de Conservação, tais como o Programa de Pequenos Projetos (PPP) do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF).
- i) Promoção de UCs que envolvam a presença humana, tais como reservas extrativistas.
- j) Participação ampla da sociedade na criação, implementação e gestão de UCs de uso direto e indireto (de uso sustentável e de proteção integral), desde que a participação da população local não impeça a criação de UCs da primeira categoria.
- k) Apoio ao Projeto de Lei do Sistema Nacional de UCs (SNUC) com modificações que assegurem o caráter restritivo da reclassificação.

Outro problema central para a conservação e uso sustentável da biodiversidade de águas continentais reside na falta de percepção, por parte dos diversos setores da sociedade, de que os corpos d'água também são ecossistemas e, como tais, necessitam manter sua integridade estrutural e funcional, para que seus diversos recursos e serviços possam ser utilizados de forma sustentável pelo homem.

A visão da água, somente enquanto “recurso hídrico” é insuficiente e inadequada, por não incorporar a necessidade de conciliar os “usos humanos” com a conservação dos componentes biótico-físico-químicos dos ecossistemas aquáticos.

Assim sendo, a conservação e uso sustentável da biodiversidade aquática no Cerrado e Pantanal depende de:

- a) Uma “mudança de percepção” do enfoque atual (“utilitarista” de recursos hídricos), para um enfoque alternativo (“integralista”), que concilia a conservação da biodiversidade com usos humanos compatíveis e sustentáveis ecológica-social-econômica e culturalmente.
- b) Incorporação desta “nova percepção” de integridade nos ecossistemas aquáticos nas políticas públicas, planos e programas dos diversos setores de desenvolvimento, a começar pelo próprio setor de Recursos Hídricos do MMA.
- c) Articulações integrais entre todos os setores de desenvolvimento, visando incorporar a conservação e uso sustentável da biodiversidade de ecossistemas aquáticos do Cerrado e Pantanal, no âmbito

de um planejamento integrado do Governo.

A exemplo do PNMT – Plano Nacional de Municipalização de Turismo da EMBRATUR - poder-se-ia traçar e idealizar algo como um Plano de Municipalização para o Meio Ambiente atrelado ao ICMS–Ecológico, entre outras formas de canalização permanente de recursos.

Comentários e sugestões

Dentro dos comentários e sugestões para a implantação de políticas públicas para Conservação do Cerrado, destacam-se:

Políticas Públicas

Para áreas Prioritárias:

Integração entre os Ministérios para identificar as interfaces nos temas relacionados aos Cerrados.

·Política de financiamento com conteúdo ambiental (sustentabilidade).

·Política fiscal como um instrumento de preservação (ICMS Verde, ITR, etc.).

·Política Agrícola:

➤ que respeite o regime das águas, que apresente sustentabilidade no verão mas não no inverno;

➤ que leve em consideração o aumento da produtividade nas áreas abertas e que apresente critérios mais rigorosos para áreas nativas.

· Avaliação do impacto ambiental global dos projetos do Brasil em Ação, considerando os impactos diretos e indiretos, englobando, mesmo que tardiamente, a vertente ambiental.

Redefinição do modelo de agricultura no Cerrado.

Política de recuperação de áreas degradadas.

Coerência entre as políticas públicas federais que incidem sobre o Cerrado, incluindo políticas ambientais, fundiárias, agrárias, agrícolas, de energia, águas, educação e saúde.

·Apoio e ampliação de iniciativas que experimentam e divulgam novas abordagens de conservação, tais como o Programa de Pequenos Projetos (PPP) do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF), e que o mesmo venha a incluir o Pantanal.

·Desenvolvimento de um programa específico para capacitação dos municípios na formulação e implementação de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e criação de mecanismos adequados de controle e

fiscalização.

·Criação de um programa de trabalho sobre Savanas no GEF.

Disseminação da experiência de São Paulo como o Comitê de Apoio a Gestão das UCs;

Criação ou ampliação do Programa de Biodiversidade para o Cerrado e Pantanal.

·Os governos Federal, Estaduais e Municipais devem criar programas especiais de incentivo a processos de recomposição e recuperação dos fragmentos de remanescentes florestais nativos, em nível de áreas privadas, integrando os “corredores ecológicos” com atividades econômicas sustentáveis, com aproveitamento de espécies nativas do Cerrado e Pantanal. Por exemplo:

➤ Manejo econômico de fauna silvestre/quelônios.

➤ Aumentar a oferta de proteína animal, aproveitando o potencial zootécnico de algumas espécies silvestres com tecnologia de criação e manejo já dominado.

➤ Justificar a manutenção de renda para o produtor rural durante o processo de desfragmentação.

➤ Piscicultura.

➤ Agro-extrativismo com plantas nativas frutíferas (mangaba, baru, etc.), medicinais e não madeiras.

·Nos aspectos relativos à Legislação:

➤ Proposição de uma emenda Constitucional: referente à inclusão do Cerrado no Patrimônio Nacional.

➤ Fortalecimento das Câmaras Técnicas, principalmente a Câmara Técnica Cerrado e Caatinga do CONAMA, que deverão realizar propostas de reuniões itinerantes.

➤ Revisão do artigo 16 do Código Florestal com relação a área mínima de preservação da Reserva Legal, para o Cerrado e Amazônia Legal.

➤ Proposição de criação de legislações específicas para a proteção de regiões críticas: Florestas Secas; Veredas; Campos Rupestres; Cordilheiras do Pantanal; Zonas Cársticas; Planícies de Inundação dos grandes rios; Cerrado e enclaves de savanas na Amazônia.

·Revisão do veto ao artigo que trata da questão

do fogo na Lei de Crimes Ambientais e aplicação do que existe.

- Pressão sobre os órgãos públicos para que exerçam suas funções de fiscalização.

- A conservação da biodiversidade genética de espécies e de ecossistemas deve ser incorporada de forma explícita e com a importância que lhe é devida, a todos os instrumentos de ordenamento territorial e gestão ambiental, tais como zoneamento econômico-ecológico, planos diretores de ordenamento territorial e gerenciamento de bacias hidrográficas, entre outros.

- Fortalecer a indicação do Cerrado como “hotspot”.

Para regiões críticas:

- Implantação de banco de dados com pesquisas na área de Cerrado e projetos ambientais que apresentem metodologias para conservação e recuperação.

- Identificação de zonas de recarga de aquíferos, assegurando meios para protegê-las.

- Identificação de áreas que apresentam altos riscos de degradação.

Uso Sustentável

Visando os quatro componentes básicos (econômico, social, cultural e ambiental), propõe-se a criação de Planos, Programas e Projetos nos seguintes setores a nível municipal, para se atingir o uso sustentável destes recursos:

Turismo:

- Capacitação de guias locais.
- Atrações naturais definidas dentro de um zoneamento ambiental.
- Difusão correta dos produtos turísticos em áreas naturais.
- Geração de recursos financeiros.

Cultural:

Resgate histórico-cultural (memória, patrimônio, hábitos, costumes e artesanato).

Difusão da cultura local.

Social:

- Capacitação e conscientização no uso dos recursos naturais como forma de geração de empregos.

- Monitoramento para se evitar exploração acima dos níveis sustentáveis.

Ambiental:

Pesquisas e divulgações quanto ao uso direto de recursos naturais (artesanal, medicinal e alimentício).

- Pesquisas para zoneamento, capacidade receptiva ou limites aceitáveis de troca no uso indireto das áreas protegidas (ecoturismo).

Econômico:

- Aumento da produtividade agropecuária para reduzir a expansão de novas áreas no Cerrado.

- Revisão do modelo agrícola adotado no Cerrado.

Definição de políticas específicas para algumas espécies vegetais geradoras de trabalho e renda para as comunidades, tais como: pequi, palmeiras nativas, ervas medicinais, óleos essenciais, frutas comestíveis, manejo de fauna, desenvolvimento sustentável da pesca, apoio a elaboração do Plano Diretor de pesca, devendo o tema ser tratado de forma integrada dentro do governo, com a participação da sociedade e ecoturismo.

Democratização de Espaços e Informações

A abertura de informações (técnicas e políticas) ao público, sobre as questões ambientais e os espaços que se pretende ou necessitam ser preservados, irá gerar a sensibilização e busca das adesões da população. O excessivo controle das receitas municipais e estaduais pela Federação dificulta a independência dos municípios para traçar seus programas e ações, entre elas as questões ambientais.

O ICMS Ecológico poderá ser um instrumento caso sejam efetuados alguns certos na alocação de recursos financeiros específicos para as necessidades que envolvem as áreas protegidas (UCs e mananciais), sejam públicas ou privadas. Estimularia inclusive o monitoramento e melhoria das áreas, e aumento das receitas e projetos locais que vivem sob a sustentabilidade econômica, cultural, social e ambiental. Obviamente, haverá de se obter um Termo de Compromisso da Prefeitura na utilização dos recursos. A união municipal será importante no envolvimento da Prefeitura nas averbações de novas RPPNs.

Deve-se considerar nas ações de reforma agrária previstas para o país, que em tese consideram em mesmo nível de prioridade a “improdutividade” da área, o “mal uso” da propriedade (plantações de maconha por

exemplo) e o cumprimento da legislação ambiental. Via de regra apenas as áreas improdutivas, quando estas áreas têm normalmente cobertura vegetal.





UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DOS BIOMAS CERRADO E PANTANAL

PARTICIPANTES DO GRUPO DE TRABALHO

MARIA TEREZA J. PÁDUA (COORDENADORA)

SÉRGIO BRANT ROCHA (RELATOR)

ADOLPHO LUIZ B. KESSELRING

ADRIANY DE ÁVILA MELO

AGOSTINHO DINIZ

ANALZITA MÜLLER

ANGELA TRESINARI

ARY SOARES DOS SANTOS

BEATRIZ DE BULHÕES MOSSRI

BRAULIO F. DE SOUZA DIAS

CARLOS CÉSAR DURIGAN

CESAR VÍCTOR DO ESPÍRITO SANTO

DAVID C. OREN

EDVARD DIAS MAGALHÃES

EMMANUEL SOARES PEREIRA DE SOUZA

ERNANE FARIA

EVANDRO DA SILVA PINHEIRO

GISLAINE DISCONZI

HELOÍSA OLIVEIRA

LUCIANA HONIGMAN

LUIZ PAULO S. PINTO

MARCCUS ALVES

MÁRCIA APARECIDA DE BRITO

MARCO ANTONIO CHAGAS

MÁRIO BARROSO

REINALDO LOURIVAL

RUBENS GHILARDI JR.

VERÔNICA THEULEN

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DOS BIOMAS CERRADO E PANTANAL

Introdução

As atividades durante a Oficina de avaliação do Projeto “Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal” propiciaram a compilação de dados diversos relativos as UCs (UCs) existentes até o momento no domínio destes biomas.

Foram catalogadas para os Biomas Cerrado e Pantanal 123 UCs, sendo 68 no âmbito federal e 55 no âmbito estadual. Do total catalogado, 65 UCs estão caracterizadas pelo uso indireto, 32 UCs pelo uso direto e 25 são Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) (Tabela 1).

Estão incluídas entre as categorias de UCs de uso indireto os Parques (36), as Reservas Biológicas (13), as Estações Ecológicas (13) e as Reservas Ecológicas (3 de âmbito exclusivamente Estadual). Entre as de uso direto estão as Áreas de Proteção Ambiental (16), as Áreas Relevante Interesse Ecológico (6 exclusivamente de âmbito Federal), as Florestas (5) e as Reservas Extrativistas (5 exclusivamente de âmbito Federal).

Apesar do número absoluto de UCs de uso indireto ser superior aquele de uso direto como anteriormente citado, em termos de área ocupada as de uso indireto representam 53,2% enquanto as de uso direto representam 46% dos 8.144.252ha. As RPPNs representam apenas 0,8% do total de hectares incluídos em UCs dos Biomas Cerrado e Pantanal.

Do total de categorias representadas nestes biomas as Áreas de Proteção Ambiental (uso direto - 3.173.788ha) e os Parques (uso indireto - 3.174.262ha) são os de maior abrangência e juntos respondem por quase 90% da área total (8.144.252ha) ocupada pelas UCs no Cerrado e Pantanal.

É extremamente grave a situação atual, pois é estimado que menos de 5% da área total dos biomas Cerrado e Pantanal estejam incluídas em algum tipo de Unidade de Conservação, seja esta de uso direto ou indireto ou mesmo de propriedade pública ou privada (Tabelas 1-2).

São necessárias medidas urgentes e políticas públicas comprometidas com o aspecto sócio-econômico-ambiental que de maneira clara e efetiva permitam e estimulem a criação e manutenção de UCs nos Biomas Cerrado e Pantanal.

A diversidade de organismos apresentada nos capítulos anteriores a este agregada ao valor sócio-econômico das populações locais e pressões antrópicas diversas tornam imprescindíveis que atitudes mais efetivas venham a garantir a manutenção das UCs já estabelecidas e garantia daquelas que virão a ser criadas no futuro.

O fato de uma parcela inferior a 5% do total da área de abrangência destes biomas pertencer a algum tipo de UCs é estarrecedor quando constatamos que uma parcela significativa desta pequena área tem uso direto, por tanto revela algum grau ou possibilidade de comprometimento da biodiversidade e de fatores abióticos em geral.

Tabela 1. Representatividade das UCs no Cerrado e Pantanal (Federal e Estadual)

Categorias	Número de UCs				Área das UCs (ha)			
	Federal	Estadual	Total	%	Federal	Estadual	Total	%
Uso Indireto	22	43	65	53,3	3.423.625	913.851	3.380.590	53,2
Parque	15	21	36		2.316.603	857.658	2.310.592	
Reserva Biológica	1	12	13		600.000	26.269	626.269	
Estação Ecológica	6	7	13		507.022	25.741	439.546	
Reserva Ecológica	-	3	3			4.183	4.183	
Uso Direto	21	11	32	26,2	1.638.357	2.107.220	3.745.577	46,0
Área de Proteção Ambiental	8	8	16		1.072.001	2.101.787	3.173.788	
Área de Relevante Interesse Ecol.	6	-	6		9.614		9.614	
Floresta	2	3	5		38.770	5.433	44.203	
Reserva Extrativista	5	-	5		517.972		517.972	
RPPNs	25	-	25	20,5	61.199		61.199	0,8
TOTAL	68	55	122	100	5.123.181	3.021.071	8.144.252	100

Tabela 2. Representatividade das UCs no Cerrado e Pantanal (Federal e Estadual)

Categorias	Número de UCs	Área das UCs (ha)	Área das UCs/bioma (%)
Uso indireto	65	4.337.476	2,10
Uso direto	32	3.745.577	1,80
RPPNs	25	61.199	0,03
UCs não oficiais *	38	738.334	0,40

*Áreas Protegidas de empresas, instituições de pesquisa, universidades etc.

Representatividade das Unidades de Conservação no Cerrado e Pantanal (Federal e Estadual)

Categorias	Número de UCs				Área das UCs (ha)				
	Federal	Estadual	Total	%	Federal	Estadual	Total	%	
<i>Uso Indireto</i>		22	43	65	53,3	2.470.891	909.699	3.380.590	50,4
Parque		15	21	36		1.455.050	855.542	2.310.592	
Reserva Biológica		1	12	13		600.000	26.269	626.269	
Estação Ecológica		6	7	13		415.841	23.705	439.546	
Reserva Ecológica		-	3	3		-	4.183	4.183	
<i>Uso Direto</i>		21	11	32	26,2	1.161.523	2.107.220	3.268.743	48,7
Área de Proteção Ambiental		8	8	16		1.072.001	2.101.787	3.173.788	
Área de Relevante Interesse Ecológico		6	-	6		9.614	-	9.614	
Floresta		2	3	5		38.770	5.433	44.203	
Reserva Extrativista		5	-	5		41.138	-	41.138	
<i>Reserva Particular do Patrimônio Natural</i>		25	-	25	20,5	61.199	-	61.199	0,9
TOTAL		68	55	122	100,0	3.693.613	3.016.919	6.710.532	100,0

¹ Este tópico foi estruturado a partir de informações colhidas em Pires, M. (1996).

² Este tópico estruturou-se a partir de análise feita sobre o *Brasil em Ação* do Governo Federal.

³ Segundo o Plano Nacional de Viação, esse trecho deve ser revertido para Cuiabá-Goiânia-Brasília.

Representatividade das Unidades de Conservação no Cerrado e Pantanal (Federal e Estadual)

Categorias	Número de UCs	Área das UCs (ha)	Área das UCs/bioma (%)
Uso Indireto	65	3.380.590	1,69
Uso Direto	32	3.268.743	1,63
RPPNs	25	61.199	0,03
UCs Não-Oficiais*	38	724.091	0,36
TOTAL das UCs 1	160	7.434.623	3,72
TOTAL das UCs 2	122	6.710.532	3,35
TOTAL das UCs 3**	106	3.527.130	1,76

*Áreas Protegidas de empresas, instituições de pesquisa, universidades etc.

**Não considerando as Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.

CATEGORIAS:**UCs Oficiais**

APA - Área de Proteção Ambiental Federal
APAE - Área de Proteção Ambiental Estadual
ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico
PARNA - Parque Nacional
PE - Parque Estadual
REBIO - Reserva Biológica Federal
RBE - Reserva Biológica Estadual
ESEC - Estação Ecológica Federal
ESECE - Estação Ecológica Estadual
FLONA - Floresta Nacional
FLE - Floresta Estadual
REE - Reserva Ecológica Estadual
RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural Federal
RPPNE - Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual
RESEX - Reserva Extrativista

UCs Não Oficiais

RF - Reserva Florestal
RB - Reserva Biológica
RFE - Reserva Florestal Estadual
SVS - Santuário de Vida Silvestre
RE - Reserva Ecológica
EPDA - Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental
ASPE - Área sob Proteção Especial
JB - Jardim Botânico
REGEF - Reserva de Genética Florestal
EEX - Estação Experimental

Bacias Hidrográficas

PAN - Pantanal
ART - Araguaia-Tocantins
PAR - Parnaíba
SFR - São Francisco
APR - Alto Paraná

Síntese dos grupos temáticos - áreas prioritárias e recomendações sobre a criação de novas unidades de conservação de uso indireto

A primeira abordagem sobre Unidades de Conservação no Cerrado e Pantanal está baseada no sistema de unidades de terra desenvolvido pela EMBRAPA, que divide a região em pouco mais de 100 compartimentos. Como recomendação geral, propõe-se o estabelecimento de pelo menos uma unidades de conservação de uso indireto em cada porção, com tamanho suficiente para garantir sua viabilidade ecológica. Foram indicadas as seguintes áreas prioritárias para a criação de novas unidades de conservação de uso indireto:

- o vale do Peruaçu e Januária, norte do Estado de Minas Gerais.
- a região das florestas decíduas de alto rio Maranhão, município de Padre Bernardo e Niquelândia, com área maior que 80.000ha.
- a região dos Gerais do Estado da Bahia, município de Riachão das Neves, com unidade de conservação de grande porte
- Serra do Espinhaço, em Minas Gerais e na Bahia. A elevada taxa de endemismo encontrada em toda a sua extensão confere à região importância ímpar. Duas áreas já foram previamente indicadas, a região de Diamantina e alto rio Jequitinhonha em Minas Gerais e a região do Pico das Almas, na Bahia.
- vários pontos nos cerrados do Estado do Amapá. Pelo menos uma área protegida deve abranger os cerrados da porção norte do estado e outra nos cerrados da região meridional.
- uma ou duas unidades de conservação de grande porte em cada uma das 9 subregiões em que foi dividido o Pantanal durante a Oficina. No Mato Grosso do Sul, pelo menos duas delas devem ter área superior a 200.000 ha. Foi sugerida também uma unidade com área de cerca de 500.000ha no Pantanal da Nhecolândia.
- o maciço do Urucum, município de Corumbá, Mato Grosso do Sul
- uma área de grande porte para a Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul.

- a Serra de Maracaju e vale do rio Taboco, no município de Aquidauana, Mato Grosso do Sul.
- a Serra dos Caiabis, Mato Grosso.
- uma área de grande porte na Serra do Roncador, Mato Grosso.
- a Serra do Cachimbo, Pará / Mato Grosso. A unidade de conservação deve atingir grandes dimensões.
- a Serra no Pantanal do Rio das Mortes, Mato Grosso.
- o vale do Aricaçu, Chapada dos Guimarães, Mato Grosso.
- uma grande área contendo as planícies inundáveis entre o rio Araguaia e o rio das Mortes, Mato Grosso.
- as florestas estacionais do Maranhão central.
- a região dos cerrados do sul e sudestes do Maranhão.
- a região ao norte da ilha do Bananal (região do rio Côco), Tocantins.

Outras ações prioritárias foram recomendadas a criação de área de uso direto na região da Chapada dos Veadeiros, Goiás.

- a ampliação da área protegida na serra das Araras, Mato Grosso.
- a criação de área de uso direto na região do alto Araguaia, município de Baliza.
- a ampliação do Parque Nacional do Pantanal Mato-grossense. Recomenda-se atuar para viabilizar a interligação deste parque com outras áreas protegidas da região, públicas e particulares.
- a ampliação da área do Parque Estadual da Terra Ronca, município de São Domingos de Goiás, para menos não 80.000ha.
- a efetivação da área completa constante do Decreto de criação do Parque Nacional da Serra da Canastra, em Minas Gerais, que está em torno de 200.000ha.
- a adoção de medidas visando a proteção de áreas importantes remanescentes no entorno do Parque Nacional das Emas, contíguas ou não, bem como para diminuir a pressão naqueles locais onde a área cultivada chega até os limites do Parque.

- os remanescentes de cerrado nos estados de São Paulo e Paraná devem receber atenção especial, inclusive quanto às propostas e recomendações da Oficina para definir prioridade específicas para o estado de São Paulo
- a Floresta Nacional do Araripe deve ser transformada em uma unidade de conservação de uso indireto

O mapa mostra as unidades de conservação estaduais e federais no Cerrado e no Pantanal (**Figura I**).

As unidades de conservação já criadas e que devem receber prioridade para sua implantação são PARNA do Araguaia, PARNA Chapada Diamantina, PARNA Chapada dos Guimarães, PARNA Chapada dos Veadeiros, PARNA das Emas, PARNA do Grande Sertão Veredas, REBIO do Guaporé, PE do Mirador, PARNA do Monte Roraima, PARNA de Pacaás Novos, PARNA do Pantanal Mato-grossense, PARNA da Serra da Canastra, PARNA da Serra do Cipó, PE da Serra de Sta. Bárbara. Os critérios básicos adotados para esta priorização são o tamanho das áreas, em especial acima de 30.000 ha, o grau de ameaça e sua representatividade no Cerrado.

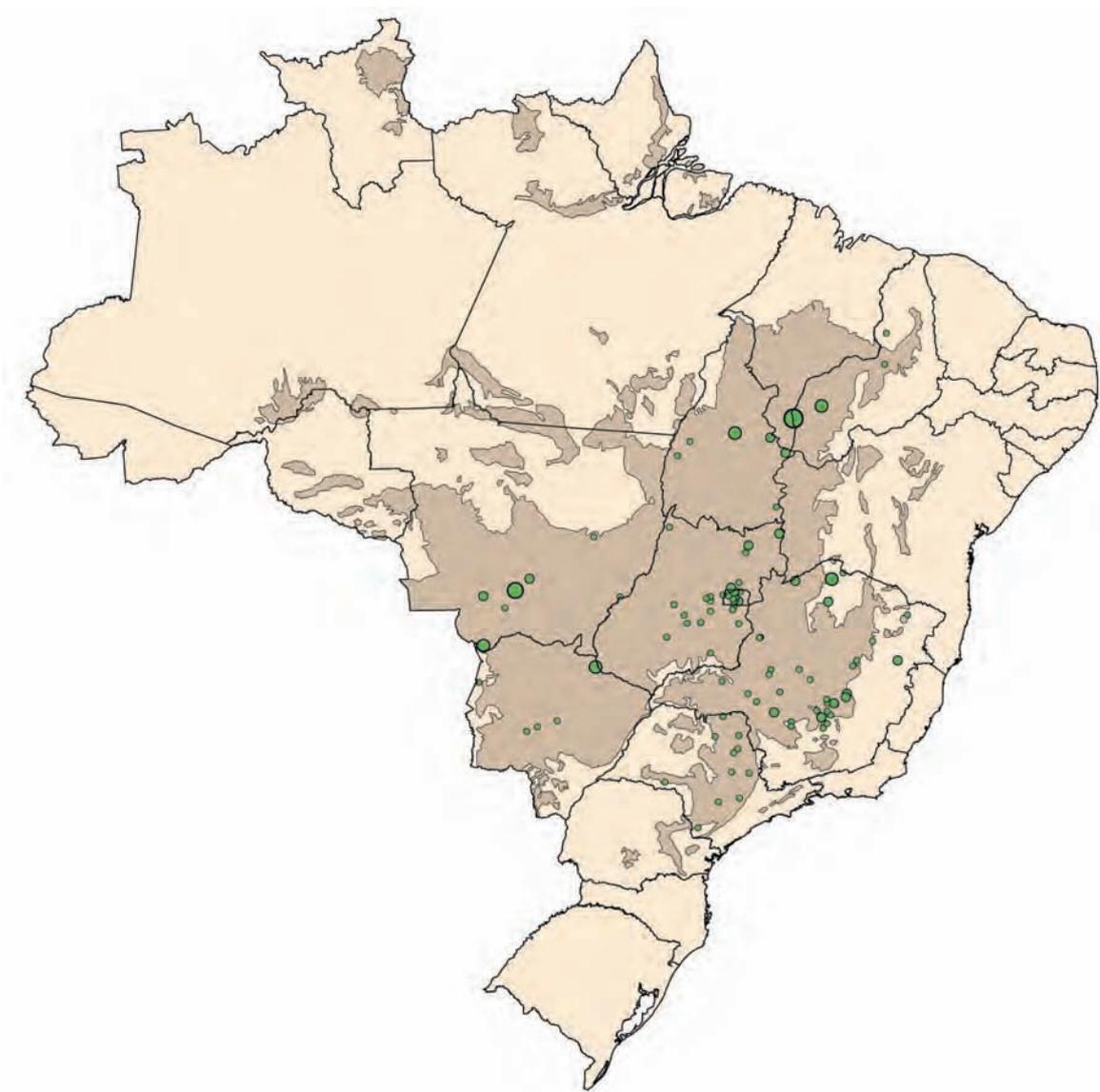


Figura I - Mapa indicando as unidades de conservação existentes no Cerrado e Pantanal

PARTE III
SÍNTESE E RECOMENDAÇÕES

Áreas Prioritárias para conservação da biodiversidade no Cerrado e Pantanal

Foram identificadas 87 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no bioma Cerrado e no Pantanal, dos seguintes estados:

- a) Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, na Região Norte;
- b) Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco e Piauí, na Região Nordeste;
- c) Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, na região Centro-Oeste;
- d) Minas Gerais e São Paulo, na região Sudeste
- e) Paraná, na Região Sul.

Para categorização da **Importância Biológica** das áreas selecionadas foi empregada a seguinte classificação: extremamente alta; muito alta; alta e informação insuficiente.

As 87 áreas estão distribuídas nos quatro agrupamentos(*) estabelecidos:

- **Cerrados dos Estados do Tocantins e Região Nordeste** – 15 áreas indicadas;
- **Cerrados dos Estados de Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, São Paulo e Paraná** – 39 áreas indicadas;
- **Pantanal e Cerrados do Estado do Mato Grosso do Sul** – 19 áreas indicadas; e
- **Cerrados dos Estados do Mato Grosso, Roraima e Enclaves Amazônicos** – 15 áreas indicadas.

(*) a distribuição destas áreas nos quatro agrupamentos acima citados obedeceu a um critério artificial de organização, não devendo ser interpretada obrigatoriamente como áreas com relações de similaridades diante de qualquer aspecto. O fator geo-político foi, na maioria dos casos, o de maior peso na distribuição e organização das áreas nos agrupamentos. Existem graus de similaridade explícitos entre algumas áreas de Cerrado e Pantanal mas que não necessariamente estão aqui indicadas para a organização destes agrupamentos.

As áreas de maior importância biológica concentram-se nos Estados de Goiás, Bahia, Mato Grosso e Tocantins, ao longo do eixo central da distribuição do Bioma Cerrado.

Em termos de extensão ocupada, a área que inclui região da Serra do Cachimbo (402), no Sudoeste do Pará e Norte do Mato Grosso, caracteriza-se por ser contínua e maior, além de está indicada na categoria de “Extremamente Alta” Importância Biológica.

Predominam na Região Sudeste as áreas de cerrado com menores dimensões e claramente fragmentadas. No entanto, no Planalto Central Brasileiro, incluindo os Estados do Piauí, Maranhão, Goiás, Tocantins, Minas Gerais e Bahia, as áreas listadas em geral ocupam maiores extensões e são contínuas.

Quanto a Importância Biológica das áreas aqui apontadas como prioritárias para Conservação da Biodiversidade, 43 delas (cerca de 50% do total) foram classificadas como **Extremamente Alta**, 17 como **Muito Alta** e 14 como **Alta**. O agrupamento “*Cerrados dos Estados do Tocantins e Região Nordeste*” é aquele que proporcionalmente apresenta a maior incidência de áreas consideradas como de Importância Biológica Extremamente Alta. Os agrupamentos “*Cerrados dos Estados de Mato Grosso, Roraima e Enclaves Amazônicos*” e “*Cerrados dos Estados de Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, São Paulo e Paraná*” destacam-se por apresentar ao menos 50% das áreas indicadas como de Importância Biológica Extremamente Alta. Este último agrupamento apresenta ainda o maior número absoluto de áreas com esta categorização – 17, assim como o menor número absoluto de áreas com Informação insuficiente – 1. Vale salientar que em todos os quatro agrupamentos aqui considerados ocorrem áreas consideradas como de Extremamente Alta Importância Biológica.

Doze áreas, ou seja, cerca de 20% do total indicado foram consideradas como **Informação Insuficiente** com relação à Importância Biológica apesar de terem sido indicadas como áreas prioritárias para conservação da biodiversidade dos Biomas do Cerrado e Pantanal. Proporcionalmente, o agrupamento denominado “*Cerrados dos Estados do Mato Grosso, Roraima e Enclaves Amazônicos*” é o que apresenta a maior incidência de áreas com esta classificação. Isto pode ser interpretado como um forte indicativo da necessidade de estudos urgentes visando o melhor conhecimento da biodiversidade destas áreas.

Diversas áreas estão recomendadas como **Corredores Ecológicos** ou **Corredores de Biodiversidade**. Estas áreas estão distribuídas nos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, especialmente nas porções Oeste e Sudoeste. Apesar dos Corredores de Biodiversidade estarem recomendados para os Biomas Cerrado e Pantanal, são consideravelmente em maior número neste último, em face à sua peculiaridade e fragilidade.

Entre as Ações para Conservação sugeridas para as 88 áreas indicadas incluem-se a:

- Criação de Unidades de Conservação;
- Elaboração e execução de planos de manejo;
- Criação de Unidades de Conservação conjuntamente com a elaboração e execução de planos de manejo; e
- Elaboração de inventários da biodiversidade.

É notório que a maioria das áreas aqui sugeridas como prioritárias nos Biomas do Cerrado e Pantanal tem os tipo 1 (“criação de UCs”) e 3 (“Criação de UCs conjuntamente com a elaboração e execução de planos de manejo”) como políticas para Conservação indicadas.

Destaca-se também o número de áreas em que é indispensável a realização de inventários faunísticos e florístico. Estas áreas incluem desde aquelas indicadas como de Importância Biológica Extremamente Alta, Muito Alta, Alta até aquelas com Informação Insuficiente.

Recomendações

Além da carência de inventários, o reduzido número de Unidades de Conservação é um problema sério. Em quase todas as áreas prioritárias, a criação de novas unidades foram assinaladas como ação mais urgentes.

Certas áreas foram recomendações praticamente universal dos grupos temáticos. Entre elas destacam-se: o Grande Sertão Goiás-Bahia, Três Biomas, Serra da Mesa e Chapada dos Veadeiros, vale do rio Araguaia e pantanal do rio das Mortes. Estas áreas reúnem alto valor biológico, com graus acentuados de pressão antrópica, mas ainda em condições de viabilizar tanto a criação de Unidades de Conservação como o manejo de áreas naturais.

As chapadas do sudoeste do Piauí e do Maranhão, da serra do Cachimbo, dos campos de Humaitá e a região da ilha do Bananal também foram unanimidade entre os grupos temáticos como importância extrema alta e tiveram como recomendação principal a criação de Unidades de Conservação. A realização de inventários foi a principal recomendação para áreas já reconhecidas como prioritárias, como o vale e a serra do Paranã e serra do Cipó, mas também para regiões sobre as quais pouco conhecimento científico foi gerado, com sul de Tocantins e Alto de Boa Vista.

As savanas e os cerrados ao norte do Amazonas receberam destaque, com o reconhecimento de áreas

importantes e ainda não - protegidas em Roraima, no Amapá e no Pará.

A região do Distrito Federal apresenta um conjunto importante de áreas de preservação, sendo ainda notável pela grande quantidade de estudos científicos nestes locais. Trata-se de uma excessão entre as unidades da federação no bioma Cerrado e Pantanal. Mesmo assim, a alta pressão antrópica exige que sejam agregada novas Unidades de Conservação, na medida em que o meio rural passa a ser zona de expansão urbana.

As poucas grandes Unidades de Conservação do bioma Cerrado e em torno representam núcleos importantes para ancorar elementos raros e/ou ameaçados de extinção da biota, como por exemplo o PARNA das Emas, que representa área estratégica do Corredor Ecológico Cerrado/Pantanal.

Para o Pantanal, foi adotado inicialmente tratamento comparável ao Cerrado na definição das áreas prioritárias. Além disso, foi realizada análise específica, com objetivo de inserir o conceito de Corredores Ecológicos.

A estratégia de conservação para o Pantanal tem como fundamento abordagem que considera região de maneira integral que as áreas prioritárias devem estar conectadas e as ações levam em conta as interdependências de seus diversos ecossistemas. A estratégia proposta busca apontar não somente áreas de representativas dos diversos subecossistemas regionais, mas também assegurar o papel do Pantanal como corredor de dispersão de espécies e de integração de biomas circunjacentes. Destaca-se, assim, a sua importância no contexto biogeográfico neotropical.

Os conceitos de bacias hidrográficas e de gradiente de inundação também são essenciais na escolha de áreas, em sua priorização e na indicação de uma abordagem que incorpore a estratégia dos corredores ecológicos. O objetivo foi estabelecer um regime particularizado de uso da terra capaz de compatibilizar o seu potencial produtivo com a conservação de seus recursos naturais. Trabalhos recentes, como o Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP) e as indicações do PRODEAGRO para o estado de Mato Grosso, foram utilizados.

As áreas apontadas como prioritárias para o Pantanal Matogrossense estão divididas em três classes. O nível máximo de prioridade refere-se a áreas nucleares, em que se recomenda o estabelecimento de Unidades de Conservação de uso direto ou indireto. Um segundo nível de priorização engloba as áreas em que as políticas de desenvolvimento devem observar padrões rígidos quanto a ações de desmatamento, ero-

são, poluição por agentes químicos, além de implantar um plano pormenorizado para uso do solo. As demais áreas devem receber um tratamento diferenciado por parte dos gestores, públicos e privados, para proteção deste bioma singular, respeitando seu status constitucional de Patrimônio Nacional.

Os corredores identificados foram divididos em:

Norte/Sul - acompanhando os rios Paraguai e Juruá no Mato Grosso, desce em direção ao Mato Grosso do Sul até a região do rio Apa, próximo a cidade de Porto Murtinho. Esta área engloba o REBIO Serra das Araras, a EE Taíamã, o PARNA do Pantanal-Matogrossense e as RPPN Doroche e Penha, próximo ao maciço do Amolar. Também merecem destaque as áreas não-protegidas, todavia prioritárias, como o residual do Urucum e a áreas próximas no Nabileque. Ao sul, localiza-se a região de influência do Chaco paraguaio, com sua formação mais secas.

Leste/Oeste - essa porção foi dividida no eixo superior, no médio e no inferior. O primeiro é formado pelo rio Cuiabá, pelo São Lourenço e pelo Piquiri. Liga as chapadas ao rio Paraguai, incluindo o PARNA da Chapada dos Guimarães, a reserva indígena Bororo e a RPPN do SESC. No rio Piquiri, destaca-se do rio na planície com estabelecimento com áreas protegidas no norte da região.

Algumas áreas extrapantaneiras que merecem prioridade foram demarcadas, abrangendo os cerrados do Mato Grosso do Sul. Inicialmente, foram indicadas as várzeas do Ivinhema, com ecossistemas fluviolacustres importantíssimos na homeostase do rio Paraná. Um pouco mais ao norte, encontra-se a bacia do rio Sucuriú, cujas nascentes são próximas ao PARNA das Emas, e a foz com o rio Paraná oferece condições ímpar para reprodução de peixes migratórios. Outra porção já bastante alterada no sul do estado abrange os campos de vacaria, com a ocorrência da erva-mate. Atualmente sua maior parte encontra-se convertida em agropecuária em que poucas manchas nativas ainda existem.

Síntese dos grupos temáticos

Além de inventários, o reduzido número de Unidades de Conservação é um problema sério. Em quase todas as áreas prioritárias, a criação de novas unidades foi assinalada como a ação mais urgente.

Certas áreas foram recomendações universal dos grupos temáticos. Entre elas destacam-se: o grande Sertão Goiás - Bahia, Três Biomas, Serra da Mesa e Chapadas dos Veadeiros, Vale do rio Araguaia e Pantanal do rio das Mortes. Estas áreas reúnem alto valor biológico, com graus acentuados de pressão antrópica, mais ainda em condições de viabilizar tanto a criação de Unidades de Conservação como o de manejo de áreas naturais. As chapadas do sudoeste do Piauí e do Maranhão, da Serra do Cachimbo, dos campos de Humaitá e a região da ilha do Bananal também foram unanimidade entre os grupos temáticos como de importância biológica extrema alta e tiveram como recomendação principal a criação de Unidade de Conservação. A realização de inventários foi a principal recomendação para áreas já reconhecidas como prioritárias, como o vale e a serra do Paranã e serra do Cipó, mas também para regiões sobre as quais pouco conhecimento científico foi gerado, como sul de Tocantins e Alto da Boa Vista.

As savanas e os cerrados ao norte do Amazonas receberam destaque, com o reconhecimento de áreas importantes e ainda não-protegidas em Roraima, no Amapá e no Pará.

A região do Distrito Federal apresenta um conjunto importante de áreas de preservação, sendo ainda notável pela grande quantidade de estudos científicos nestes locais. Trata-se de uma excessão entre as unidades da federação no bioma cerrado e Pantanal. Mesmo assim, a alta pressão antrópica exigem que sejam agregadas novas Unidades de Conservação, na medida em que o meio rural passa a ser zona de expansão urbana.

Recomendações Gerais

Roberto B. Cavalcanti (Organizador)

As recomendações de ações prioritárias para conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal foram agrupadas em seis grandes classes: mudanças de enfoque, corredores ecológicos e proteção regional, articulação de políticas e órgãos governamentais, legislação, consolidação das UCs, e inventários, monitoramento e pesquisa.

• Mudanças de Enfoque

- A conservação da biodiversidade genética de espécies e de ecossistemas deve ser incorporada de forma explícita e com a importância que lhe é devida, a todos os instrumentos de ordenamento territorial e gestão ambiental, tais como corredores de biodiversidade, zoneamento territorial econômico-ecológico, planos diretores de ordenamento territorial e gerenciamento de bacias hidrográficas, entre outros.
- Uma mudança de percepção do enfoque atual utilitarista quanto aos recursos de biodiversidade e de recursos hídricos, para um enfoque alternativo integralista que concilie a conservação da biodiversidade com usos humanos compatíveis e sustentáveis ecológica-social-econômica e culturalmente.

• Corredores ecológicos e proteção regional

Os governos Federal, Estadual e Municipal devem criar programas especiais de incentivo aos processos de desfragmentação de remanescentes florestais nativos, combinando áreas públicas e áreas privadas em “Corredores de Biodiversidade”, estimulando atividades econômicas sustentáveis inclusive o aproveitamento de espécies nativas do Cerrado e Pantanal.

Deve-se fortalecer a percepção do Cerrado e Pantanal como um dos “hotspots” de alta biodiversidade e grau de ameaça do planeta, dotado de características únicas que exigem a conservação.

A conservação da biodiversidade no Cerrado e Pantanal deve contemplar também os recursos hídricos superficiais e/ou subterrâneos, protegendo as nascentes, rios, zonas de recarga de aquíferos subterrâneos, corpos d’água e áreas alagáveis, e as áreas cársticas.

• Articulação de políticas e órgãos governamentais

Recomenda-se a integração entre os Ministérios para identificar as interfaces nos temas relacionados aos Cerrados, visando dar coerência entre as políticas públicas federais que incidem sobre o Cerrado, incluindo políticas ambientais, fundiárias, agrárias, agrícolas, de energia, águas, educação e saúde.

Recomenda-se a avaliação do impacto ambiental global dos projetos do Brasil em Ação, considerando os impactos diretos e indiretos.

Sugere-se a criação de um programa de trabalho de trabalho sobre Savanas no GEF.

Sugere-se a criação de um Programa de Biodiversidade para Cerrado e Pantanal.

Recomenda-se o desenvolvimento de um Programa específico para capacitação dos Municípios na formulação e implementação de políticas de desenvolvimento sustentável e criação de mecanismos adequados de controle e fiscalização.

Recomenda-se a inclusão de mais critérios de proteção ambiental na política agrícola, entre eles:

- Política de Financiamento com sustentabilidade ambiental
- Respeito ao regime das águas, evitando o deplecionamento do lençol hídrico durante a estação seca.
- Incentivo ao aumento da produtividade nas áreas já antropizadas, e restrições mais rigorosas para desmatamento de áreas nativas.
- Estímulo ao manejo econômico da biota nativa, por exemplo: quelônios, peixes, outros elementos da fauna, agro-extratativismo com plantas nativas frutíferas (piqui, mangaba, outras) medicinais, madeireiras.
- Viabilizar a manutenção de renda para o produtor rural durante o processo de desfragmentação.

Na política fiscal, deve-se estimular o ICMS Ecológico e o ITR como instrumento de alocação de recursos financeiros específicos para consolidar as áreas protegidas (UCs e mananciais), sejam públicas ou privadas. Como resultado poderia haver melhor monitoramento e melhoria destas áreas, bem como geração de receita advinda de projetos locais que visem sustentabilidade econômica-cultural-social e ambiental.

Considera-se que a legislação atual, se bem aplicada, geraria um grande efeito de conservação da

biodiversidade. Portanto recomenda-se pressão sobre os órgãos públicos para que exerçam suas funções fiscalizadoras.

Recomenda-se a aplicação de instrumentos de planejamento e ordenamento territorial considerando a biodiversidade, a exemplo desta Oficina de avaliação, em escalas menores de estados, microrregião e municípios, com o objetivo de fortalecer a capacidade de gestão ambiental.

Recomenda-se o apoio e ampliação de iniciativas que experimentam e divulgam novas abordagens de conservação tais como o Programa de Pequenos projetos (PPP) do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF). Sugere-se que seja incluído o Pantanal neste Programa.

• **Legislação**

Sugere-se apoio à inclusão do Cerrado como Patrimônio Nacional na Constituição.

Recomenda-se fortalecimento da Câmara Técnica Cerrado e Caatinga do CONAMA, com reuniões itinerantes.

Sugere-se análise da questão da Reserva Legal do Código Florestal, para enquadramento do Cerrado como Formação Florestal.

Recomenda-se legislação específica para proteger ambientes críticos do Bioma Cerrado e Pantanal: Cerradão, Florestas Secas, Veredas, Campos Rupestres, Cordilheiras do Pantanal, Zonas Cársticas, Planícies de Inundação dos grandes rios e Enclaves de savanas na Amazônia.

Sugere-se revisão do veto ao artigo que trata da questão do fogo na Lei de Crimes Ambientais.

• **Consolidação das UCs**

O atual sistema de UCs do Cerrado e Pantanal é insuficiente para garantir a sobrevivência da biodiversidade nativa destes biomas. Urge expandir quantitativa e qualitativamente o conjunto das UC's.

Quanto às UCs do Poder Público, recomenda-se:

- regularização fundiária das unidades existentes;
- contratação de pessoal para as UCs;
- divulgação ampla do conceito e importância das UC's de uso indireto;

- avaliação da possibilidade de permuta e venda de imóveis públicos para ajudar a custear o processo de regularização;
- definição dos principais problemas de cada UC já existente, para facilitar a definição de prioridades;
- incentivo à criação de áreas de grande porte nos remanescentes significativos de cerrado (acima de 300.000ha);
- implantação dos planos de manejo das unidades.

Quanto às RPPNs, recomenda-se:

- melhoria da qualidade do programa;
- avaliação da legislação para tornar o instrumento mais atrativo;
- divulgação ampla do mecanismo;
- atuação pró-ativa;
- estímulo para criação de programas estaduais;
- aumento do efetivo de pessoal das instituições encarregadas destes programas;
- estímulo das Prefeituras para averbações das Reservas;

Recomenda-se o apoio à criação de órgãos governamentais específicos para gestão das UC's em todos os níveis. Como exemplo, cita-se o Comitê de Apoio a Gestão das UCs e a experiência do Estado de São Paulo.

Inventário, monitoramento e pesquisa em biodiversidade:

Recomenda-se a criação de uma Rede Científica em Conservação para o Cerrado e Pantanal, com o objetivo de disseminar e trocar experiências nas práticas de inventário e monitoramento de biodiversidade.

Dado o enorme desconhecimento quanto às espécies da fauna, flora, e de microorganismos em geral, o estudo científico da biodiversidade na região do Cerrado e Pantanal é prioritário. Recomenda-se a implementação das seguintes ações:

a) inventários

Programas de inventários rápidos. Estes programas visam cobrir as lacunas de conhecimento científico assinaladas na região, e especificadas nos relatórios dos grupos temáticos e grupos integradores da Oficina de avaliação. A metodologia de inventários rápidos é bem conhecida e utilizada por diversas instituições brasilei-

ras, que poderiam implementar o Programa no âmbito da Rede Científica de Cerrado e Pantanal. Associado a esta rede, sugere-se constituir uma equipe permanente de especialistas para realizar os levantamentos rápidos em parceria com pesquisadores baseados nas regiões inventariadas.

Estabelecimento de uma Agenda de inventários. Os inventários devem seguir uma sequência de prioridades, com ênfase na representatividade de habitats e geográfica, com urgência para as áreas prioritárias de alta biodiversidade identificadas na Oficina de avaliação.

Estabelecimento de Protocolos para Inventários. Devem ser acordados protocolos mínimos para coleta e documentação, incorporando modelos de metadados, o geo-referenciamento dos pontos de coletas, e a absorção dos dados em uma rede de informações sobre o Cerrado e Pantanal.

Criação de um Fundo para inventários. A partir de contrapartidas ambientais de grandes obras como UHEs, estradas, projetos de desenvolvimento e outros um fundo de financiamento estaria disponibilizado para viabilizar inventários e manutenção de coleções científicas.

b) apoio às coleções científicas

Recomenda-se fortemente a criação de um Museu em Brasília para abrigar coleções científicas sobre a biodiversidade do Cerrado e Pantanal

Recomenda-se ainda:

- Associar coleções de referência a uma coleção de âmbito regional, maior e melhor equipada.
- Estimular a formação de recursos humanos em especialidades carentes de pessoal.
- Criar linhas de financiamento para pequenas coleções de referência associadas com coleções/grandes museus, e estimular a continuidade na manutenção das coleções de referência.
- Obter maior flexibilidade para obtenção de licenças de coleta junto aos órgãos governamentais.

- Incentivar um sistema de base de dados sólida, associado à disponibilização de informações e publicação de listagens de fauna e flora.

- Promover a catalogação das coleções existentes.

- Suporte de agências de fomento para trabalhos de inventários.

c) monitoramento

Recomenda-se a montagem de uma rede de monitoramento da biodiversidade do Cerrado e Pantanal, incluindo acompanhamento de espécies indicadoras de diversidade bem como medidas da integridade dos ecossistemas.

Para o monitoramento das espécies, sugerem-se as seguintes providências específicas:

- Estabelecer protocolos mínimos para coleta de dados, e tradução para o português dos manuais SI/MAB de monitoramento de biodiversidade.

- Selecionar espécies indicadoras para monitoramento contínuo, representativas da biota endêmica, das espécies raras e/ou ameaçadas, e das espécies de interesse econômico.

- Realizar coletas geo-referenciadas para construção de matrizes de transição.

- Desenvolver modelos de distribuição potencial de espécies.

Para o monitoramento dos ecossistemas, é recomendada a montagem de um sistema de mapeamento baseado em imagens de satélite, visando quantificar os graus de fragmentação da paisagem, os principais focos de pressão antrópica, e fornecer a base para o planejamento e consolidação dos corredores de biodiversidade.

Recomenda-se ainda conduzir estudos sobre o efeito da fragmentação sobre a biota do Cerrado e Pantanal.

Áreas indicadas como prioritárias para conservação da biodiversidade dos Biomas Cerrado e Pantanal.

a) Cerrados do Estado de Tocantins e de estados da Região Nordeste – Maranhão, Piauí, Ceará, Pernambuco e Bahia:

- 101 Médio - Araguaia (bacia do rio dos Cocos)
- 102 Médio Tocantins
- 103 Polígono das Águas Sudoeste do Maranhão
- 104 Chapada do Sudoeste do Piauí, Maranhão e Tocantins
- 105 Bacia do rio Negro, Águas Emendadas e rio do Sono Extremamente Alta
- 106 Florestas Semi-decíduas do Sudeste do Tocantins
- 107 Grande Sertão Goiás, Bahia e Cavernas de São Domingos
- 108 Parque Nacional Chapada Diamantina
- 109 Chapada do Araripe
- 110 Área dos Três Biomas
- 111 Área Nordeste do Maranhão
- 112 Matas semi-decíduas do Maranhão
- 113 Área do Mirador – Uruçuí
- 114 Ilha do Bananal
- 115 Sul de Tocantins - região de Conceição e Manuel Alves

b) Cerrados dos Estado de Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Paraná e do Distrito Federal:

- 201 Triângulo Mineiro
- 202 Alto Paranaíba – Patrocínio
- 203 Parque Nacional da Serra da Canastra
- 204 Paracatu e Três Marias
- 205 Diamantina e Vale do Jequitinhonha
- 206 Grão Mogol
- 207 Serra do Cipó
- 208 Bacia do Alto São Francisco
- 209 Serra do Cabral
- 210 Alto Paraná
- 211 Serra da Mesa, Niquelândia e Minaçu
- 212 Chapada dos Veadeiros
- 213 Região do Alto Rio Araguaia e Parque Nacional das Emas
- 214 Goiás - rio das Almas e Alto Tocantins
- 215 Vale do Araguaia e Pantanal do rio das Mortes
- 216 Região de Posse - Correntina e São Domingos
- 217 Vale e Serra do Paraná
- 218 Pirenópolis
- 219 Goiânia, Silvânia, Aparecida de Goiânia, Serra Dourada
- 220 Distrito Federal e entorno
- 221 Serra Dourada (=Mato Grosso de Goiás)
- 222 Cristalina
- 223 Pouso Alto
- 224 Paraná - Jaguariaíva e Sengés
- 225 Patrocínio Paulista
- 226 Vale do Paraíba
- 227 Itararé

- 228 Itapeva
- 229 Botucatu
- 230 Bauru
- 231 Marília
- 232 Presidente Prudente
- 233 Araçatuba
- 234 São José do Rio Preto
- 235 Barretos
- 236 Nordeste de São Paulo
- 237 Araraquara
- 238 Campinas

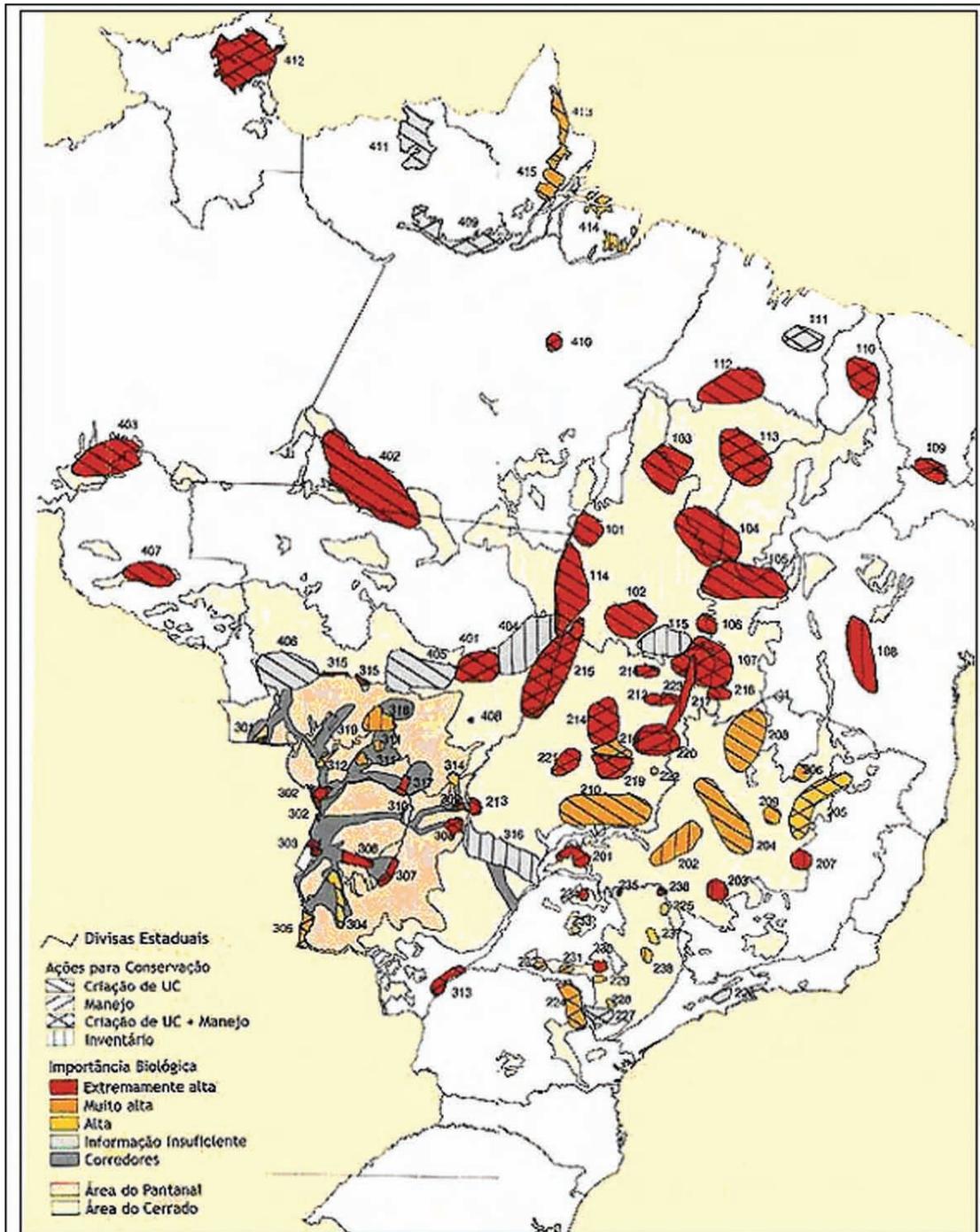
c) Pantanal e Cerrados do Estado do Mato Grosso do Sul:

- 301 Serra de Santa Bárbara
- 302 Borda Oeste do Pantanal A
- 303 Borda Oeste do Pantanal B
- 304 Bodoquena
- 305 Chaco (Pantanal de Porto Murtinho)
- 306 Rio Negro e Nhecolândia
- 307 Taboco
- 308 Emas - Cabeceiras do Jauru
- 309 Emas e Taquari
- 310 Taquari
- 311 Chapada dos Guimarães e Barão de Melgaço
- 312 Paraguaizinho
- 313 Foz do Ivinhema
- 314 Cabeceiras Piquiri e Itiquira
- 315 Cabeceiras Paraguai e Sepotuba
- 316 Jauru
- 317 Sucuriú
- 318 Baixada Cuiabana / P.N. Chapada dos Guimarães
- 319 Serra das Araras

d) Cerrados dos Estados do Mato Grosso e Rondônia e Enclaves Amazônicos:

- 401 Ribeirão Cascalheira e Querência
- 402 Serra do Cachimbo
- 403 Campos de Humaitá
- 404 Alto Boa Vista
- 405 Cabeceiras do rio Xingú
- 406 Rio Papagaio
- 407 Corredor Pacaás - Guaporé - Ricardo Franco
- 408 Nova Xavantina (Mata Monodominante)
- 409 Campos de Monte Alegre
- 410 Serra de Carajás
- 411 Savanas da Região do Paru
- 412 Savanas de Roraima
- 413 Savanas do Norte do Amapá
- 414 Savanas da Ilha de Marajó
- 415 Savanas do Sul e Centro do Amapá

Mapa. Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade no Cerrado e no Pantanal



Mapa de distribuição das áreas prioritárias para conservação dos biomas do Cerrado e do Pantanal indicadas durante a oficina de avaliação referente ao projeto "Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade do Cerrado e do Pantanal".