

Aspectos ambientais a serem considerados na restauração da Floresta com Araucária no Estado do Paraná

Ricardo Miranda de Brites⁽¹⁾

⁽¹⁾Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), Rua Gutemberg, 296, Batel, CEP 80420-030, Curitiba-PR.
E-mail: rmbrites@netpar.com.br

Resumo - A Floresta com Araucária é considerada uma das ecorregiões mais degradadas da América Latina, resultando em uma paisagem bastante fragmentada que ocasiona, além da perda de habitat, o isolamento das populações, causando empobrecimento genético, extinção de espécies e perda da biodiversidade. No intuito de reverter esta situação, é necessário o planejamento da paisagem e a implantação de atividades de manejo que visem à conservação da biodiversidade. Uma das estratégias utilizadas para este fim é a restauração ambiental, que se baseia no conhecimento do ambiente natural para definição das técnicas mais adequadas e, ao mesmo tempo, economicamente mais viáveis. Neste trabalho são abordadas algumas situações ambientais características da Floresta com Araucária no Estado do Paraná, que devem ser consideradas na aplicação das estratégias de restauração nas diferentes regiões do estado.

Termos para indexação: Floresta Ombrófila Mista, restauração ambiental, biodiversidade.

Environmental aspects to be considered in the restoration of Araucaria Forest in the State of Parana

Abstract - The Araucaria Forest is considered one of the most degraded eco-regions of Latin America. The strong landscape fragmentation has caused habitat loss, isolation of populations and, consequently, genetic impoverishment, extinction of species and loss of biodiversity. In order to improve the situation the landscape must be planned and management activities aiming biodiversity conservation be implanted. One of the strategies used is environmental restoration based on good knowledge of the natural environment, so that more adequate and economically more viable techniques can be defined. This study describes some characteristic environmental situation observed in the Araucaria Forest in the State of Parana which should be considered on applying restoration strategies in the State's different regions.

Index terms: Mixed ombrophylous forest, ecological restoration, biodiversity.

Introdução

A Floresta com Araucária ou Floresta Ombrófila Mista (VELOSO et al., 1991) ocorre de forma contínua nos três estados do Sul do Brasil. O Paraná, detentor da maior extensão, possui atualmente menos de 30 % de florestas secundárias (já bastante degradadas) e 0,8 % de florestas em estágio avançado de regeneração, distribuída de forma heterogênea no estado (CASTELLA; BRITZ, 2004).

Esta intensa degradação resulta numa paisagem bastante fragmentada, que ocasiona, além da perda de habitat, o isolamento das populações, causando empobrecimento genético, extinção de espécies, perda da biodiversidade, além de distúrbios no regime dos rios, erosão dos solos, mudanças climáticas regionais e perda de importantes mananciais de água.

Para reverter essa situação, é necessário o planejamento de atividades de manejo da Floresta com Araucária, contemplando aspectos que se interagem, desde a configuração da paisagem, a conservação *in situ* através do estabelecimento de Unidades de Conservação (UC), o diagnóstico e monitoramento dos elementos de flora e fauna e suas inter-relações com o meio físico, avaliação socioeconômica, envolvimento com as comunidades humanas locais, criação e aplicação de políticas públicas e o desenvolvimento de diferentes técnicas de manejo.

A restauração ambiental é uma técnica de manejo na qual as intervenções são promovidas para recompor os processos funcionais de determinado ecossistema degradado, de modo a retornar ao processo sucessional natural, conforme as condições edáficas e climáticas do local, o mais próximo possível do sistema original.

O processo de restauração inicia-se pela análise da paisagem, com a definição de unidades geográficas baseadas em componentes ambientais (clima, água, geomorfologia, fauna, flora, uso da terra) e socioeconômicos (infra-estrutura, demografia, estrutura fundiária e outros). Essas informações podem, então, ser armazenadas e analisadas em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), que definirá onde e quais intervenções deverão ser realizadas.

Tendo em vista o atual estado de degradação da Floresta com Araucária, e visando à conservação da biodiversidade, é imprescindível estabelecer um programa de conservação *in situ* dos remanescentes florestais em estágio avançado de sucessão, uma vez que estes são os relictos das florestas primitivas. Estes remanescentes são os que sofrem maior pressão e, não conservá-los, significa assumir perdas irreversíveis que afetarão, posteriormente, os processos de restauração.

A conservação dessas áreas deve estar associada a uma abordagem metodológica que assegure a proteção de extensões mais abrangentes da paisagem, de forma a assegurar efetivamente a manutenção de comunidades ecologicamente viáveis a longo prazo, e não “ilhas” que, isoladas, sofrem uma deterioração progressiva de seus ambientes, na maioria das vezes a partir das bordas, face à pressão antrópica e às perturbações naturais. Nesta estratégia de conservação, deve-se levar em consideração as demais áreas sob diferentes graus de utilização humana, incluindo as zonas-tampão, áreas de conexões entre remanescentes naturais e áreas submetidas ao manejo de baixo impacto (BRITTEZ et al, 2003).

Um dos preceitos da restauração é o conhecimento prévio do ambiente natural a ser trabalhado, onde, para cada situação encontrada, deverão ser utilizadas estratégias de restauração diferenciadas. Essas informações também permitem adotar práticas economicamente mais viáveis, pois se utilizam do potencial de restauração da própria natureza.

As técnicas mais adequadas de restauração variam de acordo com os níveis de degradação encontrados, as características da área, quais os resultados esperados, em que tempo estes precisam ser alcançados e o custo de todo o processo (JESUS; ROLIM, 2005).

Neste trabalho são levantadas algumas situações ambientais características da Floresta com Araucária no Estado do Paraná e os aspectos a serem considerados na restauração ambiental destas áreas.

Aspectos ambientais considerados na restauração da Floresta com Araucária

Na área de ocorrência da Floresta com Araucária, as condições climáticas propiciam o desenvolvimento de florestas. A tendência natural dos sistemas é a ocorrência de processos sucessionais onde as florestas, com o passar do tempo, se tornam estrutural e funcionalmente mais complexas, num processo que ocorrerá em tempos variados, conforme as características biológicas e físicas de cada ambiente.

Em função disto, tem-se apreendido que a melhor estratégia para estabelecer e acelerar os processos de restauração é a facilitação da sucessão (REIS et al., 1999; RODRIGUES; GANDOLFI, 2000; CARPANEZZI, 2005).

Algumas características precisam ser consideradas em um plano de restauração e, dentre elas:

Fonte de propágulos – é importante considerar a existência de fragmentos florestais que possam servir de fonte de sementes, avaliando a distância dos fragmentos até a área a ser restaurada; a presença de dispersores (fauna); o tamanho do fragmento; a quantidade de sementes disponíveis e a diversidade de espécies existentes. O aumento de diversidade durante o processo sucessional na restauração depende da existência de fonte de sementes de espécies características de estágios avançados. A existência de propágulos no solo (banco de sementes, tocos remanescentes de cortes, etc) de uma área degradada é um aspecto importante, visando definir as atividades de restauração empregadas. Áreas onde não foi feita a destoca quando da retirada da cobertura florestal, geralmente apresentam intensa regeneração de espécies arbóreas.

Solo – com a caracterização do solo, avaliando fatores físicos e químicos, profundidade, nível do lençol freático, fertilidade e nível de degradação, definem-se as espécies a serem utilizadas nas áreas de plantio e, também, a necessidade de alguma intervenção mecânica, adubações e o tipo de plantio a ser realizado.

Espécies invasoras – o combate às gramíneas, taquaras, lianas e outras plantas invasoras, tanto nos fragmentos como nas áreas abertas, necessita de estratégias diferenciadas de manejo. É importante considerar, por exemplo, na escolha das espécies, aquelas que apresentem melhores condições de competir (crescimento rápido) com as invasoras, diminuindo o número de operações de manutenção e, conseqüentemente, o custo.

Clima – Na Floresta com Araucária, as condições climáticas de cada local remetem às estratégias diferentes, como por exemplo, ao plantio de espécies adaptadas às condições de geadas. Nas regiões mais quentes, por sua vez, ao plantio de mudas somente em períodos chuvosos, evitando o estresse hídrico, e, portanto, diminuindo a mortalidade das mudas.

Para todas as situações aonde irá se proceder à atividade de restauração, é necessário o isolamento da área, protegendo-a das intervenções antrópicas tais como a agropecuária, o fogo, a extração de madeira e outras.

Conforme a análise da paisagem de cada região, a restauração poderá ser realizada através de diferentes procedimentos, como por exemplo: a) somente isolando determinada área e avaliando-se o processo de regeneração natural; b) intercalando-se com áreas de plantio de mudas; c) implantando-se sistemas agroflorestais visando ao estabelecimento de zonas de amortecimento para áreas que devem ser preservadas e, d) manejando-se os fragmentos florestais de modo a permitir o desenvolvimento de regeneração natural, dentre outros.

A partir da composição florística, que é um reflexo de diferentes características ambientais, Castella e Brites (2004) subdividiram a área de ocorrência da *Araucaria angustifolia* em quatro regiões: o ecótono com a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Ombrófila Mista (“central”), o ecótono com a Floresta Ombrófila Densa, e a região dos Campos (Estepes), que estão descritas abaixo, de acordo com regiões de ocorrência natural no Estado do Paraná, de suas principais características físicas e biológicas, tipos e intensidade do uso do solo, estado de conservação da vegetação natural e estratégias mais apropriadas para a restauração.

Ecótono com a Floresta Estacional Semidecidual - caracteriza-se por um clima subtropical úmido (Cfa segundo o sistema de classificação de Köppen), ou transição para temperado (Cfb). A composição florística é característica da Floresta Estacional Semidecidual (FES). Toda a região está situada na formação geológica oriunda do derrame de *trapp*, o que propicia a presença de solos férteis. Para efeito de manejo, o ecótono foi subdividido em três regiões, que apresentam configurações de paisagem distintas (Figura 1).

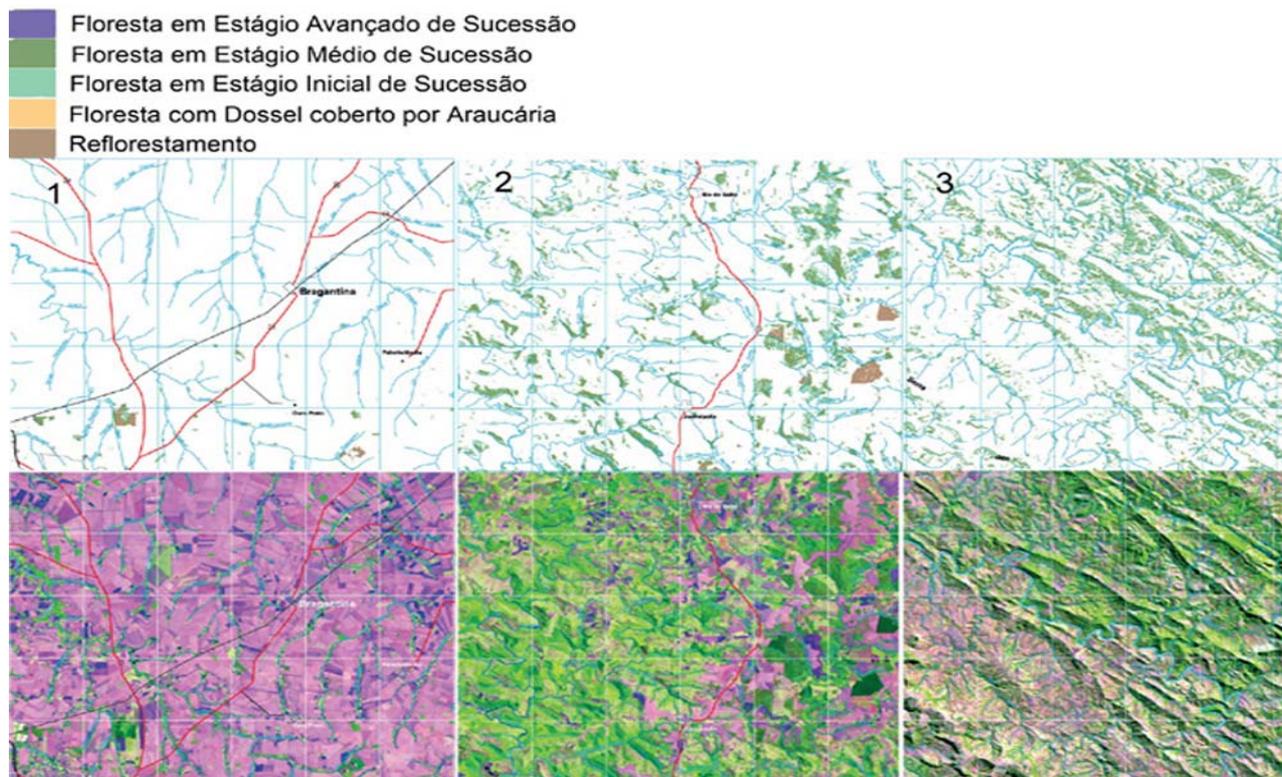


Figura 1. Três diferentes regiões do ecótono com a Floresta Estacional Semidecidual. Abaixo, imagem de satélite, acima classificação das formações florestais, adaptado de Castella e Brites (2004). (1) – região noroeste, (2) região sudoeste, (3) região norte.

Na região noroeste, entre o Parque Nacional do Iguaçu e o Município de Campo Mourão, predomina o relevo plano a suave ondulado, em altitudes que vão de 500 m a 800 m s.n.m. A agricultura intensiva é o uso da terra predominante.

Na porção sudeste do estado, o terreno se torna mais ondulado. A maior declividade ocorre no entorno dos rios maiores da Bacia do Rio Iguaçu e, desta forma, mesclam-se atividades de pecuária e agricultura.

Na região norte do Estado do Paraná, observa-se linhas características de derrames basálticos. O relevo é fortemente ondulado, com predomínio do uso da terra por pastagens (áreas intensamente manejadas com fogo) e reflorestamentos com *Pinus* spp.

Nestas regiões, a cobertura florestal é exígua, sendo que os diminutos remanescentes existentes são, em sua maioria, bastante degradados. O vento ocasiona a quebra da copa das árvores maiores e, quanto menor o fragmento, maior será a ação deste fenômeno. Na maior parte dos rios e cabeceiras de drenagem, a Área de Preservação Permanente (APP) e provavelmente de Reserva Legal (RL) não têm cobertura florestal. As florestas que resistiram às atividades agropecuárias estão sob solos rasos, pedregosos e em áreas de maior declividade que não puderam ser mecanizadas. Ou seja, até mesmo os remanescentes mais conservados não representam as características das florestas originais da maior parte da região, sendo, porém, as únicas possibilidades de fonte de sementes.

Vários pontos devem ser considerados na estratégia de restauração desse ecótono: baixa conectividade entre os fragmentos florestais; baixa diversidade específica e genética; falta de fonte de propágulos e grande quantidade de espécies invasoras (lianas e taquaras).

Nessa região, todo e qualquer remanescente florestal deve ser preservado, incluindo os fragmentos em estágio inicial de sucessão, que além de servir de fonte de propágulos, também atuam como “áreas trampolins” ou *stepping stones* para a fauna e flora. A densa malha hidrográfica deve ser utilizada na restauração inicial das APPs, de forma a conectar os remanescentes existentes. É necessária, também, a recuperação das Áreas de Reserva Legal, de preferência contínuas às APPs, visando à formação de zonas de amortecimento daquelas áreas com maior restrição de uso.

A definição do procedimento de restauração deve se basear na distribuição dos remanescentes florestais e na configuração das bacias hidrográficas existentes. Em

função da grande extensão de áreas a serem restauradas, sugere-se intercalar, no processo de restauração, as áreas que serão apenas isoladas para o acompanhamento da regeneração natural e posterior enriquecimento, com as áreas onde serão plantadas as mudas de árvores nativas. Também deverá ser realizado o manejo de lianas e taquaras.

A produção de mudas deverá ser bastante criteriosa na identificação e número de indivíduos que servirão de fonte de sementes, já que o processo de degradação genética é intenso, e pode se agravar ainda mais.

Por outro lado, essa região apresenta vantagens, tais como solo fértil e clima mais quente, que permitem um crescimento rápido das espécies nativas, diminuindo, assim, os custos de manutenção. Algumas espécies promissoras na restauração podem ser citadas: *Alchornea sidifolia* (tapiá), *Anadenanthera colubrina* (angico-branco), *Inga* spp. (ingá), *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), *Myrsine coriacea* (capororoquinha), *Mimosa flocculosa* (bracatinga-de-campo-mourão), dentre outras. A composição dos talhões deverá levar em consideração a especificidade de cada região, sendo que as florestas secundárias darão bons indicativos das melhores espécies a serem utilizadas de acordo com o tipo de solo.

Floresta com Araucária “central”- caracterizada por um clima temperado (do tipo Cfb segundo Köppen), com ocorrência de geadas, e altitude próxima a 1.000 m s.n.m. Esta é a região que apresenta a maior cobertura florestal e pode ser dividida em três sub-regiões, correspondentes aos três planaltos paranaenses.

O Terceiro Planalto - ainda com influência florística da Floresta Estacional Semidecidual, apresenta duas condições diferenciadas: a) a primeira está localizada na porção centro-sul do estado, tendo como limite leste o final da Serra da Esperança e ao norte a Bacia do Rio D’Areia. A região é elevada, com altitudes que variam de 1.000 m a 1.300 m s.n.m. Ao sul, limita-se com os Campos de Palmas (Figura 2).

Os maiores remanescentes contíguos de Floresta com Araucária no Estado do Paraná estão localizados aí, devido à altitude, predomínio de solos muito rasos e relevo forte ondulado, ou seja, estão numa região que apresenta baixa aptidão agrícola. Isto explica, em parte, a permanência de uma porção bastante significativa de remanescentes florestais, mas que vem sofrendo uma pressão intensa visando à extração madeireira. Nestes

solos, as florestas são pouco desenvolvidas em termos estruturais, atingindo em média 15 m de altura (mesmo os indivíduos de *Araucaria angustifolia*), com predomínio de espécies da família Myrtaceae. Muitas vezes esta fisionomia florestal se confunde com a das florestas em estágio inicial e médio, mas trata-se de um estágio avançado de sucessão. Nas manchas de solos mais profundos, a floresta é estruturalmente mais desenvolvida, sendo comum a presença da imbuia (*Ocotea porosa*).

A cobertura florestal na região é de aproximadamente 50 %, com predomínio de florestas com baixa diversidade de espécies arbóreas, devido à anterior extração seletiva de madeira e à ocorrência de incêndios florestais. São comumente encontrados remanescentes florestais com grande densidade de pinheiros, associados a taquarais. Nas áreas abertas, predomina a atividade da agricultura e pecuária de pequenos e médios produtores.

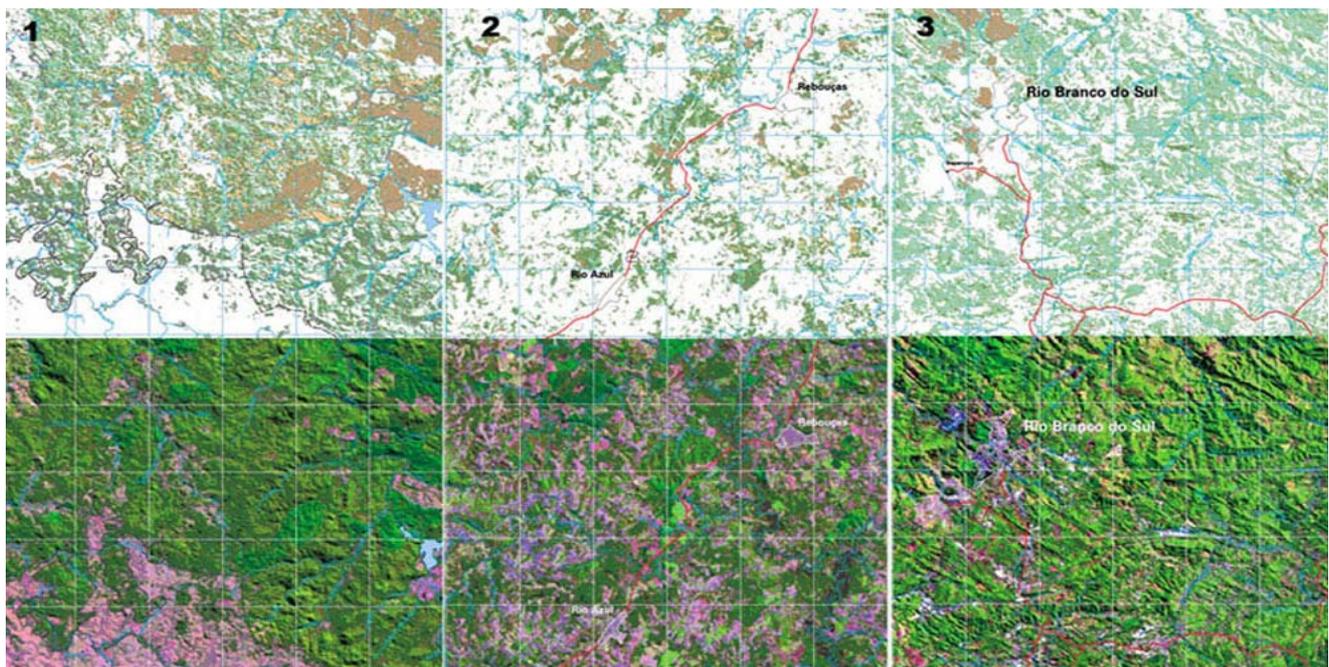


Figura 2. Três diferentes regiões da Floresta Ombrófila Mista “core”. Abaixo, imagem de satélite, acima, classificação das formações florestais, adaptado de Castella e Britez (2004). (1) Terceiro Planalto, (2) Segundo Planalto (3) Primeiro Planalto.

No planejamento da paisagem, nos locais onde predomina a cobertura florestal, é necessário identificar, primeiramente, os remanescentes em estágio avançado, e manejar os demais remanescentes florestais de forma a proteger os mais conservados, impedindo, assim, o efeito de borda. Este manejo baseia-se principalmente em procedimentos que possibilitem a regeneração natural de espécies florestais, como o manejo das taquaras e do pastoreio no sub-bosque.

A segunda condição é encontrada ao norte desta região (municípios de Guarapuava e Turvo), margeando a Serra da Esperança, onde as altitudes são menos elevadas (900 a 1.100 metros s.n.m.) e os solos são mais profundos e férteis. A cobertura florestal é bastante alterada e fragmentada. As florestas em estágio avançado de sucessão são bem desenvolvidas e são

encontradas em pequenos fragmentos, dispersos em toda a região.

Sugere-se, na restauração das áreas que visam conectar fragmentos florestais, o plantio com bracatinga (*Mimosa scabrella*), por ser uma alternativa de custo mais baixo e apresentar boa efetividade no processo de recomposição florestal. Além de ser uma espécie nativa, adapta-se às condições de solos degradados e às condições climáticas locais, produz bastante biomassa, fixa nitrogênio, e o seu plantio pode ser realizado através de semeadura direta, de preferência em dias chuvosos devido à sua suscetibilidade a déficits hídricos. A existência de fonte de sementes na região propiciará o desenvolvimento da regeneração natural da floresta, como pode ser constatado nos trabalhos de Britez e Silva (1992) e Baggio et al. (1995). Isso não implica que não

possam ser utilizadas outras espécies de crescimento rápido, como as já citadas para o ecótono com Floresta Estacional Semidecidual.

O Segundo Planalto - em altitudes que variam de 700 m a 1.000 m s.n.m. e relevo de ondulado a forte ondulado, a cobertura florestal é bastante fragmentada, com uso da terra mesclando agricultura e pecuária (Figura 2). No interior das florestas é comum o cultivo da erva-mate e o pastoreio de animais, influenciando a regeneração natural e a estrutura e composição florística do componente arbóreo.

O Primeiro Planalto - apresenta características geográficas similares ao Segundo Planalto (Figura 2), tendo como limite leste a Serra do Mar. Em função da proximidade dos grandes centros urbanos, a intensa atividade humana resulta no predomínio de remanescentes em estágio inicial de sucessão (principalmente bracatingais). Os remanescentes mais conservados são exíguos e dispersos por toda a região do planalto.

As atividades de restauração no primeiro e segundo planaltos devem considerar o manejo dos remanescentes nas APPs e no seu entorno, de forma a promover o aumento da diversidade de espécies da regeneração natural. Estes fragmentos poderão ser conectados através da restauração da cobertura florestal, utilizando-se do plantio da bracatinga ou de outras espécies nativas de crescimento rápido a médio, dentre elas: *Aegiphilla sellowiana* (pau-de-gaiola), *Alchornea triplinervia* (tapiá), *Casearia obliqua* (guaçatunga), *C. sylvestris* (cafezeiro-brabo), *Clethra scabra* (carne-de-vaca), *Cinnamomum sellowianum* (canela-raposa), *Ilex* spp., *Eugenia prismatica* (murta), *Piptocarpha angustifolia* (vassourão-branco), *Machaerium minutiflorum* (sapuva), *Nectandra lanceolata* (canela-amarela), *Myrsine* spp. (capororocas).

O manejo dos bracatingais existentes é um aspecto importante a ser visualizado na configuração da paisagem da região.

Ecótono Floresta Ombrófila Mista/Floresta Ombrófila Densa - resulta de uma mescla de elementos da flora entre essas duas grandes unidades fitogeográficas. Sua localização restringe-se a uma pequena faixa estreita ao longo da borda do Primeiro Planalto (Figura 3) em contato com a vertente oeste da Serra do Mar (entre 850 m e 1.000 m s.n.m.). Acima dessa altitude, onde a encosta se torna mais íngreme, a Floresta Ombrófila Densa está mais conservada, não

ocorrendo mais o pinheiro-do-paraná. Uma faixa mais larga desta transição ocorre no Vale do Rio Ribeira (porção nordeste do estado), no mesmo patamar altimétrico.

O ecótono encontra-se bastante descaracterizado, de forma similar à Floresta com Araucária do Primeiro Planalto. As ações de manejo poderão contemplar as mesmas estratégias utilizadas para essa região.

Região dos Campos - caracterizada pela ocorrência de áreas planas a levemente onduladas, altitudes mais elevadas (1.100 m a 1.350 m s.n.m.), solos rasos e por uma intensa atividade agropecuária quando não mecanizada, com manejo pelo fogo (Figura 3), além de ocorrerem ali as médias de temperatura mais frias do estado.

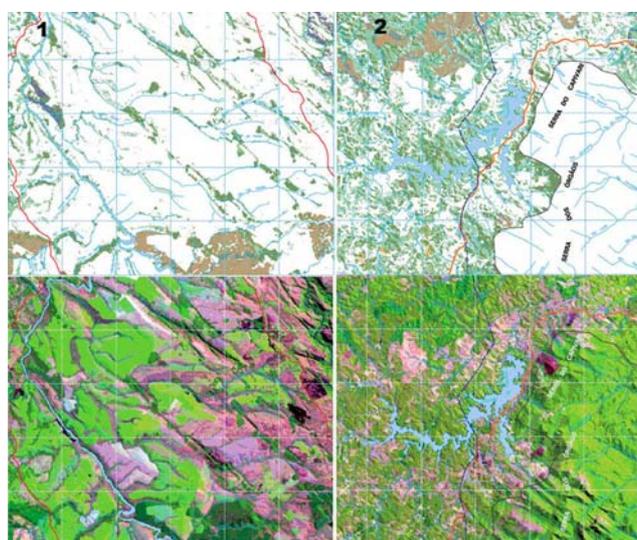


Figura 3. (1) Região de campos. (2) Ecótono Floresta Ombrófila Mista/ Floresta Ombrófila Densa. Abaixo, imagem de satélite, acima classificação das formações florestais, adaptado de Castella e Brites (2004). Classificação das florestas – ver legenda na figura 1.

Os remanescentes florestais ocorrem no vale dos rios ou nos chamados capões, característicos por sua forma circular. Em termos estruturais, normalmente não apresentam alturas elevadas, com os pinheiros maiores atingindo no máximo 15 m a 18 m, em função das condições pedológicas (solos rasos). A composição florística é semelhante à da Floresta com Araucária “central”, mas apresenta densidade maior de algumas espécies, principalmente de Myrtaceae.

A restauração das florestas deve ser iniciada identificando-se os locais que propiciam o

desenvolvimento desta tipologia vegetal, como o vale dos rios com maior disponibilidade hídrica e locais com solos mais profundos. Um aspecto muito importante é o isolamento da área, para proteção contra a ação do fogo, comum na região dos campos. A restauração pode ser realizada da mesma forma que na região da Floresta com Araucária “central”, sendo neste caso dificultada pelas condições ambientais adversas, relativas aos solos rasos e ocorrência de temperaturas mais baixas.

Conclusões

A Floresta Ombrófila Mista é bastante diversificada no Estado do Paraná. As estratégias de restauração devem levar em consideração as especificidades ambientais das diferentes regiões.

A restauração ambiental como estratégia da conservação da biodiversidade deve levar em consideração a configuração da paisagem, principalmente no que diz respeito à proteção dos remanescentes de maior diversidade de espécies e que, portanto, apresentem os processos ecológicos mais próximos das florestas originais.

O processo de restauração é dinâmico. As práticas devem ser adaptadas em função da avaliação periódica dos resultados obtidos. Portanto, é necessária a construção de um protocolo de monitoramento visando aperfeiçoar os processos e avaliar resultados em termos de conservação da biodiversidade.

Referências

- BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, A. A.; CARVALHO, P. E. R.; SOARES, A. O. Levantamento de espécies lenhosas em sub-bosques de bracingais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 30/31, p. 69-74, 1995.
- BRITZ, R. M.; ALGER, K.; BAUMGARTEN, J.; CASTELLA, P. R.; CULLEN JÚNIOR, L.; FARIA, D. S.; FELFILI, J.; FERNANDES, R. V.; FONSECA, G. A. B.; LANDAU, E. C.; LIMA, J. F.; MORATO, M. I.; ORTIZ, J. V.; PÁDUA, C. V.; PÁDUA, S. M.; RADOMSKI, M. I.; SAMPAIO, A. B. Manejo de entorno. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Org.). **Fragmentação de ecossistemas**: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2003. p. 349-365. (Biodiversidade, 6).
- BRITZ, R. M.; SILVA, S. M. Avaliação da regeneração natural em reflorestamentos experimentais da PETROSIX, São Mateus do Sul, Pr. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. **Anais**. Curitiba: UFPR: FUPEF, 1992. p. 253-263.
- CARPANEZZI, A. A. Fundamentos para a reabilitação de ecossistemas florestais. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. (Ed.). **Restauração florestal**: fundamentos e estudos de caso. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 27-46.
- CASTELLA, P. R.; BRITZ, R. M. de (Org.). **A floresta com araucária no Paraná**: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 233 p. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO.
- JESUS, R. M.; ROLIM, S. G. Experiências relevantes na restauração da Mata Atlântica. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. (Ed.). **Restauração florestal**: fundamentos e estudos de caso. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 59-86.
- REIS, A.; ZAMBONIN R. M.; NAKAZONO E. M. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1999. 42 p. (Série cadernos de reserva da biosfera da Mata Atlântica, 14).
- RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e considerações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP: FAPESP, 2000. p. 235-247.
- VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, I. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 123 p.

