

V



# O DESAFIO DA CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS NA REGIÃO

## 23. Conservação e Manejo da Biodiversidade

Vânia Regina Pivello  
Vânia Korman

PARTE V

O cerrado é um dos biomas brasileiros que mais têm sofrido pressão para a ocupação de suas terras - especialmente com extensas monoculturas - em razão dos terrenos relativamente planos que ocupam e que facilitam a agricultura mecanizada. Graças ao desenvolvimento tecnológico, os solos quimicamente pobres dos cerrados passaram a ser corrigidos por meio de insumos agrícolas e os investimentos em mecanização acabam compensando sua baixa fertilidade. Ainda nos dias de hoje, o cerrado é visto como “celeiro do mundo” ou “área de expansão da fronteira agrícola”, recebendo estímulo oficial para sua substituição.

No estado de São Paulo, onde as pressões para o desmatamento e a ocupação das terras têm sido intensas há mais de um século, os raros fragmentos de cerrado que ainda restam são alvos constantes do desejo de agricultores, devido também à proximidade dos centros consumidores. Assim, muito pouco resta dos 14% da área do Estado que era originalmente recoberta por diferentes fisionomias de cerrado - encontrando-se principalmente na região centro-norte, nas proximidades de Campinas, Ribeirão Preto, Franca e Altinópolis (Kronka *et al.*, 1998; SMA, 1997), porém em alto grau de fragmentação, descaracterização de seus ambientes e empobrecimento da flora e fauna. Também poucas e pequenas são as unidades de conservação para proteger o cerrado paulista, que também se encontram mal distribuídas, isoladas, sob constante pressão humana e, portanto, ineficientes em sua função de proteção da biodiversidade.

Por serem os únicos restantes, entretanto, esses fragmentos de cerrado desempenham papel vital na preservação da biodiversidade. Os cerrados marginais, como os do estado de São Paulo, têm características peculiares que os diferem dos cerrados nucleares, tanto em termos de diversidade ambiental como genética, uma vez que mesclam componentes dos domínios morfoclimáticos vizinhos. Dessa forma, é grande a importância destes ecossistemas marginais na manutenção da variabilidade biológica e ambiental.

Face ao quadro de fragmentação, ocupação e descaracterização dos ecossistemas naturais - resultando em grandes perdas de recursos - e também à recente disseminação do conhecimento acerca dos serviços essenciais que os ambientes naturais sadios

desempenham, diversos segmentos da sociedade têm, nas últimas décadas e de forma crescente, pressionado os governos e sistemas de produção a adotarem formas mais racionais de utilização dos recursos e a incluírem entre suas metas de desenvolvimento parâmetros sociais, ecológicos, culturais e estéticos, além dos econômicos. Sabe-se, hoje, que a preservação da biodiversidade, além de ser uma obrigação moral da Humanidade, é fundamental para garantir o suprimento das necessidades humanas, tanto de matéria-prima, para os mais diversos fins, como para garantir melhor qualidade de vida às pessoas.

O estabelecimento de unidades de conservação - públicas ou privadas - tem sido uma das principais estratégias para a conservação da natureza e manutenção da biodiversidade. A conservação *in situ* é reconhecidamente o método mais eficaz para se manter a complexa estrutura dos ecossistemas e a dinâmica das interações entre as espécies e, em consequência, a continuidade dos processos evolutivos que originam a biodiversidade (Santos Filho, 1995).

No entanto, apenas a criação de unidades de conservação não garante o patrimônio natural. Essas pequenas “ilhas naturais” não conseguirão assegurar a manutenção dos processos ecológicos essenciais e da biodiversidade se não forem amenizadas as pressões em seus entornos e os problemas advindos de seu isolamento. São, portanto, necessárias medidas de manejo nessas áreas, bem como em toda a paisagem onde estão inseridas. Intervenções nos ecossistemas protegidos são necessárias para direcionar seus processos e evitar ou remediar problemas que os levem à deterioração, especialmente em paisagens altamente fragmentadas.

Esse é, então, o grande desafio que se apresenta: como garantir a conservação da biodiversidade em ecossistemas naturais remanescentes, inseridos em matrizes antropizadas e altamente alteradas? A resposta a essa questão é complexa e, assim como requer tempo entender os processos vitais necessários à manutenção dos ecossistemas naturais e de toda a paisagem, necessita-se de rapidez nas decisões e ações que assegurem a continuidade das poucas ilhas de biodiversidade que ainda restam.

## A biodiversidade na Gleba Pé-de-Gigante

Capítulos anteriores deste livro mostram que a Gleba Cerrado Pé-de-Gigante se encaixa na situação aqui descrita: um fragmento nativo imerso em matriz de monoculturas, tendo sido identificadas diversas práticas agrícolas inadequadas ao seu redor (vide Capítulos 2 e 21).

Isoladamente, as dimensões da Gleba não são suficientes para manter grande parte das espécies características da região. Entretanto, a riqueza florística e faunística que apresenta é surpreendentemente grande (vide Partes II e IV), até mesmo inesperada para uma região tão próxima a grandes centros urbanos e tão utilizada por agricultura de alta tecnologia. Quase 500 espécies vegetais foram identificadas na Gleba (vide Capítulo 6) e, entre os grupos animais, destacam-se os mamíferos, aves e insetos como bem representados (vide Capítulos 9, 10, 16 e 18). Espécies ameaçadas de extinção também são encontradas, especialmente mamíferos exigentes de grandes territórios e/ou que pertencem a níveis tróficos superiores. Em consequência, surge a seguinte dúvida: o que estaria mantendo essa biodiversidade?

Embora, aparentemente, a situação da Gleba seja semelhante à de outros fragmentos nativos do Estado, uma análise mais atenta revela que a estrutura da paisagem onde se encontra - ditada pela quantidade, tipos e tamanhos de fragmentos nativos, sua distribuição espacial e os tipos de matrizes - confere ao Pé-de-Gigante uma condição favorável em relação à maioria dos outros fragmentos de cerrado em São Paulo. Existem, próximos, diversos outros fragmentos de vegetação nativa - não somente cerrado, mas florestas e ambientes úmidos-, alguns com tamanho superior a 3.000 ha (vide Capítulos 2 e 20), que atuam como área de vida para muitas espécies. Os fragmentos pequenos, por sua vez, têm sua importância como elementos de ligação entre outros fragmentos. A própria Gleba, ao agregar uma grande diversidade de fitofisionomias - e, portanto, de habitats diversificados - favorece a diversidade biológica. Ainda, comparativamente a outros tipos de

culturas agrícolas, a matriz fornecida por silvicultura de eucaliptos apresenta-se, sob certos aspectos, como um fator benéfico: ao propiciar proteção eficiente contra incêndios e caça, ao exigir frequência relativamente baixa na aplicação de biocidas e insumos agrícolas, ao fornecer maior proteção aos solos contra a erosão. Pelo menos para os mamíferos de maior porte, os reflorestamentos com eucaliptos mostraram-se permeáveis, facilitando sua locomoção entre fragmentos nativos. Dessa forma, essas características espaciais da região (discutidas em detalhe nos Capítulos 2 e 20) confirmam ainda haver uma boa qualidade ambiental na região, apontada pela biota.

Por outro lado, as florestas de eucaliptos revelaram-se ambientes um tanto inóspitos à maioria dos pequenos mamíferos e aves (vide Capítulos 9 e 10). Também foram evidenciados grandes impactos negativos aos recursos naturais remanescentes em virtude de manejo agrícola inadequado, especialmente com relação às culturas de cana-de-açúcar da região (vide Capítulos 2 e 21). Problemas sérios de invasão biológica, especialmente por gramíneas africanas e abelhas européias, ameaçam a biodiversidade nativa (vide Capítulos 21 e 22). Sem dúvida, decisões e ações efetivas de manejo para a conservação dos preciosos recursos naturais da região do Cerrado Pé-de-Gigante são necessárias e urgentes.

## Algumas sugestões para proteger a biodiversidade da Gleba Pé-de-Gigante e região

Os recursos naturais remanescentes só são passíveis de conservação se considerados na escala da paisagem. Uma unidade de conservação é um fragmento de vegetação natural, com sua fauna associada e suporte abiótico, mas que mantém trocas e fluxos com o ambiente circundante. Portanto, a proteção de seus recursos só é possível se for considerada não como unidade isolada, mas como entidade maior, incluindo os arredores com os quais interage e os processos peculiares de uso e ocupação do entorno.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído em 18 de julho de 2000, pela Lei Federal 9.985, reconhece a necessidade de se estabelecer uma zona de amortecimento ao redor das unidades de conservação, para a qual são definidas normas e limites de uso. As normas de uso para o entorno, bem como toda e qualquer ação de manejo numa unidade de conservação, devem estar previstas e embasadas em seu plano de manejo. Esse documento é o principal instrumento administrativo para o gerenciamento da unidade e do qual todas as unidades de conservação devem dispor.

O plano de manejo implica em duas partes fundamentais: o zoneamento, no qual são designados os setores ou zonas mais apropriados para cada tipo de uso ou atividade no interior da unidade de conservação e na zona de amortecimento; e a segunda parte, voltada diretamente às ações de manejo, organizadas em programas e subprogramas, dentro de temas - uso público, conhecimento, integração com a área de influência, manejo do meio ambiente e operacionalização (IBAMA, 1996, 2002). Ambas as partes devem contemplar a unidade de conservação e seu entorno.

A seguir, serão apresentadas sugestões de ações para a conservação e o manejo ecológico da Gleba Cerrado Pé-de-Gigante que, apenas com finalidade didática, foram separadas em sugestões voltadas ao fragmento em si e sugestões voltadas ao entorno. Cabe antes ressaltar que o Cerrado Pé-de-Gigante ainda não possui um plano de manejo. Embora tenha sido elaborado um “plano conceitual de manejo” para o Parque Estadual de Vassununga (Bertoni *et al.*, 1986), esse trabalho não considera a Gleba Pé-de-Gigante, mas apenas as outras cinco glebas cobertas por floresta semidecídua. Além disso, esse texto também não é adotado como plano de manejo para o Parque.

Para a Gleba Pé-de-Gigante, uma proposta de zoneamento foi apresentada por Pivello *et al.* (1998), porém elaborada anteriormente ao estabelecimento do convênio para a gestão da área (discutida na Apresentação deste livro), quando ainda não estava definida a categoria de unidade de conservação do Cerrado Pé-de-Gigante. Então, com base nas características de unidades de paisagem dentro da Gleba e nas suas fragilidades face às alterações antropogênicas, foram deli-

mitadas quatro zonas de uso: “de preservação integral”, “de pesquisas intensivas”, “administrativa e de apoio logístico” e “em recuperação”.

Conclui-se, dessa forma, que o primeiro passo para garantir ações de manejo no Cerrado Pé-de-Gigante é elaborar o plano de manejo do Parque, com destaque diferenciado às glebas florestais e de cerrado, em razão de suas características peculiares. As propostas apresentadas a seguir pretendem contribuir ao plano de manejo a ser realizado na área e foram baseadas nos impactos ambientais negativos identificados na Gleba e em seu entorno, especialmente aqueles descritos no Capítulo 21. Também deve ser ressaltado que a elaboração de um bom plano de manejo de nada vale se as medidas propostas não forem implantadas. Para implantar o plano de manejo, são necessários o envolvimento e a colaboração da comunidade - proprietários agrícolas, empresários, moradores, educadores, membros de cooperativas e associações - e de órgãos governamentais diversos, como prefeituras e órgãos públicos ligados ao planejamento e ao meio ambiente.

## Propostas de conservação e manejo voltadas à Gleba Pé-de-Gigante

### *Lixo e restos de cultura*

O descarte de embalagens de insumos agrícolas, especialmente nas bordas da Gleba, é um problema constante que pode ser facilmente resolvido pelo esclarecimento dos moradores da vizinhança e o estabelecimento de acordos. Também seria por meio desse método o convencimento dos funcionários das empresas reflorestadoras a não deixarem restos de alimentos para os animais, esclarecendo-lhes sobre os problemas advindos dessa prática.

## Invasões biológicas

Esse problema é sério na Gleba e de difícil solução. Afeta diretamente as populações de espécies nativas, por competição, ameaçando-as de extinção local e, em consequência, perda direta de biodiversidade. Há, na Gleba, forte invasão por gramíneas africanas - especialmente *Melinis minutiflora* e *Brachiaria decumbens* - e por abelhas européias (*Apis mellifera*).

O processo de invasão biológica por gramíneas africanas, especialmente *Melinis minutiflora*, foi bem detalhado no Capítulo 22. Estudando aspectos da biologia dessa espécie e seus efeitos ecológicos, Freitas (1999; Capítulo 22) ressalta seu alto poder competitivo em relação às nativas. Prováveis efeitos competitivos entre *Melinis minutiflora* e *Brachiaria decumbens* e as herbáceas nativas, com perigo de exclusão destas, já foram verificados na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante por Pivello *et al.* (1999).

Os efeitos nocivos das gramíneas exóticas, porém, não se dão apenas por competição com plantas nativas. A fauna também pode ser afetada, especialmente por substituição de espécies vegetais que lhes serviam como fonte de alimento ou por modificação de habitat. Por exemplo, no Capítulo 9, os autores citam que a patativa-verdadeira (*Sporophila plumbea*), ave típica de beira de mata e vegetação ribeirinha e que ocorre no Pé-de-Gigante, alimenta-se de sementes de gramíneas, mas não das gramíneas invasoras, e não se adapta às áreas invadidas pelas gramíneas exóticas, encontrando-se, hoje, em perigo de extinção local.

Quanto aos métodos para o controle das gramíneas invasoras, estudos específicos e experimentos que apontem soluções estão apenas iniciando. Uma vez que essas espécies são de interesse econômico, os estudos disponíveis têm o objetivo oposto, ou seja, o aumento de sua produtividade em pastagens no cerrado. É, portanto, urgente a necessidade de experimentação *in loco* e em laboratório para se testar técnicas de controle das forrageiras africanas.

Algumas possíveis técnicas são apresentadas a seguir, classificadas em mecânicas, químicas, biológicas e de arranjo espacial. Todas apresentam vantagens e

desvantagens. Sua eficácia pode variar de local para local, dependendo das características da comunidade e do ambiente físico, porém quase nada ainda foi testado. Sem experimentos que elucidem a questão, as invasões vão progredindo rapidamente nos cerrados.

Entre as técnicas mecânicas, o arranquio, o corte raso, o sombreamento e a queima podem ser opções, embora adequadas para situações diferentes. O arranquio manual ou mecanizado tem a grande desvantagem de revolver o solo, o que, para várias dessas espécies, pode estimular ainda mais sua disseminação, uma vez que se observa seu estabelecimento em áreas preferencialmente perturbadas (Coutinho, 1982; Freitas, 1999). Entretanto, pode ser aplicado em focos pequenos e isolados, tomando-se o cuidado de exercer perturbações mínimas.

A opção pelo corte raso tem por princípio a retirada de nutrientes por meio da biomassa epígea e o consequente enfraquecimento da planta. Devem ser testadas a melhor época e frequência de aplicação. Imagina-se que o sombreamento também promova enfraquecimento e morte das gramíneas invasoras, especialmente por terem metabolismo C<sub>4</sub> (Klink & Joly, 1989; Mozeto *et al.*, 1996). O grau de sombreamento, porém, deve ser testado e balanceado para que não afete severamente as espécies nativas.

O fogo pode ser outra alternativa para o controle de gramíneas exóticas. No caso de *Melinis minutiflora*, observou-se que queimadas periódicas, principalmente se conduzidas durante sua floração, reduzem seu vigor e favorecem as herbáceas nativas do cerrado (Pivello, 1992). Essa estratégia de manejo da comunidade visa, portanto, aumentar a capacidade competitiva das nativas em relação a essa invasora. No caso de *Brachiaria decumbens*, ao contrário, o fogo parece estimular seu crescimento. Essa espécie tem se mostrado extremamente agressiva em fragmentos de cerrado do estado de São Paulo, formando grandes manchas monoespecíficas onde se estabelece. Em casos assim, e cientes de todos os riscos ambientais possíveis numa unidade de conservação, acredita-se que o controle químico, por meio de herbicidas de baixo efeito residual, seja uma das pouquíssimas opções para o controle dessa invasora (Pivello, 1992; Durigan *et al.*, 1998). Certamente, todas as precauções devem ser tomadas para se evitar

poluição do solo e corpos d'água ou envenenamento de animais. Também merecem ser testadas técnicas mistas, com a combinação de fogo e herbicida, ou fogo e corte.

Entre as técnicas biológicas, o tradicional controle por meio de parasitas (bactérias, vírus inoculados) ou de insetos predadores não seria possível no caso das forrageiras africanas, uma vez que essas espécies são de grande importância para a pecuária e essa técnica poderia causar consideráveis prejuízos econômicos. Entretanto, em situações onde a gramínea invasora se estabelece em grandes manchas monoespecíficas, especialmente nas bordas da unidade de conservação - como é o caso de *Brachiaria decumbens* na Gleba Pé-de-Gigante -, outra possibilidade é o uso de gado bovino em condição de superpastejo. Os animais deverão ser lavados e alimentados somente com ração, durante os dias que antecedem sua colocação na área, e confinados aos locais específicos de grande infestação da gramínea invasora.

As técnicas aqui denominadas “de arranjo espacial” são principalmente preventivas, envolvendo a manipulação de elementos da paisagem. Incluem a instalação de “cortinas verdes” - de preferência com lenhosas nativas - ao redor de unidades de conservação para diminuir a chegada das sementes anemocóricas das invasoras, bem como o planejamento de uso das terras no entorno, com o estabelecimento de zonas-tampão, preferencialmente ocupadas por espécies arbóreas perenes e o distanciamento de pastagens implantadas das unidades de conservação.

Cabe ressaltar que foi observado um grande aumento na dispersão de *Melinis minutiflora* dentro da Gleba a partir de 1995, durante os anos em que se vêm realizando as pesquisas no Cerrado Pé-de-Gigante. Os próprios pesquisadores podem carregar em suas roupas e calçados sementes dessa espécie. Medidas simples, entre as quais a utilização de perneiras e calçados de couro liso, ou a colocação de sacos plásticos sobre a perna, para dificultar a aderência de sementes, podem ser exigidas dos pesquisadores e visitantes, ao entrarem na área. Deve-se lembrar, ainda, que, somado às técnicas de controle das invasoras, deve ser feito um esclarecimento detalhado às pessoas sobre os danos que a introdução de espécies exóticas podem causar. Também um maior planejamento quanto a essas introduções e

legislação específica para seu transporte, introdução e contenção necessitam ser providenciados pelas esferas governamentais, assim como a fiscalização de seu cumprimento (vide Pivello *et al.*, 1999).

Quanto às invasões biológicas por animais, detectadas na Gleba, o pior problema refere-se à abelha *Apis mellifera*. A fauna de abelhas nativas na área é muito rica e constitui o principal grupo de polinizadores do cerrado (vide Capítulo 18). A abelha européia introduzida, além de oferecer perigo às pessoas que trabalham no local, provavelmente compete com as espécies nativas. Embora as colméias introduzidas na Gleba tenham sido retiradas, as *Apis* estabeleceram novos ninhos pelas árvores e no solo, e precisam ser retiradas dentro do possível. A retirada dos ninhos pode ser feita por meio de diversas caixas-isca, que devem ser espalhadas pela Gleba.

### *Mata ciliar do córrego Paulicéia*

A mata ribeirinha que acompanha o córrego Paulicéia, no interior da Gleba, apresenta-se danificada, como apontado no Capítulo 6, com grande quantidade de indivíduos mortos e de lianas. Entretanto, as lianas também têm funções importantes na dinâmica e no ciclo de regeneração da vegetação, oferecendo recursos alimentares à fauna (Capítulo 7). Assim sendo, as lianas devem ser parcial e gradualmente retiradas, mas nunca eliminadas da comunidade.

A recuperação da vegetação ribeirinha também deve estar sendo dificultada pela grande densidade de gramíneas invasoras no local - as quais, por cobrirem densamente o solo, dificultam a germinação de sementes e o estabelecimento das plântulas - e talvez por dificuldades na chegada de propágulos, uma vez que poucas matas ribeirinhas ainda existem na região. O controle das invasoras deverá melhorar as condições para o estabelecimento de espécies nativas. Junto com o controle de invasoras, recomenda-se o plantio de mudas de arbóreas nativas das matas ribeirinhas da região.

### *Trilhas*

Há grande quantidade de trilhas dentro do Cerrado Pé-de-Gigante, algumas bem antigas. É preciso disciplinar

o uso dessas trilhas, verificando-se quais são necessárias para o acesso ao interior da Gleba - seja para a realização de pesquisas científicas ou para segurança -, e quais deverão ser mantidas, e impedir o acesso às outras, a fim de que a vegetação possa regenerar-se. As trilhas a serem mantidas deverão ser periodicamente limpas de vegetação.

## Propostas de conservação e manejo voltadas ao entorno e região

Técnicas ou estratégias de conservação *in-situ* não serão suficientes para garantir a manutenção dos recursos naturais do Cerrado Pé-de-Gigante e de suas funções ambientais se alterações nos usos das terras de seu entorno, somadas ao aumento ou à restauração de habitats naturais da região não forem analisadas e implantadas. Deve-se buscar, entre os diferentes segmentos da sociedade, um ponto de equilíbrio em que prevaleça o uso das terras de forma sustentável, promovendo o desenvolvimento socioeconômico da região, mas, ao mesmo tempo, resgatando ou preservando a biodiversidade regional.

Assim como no item anterior, as propostas de manejo e de alteração do uso das terras para o entorno da Gleba Cerrado Pé-de-Gigante têm o objetivo de relacionar sugestões nos âmbitos técnico, social e legal para proteger a biodiversidade da Gleba e a região. Ressalta-se aqui a necessidade de investimentos e pesquisas sobre os temas abordados.

### Áreas de preservação permanente (APPs) dos mananciais

As zonas ribeirinhas têm importância estratégica para a manutenção ou o incremento do fluxo gênico e a proteção dos recursos hídricos. Porém, mesmo protegidas por legislação própria (Código Florestal e outras), encontram-se degradadas nas áreas ao redor do Pé-de-Gigante (vide Capítulo 21). Também as faixas de

preservação permanente ao longo dos cursos d'água, apesar de estreitas, são consideradas corredores, com importantes funções ecológicas, como a proteção da qualidade da água, o provimento de habitat para a fauna e a facilitação do movimento de organismos entre unidades remanescentes de habitats nativos (Collinge, 1998; Rodrigues & Leitão Filho 2000). Dessa forma, a recuperação da vegetação ribeirinha é procedimento prioritário para a conservação da diversidade biológica da região e de suas funções ambientais.

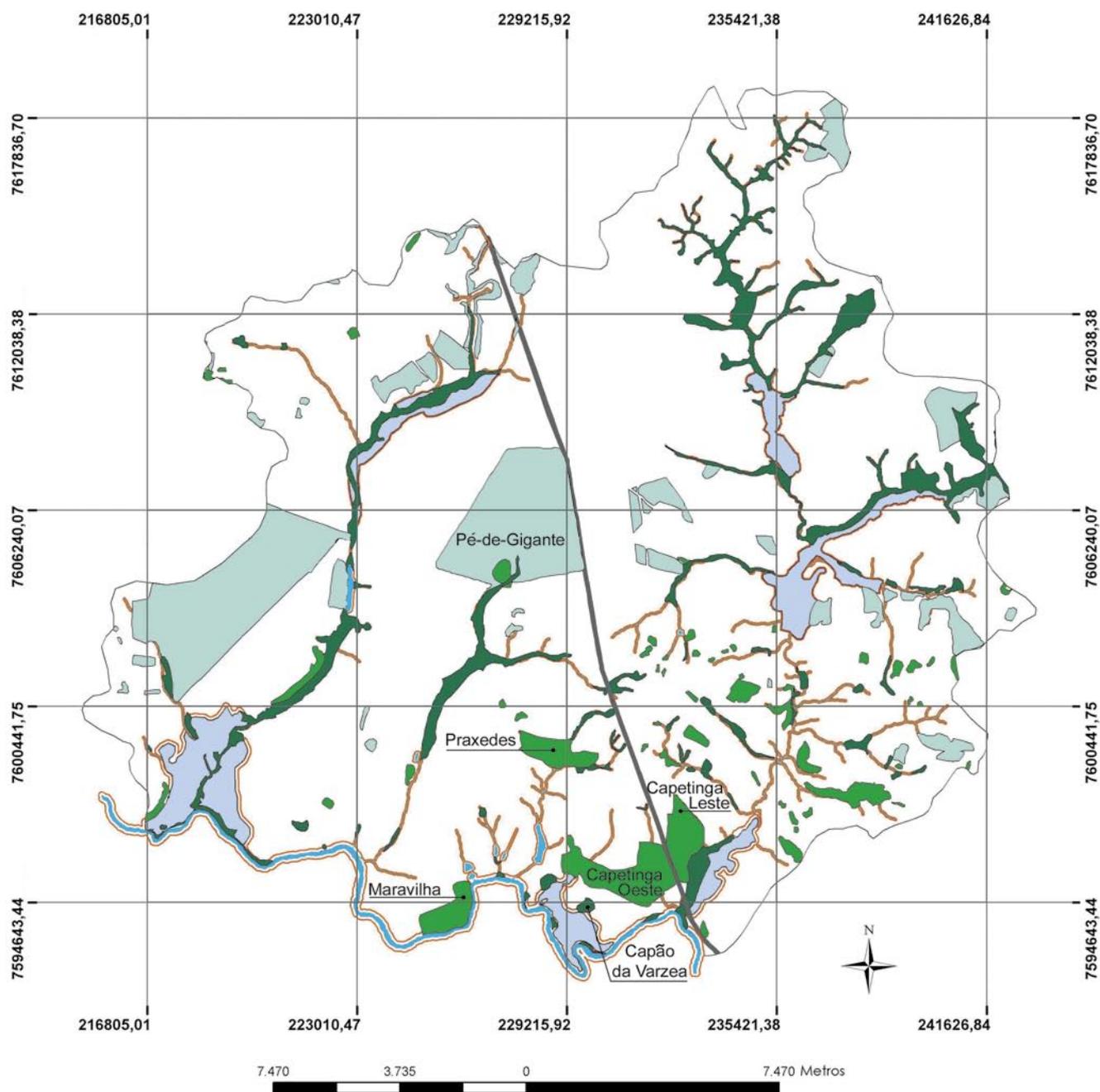
Analisando-se a rede hidrográfica na região, percebe-se que quase todas as glebas do PEV podem ser interligadas - entre si e a outros fragmentos - pelas áreas de preservação permanente dos corpos d'água (Fig.23.1), (vide Korman, 2003). No entanto, a maior parte dessas APPs não está regularizada, e são ocupadas com atividades agropecuárias ou com a vegetação ripária degradada, sendo necessária a sua recuperação (vide capítulo 21). Essa recuperação pode ser realizada por meio do reflorestamento com espécies arbóreas nativas da região ou regeneração natural, em locais onde esse processo já esteja ocorrendo (algumas áreas abandonadas e com banco de sementes próximo).

Por estarem protegidas pela legislação ambiental vigente, a recuperação das zonas ripárias cabe aos proprietários ou responsáveis pelas áreas agrícolas, mediante o reflorestamento com espécies nativas de ocorrência no ecossistema. Também lhes cabe a conservação e restauração das várzeas, pelo papel que exercem como habitat (área de nidificação e reprodução de muitas espécies da fauna), no controle de vazão no período das cheias e na manutenção da qualidade da água. É importante que a recuperação das matas ciliares e várzeas seja uma operação conjunta e que os proprietários ou responsáveis possam receber apoio técnico e logístico dos órgãos ambientais públicos e de instituições de pesquisa.

### Conservação do solo

O carreamento de solo e sedimentos na área de estudo em direção aos corpos d'água, mananciais e remanescentes de vegetação nativa tem colaborado para sua degradação, aumentando o desenvolvimento de espécies invaso-

Fig. 23.1 – Proposta de interligação das glebas do PEV, por meio da implementação das áreas de preservação permanente (APP) dos mananciais, estabelecidas na legislação ambiental.



Legenda:

- |  |                                      |  |                                    |
|--|--------------------------------------|--|------------------------------------|
|  | Área de Preservação Permanente (APP) |  | Planície de inundação              |
|  | Hidrografia                          |  | Vegetação florestal de interflúvio |
|  | Rodovia Anhanguera                   |  | Cerrado                            |
|  |                                      |  | Vegetação ripária                  |

ras. Esse processo de destruição decorre principalmente do descaso com a conservação do solo e/ou a aplicação de técnicas inadequadas, como o mau dimensionamento dos terraços e o plantio de culturas temporárias em solos suscetíveis à erosão ou em áreas com declive acentuado. Técnicas de conservação do solo devem ser emergencialmente implantadas, incluindo o redimensionamento dos terraços, plantio em curvas de nível e a implantação de culturas adequadas à capacidade de uso das terras como, por exemplo, a substituição de culturas anuais por perenes ou sistemas agroflorestais.

### *Estradas e vias de acesso ("carreadores")*

Outro fator que agrava os processos de erosão acelerada e causa impactos à fauna e à flora da região é o atual sistema viário. O mau dimensionamento e o planejamento do sistema de escoamento das águas pluviais, feito para escoar a enxurrada diretamente para as glebas do Parque e fragmentos florestais nativos, tem provocado a destruição de nascentes e o assoreamento dos corpos d'água. Outros problemas decorrentes do sistema viário, apontados nos Capítulos 10 e 21, são os riscos de atropelamento de animais silvestres, incêndios, barulho e poluição.

Alguns procedimentos técnicos emergenciais que podem reverter os principais impactos decorrentes do sistema viário atual são: (1) estabelecimento de limites rígidos de velocidade na rodovia Anhangüera e outras estradas de escoamento das safras agrícolas; (2) planejamento técnico de carreadores, para evitar erosão e assoreamento; (3) implantação de bacias de contenção de enxurradas ao longo das estradas, evitando o direcionamento das águas pluviais para as glebas do Parque e outros fragmentos de vegetação nativa; e (4) implantação de dispositivos de proteção ao trânsito da fauna silvestre, como túneis e pontes, associados a redes ou grades de proteção.

Outra proposta, mais complexa, e do mesmo nível de importância, é a transformação da rodovia Anhangüera em "estrada-parque" no trecho próximo às Glebas Capetinga Leste e Oeste. Apesar da complexidade e prováveis dificuldades advindas dessa ação, é importante que estudos sejam realizados e que se atribua uma

condição "ideal" e adequada para a região - não apenas para a conservação dos fragmentos nativos e a diminuição dos atropelamentos de animais, porém como mais um instrumento de conscientização ambiental e divulgação do PEV.

### *Lixo*

A deposição de lixo e resíduos agrícolas nas bordas da Gleba Pé-de-Gigante é comum, como já comentado, e repete-se por toda a região, em beiras de estradas, de corpos d'água e dos fragmentos naturais remanescentes. A educação da população, em geral, e um trabalho de conscientização dos funcionários das empresas e fazendas, além da coleta regular de lixo doméstico e de lixo específico (resíduos de agroquímicos, por exemplo) são procedimentos necessários para solucionar ou atenuar o problema.

### *Práticas agrícolas*

Diversas atividades de manejo agrícola ou tipos de uso das terras que colocam em risco a conservação dos recursos naturais identificados na região, relatadas no Capítulo 21, precisam ser rapidamente alteradas. Por exemplo, o uso de fogo para a queima de talhões de cana e áreas de pastagens deve ser banido, por aumentar o risco de incêndios na vegetação nativa e nos próprios reflorestamentos. Recomenda-se a colheita mecânica em locais passíveis de mecanização e, em áreas onde a colheita mecânica não for possível, a alteração do atual uso das terras por culturas perenes, silvicultura ou outros projetos compatíveis com a conservação ambiental, como os projetos voltados ao turismo rural ou ecológico, embasados em estudo técnico e socioeconômico. Também em relação ao risco de incêndios, deve ser interrompida a técnica de empurrar restos de cultura e terra na direção dos fragmentos, formando um cordão compacto que dificulta eventuais operações de controle de incêndios e agrava os efeitos de borda.

Outra medida importante é a implantação de faixas de proteção ao redor das áreas de cultivo agrícola, formada por espécies arbóreas nativas da região, rústicas, e de rápido crescimento. Essa faixa de proteção e

a manutenção de aceiros de dez metros sempre limpos, são procedimentos importantes para mitigar os efeitos de borda, aumentar a conectividade entre fragmentos e diminuir os riscos de ocorrência de incêndios.

Mais uma prática comum na região, que coloca em risco a preservação da biodiversidade dos ecossistemas, é a pulverização aérea de biocidas - ou mesmo a pulverização terrestre, próxima aos fragmentos florestais -, promovendo riscos de contaminação da flora, fauna e dos recursos hídricos, além da perda de espécies. Portanto, dispositivos legais devem ser aprovados para proibir a prática de pulverizações aéreas ao redor de unidades de conservação. Outras práticas agrícolas que melhorariam a estrutura da paisagem serão tratadas a seguir.

### *Estrutura da paisagem*

Os elementos estruturais de uma paisagem fragmentada (matriz, unidades de habitat e elementos de ligação) podem ter importâncias diferentes para a conservação da biota e possibilitar graus variados de interação na comunidade. Em geral, é desejado um alto grau de conectividade entre os elementos, a fim de facilitar o movimento dos organismos, reduzindo a extinção de espécies e prevenindo a depressão endogâmica em fragmentos isolados (vide Capítulo 20). Alguns procedimentos que possibilitariam uma maior conectividade na paisagem e diminuiriam o processo de degradação das glebas do Parque Estadual de Vassununga (PEV), além dos já descritos estão apresentados a seguir e, quando pertinente, apontados na figura 23.2, que constitui uma proposta mais elaborada que a anteriormente apresentada (Fig. 23.1) para promover a melhoria das condições ambientais na região:

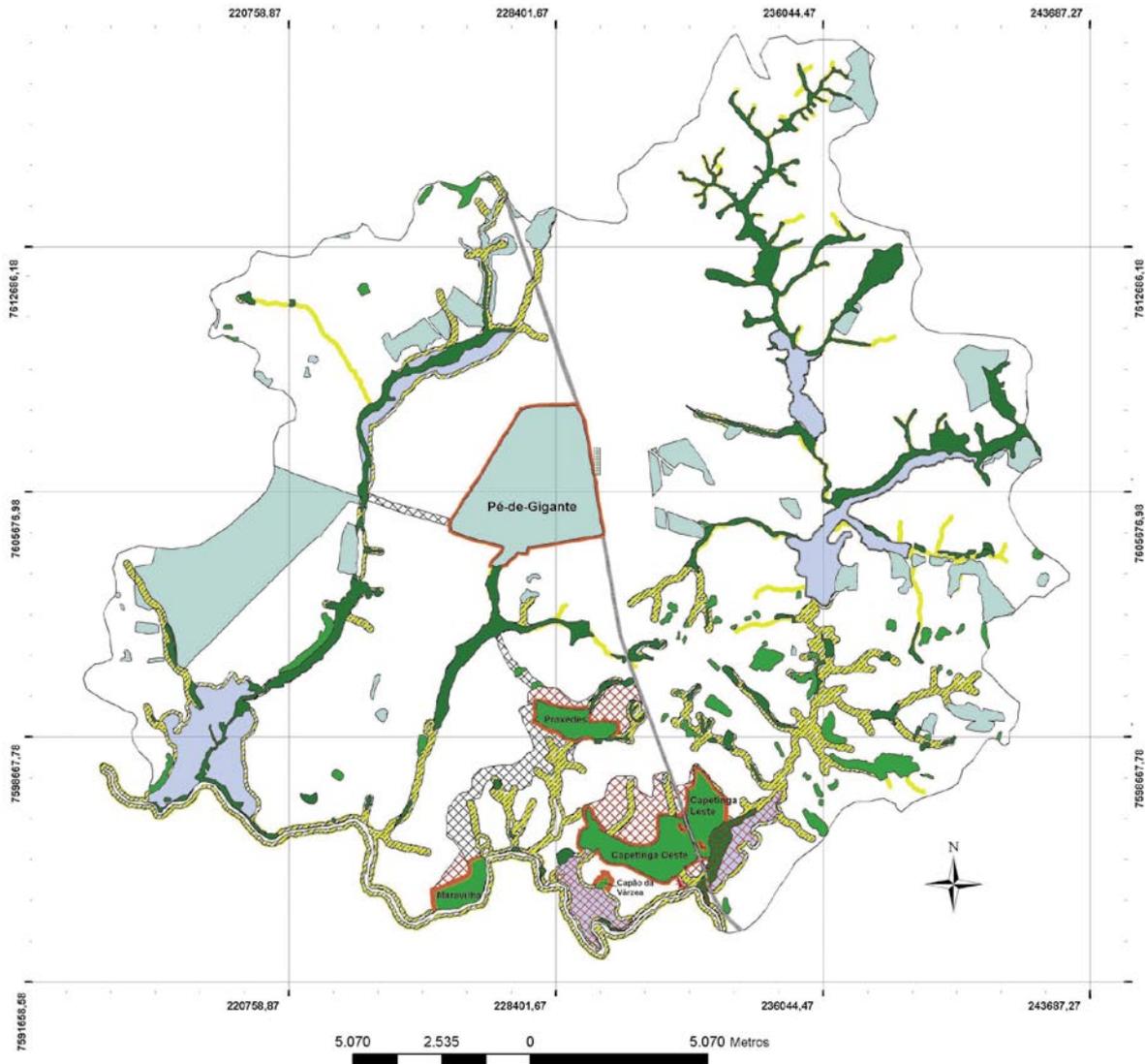
- proibição, por meios legais e por processos de conscientização ambiental, de quaisquer práticas que aumentem a fragmentação da paisagem, como desmatamentos, abertura de trilhas e estradas, aberturas de frentes de mineração, entre outras;
- desenvolvimento de políticas públicas que assegurem a preservação dos remanescentes de vegetação nativa existentes na região e o desenvolvimento de estratégias e incentivos para o aumento dessas áreas,

como a criação de reservas legais individuais ou coletivas ou a criação de RPPNs - Reservas Particulares do Patrimônio Natural (proteção de áreas ambientalmente valiosas pela iniciativa privada). Algumas dessas reservas legais poderiam ser implantadas em áreas contíguas às glebas do PEV, ampliando suas áreas e promovendo sua interligação com outros fragmentos menores (Fig. 23.2);

- promoção da interligação das glebas do PEV por meio de corredores que poderiam ser implantados mediante a restauração de áreas degradadas com o plantio de espécies nativas, propiciando também a proteção dos recursos hídricos (corredores ribeirinhos, por exemplo), o aumento da percentagem de habitat para a fauna silvestre - principalmente as que requerem amplas áreas de território -, proteção ao solo e outros benefícios associados a funções ambientais (Fig. 23.2);
- implantação de trampolins biológicos (pontos de ligação ou *stepping stones*) em meio às áreas agrícolas e reflorestamentos homogêneos, os quais podem exercer múltiplas funções ambientais na paisagem, como o aumento da conectividade, o provimento de recursos alimentares, abrigo etc. (Fig. 23.2). Como são pequenas áreas, sua implantação poderia ser negociada com os proprietários, mediante, por exemplo, abatimento de impostos. Seria mais apropriado que esses trampolins biológicos fossem constituídos de espécies arbóreas florestais, formando pequenos capões de mata, uma vez que, segundo Silva & Bates (2002), as aves do cerrado mantêm forte dependência das florestas.

Diversas estratégias de manejo em áreas silviculturais também podem contribuir muito no aumento da conectividade da paisagem. Os Capítulos 9 e 10 mostraram que as culturas de eucalipto têm servido como condutoras para a mastofauna de maior porte, mas, contrariamente, oferecem barreira à mastofauna de pequeno porte e a muitas espécies de aves. A manutenção de um sub-bosque nativo nos eucaliptais, pelo menos em parte dos talhões ou em faixas, poderá servir para o fornecimento de recursos alimentares para a fauna em geral e locais de nidificação para aves. Ainda, segundo Lima (1996), a manutenção de sub-bosque nos talhões de eucalipto ajuda a controlar pragas e facilita a ciclagem de nutrientes. De acordo com P. F. Develey (comunicação pessoal), a criação de corredores de vegetação

Fig. 23.2 – Proposta de interligação das glebas do PEV e melhoria nas condições ambientais da região.



**Legenda:**

- |  |  |  |                                    |
|--|--|--|------------------------------------|
|  | Corredor ripário (100 m)                     |  | Planície de inundação              |
|  | Corredor de interligação                     |  | Vegetação florestal de interflúvio |
|  | Faixa de proteção ao redor das glebas (20 m) |  | Cerrado                            |
|  | Áreas a serem incorporadas as glebas do PEV  |  | Vegetação ripária                  |
|  | APP (Codigo Florestal)                       |  |                                    |
|  | Passagem para a fauna + grade de proteção    |  |                                    |

nativa bem estratificada, com sub-bosque desenvolvido entre os talhões de eucalipto, também poderia ser uma medida eficiente para aumentar o número de espécies de aves capazes de se deslocar dentro dos talhões, utilizando esses corredores como pontos de alimentação ou até mesmo para reprodução.

Por fim, nessas áreas de reflorestamento intencionalmente utilizadas pela mastofauna de maior porte, o corte da madeira deve ser feito em sistema de rotação de talhões, para manter diversos estádios sucessionais, propiciando, assim, maior diversidade de recursos à fauna.

### *Fiscalização*

Atualmente, o PEV conta com apenas dois funcionários efetivos para a fiscalização das suas seis glebas e realizar outras tarefas relativas à manutenção. É fundamental que as autoridades públicas direcionem recursos humanos e materiais, aumentando o quadro de funcionários técnicos e administrativos do Parque.

Em relação aos órgãos de fiscalização e licenciamento ambientais públicos, a escassez de recursos humanos, financeiros, técnicos e materiais também comprometem a segurança do Parque e dos ecossistemas nativos da região. Uma fiscalização ambiental melhor qualificada e com mais recursos humanos e materiais certamente poderá coibir os procedimentos inadequados verificados em campo, como o uso irregular das APPs, a caça, a má conservação do solo, entre outros (vide Capítulo 21).

A eficiência da fiscalização deve ir além do caráter punitivo, considerando, também, a orientação e conscientização da comunidade. Para isso, o corpo técnico de fiscalização deve receber treinamento quanto aos aspectos ambientais (importância dos ecossistemas a serem protegidos), às técnicas e estratégias eficientes de fiscalização, ao combate a incêndios ou acidentes ambientais. As equipes devem ser supridas de equipamentos de suporte adequados, como equipamentos de comunicação (rádios), GPS, máquinas fotográficas e veículos tracionados (com disponibilidade de combustível e assistência mecânica), para que possam, de fato, fiscalizar o cumprimento da legislação ambiental,

e atuarem como agentes multiplicadores do conhecimento e da consciência sobre a importância da Gleba Pé-de-Gigante e demais glebas do PEV para a região.

### *Educação e conscientização ambiental*

Devem ser criados para a região programas de educação e conscientização ambiental que contemplem a integração com a comunidade do entorno (moradores, proprietários agrícolas, empresários, técnicos etc.), a realização de manejo ou administração participativa, cursos que despertem a consciência ambiental sobre a importância dos recursos naturais da região, cursos técnicos sobre manejo sustentável dos recursos, e outros mais. Essa participação e conscientização da comunidade do entorno, e determinados incentivos públicos - como premiação e/ou isenção de impostos para os empresários ou proprietários que utilizam os recursos naturais de forma sustentável - certamente poderão mitigar alguns dos impactos que ocorrem na área de estudo.

### *Convênios*

Também é importante o estabelecimento de convênios de cooperação entre o PEV, os órgãos públicos de fiscalização e as instituições de pesquisa. Esse tipo de cooperação visa propiciar o intercâmbio de conhecimento e, dessa forma, otimiza os processos de fiscalização, licenciamento e conservação ambiental.

### *Criação de APA*

Pelas peculiaridades da região em que se insere a Gleba Pé-de-Gigante - especialmente devido à estrutura da paisagem onde se encontra, conferindo-lhe uma boa qualidade ambiental -, relatadas no início deste capítulo, essa região merece ser transformada em APA -Área de Proteção Ambiental Estadual. Nessa categoria de unidade de conservação de uso sustentável, constituída por terras públicas ou privadas, são determinadas restrições ao uso das terras, a fim de compatibilizar as atividades produtivas com a conservação ambiental, assegurando o uso sustentável dos recursos natu-

rais (SNUC, Lei Federal 9.985; SMA 2001). A criação de uma APA na região facilitaria, ou contribuiria sobremodo para a implantação de muitos dos procedimentos propostos neste capítulo.

As sugestões expostas, que se referem especificamente à Gleba Pé-de-Gigante, ou ao seu entorno, de forma alguma esgotam as ações de manejo necessárias à região. Elas se encontram aqui para contribuir com o futuro plano de manejo do Parque de Vassununga, que necessita ser elaborado com urgência. A realização de um plano de manejo é tarefa detalhada e minuciosa, que envolve equipe multidisciplinar e deve seguir os moldes previstos na Lei Federal 9.985 (SNUC) e em documentos técnicos específicos (IBAMA, 1996, 2002). Sugere-se ainda que o plano de manejo do PEV (assim como outros planos de manejo) contenha especificações detalhadas quanto aos procedimentos das propostas apontadas, como, por exemplo, a indicação planialtimétrica dos corredores potenciais de interligação das glebas do Parque, fornecendo, assim, subsídios para o licenciamento ambiental e para o correto uso das terras.

A elaboração do plano de manejo e a implantação das medidas propostas já seriam uma grande conquista para a conservação dos recursos naturais da região. Entretanto, também é necessária a verificação periódica da adequação e efetividade das medidas de manejo implantadas, por meio de monitoramento ambiental.

## Referências Bibliográficas

- BERTONI, J. E. A.; NEGREIROS, O. C.; CESAR, S. F.; NOFFS, M. S.; PFEIFER, R. M.; SÉRIO, F. C.; DOMINGUES, E. N.; SILVA, C. E. F.; DURIGAN, G.; MORAES, J. L.; ANDRADE, W. J.; SILVA, D. A.; BARBOSA, A. F.; CENEVIVA, W. & MATTOS, I. F. A. 1986. Parque Estadual de Vassununga - Plano conceitual de manejo. Boletim Técnico do Instituto Florestal, São Paulo, 40-A: 33-47 (Edição Especial).
- COLLINGE, S.K. 1998. Spatial arrangement of habitat patches and corridors: clues from ecological field experiments. *Landscape and Urban Planning* 42: 157-168.
- COUTINHO, L.M. 1982. Aspectos ecológicos da saúva no cerrado-os murundus de terra, as características psamofíticas das espécies de sua vegetação e a sua invasão pelo capim-gordura. *Revista Brasileira de Botânica* 42: 147-153.
- DURIGAN, G.; CONTIERI, W.A.; FRANCO, G.A.D.C. & GARRIDO, M.A.O. 1998. Indução do processo de regeneração da vegetação de cerrado em áreas de pastagem, Assis, SP. *Acta Botanica Brasílica* 12: 421-429.
- FREITAS, G. K. 1999. Invasão biológica pelo capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) em um fragmento de Cerrado (A.R.I.E Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP). Dissertação de Mestrado. Departamento de Ecologia Geral, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 1996. Roteiro Metodológico para o Planejamento de Unidades de Conservação de Uso Indireto (3º versão). Brasília, IBAMA/ GTZ.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 2002. Roteiro Metodológico de Planejamento - Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. Brasília, MMA/ IBAMA.
- KLINK, C. A. & JOLY, C. A. 1989. Identification and distribution of C3 and C4 grasses in open and shaded habitats in São Paulo State, Brazil. *Biotropica* 21: 30-4.
- KORMAN, V. 2003. Proposta de interligação das glebas do Parque Estadual de Vassununga (Santa Rita do Passa Quatro, SP). Piracicaba, ESALQ - USP. Dissertação de Mestrado.
- KRONKA, F.; NALON, M.; MATSUKUMA, C.; PAVÃO, M.; GUILLAUMON, J.; CAVALLI, A.; GIANNOTTI, E.; YWANE, M.; LIMA, L.; MONTES, J.; CALI, I. & HAACK, P. 1998. Áreas de Domínio do Cerrado no Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
- LIMA, W.P. 1996. Impacto Ambiental do Eucalipto. São Paulo, EDUSP.
- MOZETO, A. A.; NOGUEIRA, F. M. de B.; SOUZA, M.H.A. de O. & VICTÓRIA, R. L. 1996. C3 and C4 grasses distribution along soil moisture gradient in surrounding areas of the Lobo dam (São Paulo, Brazil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 68: 113-121.
- PIVELLO, V. R. 1992. An expert system for the use of prescribed fires in the management of Brazilian savannas. Environmental Technology Department, Imperial College of

Science Technology and Medicine, University of London, Ascot, U.K. PhD thesis.

- PIVELLO, V. R.; BITENCOURT, M. D.; MANTOVANI, W.; MESQUITA Jr., H. N.; BATALHA, M. A. L.; SHIDA, C. N. 1998. Proposta de zoneamento ecológico para a Reserva de Cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, S.P.). *Brazilian Journal of Ecology* 2:108-118.
- PIVELLO, V. R., SHIDA, C. N.; MEIRELLES, S.T . 1999. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to biodiversity. *Biodiversity & Conservation* 8:1281-1294.
- RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. 2000. *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo/ FAPESP.
- SANTOS FILHO, P. S. 1995. Fragmentação de habitats: implicações para conservação in situ. In ESTEVES, F.D.A. (ed.) *Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros*. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, pp. 365-393, vol. 1.
- SILVA, J. M. C. & BATES, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52:225-233.
- SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo 1997. *Cerrado: Bases para Conservação e Uso Sustentável das Áreas de Cerrado do Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Série PROBIO).
- SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo 2001. *APAS - Áreas de Proteção Ambiental Estaduais: Proteção e Desenvolvimento em São Paulo*. São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

# Autores das fotos de abertura dos capítulos

- Cap. 1 – Vânia R. Pivello  
Cap. 2 – Elenice M. Varanda  
Cap. 3 – João Batista Baitello  
Cap. 4 – Elenice M. Varanda  
Cap. 5 – João Batista Baitello  
Cap. 6 – Marco Antônio Batalha (*Palicourea rigida*)  
Cap. 7 – Veridiana de Lara Weiser (*Pyrostegia venusta*)  
Cap. 8 – Alex Luiz de Andrade Melo (*Tabebuia ochracea*)  
Cap. 9 – Édson Endrigo (*Ramphastos toco*)  
Cap. 10 – Maria Carolina Lyra Jorge (*Cebus apella*)  
Cap. 11 – Alex L. A. Melo e Alexandre C. Ribeiro (*Characidium gomesi*)  
Cap. 12 – Vânia R. Pivello  
Cap. 13 – João Batista Baitello  
Cap. 14 – Marcio R. Martins  
Cap. 15 – Yumi Oki (larva de Lepidoptera sobre *Banisteriopsis pubipetala*)  
Cap. 16 – Yumi Oki (*Callicore sorana*)  
Cap. 17 – Elenice M. Varanda (galha sobre *Caryocar brasiliense*)  
Cap. 18 – Sidnei Mateus (*Centris scopipes* sobre *Banisteriopsis malifolia*)  
Cap. 19 – Maria Cristina Gaglianone (*Apoica pallens*)  
Cap. 20 – Vânia Korman  
Cap. 21 – Vânia Korman  
Cap. 22 – Glauco Kimura de Freitas (*Brachiaria decumbens*)  
Cap. 23 – Marco Antonio Batalha (*Xylopia aromatica*)



Este livro foi digramado no Centro de Editoração da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo com a fonte Rotis e impresso em papel couché 90g.

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345  
São Paulo 0549 900 SP  
[www.ambiente.sp.gov.br](http://www.ambiente.sp.gov.br)

Dep. de Ecologia, USP  
Rua do Matão, travessa 14  
Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira  
São Paulo, SP CEP 05508-900  
Tel: (11)3091-7600

Profa Dra Elenice Mouro Varanda  
Dep. Biologia/FFCLRP  
Universidade de São Paulo  
Av. Bandeirantes 3900  
14.040-901 Ribeirão Preto  
(55) (16) 602-3651

---