

**ANDRÉ TARGA CAVASSANI**

**FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA BACIA DO MÉDIO RIO IVAÍ –  
PR: UM ESTUDO DA DINÂMICA DE REGENERAÇÃO E DO POTENCIAL USO  
DAS ESPÉCIES NA RESTAURAÇÃO DE ECOSISTEMAS**

**CURITIBA  
2007**

**ANDRÉ TARGA CAVASSANI**

**FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA BACIA DO MÉDIO RIO IVAÍ –  
PR: UM ESTUDO DA DINÂMICA DE REGENERAÇÃO E O POTENCIAL USO DAS  
ESPÉCIES NA RESTAURAÇÃO DE ECOSSISTEMAS**

**Dissertação apresentada como requisito parcial  
à obtenção do grau de Mestre pelo Programa de  
Pós-graduação em Ecologia e Conservação do  
setor de Ciências Biológicas da Universidade  
Federal do Paraná.**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Márcia C. M. Marques**

**Co-orientadora: Dr<sup>ª</sup>. Sandra Bos Mikich**

**CURITIBA  
2007**

*Dedico este trabalho a  
Meus Pais: Antonio Carlos e Neusa Maria.*

## AGRADECIMENTOS

À Professora Dr<sup>a</sup>. Márcia C. M. Marques pela oportunidade de trabalho em conjunto, pela paciência, ensinamentos e acima de tudo por ter acreditado. Obrigado!

À Pesquisadora Dr<sup>a</sup>. Sandra Bos Mikich pelas inúmeras revisões e sincero acompanhamento de todo o trabalho.

Aos membros da pré-banca e banca, o Pesquisador Dr. Antonio Aparecido Carpanezi, o Professor Dr. Sergius Gandolfi e a Professora Dra. Isabela G. Varassim pela revisão do texto e sugestões, contribuições que tornaram este trabalho melhor.

À EMBRAPA Florestas pelas oportunidades (financiamento, estágio e bolsa) na pessoa de Sandra Bos Mikich, coordenadora do projeto de pesquisa no qual este estudo se inseriu.

À Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, pelo financiamento.

Ao Instituto Ambiental do Paraná pelo apoio logístico à pesquisa no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo.

Em especial à Marília F. Ceccon, pela ajuda em quase todas as etapas deste trabalho e principalmente pelo companheirismo durante todo o tempo. Que a amizade firmada durante este trabalho dure para sempre.

Muito obrigado a todos que ajudaram com a triagem das sementes: Larissa, Marília, Linconl, Letícia, José Vicente, Urubatan, Lorena, Lucas e Xico. Sem vocês não teria terminado.

Ao Osmar Ribas pela imprescindível ajuda na identificação do material botânico, pelas empreitadas a campo e em herbário. Ao Joel pela ajuda nas coletas e preparação do material.

Aos colegas que muito ajudaram em campo: Marília, Andréia, Gledson, Gabi, Arthur, Ricardo, Taíssa, Daniel Carneiro, Daniel Rodrigo, Cadu, Anelize, Leonardo, Bruna, Mariana, Urubatan. Momentos que não esquecerei.

Ao Dorival, pelo empenho destinado ao projeto, a Rose, por cozinhar nas fases de campo e ao João pela logística no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo.

Aos colegas do Laboratório de Ecologia: Marília, Linconl, Letícia, Victor, Fernanda, Flora, Kwok Chiu, Rafael, José Vicente e Flávia. Pela boa convivência e experiências trocadas. Aos colegas da turma: Luciano, Marja, Renato, Carlos K., Carlos W., Ana Amorin, Ana Franco, Bianca, Cássio, Cezar, Fábio, Rodrigo, José e Germinal. Pelos momentos juntos e apoio comunitário.

Ao Gustavo Gatti pelas revisões de última hora.

Ao pessoal da TOCA, que me agüentaram na etapa final desse trabalho e me ajudaram a concluí-lo. Em especial aos entocados Fernando, Beto e Gledson, pela amizade em todos os momentos. Ao cãozinho Paxá (*in memoriam*), pelos momentos de descontração e brincadeiras.

A Larissa Keil Marinelli, pelo amor, apoio e amizade que me incentivaram sempre que tive problemas, pela alegria transmitida sempre que tive conquistas e pelos puxões de orelha sempre que precisei. Te amo.

Por fim e de maneira alguma com menor importância, agradeço as duas pessoas que tornaram tudo isso possível, que apostaram em mim e que me amam muito. Pai! Mãe! Vocês são muito especiais, obrigado pelo apoio e por não medirem esforços para que eu continue estudando e pesquisando. Amo muito vocês.

Desculpem-me aos que me ajudaram de alguma maneira e ocasionalmente posse ter esquecido nesse momento!

“Graças à Divindade eram então imensas as matas. Mas com o andar dos séculos estes ricos tesouros, com que nos tinha dotado a mão liberal da natureza, foram diminuindo e acabando pelo aumento da povoação e da agricultura, e muito mais pela indolência, egoísmo e luxo desenfreado de precisões fictícias, que destruíam em um dia a obra de muitos séculos. É já tempo de acordarmos de tão profundo sono, e de refletirmos seriamente nos males que sofre Portugal pela falta de matas e arvoredos.”

*José Bonifácio de Andrada e Silva (1815)*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>RESUMO GERAL</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 Bacia do Rio Ivaí.....	3
1.2 Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo.....	3
1.3 Referências Bibliográficas.....	4
<b>2 CAPÍTULO 1. Dinâmica comparada da regeneração entre duas áreas de Florestas Estacionais Semidecíduais Aluvial e Submontana no Sul do Brasil</b> .....	6
Resumo.....	7
Abstract.....	8
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	11
Resultados.....	14
Discussão.....	20
Referências Bibliográficas.....	22
<b>3 CAPÍTULO 2. Potencial ecológico de espécies arbustivas e arbóreas para restauração da Floresta Estacional Semidecidual do trecho médio da bacia do rio Ivaí, Paraná, Brasil</b> .....	27
Resumo.....	28
Abstract.....	29
Introdução.....	30
Material e Métodos.....	33
Resultados.....	36
Discussão.....	43
Referências Bibliográficas.....	45
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	51

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

<b>TABELA 01 -</b>	Abundância e riqueza da chuva de sementes, estrato regeneração e estrado para uma área de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FES-Aluvial) e uma área de Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FES-Submontana) no Sul do Brasil.....	17
--------------------	---	----

### CAPÍTULO 2

<b>TABELA 01 -</b>	Municípios paranaenses compreendidos na área de estudo, localizada no trecho médio do rio Ivaí, na Floresta Estacional Semidecidual e suas características edafo-climáticas. T med = temperatura média anual. P med = precipitação média anual. * = Abrangência parcial nos limites da bacia do rio Ivaí.....	37
<b>TABELA 02 -</b>	Espécies potenciais para utilização em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial dos municípios listados na Tabela 01, podendo ser plantadas a céu aberto.....	39
<b>TABELA 03 -</b>	Espécies potenciais para utilização em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual Submontana dos municípios listados na Tabela 01, podendo ser plantadas a céu aberto.....	40
<b>TABELA 04 -</b>	Espécies potenciais para utilização em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial dos municípios listados na Tabela 01, podendo ser plantadas à sombra.....	41
<b>TABELA 05 -</b>	Espécies potenciais para utilização em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual Submontana dos municípios listados na Tabela 01, podendo ser plantadas à sombra.....	42



## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

- FIGURA 01 -** Valores históricos mensais para a precipitação (1991 a 2001; fonte: SUDERHSA *apud* Mikich & Oliveira, 2003) e temperatura (1976 a 1998; fonte: IAPAR *apud* Mikich & Oliveira, 2003) para a região de Fênix - Paraná.....12
- FIGURA 02 -** Valores médios de abundância (a, c, e) e riqueza (b, d, f) encontrados nos compartimentos da chuva de sementes (a, b), estrato de regeneração (c, d) e estrato superior (e, f) em uma área de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FES-Aluvial) e uma área de Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FES-Submontana) no Sul do Brasil. As barras representam a variação de mais ou menos um erro padrão.....16
- FIGURA 03 -** Variação mensal para o número de espécies encontrados na chuva de sementes (a), na emergência (b) e mortalidade (c) do estrato de regeneração para a área de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FES-Aluvial) e a área de Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FES-Submonatana) no Sul do Brasil.....19

### CAPÍTULO 02

- FIGURA 01 -** Bacias hidrográficas do Estado do Paraná, em destaque a localização da bacia do rio Ivaí. Fonte: SUDERHSA, 2007.....34
- FIGURA 02 -** Distribuição do número de espécies ocorrentes no trecho médio da bacia do rio Ivaí, PR, de acordo com: A) hábito; B) síndrome de dispersão; C) preferência lumínica; D) subformação florestal; e E) distribuição geográfica (D.I. = dado indisponível).....38

## RESUMO GERAL

A Floresta Estacional Semidecidual (FES) caracteriza-se por comunidades vegetais em que 20 a 50% dos indivíduos do estrato arbóreo perdem suas folhas na estação seca ou fria. No Sul do Brasil, é representada pelas FES aluvial e submontana que diferem principalmente em relação à disponibilidade hídrica no solo (maior na FES aluvial), a qual imprime diferenças florísticas e estruturais nas comunidades vegetais. No estado do Paraná, a FES sofreu intenso processo de fragmentação, necessitando ser restaurada para garantir sua preservação e atender legalmente o Código Florestal (Lei Federal nº. 4.771 de 15 de setembro de 1965), que prevê a manutenção de, no mínimo, 20% de área florestal nas propriedades rurais, na forma de Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente. Na região noroeste do Paraná o trecho da Bacia do médio rio Ivaí apresenta paisagem dominada pela agropecuária, cenário em que se vê necessária a recuperação ecológica da FES. O presente estudo objetivou (a) entender os processos da dinâmica da regeneração natural da FES aluvial e submontana, além de (b) propor uma listagem de espécies arbustivo-arbóreas nativas importantes de serem utilizadas em planos de recuperação. Para atender ao primeiro objetivo foram estabelecidas parcelas em cada subformação onde foram amostrados o estrato superior (indivíduos arbustivo-arbóreos adultos e com circunferência a altura do peito > 10 cm), o estrato de regeneração (plântulas de espécies arbustivo-arbóreas entre 5 e 100 cm de altura) e a chuva de sementes. Nas três amostragens nas duas áreas foi encontrado um total de 113 espécies, das quais *Euterpe edulis* (Arecaceae), *Guarea kunthiana* (Meliaceae), *Sorocea bonplandii* (Moraceae) e *Trichilia pallida* (Meliaceae) se destacaram. Em geral a FES submontana e a FES aluvial não se diferenciaram em relação à densidade e a riqueza de sementes, plântulas e indivíduos adultos ( $P > 0,05$ ), porém a riqueza das sementes foi maior na FES aluvial ( $t_{70,1} = 5,01$ ;  $P < 0,05$ ). O Índice de Similaridade de Sorensen entre as espécies das duas subformações foi de 0,54 para o estrato superior, 0,67 para o estrato de regeneração e 0,84 para a chuva de sementes. A variação no número mensal de espécies na chuva de sementes e no estrato de regeneração foi similar entre as duas subformações ( $r = 0,64$ ;  $P < 0,05$  e  $r = 0,63$ ;  $P < 0,05$ , respectivamente). Tanto para a FES-Aluvial quanto para a FES-Submontana, observou-se um pico na emergência de plântulas no mês de dezembro o qual esteve correlacionado com a temperatura e a precipitação médias. Na segunda parte do trabalho, por meio de pesquisa bibliográfica e em herbário, foi elaborada uma listagem de espécies arbustivo-arbóreas que ocorrem em municípios dentro dos limites de abrangência da FES, da Bacia do rio Ivaí. A listagem florística foi elaborada contemplando análise de 31 municípios tomando como base características climáticas e edáficas comuns ao município de Fênix, área central do presente

estudo. Foram levantadas 230 espécies arbustivo-arbóreas nativas, das quais 70 % possuíam hábito arbóreo, 76 % eram zoocóricas e 42 % heliófilas.

Palavras-chave: Conservação da natureza; Áreas Naturais Protegidas; Chuva de sementes; Florística.

## ABSTRACT

The Semideciduous Seasonal Forest (SSF), a well-known ecosystem of the Atlantic Forest Biome, is described by vegetative communities in which 20-50 % of the arboreal stratum individuals lose their leaves in the dry or cold season. Two subformations of this ecosystem occur in southern Brazil: the Riparian SSF (RF) and the Submontane SSF (SF). The main difference between them is that RF has a higher hydric availability in the soil, for its occurrence next water beds, while the SF occurs on higher relief, in hillsides of valleys and mounts. In the state of Paraná, Brazil, the SSF suffered an intense fragmentation process, being necessary its restoration to guarantee the preservation of this ecosystem, as well as the legal fulfillment of the Brazilian Forest Code (Federal Law nº. 4,771, 15 of September of 1965). This article foresees the maintenance of at the very least 20 % of the rural properties area with native forest as Legal Reserves and Areas of Permanent Preservation. This study was conducted in the city of Fênix, located in northwest Paraná, on the region of mid Ivaí River Basin. Situated in Fênix, the Vila Rica do Espírito Santo State Park – PEVR (23°55 ' and 23°56 ' S and 51°56 ' and 51°58 ' W) is a 354 ha SSF fragment in advanced conservation status. The PEVR is surrounded by pasture and agricultural areas. Within this context it is clear that ecological restoration of the SSF is necessary, therefore this study aims to understand the dynamic processes of Riparian and Submontane SSF natural regeneration, additionally proposing a floristic list of trees and shrubs species most important to be used on recovery plans of degraded areas. Circular plots, with 50 m<sup>2</sup> of area each, were installed in RF and SF where the trees and shrubs individuals were surveyed (> 10 cm of circumference on the height of chest). Seed traps (0.5 m x 0.5 m each) were placed in the center of each plot to estimate the seed rain and one sub-plot beside it with the same size to measure the natural regeneration. Through museum herbarium and bibliographical research on floristic and phytosociology surveys, a native tree and shrub species list was elaborated, with species that occur inside the SSF limits of the Ivaí River Basin, and have common climatic and edaphics characteristics with the city of Fênix. RF and SF data was always analyzed comparatively trying to answer questions referring to a possible dynamic difference between RF and SF due to greater or minor hydric availability in the soil. In the seed rain, in the regeneration and superior (adult) stratum was found a total of 113 species in which *Euterpe edulis* (Arecaceae), *Guarea kunthiana* (Meliaceae), *Sorocea bonplandii* (Moraceae) and *Trichilia pallida* (Meliaceae) detached for being in the three compartments of study. The seed, seedling and adult individual density did not differ between RF and SF ( $P > 0.05$ ). The seedling and adult individuals richness was also not different between RF and SF ( $P > 0.05$ ), however, the seed

rain richness was higher in the RF ( $t_{70,1} = 5.01$ ;  $P < 0.05$ ). The Sorensen similarity index value for the adult individuals between the two sub-formations was 0.54, while the value for seed rain was 0.84. The seed rain and the regeneration stratum temporal pattern, related to number of species in each month, were similar between the two subformations. The seedling emergency showed a peak in the month of December (RF:  $F = 6.85$ ;  $r^2 = 0.15$ ;  $P < 0.05$  and SF:  $F = 7.60$ ;  $r^2 = 0.17$ ;  $P < 0.05$ ) on RF as well as SF. The floristic list was elaborated contemplating analysis from 31 cities in the region of the river Ivaí Basin, where it's believed to have a similar floristic composition. A total of 230 native trees and shrubs species were surveyed. Among them, 70 % have tree habit, 76.5 % are zoochorous, only 11.3 % anemochorous and 12.2 % autochorous.

Key-words: Nature Conservation; Natural Protected Areas; Seed rain; Floristic.

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

O estado do Paraná é dominado pelo Bioma Mata Atlântica, no qual diversos ecossistemas estão presentes, dentre eles a Floresta Estacional Semidecidual (FES), que já recobriu aproximadamente 60.000 km<sup>2</sup> do estado (Maack 1981; Veloso *et al.* 1991) e é objeto do presente estudo.

A FES caracteriza-se por comunidades vegetais onde 20 a 50 % dos indivíduos do estrato arbóreo superior perdem as folhas na estação desfavorável, caracterizada por condições periódicas de seca (nordeste e centro-oeste brasileiro) ou frio (regiões sul e sudeste), possivelmente relacionada a uma situação climática pretérita (Veloso *et al.* 1991). Seu limite é estabelecido através da relação entre a sazonalidade e a estreita variação fisionômica que essa formação apresenta (Rodrigues *et al.* 1989). Quatro subformações são descritas a partir da relação entre latitude e altitude de sua área de ocorrência (admitindo duas ou três combinações destes fatores para uma mesma subformação) ou de seu estabelecimento às margens de cursos fluviais: Terras Baixas, Aluvial, Submontana e Montana, sendo que destas, a FES de Terras Baixas e a Montana não ocorrem na região Sul (IBGE 1992).

A FES Aluvial no estado do Paraná engloba as formações vegetacionais ao longo da margem dos cursos d'água, também conhecidas como matas ou florestas ripárias, de galeria ou ciliares, onde o solo sofre alterações na disponibilidade de água conforme as variações do lençol freático causadas por cheias esporádicas (Veloso *et al.* 1991). Vale a pena lembrar que nem sempre as florestas ripárias sofrem essas variações do lençol, já que existe a influência do terreno à beira do leito d'água, que depende da litologia. Contudo, as plantas ali presentes, de uma maneira geral, são adaptadas a suportar períodos de alagamento que resultam em uma florística diferenciada quando comparada às áreas não inundadas adjacentes (Rodrigues & Shepherd 2000; Medri *et al.* 2002).

A FES Submontana ocorre nas encostas dos morros, na maioria das vezes fazendo transição com a FES Aluvial conforme a altitude vai se elevando e se afastando das margens dos cursos d'água, em altitudes inferiores a 500 m (IBGE 1992).

Tanto a FES Aluvial quanto a Submontana variam pouco em relação à fisionomia, mas são, via de regra, constituídas por elementos arbóreos, perenifólios até decíduos, que atingem 30 a 40 metros de altura, sem formar cobertura superior contínua, além de elementos arbustivos, lianas e epífitas, estas em menor abundância e riqueza quando comparadas à Floresta Ombrófila Densa. Os troncos das árvores emergentes são grossos e de fuste comprido, sendo que parte destas perde totalmente suas folhas durante o inverno, quando se torna visível um segundo estrato arbóreo muito denso e perenifólio, sob o qual se desenvolve

um subosque formado por arvoretas e poucas ervas de folhas largas, inclusive muitas pteridófitas (Silva 2004).

Com o histórico de degradação e fragmentação da FES, resultado da ampliação das fronteiras agrícolas e pecuárias, a conservação deste ecossistema está ameaçada e estima-se que menos de 5 % da sua área original permaneça como floresta (SOS MATA ATLÂNTICA / INPE / ISA 1998). Diante desse cenário, se fazem necessárias práticas de restauração do ecossistema degradado para que sejam instaladas as Reservas Legais e as áreas de Preservação Permanente, como prevê o Código Florestal brasileiro (Lei Federal nº. 4.775, de 15 de setembro de 1965).

A restauração ambiental é uma prática que visa a restituição do ecossistema a uma condição mais próxima possível de seu estado original (Lei Federal no. 9.985/00), de maneira a recuperar a integridade biológica dos ecossistemas naturais (Engel & Parrota 2003). O processo de formação das florestas tropicais é de extrema complexidade (Crawley 1997), portanto, estudar e conhecer o processo da chegada das sementes, da germinação e do estabelecimento de plântulas em áreas florestais ainda bem conservadas é fundamental para que haja sucesso na reconstrução desses ecossistemas (Pimm 1991).

Há diversas técnicas para a restauração de ecossistemas, desde plantios de essências florestais até o aproveitamento dos serviços prestados pela fauna, assim como a união destes promovendo as interações interespecíficas (Reis *et al.* 2003; Reis & Kageyama 2003; Silva 2003). No caso dos plantios, existem vários modelos aplicáveis, mas é essencial que na etapa de escolha das espécies (que possui grande peso para o sucesso do empreendimento) seja levada em consideração a finalidade da área a ser restaurada, a máxima diversidade possível, o grupo ecológico silvicultural, características ecológicas como síndrome de dispersão, forma e estrutura de copa (Kageyama & Gandara 2000). Mas não se pode esquecer do crivo silvicultural advindo da experiência de plantios, pois apenas a aplicação de conhecimentos auto-ecológicos das espécies e das características edafo-climáticas regionais não é suficiente para obter bons resultados em programas de recuperação (Carpanezzi 2005).

Assim, este trabalho tem o objetivo de gerar informações que possam ser utilizadas em planos de recuperação da FES do Sul do Brasil, através do estudo sobre a estrutura e a dinâmica das comunidades vegetais da FES Aluvial e Submontana, assim como da proposição de critérios de escolha de espécies para a utilização em plantios em ecossistemas degradados.

Esse trabalho faz parte de um projeto conduzido pela Embrapa Florestas em parceria com a Universidade Federal do Paraná, a Sociedade Fritz Müller de Ciências Naturais e o Museu Botânico Municipal de Curitiba. Intitulado “Desenvolvimento de técnicas naturais e de baixo custo para a recuperação da cobertura florestal de pequenas propriedades rurais”, o

projeto tem como objetivo principal promover, por meio do uso de técnicas inovadoras de baixo custo, a recuperação de áreas florestais degradadas, contribuindo significativamente para a manutenção da diversidade biológica e a diminuição dos custos econômicos e ambientais da produção agrícola, principalmente entre os pequenos agricultores.

## 1.1 BACIA DO RIO IVAÍ

A bacia hidrográfica do rio Ivaí localiza-se no noroeste do estado do Paraná e possui área de 35.845 km<sup>2</sup>. O rio Ivaí tem um percurso total de 685 km e é formado no município de Prudentópolis, pela junção do rio dos Patos, a 1.120 m de altitude, na Serra da Boa Esperança, com o rio São João, a 1.125 m, ao norte de Bananas, no Terceiro Planalto Paranaense. Após receber seus afluentes, atravessa todo o Planalto de Campo Mourão de sudeste a noroeste, indo desembocar no rio Paraná a 250 m de altitude (Maack 1981).

## 1.2 PARQUE ESTADUAL VILA RICA DO ESPÍRITO SANTO

Localizado no município de Fênix, na região noroeste do estado do Paraná (23°54'S – 51°56'W), o parque possui 354 ha de Floresta Estacional Semidecidual em bom estado de conservação. Protegido por Lei em 1948 como “remanescente de reduções jesuíticas”, passou a Reserva Florestal Estadual em 1965 (Decreto estadual nº 17.790/65) e como Parque Estadual em 1983 (Decreto estadual nº 6.125/83) (Mikich & Oliveira 2003).

A área fora habitada por jesuítas e índios entre 1589 e 1632, até a população da vila ser expulsa por bandeirantes paulistas que acabaram não a colonizando. A partir desse período a vegetação foi mantida em bom estado de conservação, visto que a recolonização da área se deu apenas em meados do século XX, mas trabalhos arqueológicos realizados pela Universidade Federal do Paraná e pelo Museu Paranaense desde 1954 puderam garantir indiretamente sua preservação e conservação (Mikich & Oliveira, 2003).



### 1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARPANEZZI, A. C. 2005. Fundamentos para a reabilitação de ecossistemas florestais. **In** (Galvão, A. P. M. & Porfírio-da-Silva, V. Orgs.) **Restauração florestal: fundamentos e estudo de casos**. Colombo: Embrapa Florestas, p27-45.

CRAWLEY, J. M. 1997. The structure of Plant Communities. **In** (CRAWLEY, J. M. ed.) **Plant Ecology** (Second edition). Blackwell Science Ltd.

ENGEL, V. L. & PARROTA, J. A. 2003. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. **In** (Kageyama, P. Y. *et al.* eds.) **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. FEPAF, Botucatu, p49-78.

IBGE, 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - DERNA. (Manuais Técnicos de Geociências nº 1). 92p.

KAGEYAMA, P. Y. & GANDARA, F. B. 2000. Recuperação de áreas ciliares. **In** (Rodrigues, R. R. & Filho, H. F. L. eds.) **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp, São Paulo.

MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. (2ª edição) José Olympio, Rio de Janeiro.

MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; PIMENTA, J.A.; COLLI, S. & MULLER, C. 2002. Estudos sobre tolerância ao alagamento em espécies arbóreas nativas da bacia do rio Tibagi. **In** (Medri *et al.* eds.) **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina – PR. p.133-172.

MIKICH, S. B.; OLIVEIRA, K. L. 2003. **Revisão do Plano de Manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix – PR**. Mater Natura, MMA/FNMA, Curitiba.

MIKICH, S. B. 2006. A importância da pesquisa para as unidades de conservação: o caso do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo. **In** (Campos, J. B., Tossulino, M. G. P. & Müller, C. R. C. orgs.), Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, p286-301.

PIMM, S. L. 1991. **The balance of nature? Ecological issues in the Conservation of species and communities**. The University Chicago Press, Chicago.

REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K. & SOUZA, L.L. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza & Conservação** 1(1):28-36.

REIS, A. & KAGEYAMA, P. Y. 2003. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. **In** (Kageyama, K. Y. *et al.* eds.). **Restauração Ecológica de Ecossistemas Tropicais**. FEPAF, Botucatu.

RODRIGUES, R.R.; MORELLATO, L.P.C.; JOLY, C.A. & LEITÃO FILHO, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 12:71-84.

RODRIGUES, R.R. & SHEPHERD, G.J. 2000. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. **In** (Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. orgs.) **Mata Ciliar: Conservação e Recuperação.** Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, São Paulo, p101-108.

SILVA, W.R. 2003. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. **In** (Kageyama, K. Y. *et al.* eds.) **Restauração Ecológica de Ecossistemas Tropicais.** FEPAF, Botucatu.

SILVA, S.M. 2004. Considerações fitogeográficas e conservacionistas sobre a Floresta Atlântica no Brasil. [http://www.conservation.org.br/ma/rp\\_flora.htm](http://www.conservation.org.br/ma/rp_flora.htm). Conservação Internacional. (acessado em 13/05/2004).

SOS MATA ATLÂNTICA / INPE / ISA 1998. **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio Mata Atlântica no período 1990-1995.** SOS Mata Atlântica / INPE / ISA. São Paulo. 54p.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE.

## CAPÍTULO I

### **Dinâmica comparada da regeneração entre duas áreas de Florestas Estacionais Semidecíduais Aluvial e Submontana no Sul do Brasil<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Capítulo elaborado segundo as normas do periódico científico *Journal of Tropical Ecology*.

## RESUMO

A Floresta Estacional Semidecidual (FES) caracteriza-se por comunidades vegetais onde 20 a 50 % dos indivíduos do estrato arbóreo perdem suas folhas na estação seca ou fria. No Sul do Brasil é representada pelas FES aluvial e a submontana, que se diferenciam principalmente pela disponibilidade hídrica no solo (maior na FES aluvial), o que possivelmente diferencia a dinâmica da regeneração natural destas duas subformações. Procurando entender o processo de chegada de sementes, emergência e estabelecimento de plântulas em cada subformação, foram instaladas parcelas para amostragem do estrato de regeneração e estrato superior e coletores para amostrar a chuva de sementes em duas áreas no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (23°55' e 23°56' S e 51°56' e 51°58' W), Fênix, PR. Foram encontradas na chuva de sementes, estrato de regeneração e estrato superior (adultas) um total de 113 espécies, das quais *Euterpe edulis* (Arecaceae), *Guarea kunthiana* (Meliaceae), *Sorocea bonplandii* (Moraceae) e *Trichilia pallida* (Meliaceae) se destacaram por estarem presentes nos três compartimentos de estudo. As análises comparativas entre abundância e riqueza dos três compartimentos de estudo nas duas subformações não demonstraram uma dinâmica diferenciada, mas sim uma composição florística diferente entre as subformações. Os padrões da chuva de sementes, emergência e mortalidade de plântulas foram semelhantes nas duas subformações e estão correlacionados com a temperatura e a precipitação. Em geral, a dinâmica dos processos ecológicos dentre os componentes estudados é semelhante nas duas subformações, contudo a florística do estrato superior é diferenciada.

## ABSTRACT

The Semideciduous Seasonal Forest (SSF) is described by vegetative communities in which 20-50 % of the arboreal stratum individuals lose their leaves in the dry or cold season. Two subformations of this ecosystem occur in southern Brazil: the Riparian SSF (RF) and the Submontane SSF (SF). The main difference between them is the higher hydric availability in the soil of the RF, for its occurrence next to water beds. Because of that, these two formations may possibly differ about their natural regeneration processes. Seed arrival, emergency and establishment of seedlings were studied in the Vila Rica do Espírito Santo State Park – PEVR (23°55 ' and 23°56 ' S and 51°56 ' and 51°58 ' W) situated in the city of Fênix, state of Paraná, with 354 ha of area in advanced conservation status. Plots were installed on regeneration and superior stratum to survey the seedlings and adult individuals while seed traps were placed to estimate the seed rain. In the seed rain, in the regeneration and superior (adult) stratum was found a total of 113 species in which *Euterpe edulis* (Arecaceae), *Guarea kunthiana* (Meliaceae), *Sorocea bonplandii* (Moraceae) and *Trichilia pallida* (Meliaceae) detached for being in the three compartments of study. The comparative analysis of abundance and richness of the three study compartments did not show a different dynamic process between the two subformations, but only a different floristic composition between them. Seed rain, seedling emergency and establishment patterns were similar on both subformations and correlated with temperature and precipitation historic averages. It is expected with these results to contribute to the biological conservation knowledge of SSF in order to provide useful information to restoration programs.

## INTRODUÇÃO

A regeneração em florestas tropicais é um processo complexo devido à grande diversidade de espécies (Crawley 1997). Durante a reprodução e o estabelecimento de novos indivíduos, diferentes espécies apresentam várias estratégias que garantem a coexistência de diversas espécies no mesmo ambiente (Grubb 1977, Hubbell 1998, Wright 2002, Lischke & Löffler 2006). Esses processos dinâmicos envolvendo morte e reposição de indivíduos são fundamentais para a manutenção da biodiversidade em comunidades florestais tropicais (Watkinson 1997).

A dinâmica da regeneração de uma floresta tropical inclui diversas etapas, entre elas a chegada de sementes através de mecanismos de dispersão, como também a emergência e estabelecimento de plântulas, sendo estas etapas do ciclo de vida da planta em que as taxas de mortalidade são maiores (Swaine 1996). As sementes são continuamente adicionadas ao solo mediante a dispersão ou chuva de sementes, entretanto apenas algumas conseguem germinar e se estabelecerem (Harper 1977). Contudo, apesar de numerosos estudos, ainda é pouco o conhecimento sobre os processos de regeneração das florestas tropicais no Brasil, dada a grande variação das comunidades vegetais (Alves & Metzger 2006).

Dentre as formações florestais tropicais existentes no Brasil, a Floresta Estacional Semidecidual (FES) ocorre em regiões que apresentam duas estações distintas, uma chuvosa e uma seca, ou com acentuada variação térmica (Veloso 1992). Cerca de 20 a 50% das espécies perdem suas folhas na época de seca ou de menor temperatura. Os fatores deciduidade, períodos de maior e menor disponibilidade hídrica como também menores temperaturas sugerem que processos específicos, diferenciados de outras formações vegetacionais, devem ocorrer na dinâmica da FES (Rodrigues *et al.* 1989).

No Sul do Brasil, duas subformações desse tipo vegetacional são conhecidas: a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FES-Aluvial) e a Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FES-Submontana) (Maack 1981, Veloso 1992). O fator que diferencia as duas subformações é a predisposição às inundações a qual está sujeita a FES-Aluvial, que recebe essa denominação por localizar-se próxima a leitos d'água, com regimes hídricos de vazão elevada em algumas épocas do ano, fator de formação de solos de aluviões. A FES-Submontana localiza-se em encostas mais elevadas, afastadas das possíveis áreas alagáveis (Veloso 1992). Entende-se, portanto, que a FES-Aluvial tende a possuir solo com maior retenção de umidade que a FES-Submontana, salvo casos de terrenos onde a inclinação da encosta é muito elevada, fazendo com que não ocorra a formação de aluviões mesmo a

poucos metros do leito d'água; ainda assim a subformação florestal é classificada como FES-Aluvial.

A germinação das sementes e o estabelecimento de plântulas são diretamente influenciados pela disponibilidade hídrica no solo (Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia 1996). Com isso, espera-se que as comunidades que se desenvolvem nas subformações aluvial e submontana passem por processos dinâmicos diferenciados, com espécies estritamente adaptadas a se desenvolver sobre determinadas condições (Medri *et al.* 2002).

Uma ameaça à conservação desses ambientes é o fato da FES no Sul do Brasil, não diferente de outras regiões, ter sofrido um enorme processo de fragmentação (Fonseca 1995, SOS Mata Atlântica / Inpe / ISA 1998). Mais especificamente, na região noroeste do Paraná restam atualmente apenas alguns fragmentos com pequeno tamanho individual (máximo 800 ha) dessa formação florestal, cercados por uma matriz completamente alterada (Mikich *et al.* 2004). Portanto, identifica-se a necessidade urgente de restauração da FES nessa região, apontada pelo MMA (2000) como área prioritária para a implantação de corredores da biodiversidade. A restauração requer o conhecimento de técnicas de manejo que possam acelerar o processo de regeneração em áreas degradadas. Estas técnicas são desenvolvidas através do conhecimento científico obtido com estudos em áreas restauradas e também em áreas naturais, estudos que tentem compreender os mecanismos que levam à formação das comunidades (Rodrigues & Gandolfi 2000).

O objetivo deste estudo foi comparar a dinâmica da regeneração em duas áreas, de subformações florestais diferentes, do Sul do Brasil, mais especificamente no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, Paraná, sendo uma área de FES-Aluvial e outra de FES-Submontana. Partindo da idéia de que a condição hídrica do solo deva influenciar o estabelecimento de plantas, é possível prever que os dois tipos de florestas apresentem processos de regeneração diferenciados. Neste sentido procurou-se responder às questões: a) Qual é a composição de espécies (sementes, plântulas e plantas adultas) nas duas áreas? b) Existem diferenças entre a área de FES-Aluvial e a área de FES-Submontana em relação à composição, riqueza e densidade de sementes, plântulas e plantas adultas? c) Quais as relações florísticas entre sementes, plântulas e adultas? d) Quando ocorrem a chuva de sementes e a emergência de plântulas na área de FES-Aluvial e na área de FES-Submontana? As duas áreas diferem temporalmente? Estes eventos estão relacionados com o clima? e) Quais as variações temporais da mortalidade de plântulas nas duas áreas?

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

O Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (23°55' e 23°56' S e 51°56' e 51°58' W) localiza-se no município de Fênix, na região Noroeste do estado do Paraná. O Parque é um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (FES) com 354 ha e situa-se às margens dos rios Ivaí e Corumbataí, na bacia do médio rio Ivaí, com altitude média de 340 m (Mikich & Oliveira 2003). A região possui clima tipo Cfa de Köppen ou Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco freqüentes (Maack 1981). A temperatura no mês mais quente é superior a 22°C e no mês mais frio inferior a 18°C, a precipitação anual varia entre 1400 mm e 1500 mm (Mikich & Oliveira 2003). Os dados históricos mostram que durante os meses de maio a agosto caracteriza-se um período de temperaturas mais baixas e nos meses de julho e agosto um período mais seco (Fig. 01).

Duas áreas foram escolhidas para o presente estudo, uma de FES subformação Aluvial (FES-Aluvial) e outra de FES subformação Submontana (FES-Submontana), as quais foram definidas em relação à distância do rio Corumbataí (respectivamente, menos de 200 m e maior que 500 m) e à diferença de altitude (FES-Submontana encontra-se a uma altitude 50 m superior que a FES-Aluvial). Estudos fitossociológicos realizados nas mesmas áreas (Mikich *et al.*, dados não publicados) mostraram que a vegetação típica de FES-aluvial ocorre em uma faixa de até 300 m de distância do rio.



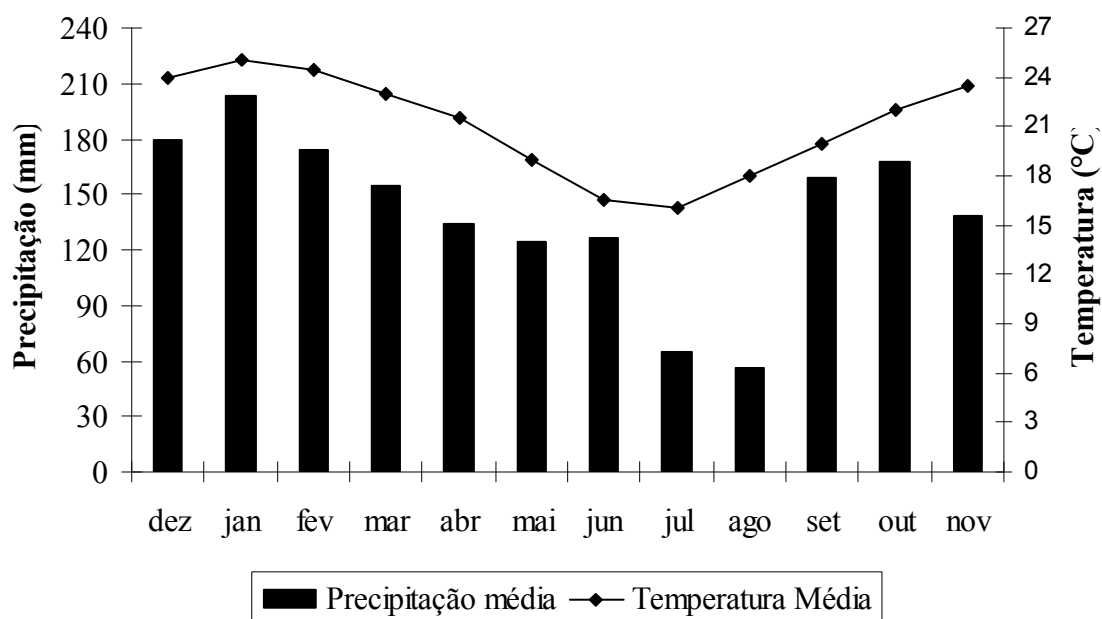


Figura 01 – Valores históricos mensais para a precipitação (1991 a 2001; fonte: SUDERHSA *apud* Mikich & Oliveira, 2003) e temperatura (1976 a 1998; fonte: IAPAR *apud* Mikich & Oliveira, 2003) para a região de Fênix - Paraná.

#### Delineamento experimental e coleta dos dados

Em cada área foram instaladas 36 parcelas divididas em quatro blocos de nove parcelas. Os blocos estavam distantes entre si aproximadamente 100 m. Em cada bloco, nove parcelas circulares de 8 m de diâmetro (50,26 m<sup>2</sup>) foram alocadas em três linhas paralelas, cada uma com três parcelas distantes 10 m entre si (de centro a centro). Nestas parcelas todos os indivíduos arbustivo-arbóreos (estrato superior) com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10 cm foram amostrados. Para cada indivíduo foram anotados a espécie e o CAP. Quando necessário, o material vegetal foi coletado e levado para posterior determinação em laboratório.

No centro de cada parcela foi instalada uma subparcela de 0,5 x 0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>), na qual foi amostrado o estrato de regeneração, sendo considerados os indivíduos arbustivo-arbóreos entre 5 e 100 cm de altura. Para esses indivíduos, foram anotadas a espécie e a altura. A identificação do material foi feita por comparação com plantas do estrato superior.

Ao lado de cada subparcela de regeneração foi instalado um coletor de 0,5 x 0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>), confeccionado com canos de PVC e tela de nylon com malha de 0,25 mm, a uma altura de 0,5 m do solo. O material depositado nos coletores foi recolhido mensalmente, levado ao laboratório onde foi seco em estufa por 48 h a 65°C. Após secagem o material foi triado e as sementes encontradas (chuva de sementes) foram quantificadas e qualificadas ao

menor nível de identificação possível, segundo consulta a coleções de sementes da área e encaminhamento a especialistas. Quando não foi possível determinar a espécie e a forma de vida ficou duvidosa, essas sementes foram desconsideradas das análises (menos de 0,5 % do total).

No mês de novembro de 2005, foi realizado o levantamento inicial do estrato regeneração, onde todos os indivíduos que atenderam aos critérios de inclusão foram marcados nas 72 subparcelas. A partir do mês de dezembro de 2005, foi realizado, mensalmente, por um período de 12 meses, o monitoramento da emergência e mortalidade do estrato regeneração, marcando com uma plaqueta de alumínio numerada os indivíduos que ingressaram na parcela e anotando os que morreram. O material depositado nos coletores da chuva de sementes foi coletado juntamente com as avaliações mensais de monitoramento do estrato de regeneração. O estrato superior teve os dados coletados ao longo do período, entre dezembro de 2005 e novembro de 2006.

Para cada espécie, a nomenclatura foi padronizada segundo Missouri Botanical Garden (<http://mobot.mobot.org>) e para as famílias seguiu-se a classificação taxonômica APG II (APG 2003). As espécies foram classificadas de acordo com a forma de vida (com base em observações em campo, informações disponíveis em literatura e consulta a fichas de exsicatas depositadas no herbário do Museu Botânico de Curitiba), a preferência lumínica e a síndrome de dispersão (baseado nos critérios de Van der Pijl, 1972).

## Análise dos Dados

Para analisar os dados de abundância, riqueza e composição de espécies foi elaborada uma tabela descritiva com os dados totais para cada espécie. Foram calculados os valores percentuais médios das duas áreas para as características ecológicas das espécies (hábito, síndrome de dispersão e preferência lumínica) e retirou-se do total as espécies em que a característica analisada não foi determinada. Para a comparação da abundância e riqueza de espécies dos três compartimentos de estudo entre as duas áreas, utilizou-se o teste *t* de Student (Zar 1999). Para os valores da chuva de sementes e estrato de regeneração, durante as análises dos dados, se necessário, os valores foram transformados (log), para assim atender à normalidade dos resíduos e à homogeneidade das variâncias (Zar 1999). Para verificar a similaridade florística entre as duas áreas, utilizou-se o Índice de Similaridade Florística de Sørensen (ISs), como sugerido por Mueller-Dombois & Elleberg (1974). Para avaliar a variação temporal da chuva de sementes e do estrato regeneração (emergência e mortalidade de plântulas), assim como as relações com as variáveis climáticas (precipitação média e

temperatura média históricas), comparadas com dados climáticos do mesmo mês e de meses anteriores de até quatro meses antecedentes, foi utilizado o mesmo teste de correlação citado acima e análise de variância (Zar 1999), usando os dados de abundância e riqueza da chuva de sementes e do estrato de regeneração.

## RESULTADOS

### a) Florística e características das espécies:

Foi encontrado nas duas áreas, Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FES-Aluvial) e Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FES-Submontana) um total de 9.976 sementes, 348 plântulas e 822 indivíduos adultos, pertencentes a 113 espécies arbustivo-arbóreas, divididas em 37 famílias (Anexo 1).

As famílias com o maior número de espécies foram: Fabaceae, com 16 espécies, Myrtaceae com nove, Meliaceae e Lauraceae com oito espécies. Destacaram-se os gêneros: *Lonchocarpus*, *Piper* e *Solanum* (cinco espécies cada), *Eugenia*, *Ficus*, *Psychotria* e *Trichilia* (quatro espécies cada). Algumas espécies se destacaram por estarem presentes em todos os compartimentos de estudo: *Euterpe edulis* (Arecaceae), *Guarea kunthiana* (Meliaceae), *Sorocea bonplandii* (Moraceae) e *Trichilia pallida* (Meliaceae) (Anexo 1).

Na chuva de sementes, as espécies que se destacaram quanto à abundância foram: *Maclura tinctoria* (1.860 sementes), *Dendropanax cuneatum* (1.851 sementes) e *Ficus insipida* (946 sementes), todas na área de FES-Aluvial. Na área de FES-Submontana se destacaram: *Solanum argenteum* (664 sementes), *Cecropia glaziovii* (566 sementes), *Euterpe edulis* (553 sementes) e *Miconia discolor* var. *subconcolor* (546 sementes) (Anexo 1).

No estrato de regeneração, apresentaram maior abundância de indivíduos as seguintes espécies: *Sorocea bonplandii* (31 indivíduos na área de FES-Aluvial e 26 na área de FES-Submontana), *Annona cacans* (47 indivíduos na área de FES-Submontana), *Holocalyx balansae* (47 indivíduos na área de FES-Aluvial), *Inga marginata* e *Citrus sinensis* (23 indivíduos cada um na área de FES-Submontana) e *Euterpe edulis* (17 indivíduos na área de FES-Submontana) (Anexo 1).

No estrato superior duas espécies se destacaram pela abundância de indivíduos, que somadas representaram 40% dos indivíduos em cada área: *Sorocea bonplandii* (114 indivíduos na área de FES-Aluvial e 83 indivíduos na área de FES-Submontana) e *Guarea kunthiana* (47 na área de FES-Aluvial e 73 na área de FES-Submontana) (Anexo 1).

O percentual de espécies arbóreas em relação às arbustivas foi parecido nas duas áreas, sendo a maioria árvores, tanto da chuva de sementes (77 % das espécies), quanto no estrato de regeneração (81 %) e estrato superior (89 %). As demais espécies eram arbustos, lianas e ervas ou não foi possível determinar o hábito (Anexo 1).

Os valores percentuais das síndromes de dispersão, em ambas as áreas, foram semelhantes, sendo que a maioria das espécies eram zoocóricas (76 %) e um menor número eram anemocóricas (18 %) na chuva de sementes. No estrato de regeneração, 75 % eram zoocóricas e 9% anemocóricas; no estrato superior, 78 % eram zoocóricas e 11% anemocóricas. Para 13 espécies não foi possível determinar a síndrome de dispersão (Anexo 1).

Segundo a preferência lumínica das espécies (também semelhantes nas duas áreas), na chuva de sementes, 47 % das espécies eram heliófilas e 36% eram indiferentes. No estrato de regeneração, 37 % eram heliófilas e o mesmo percentual para esciófilas. No estrato superior, 41 % eram indiferentes e 35 % esciófilas (para 55 espécies não foi possível determinar a preferência lumínica).

Na chuva de sementes, verificou-se que há propágulos chegando às áreas que não fazem parte do estrato superior exatamente acima das parcelas, ou seja, 24 % das espécies que chegam aos coletores não fazem parte do estrato superior direto da respectiva área.

#### b) Comparações entre as subformações:

Não houve diferença nas densidades médias de sementes ( $P > 0,05$ ), plântulas ( $P > 0,05$ ) e indivíduos adultos ( $P > 0,05$ ) entre a área de FES-Aluvial e a área de FES-Submontana (Fig. 02). De maneira semelhante, não houve diferença nos valores da riqueza média entre as plântulas ( $P > 0,05$ ) e indivíduos adultos ( $P > 0,05$ ) das duas florestas, mas a riqueza média da chuva de sementes da área de FES-Aluvial foi maior que da área de FES-Submontana ( $t_{70,1} = 5,01$ ;  $P < 0,05$ ) (Fig. 02).

Houve maior semelhança florística (ISs= Índice de Similaridade Florística de Sørensen) entre as áreas com relação à chuva de sementes (ISs = 0,84), seguida pelo estrato de regeneração (ISs = 0,67) e estrato superior (ISs = 0,54).

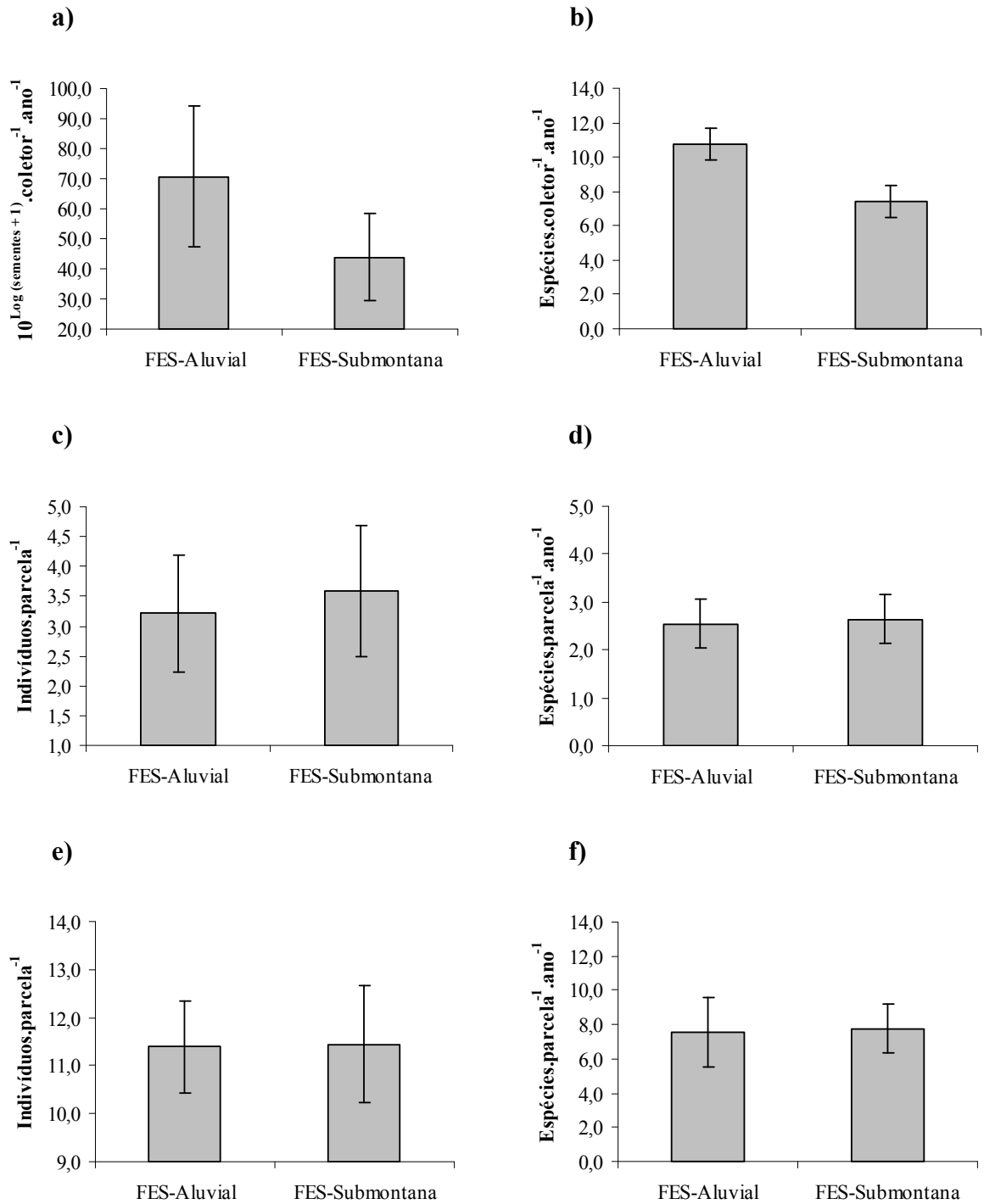


Figura 02 – Valores médios de abundância (a, c, e) e riqueza (b, d, f) encontrados nos compartimentos da chuva de sementes (a, b), estrato de regeneração (c, d) e estrato superior (e, f) em uma área de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FES-Aluvial) e uma área de Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FES-Submontana) no Sul do Brasil. As barras representam a variação de mais ou menos um erro padrão.

c) Comparações entre compartimentos:

Houve uma diminuição da abundância de indivíduos do estrato de regeneração até o superior nas duas florestas (Tab. 01). A relação de abundância da chuva de sementes com o estrato de regeneração é de 67,5 sementes por plântula para a FES-Aluvial e de 26,7 sementes por plântula para a FES-Submontana. Já a relação do estrato de regeneração com o estrato superior é de 56,8 plântulas para cada indivíduo adulto na FES-Aluvial e de 63,0 plântulas para cada indivíduo adulto na FES-Submontana.

Em relação à riqueza dos componentes estudados, a maior foi encontrada no estrato superior, seguido pela chuva de sementes e o estrato de regeneração. Este padrão foi verificado para ambas as florestas (Tab. 01).

Tabela 01 – Abundância e riqueza da chuva de sementes, estrato regeneração e estrato para uma área de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FES-Aluvial) e uma área de Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FES-Submontana) no Sul do Brasil.

<b>Parâmetros</b>	<b>Compartimentos</b>	<b>FES - Aluvial</b>	<b>FES - Submontana</b>
<b>Abundância</b> (n.ha <sup>-1</sup> )	Chuva de sementes	8,6 x 10 <sup>6</sup>	3,8 x 10 <sup>6</sup>
	Estrato regeneração	128.600	143.500
	Estrato superior	2.266	2.277
<b>Riqueza</b> (nº total de espécies)	Chuva de sementes	41	37
	Estrato regeneração	25	24
	Estrato superior	50	46

d) Variação temporal:

O padrão temporal observado para a chuva de sementes, em relação ao número de espécies encontradas em cada mês, foi semelhante nas duas florestas ( $r = 0,64$ ;  $P < 0,05$ ). O padrão para o estrato de regeneração (emergência de plântulas) também mostrou-se correlacionado ( $r = 0,63$ ;  $P < 0,05$ ) (Fig. 03).

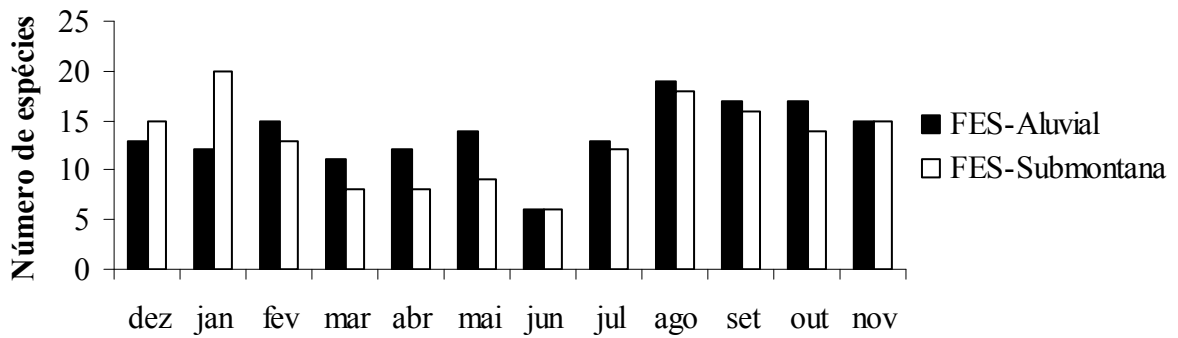
A relação entre a abundância da chuva de sementes e a abundância na emergência do estrato de regeneração esteve fortemente correlacionada para a área de FES-Aluvial ( $r = 0,85$ ;  $P < 0,05$ ), ao passo que na área de FES-Submontana não houve essa relação ( $P > 0,05$ ). Os padrões para a mortalidade de plântulas não estiveram correlacionados entre as duas florestas ( $P > 0,05$ ) (Fig. 03).

A abundância na chuva de sementes variou ao longo dos meses na área de subformação aluvial ( $F = 10,99$ ;  $r^2 = 0,22$ ;  $P < 0,05$ ), apresentando maior deposição nos meses de agosto, setembro, janeiro e fevereiro e menor deposição nos meses de março, abril, maio, junho e julho. A área de subformação submontana não apresentou variação na deposição da chuva de sementes ( $P > 0,05$ ). Tanto para a área de FES-Aluvial quanto para a área de FES-Submontana, observou-se um pico na emergência de plântulas no mês de dezembro (FES-Aluvial:  $F = 6,85$ ;  $r^2 = 0,15$ ;  $P < 0,05$  e FES-Submontana:  $F = 7,60$ ;  $r^2 = 0,17$ ;  $P < 0,05$ ) (Fig. 03).

Correlacionando os dados de abundância e riqueza da chuva de sementes com as médias históricas de temperatura e precipitação, observou-se que o número de espécies da área de FES-Aluvial está inversamente correlacionado com a temperatura média de quatro meses anteriores ( $r = -0,69$ ;  $P < 0,05$ ). Já a chuva de sementes da área de FES-Submontana não se correlacionou com os dados climáticos ( $P > 0,05$ ). Quanto ao estrato de regeneração, o número de espécies emergentes na área de FES-Aluvial e na área de FES-submontana esteve correlacionado com a temperatura média ( $r = 0,83$ ;  $P < 0,05$  e  $r = 0,67$ ;  $P < 0,05$  respectivamente) e com a precipitação média ( $r = 0,65$ ;  $P < 0,05$  e  $r = 0,65$ ;  $P < 0,05$ ). A abundância da mortalidade no estrato de regeneração da área de FES-Aluvial se correlacionou com a temperatura média ( $r = 0,61$ ;  $P < 0,05$ ), na área de FES-Submontana não houve correlações para a mortalidade com as variáveis climáticas analisadas ( $P > 0,05$ ). Todas as demais correlações não foram significativas.

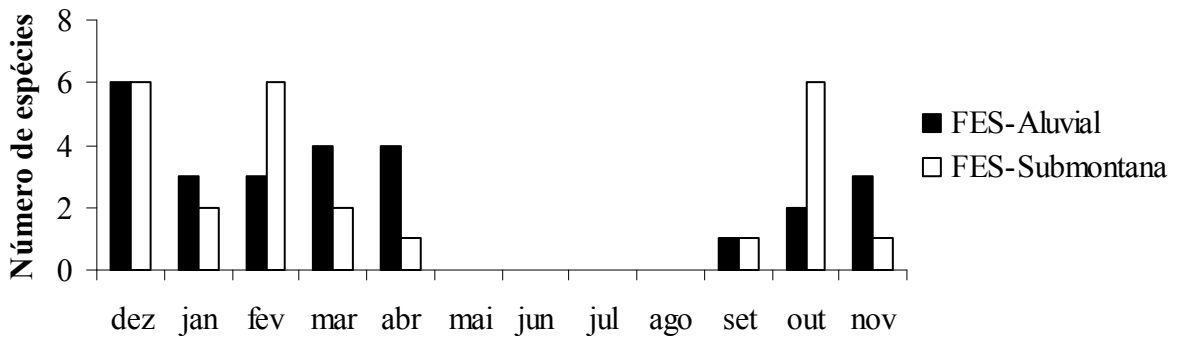
a)

**Chuva de Sementes**



b)

**Emergência no estrato de regeneração**



c)

**Mortalidade no estrato de regeneração**

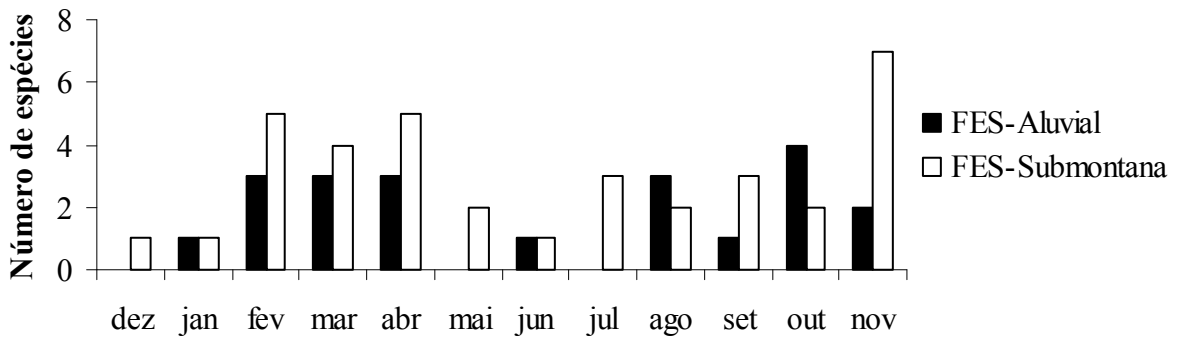


Figura 03 – Variação mensal para o número de espécies encontrados na chuva de sementes (a), na emergência (b) e mortalidade (c) do estrato de regeneração para a área de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FES-Aluvial) e a área de Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FES-Submonatana) no Sul do Brasil.



## DISCUSSÃO

Os testes de diferenciação da dinâmica de regeneração entre áreas de Floresta Estacional Semidecidual (FES) aluvial e submontana mostraram que as duas subformações possuem padrões muito parecidos (através das variáveis analisadas), exceto em relação à florística, que é diferenciada, com espécies adaptadas a cada situação, mas que seguem uma dinâmica geral.

As 113 espécies arbustivo-arbóreas encontradas representam uma parcela expressiva do total de espécies do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, cuja florística é composta por 347 espécies de plantas vasculares (Mikich & Oliveira 2003). A predominância das famílias Fabaceae e Myrtaceae encontrada seguiu o padrão florístico encontrado em outros levantamentos fitossociológicos da Floresta Estacional Semidecidual (FES) no Sul do Brasil, onde foram também as famílias mais abundantes (Soares-Silva & Barroso 1992, Silveira 1993, Silva *et al.* 1995, Nakajima *et al.* 1996, Dias *et al.* 2002 e Bianchini *et al.* 2003).

A FES-Aluvial e a FES-submontana foram muito semelhantes com relação à densidade e riqueza médias na chuva de sementes, estrato de regeneração e estrato superior. Em parte tais semelhanças devem-se à grande variação na densidade de sementes entre os coletores, principalmente na FES-Aluvial, onde o erro padrão chegou a 72 %. Nos estratos de regeneração e superior a variação foi menor. Essa variação elevada para a chuva de sementes se deu pela ocorrência esporádica, em um único coletor, de mais de 1500 propágulos da mesma espécie, enquanto em alguns coletores o número de sementes foi zero. Isso ocorre em casos de espécies com sementes pequenas, numerosas e com frutificação concentrada em um curto espaço de tempo.

As variações nas densidades de indivíduos entre estratos (sementes, plântulas e adultos) demonstram a existência de diversos filtros que limitam o número de indivíduos em cada estágio. Desde a chegada da semente até o estabelecimento do indivíduo adulto, a predação das sementes, a herbivoria nas plântulas, a competição intra e inter-específica, além de fatores abióticos (características do solo e disponibilidade de luz), atuam negativamente no estabelecimento de algumas espécies em detrimento de outras (Harper 1977, Grubb 1977). Com isso a abundância tende a diminuir de um estágio para o outro, como observado neste estudo. As maiores diferenças ocorrem entre os estágios de sementes a plântulas, pois tratam-se das fases onde a mortalidade é maior nas espécies das florestas tropicais (Swaine 1996).

Associado à variação na densidade, o número de espécies na chuva de sementes foi também maior, seguido pelo estrato superior e pelo estrato de regeneração. No caso da chuva de sementes, além das espécies encontradas nas parcelas, houve aproximadamente 25 % de

espécies que não faziam parte do estrato superior direto, o que deve aumentar a riqueza neste estrato. Tais resultados foram também encontrados em outros trabalhos (Martinez-Ramos & Soto-Castro 1993, Marques 2002 e Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002). No entanto, a chegada de espécies que não fazem parte do local amostrado não significa necessariamente uma mudança florística da comunidade local. Se estão chegando espécies de categorias sucessionais iniciais, essas provavelmente não irão se estabelecer de imediato na comunidade, visto o estágio avançado de sucessão em que se encontra a área amostrada.

Apesar do maior número médio de espécies ter sido verificado na chuva de sementes, a maior diversidade foi constatada no estrato superior. É possível que sementes de espécies que estão presentes no estrato superior chegaram a área em algum momento passado e já não estão mais presentes na chuva, o que promoveu um acúmulo de espécies na comunidade. Também é provável que algumas espécies não produziram sementes durante o período de estudo (ou produziram em quantidade não detectável com a área amostral utilizada), uma vez que muitas espécies arbóreas tropicais apresentam frutificação bianual ou ainda mais espaçadas.

Houve alta similaridade florística entre as duas áreas, principalmente na chuva de sementes (84 %), e ao longo do processo de regeneração e estabelecimento essa similaridade diminuiu, chegando a 54 % para o estrato superior. Uma dos fatores que explicam o fato é a chegada de propágulos imigrantes nas duas áreas, que ao encontrarem sítios diferenciados nas duas florestas para o estabelecimento, apenas algumas germinam e se estabelecem, o que corrobora a teoria de nichos de regeneração proposta e discutida por Grubb (1977) e Denslow (1987).

Para a área de FES-Aluvial encontrou-se uma relação positiva entre a abundância mensal de sementes e plântulas, indicando que pode estar havendo relação entre a quantidade de sementes que chegam no solo com a quantidade de plântulas que germinam. Na área de FES-Submontana não houve essa relação, sugerindo que outros fatores são mais representativos, como a temperatura média, pois nas épocas mais quentes foi quando houve maior germinação.

Durante os meses de maio a agosto praticamente não emergiram novas plântulas em nenhuma das áreas, apesar de estarem chegando sementes (em menores quantidades que outros meses). Estes resultados são esperados para florestas tropicais estacionais (Garwood, 1983). Mas o que melhor explica a ausência de germinação é o fator climático, pois o período citado é o mais frio para a região. A precipitação média também se correlacionou com o número de espécies da emergência do estrato de regeneração para as duas florestas. Mas a emergência, em quantidade de espécies de cada mês, responde às variáveis climáticas,

podendo considerar o clima como o fator mais expressivo para a emergência do estrato de regeneração nas duas subformações.

Houve apenas correlação da temperatura média com abundância e número de espécies da mortalidade do estrato de regeneração da FES-Aluvial, mas não para a FES-Submontana, sugerindo que talvez a resposta mais direta em relação à mortalidade esteja em função de cada população, que algumas espécies têm maior influência que outras. Mas para uma análise mais aprofundada da comunidade em si, o número de amostras não foi muito alto, o que pode estar influenciando nas prováveis relações com clima, como sugerido por Leakey *et al.* (2003) e Engelbrecht *et al.* (2005).

Em uma análise geral, as duas florestas (subformações) são muito semelhantes em vários aspectos (riqueza, abundância e dinâmica temporal) e as diferenças florísticas encontradas entre os estratos superiores vão sendo construídas através da limitação de algumas espécies durante a passagem de um estrato para o outro.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F. L. & METZGER, J. P. 2006. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica* 6(2):1-26.

APG, The. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141:399–436.

BIANCHINI, E.; POPOLO, R.S. & DIAS, M.C. 2003. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17(3):405-419.

CRAWLEY, J. M. 1997. The structure of Plant Communities. In Crawley, J. M. (ed.) *Plant Ecology*. Ed. Blackwell Science Ltd.

DIAS, C. M.; VIEIRA, A. O. S. & PAIVA, M. R. C. 2002. Florística e fitossociologia das espécies arbóreas das florestas da bacia do rio Tibagi. Pp. 109-124 in Medri, *et al.* (eds.) *A Bacia do Rio Tibagi*. Londrina. 595 pp.

- ENGELBRECHT B. M. J.; DALLING, J. W.; PEARSON, T. R.H.; WOLF, R. L.; GALVEZ, D. A.; KOEHLER, T.; TYREE, M. T. & KURSAR, T. A. 2005. Short dry spells in the wet season increase mortality of tropical pioneer seedlings. *Oecologia* 148:258–269.
- FONSECA, G. A. 1995. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation* 53:17-34.
- GARWOOD, N.C. 1983. Seed Germination in a Seasonal Tropical Forest in Panama: A Community Study. *Ecological Monographs* 53(2):159-181.
- GROMBONE-GUARATINI, M.T. & RODRIGUES, R.R. 2002. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 18:759-774.
- GRUBB, P. J. 1977. The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Biological Review* 52:107-145.
- HARPER, J. L. 1997. *Population biology of plants*. Academic Press. London. 892 pp.
- HUBBELL, S. P. 1998. The maintenance of diversity in a neotropical tree community: conceptual issues, current evidence, and challenges ahead. Pp 17-44 in Dallmeier, F. & Comiskey, J. A. (eds.) *Forest Biodiversity Research, Monitoring and Modeling*. UNESCO / Parthenon Publishing Group, Paris / Carnforth, Lancashire.
- KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. & OLIVEIRA, R. E. de 2003. Biodiversidade e restauração da floresta tropical. In Kageyama, P. Y. et al. (eds.) *Restauração Ecológica de Ecossistemas Tropicais*. FEPAF, Botucatu-SP.
- LEAKEY, A. D. B.; PRESS, M. C. & SCHOLLES, J. D. 2003. High-temperature inhibition of photosynthesis is greater under sunflecks than uniform irradiance in a tropical rain forest tree seedling. *Plant, Cell and Environment* 26:1681-1690.
- LISCHKE, H. & LÖFFLER, T. J. 2006. Intra-specific density dependence is required to maintain species diversity in spatio-temporal forest simulations with reproduction. *Ecological Modelling* 198:341–361.

MAACK, R. 1981. *Geografia física do Estado do Paraná* (2ª edição). José Olympio, Rio de Janeiro.

MARQUES, M.C.M. 2002. Dinâmica da dispersão de sementes e regeneração de plantas da planície litorânea da Ilha do Mel, PR. *Tese* (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas.

MARTINEZ-RAMOS, M. & SOTO-CASTRO, A. 1993. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain forest. *Vegetatio* 107/108:299-318.

MIKICH, S. B. & OLIVEIRA, K. L. 2003. *Revisão do Plano de Manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix – PR*. Mater Natura, MMA/FNMA, Curitiba.

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M.; BRITTO, M. M. 2004. O Projeto Malha Florestal e o papel das unidades de conservação na manutenção da Floresta Estacional Semidecidual no estado do Paraná, Brasil. Pp. 260-270 in Milano *et al.* (coords.) *Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. Curitiba: Fundação o Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação.

MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; PIMENTA, J.A.; COLLI, S. & MULLER, C. 2002. Estudos sobre tolerância ao alagamento em espécies arbóreas nativas da bacia do rio Tibagi. Pp. 133-172 in Medri *et al.* (eds) *A Bacia do Rio Tibagi*. Londrina. 595 pp.

MMA. 2000. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília: MMA/SBF.

NAKAJIMA, J. N.; SOARES-SILVA, L. H.; MEDRI, M. E.; GOLDENBERG, R. & CORREA, G. T. 1996. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ripárias da bacia do rio Tibagi: 5. Fazenda Monte Alegre, município de Telêmaco Borba, Paraná. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 39(4):933-948.

REIS, A. & KAGEYAMA, P. Y. 2003. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In Kageyama, P. Y. *et al.* (eds.) *Restauração Ecológica de Ecossistemas Tropicais*. FEPAF, Botucatu-SP.

- RODRIGUES, R.R.; MORELLATO, L.P.C.; JOLY, C.A. & LEITÃO FILHO, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 12:71-84.
- SILVA, F. C.; FONSECA, E. P.; SOARES-SILVA, L. H.; MULLER, C. & BIANCHINI, E. 1995. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Tibagi: 3. Fazenda Bom Sucesso, município de Sapopema, Paraná. *Acta Botanica Brasílica* 9(2):289-302.
- SILVEIRA, M. 1993. Estrutura vegetacional em uma toposseqüência no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR. *Dissertação* (Mestrado). Universidade Federal do Paraná.
- SOARES-SILVA, L. H. & BARROSO, G. M. 1992. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta na porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR, Brasil. Pp. 101-112 in *Anais do VIII Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo*. Campinas: SBSP.
- SOS MATA ATLÂNTICA / INPE / ISA 1998. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio Mata Atlântica no período 1990-1995*. São Paulo. SOS Mata Atlântica / INPE / ISA. 54 pp.
- SWAINE, M. D. 1996. *The ecology of tropical forest tree seedlings*. UNESCO / Parthenon Publishing. Paris. 340p.
- VAN DER PIJL, L. 1972. *Principles of dispersal in higher plants* (2nd edition). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- VÁZQUEZ-YANES, C. & OROZCO-SEGOVIA, A. 1993. Patterns of seed longevity and germination in the tropical rain forest. *Annual Review of Ecology and Systematics* 24:69-87.
- WATKINSON, A. R. 1997. Plant populations dynamics. Pp. 359-400 in Crawley, M. J. (ed.) *Plant Ecology*. Blackwell Science. Oxford.
- WRIGHT, S. J. 2002. Plant diversity in tropical forests: a review of mechanisms of species coexistence. *Oecologia* 130:1-14.

ZAR, J. H. 1999. *Bioestatitital analysis*. Prentice-Hall. New Jersey. 663p.

## CAPÍTULO II

### **Potencial ecológico de espécies arbustivas e arbóreas para restauração da Floresta Estacional Semidecidual do trecho médio da bacia do rio Ivaí, Paraná, Brasil<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup> Capítulo elaborado segundo normas do periódico científico *Biota Neotropica*.



## RESUMO

A Floresta Estacional Semidecidual (FES) é um dos ecossistemas que compõem o Bioma Mata Atlântica. No estado do Paraná a FES sofreu intenso processo de fragmentação, sendo necessária sua restauração para garantir a preservação desse ecossistema, como também, o cumprimento legal do Código Florestal (Lei Federal nº. 4.771 de 15 de setembro de 1965) que prevê a manutenção de 20 % de área florestal (ou mais) nas propriedades rurais, na forma de Reservas Legais e também de Áreas de Preservação Permanente, quando necessário. Sendo a escolha das espécies uma das principais etapas de programas de restauração por plantio, este estudo tem por objetivo apresentar espécies nativas arbustivas e arbóreas potenciais para plantio em uma região homogênea da Bacia do rio Ivaí, com base em características ecológicas e na sua distribuição natural. Com base nas características fito-edafo-climáticas encontradas no município de Fênix -PR, área central do presente estudo localizada no trecho médio do rio Ivaí, foram identificados e selecionados 31 municípios da região com as mesmas características. Foram, então, inventariadas, com base em dados bibliográficos e museológicos, as espécies arbustivas e arbóreas nativas neles encontradas. O resultado foi uma relação com 230 espécies, cujas características ecológicas (hábito vegetativo, síndrome de dispersão, preferência lumínica, distribuição geográfica e ocorrência em formações aluviais ou submontanas) foram utilizadas para elaborar grupos (quatro) de espécies potenciais para utilização em plantios na região de estudo. Das 230 espécies, 70 % possuem hábito arbóreo, 76,5 % são zoocóricas, apenas 11,3 % anemocóricas e 12,2 % autocóricas. Quanto à preferência lumínica, 41,8% são heliófilas, enquanto 30,2 % são esciófilas. Ainda são necessário estudos ecológicos básicos para a região, como levantamentos florísticos e fitossociológicos, pois há escassez de dados sobre as espécies. Atualmente, é baixa a diversidade de espécies que são utilizadas em plantios de restauração, tanto pela falta de conhecimento sobre potenciais espécies a serem utilizadas, como pela falta de informação silvicultural. As informações reunidas neste trabalho, somadas ao conhecimento silvicultural prático sobre as espécies e sobre as atividades de campo, podem aumentar a qualidade dos programas de restauração ecológica de ecossistemas na região.

## ABSTRACT

The Semideciduous Seasonal Forest (SSF) is one of the ecosystems that compose the Atlantic Forest Biome. In the state of Paraná, the SSF suffered intense fragmentation process, being necessary its restoration to guarantee the preservation of this ecosystem, as well as the legal fulfillment of the Brazilian Forest Code (Federal Law n.º 4,771, 15 of September of 1965). This article foresees the maintenance of at the very least 20 % of the rural properties area with native forest as Legal Reserves and Areas of Permanent Preservation, when necessary. Since the selection of the species to plantings is an important step of recovering programs, the objective of this study is to present native trees and shrubs species most indicated to be used on plantings in an homogeneous region of the Ivaí River Basin based on ecologic characteristics and their natural distribution. Based on phyto-edapho-climatic characteristics of Fênix-PR, core area of this study located on Mid Ivaí River, 30 municipalities in this region with the same characteristics were identified and selected. Afterwards, the native trees and shrubs species found on them were listed based on bibliography and museum data. The result was a list with 230 species, which ecologic characteristics (vegetative habit, dispersion syndrome, light preference, density occurrence, geographic distribution and occurrence on riparian or submontana formation) were used to elaborate groups (eight) of recommended species for plantings in the study region. From the 230 species, 70 % have tree habit, 76.5 % are zoochorous, only 11.3 % anemochorous and 12.2 % autochorous. Concerning light preference, 41.8 % are helophyte, while 30.2 % are shade-tolerant. Basic ecologic studies are still necessary in the region, like phytosociologic and floristic researches because of the scarcity of information about the species. Nowadays the species diversity used on recovery plantings is very low, due to the lack of knowledge about potential species to be used as to the silvicultural information missing. The information gathered in this study, added to a practical silvicultural knowledge around the species, can increase the quality of ecological restoration programs of ecosystems in the region.

## INTRODUÇÃO

A divisão de uma dada unidade de ambiente natural em porções é conhecida como fragmentação e gera a alteração de habitats, criando, em larga escala, habitats ruins ou negativos para um grande número de espécies (MMA 2005). A fragmentação pode implicar em severas conseqüências aos ecossistemas atingidos, entre elas, a perda de biodiversidade, uma das maiores riquezas das florestas tropicais (MacArthur 1969, Janzen 1970, Connell 1971 *apud* Wright 2000, Global Biodiversity 1992, MMA 2000, Wright 2000, MMA 2003). Para demonstrar o quanto estaria se perdendo economicamente com a destruição da biodiversidade nos trópicos por meio da fragmentação, Constanza *et al.* (1998) estimaram os valores dos serviços naturais mundiais em US\$ 33 trilhões por ano, quantia essa superior ao PIB anual mundial. Porém, restam cada vez menos ambientes bem conservados e capazes de oferecer tais serviços ambientais.

No Brasil, a fragmentação atinge todos os biomas e ecossistemas. No Bioma Mata Atlântica houve uma perda de 95 % de sua área florestal original (SOS Mata Atlântica / INPE / ISA 1998); são apontadas como principais causas, em ordem cronológica: a extração de madeira (pau-brasil), a produção de cana-de-açúcar, a busca do ouro, o cultivo do café e as atividades pecuárias (Dean 1996, MMA 2005). Procurando minimizar as conseqüências de tal problema, programas para a recuperação florestal vêm sendo implantados pelas esferas governamentais e não-governamentais, tendo como diretriz a legislação ambiental brasileira em cujo arcabouço legal merece destaque o Código Florestal (Lei Federal nº 4.771 de 15 de setembro de 1965), que criou as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as Reservas Legais (RLs) visando a conservação de, no mínimo, 20 % da vegetação nativa das propriedades imóveis rurais.

Visto a demanda por recomposição florestal e normatização de tal tarefa, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000) em seu art. 2º, incisos XIII e XIV, diferenciou restauração de recuperação: restauração implica retornar o ecossistema ou população silvestre à condição mais próxima possível da original, já recuperação é a reconstituição do ecossistema degradado a uma condição não degradada, que pode ser diferente do seu estado original. Essa padronização se fez necessária uma vez que as necessidades das diferentes categorias de áreas protegidas não são iguais, por exemplo o caso das Áreas de Preservação Permanentes (APP) e das Reservas Legais (RL), nas quais as RLs podem sofrer exploração econômica direta, enquanto as APPs não podem, segundo o Código Florestal.

Em esfera global, para chegar às definições sobre restauração, o conceito vem evoluindo e já passou por diversas mudanças, sendo o adotado pela “Society for Ecological Restoration” o mais utilizado na literatura internacional (Jordam III *et al.* 1987, Lieth & Lohmann 1993; Knowles & Parrota 1995, Goosem & Trucker 1995; Parrota *et al.* 1997, Lamb 1998; Young 2000, Hobbs & Harris 2001). De acordo com esse conceito, “restauração ecológica é a ciência, prática e arte de assistir e manejar a recuperação da integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e no funcionamento dos processos ecológicos, considerando seus valores ecológicos, econômicos e sociais”.

A restauração ecológica almeja recriar comunidades ecologicamente viáveis, protegendo e fomentando a capacidade natural de mudança dos ecossistemas, mas restaurar integralmente os ecossistemas naturais está muito além de nossa capacidade e retorná-lo ao seu estado original é impossível, devido às características dinâmicas dos mesmos (Engel & Parrota 2003).

Para a restauração de paisagens fragmentadas, baseadas no aumento da conectividade ou na diminuição do risco de extinção local, podem ser utilizadas várias estratégias (Metzger 2003): implantação de corredores, aumento da permeabilidade da matriz, construção de “stepping stones” ou “trampolins ecológicos”, aumento da área dos fragmentos e proteção das bordas. Tais estratégias se enquadram perfeitamente no plano de conservação previsto pela legislação brasileira, ou seja, a formação de áreas naturais como APPs (onde podem ser aplicados os conceitos de corredores ecológicos), RLs (que se encaixam no conceito de trampolins ecológicos) ou unidades de conservação (que podem se enquadrar em diferentes conceitos) (Metzger 2003).

Para se restaurar qualquer área, no entanto, é necessário, além de outros fatores, o conhecimento de técnicas capazes de reeditar a diversidade de florestas (Rodrigues & Gandolfi 2000). A escolha ou criação de um modelo de restauração é um processo em constante aprimoramento, que é alimentado não só pelos conhecimentos básicos sobre ecologia, demografia, genética, biogeografia, mas também pelas informações sobre o ambiente físico e biológico da região onde será implantado (Kageyama & Gandara 2000). Portanto, torna-se imprescindível o conhecimento da diversidade florística do local e suas características, para que a restauração seja a mais efetiva possível e cumpra seus propósitos; porém, tais conhecimentos nem sempre estão disponíveis, além de cada área ter suas particularidades quanto à estrutura e composição (Kageyama *et al.* 2003).

No caso específico do estado do Paraná, em 1995 estimava-se que apenas 10,5 % da sua cobertura florestal primitiva continuasse conservada (SOS Mata Atlântica / INPE / ISA,

1998) e a Floresta Estacional Semidecidual (FES) não foi poupada desse intenso processo de fragmentação. Porções de FES efetivamente protegidas, isto é, abrigadas em Unidades de Conservação de Proteção Integral no Paraná estão concentradas no Parque Nacional do Iguaçu (170.000 ha) e no Parque Nacional de Ilha Grande (108.000 ha, divididos entre Paraná e Mato Grosso do Sul), sendo o restante, que corresponde a 8.000 ha, diluído em pequenas unidades de conservação (IBAMA, 2005; IAP, 2005). Um dos possíveis fatores que acarreta essa situação é a dificuldade de encontrar fragmentos bem conservados no estado e que justifiquem a criação de áreas protegidas. Baseado nas evidências demonstradas, pode-se concluir que apenas as unidades de conservação presentes não são suficientes para a manutenção da FES no estado do Paraná.

Inserida nesse mesmo cenário, está a bacia do rio Ivaí, onde as áreas de FES foram severamente reduzidas em função da ótima qualidade do solo e conseqüente expansão da fronteira agrícola (Fonseca, 1995; SOS Mata Atlântica / Inpe / ISA, 1998). E em alguns trechos restam apenas fragmentos muito pequenos (máximo de 800 ha cada) dessa formação florestal, cercados por uma matriz completamente alterada (Mikich *et al.* 2004a). Identificasse, pois, a necessidade urgente de restauração da FES nessa região do estado do Paraná, apontada pelo MMA (2000) como área prioritária para a implantação de corredores, seja para a finalidade de manutenção dos processos ecológicos ou simplesmente para adequação à legislação, como sugeriram diversos trabalhos ali conduzidos (Borgo 1999, Mikich 2001, Mikich & Silva 2001, Bianconi 2003, Mikich & Oliveira 2003, Mikich *et al.* 2004b, Rocha-Mendes 2005).

Indicada a necessidade de recuperação do ecossistema na região, um dos principais passos a seguir é o levantamento das espécies vegetais adequadas para a área de trabalho, unindo aspectos ecológicos, silviculturais e operacionais (Carpanezi & Carpanezi 2006). Para isso, este estudo visa, a partir de um referencial em bases ecológicas, gerar informações que possam ser utilizadas na restauração da FES na região de Fênix, PR, buscando especificamente: a) definir uma unidade fito-edafo-climática para a implantação do plano de restauração; b) compilar uma listagem de espécies ocorrentes na região focal; c) definir e levantar informações ecológicas das espécies relevantes para os propósitos da restauração; e d) com base em (b) e (c), gerar listas de espécies potenciais para restauração associando grupos de espécies com características das áreas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Descrição da área de estudo

A área de estudo localiza-se na região Noroeste do estado do Paraná, limitada à ocorrência da Floresta Estadual Semidecidual (FES) nos domínios aproximados do trecho médio da bacia do rio Ivaí.

O clima da região é o Cfa de Köppen (1948). A temperatura média anual varia de 21° a 23° C, a do mês mais frio de 16° a 18° C e a do mês mais quente de 27° a 29° C; o risco de geadas é baixo; a precipitação média anual é de 1400 a 1800 mm, enquanto a do mês menos chuvoso vai de 225 a 350 mm e a do mais chuvoso de 400 a 600 (IAPAR 1978). O sedimento geológico apresenta idade do Jurássico-Cretáceo e faz parte da formação Serra Geral do grupo São Bento, descrita como efusivas básicas toleíticas, com basaltos maciços e amigdalóides, afaníticos cinzentos a pretos, raramente andesitos, e intercalações de arenitos finos, com derrames de vulcanismo de fissura continental (Salamuni, 1968). Segundo o mapeamento de solos realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1984) os tipos (até terceiro nível de classificação), ali encontrados são: LATOSSOLOS VERMELHOS Eutroféricos, NITOSSOLOS VERMELHOS Eutroféricos e NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos, todos de textura argilosa (adaptados ao novo sistema brasileiro de classificação de solos – SiBCS, EMBRAPA 1999).

### Critérios de escolha dos limites da área de estudo

Na delimitação da área de estudo, considerou-se que a distribuição das plantas é condicionada pelo clima e rocha matriz, os quais exercem influência na diversificação dos solos (Ricklefs 2003). Com isso, a partir das características “fito-edafo-climáticas” do município de Fênix, área central do projeto maior ao qual este estudo está vinculado, foram localizados todos os municípios vizinhos, dentro da bacia do rio Ivaí, que possuíam tipos semelhantes de solo, formação vegetacional e características climáticas. Por meio da sobreposição dos mapas dos temas citados, foi possível localizar os municípios que compartilhavam as mesmas definições. Para isso utilizou-se o programa SIFLOR – Sistema de Informações para Planejamento Florestal (Higa 2003), que possui mapas climáticos (temperatura média anual histórica em isolinhas de 1° C e precipitação média anual histórica em isolinhas de 200 mm), pedológicos e de tipologia florestal, construídos com base em

dados do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR 1978), EMBRAPA (1984) e Veloso (1992), respectivamente.

Assim, os critérios de inclusão dos municípios foram: 1. fazer parte da bacia do rio Ivaí (Fig. 01), atendendo a um único regime hidrológico; 2. possuir a FES, segundo Veloso (1992), como formação vegetacional, pois é aquela encontrada no município de Fênix; 3. conter pelo menos um dos três tipos de solos (até o terceiro nível de classificação) que ocorrem na área central do projeto (LATOSSOLOS VERMELHOS Eutroféricos, NITOSSOLOS VERMELHOS Eutroféricos e NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos), segundo (EMBRAPA 1984) adaptado ao sistema brasileiro de classificação de solos proposto pela EMBRAPA (1999); 4. atender as características para a classificação climática do tipo Cfa de Köppen (1948), o mesmo encontrado no município de Fênix. Finalmente, utilizou-se o limite político de municípios para delimitar a área de estudo, pois a busca por informações teve de seguir um critério comum às bases de dados consultadas e aos trabalhos publicados.

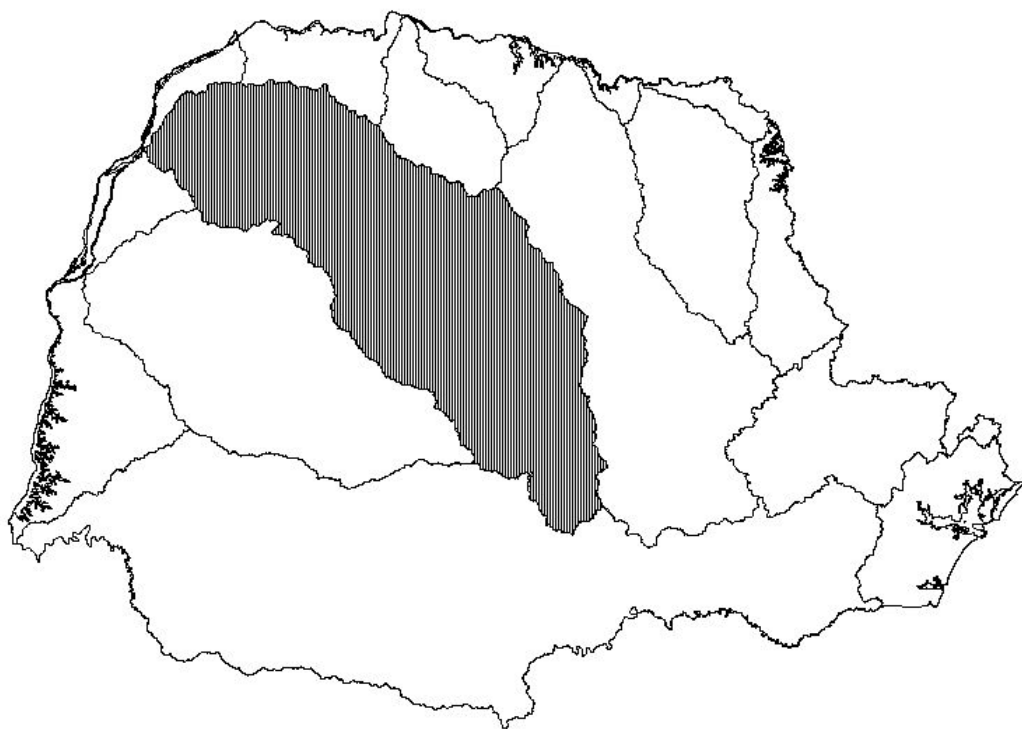


Figura 01 – Bacias hidrográficas do Estado do Paraná, em destaque a localização da bacia do rio Ivaí. Fonte: SUDERHSA, 2007.

## Elaboração da listagem florística

A partir da definição da área de estudo, realizou-se uma busca das espécies arbustivas e arbóreas citadas em levantamentos florísticos e fitossociológicos disponíveis na forma de resumos em anais de eventos científicos, artigos em revistas científicas, monografias, dissertações e teses que foram conduzidos em um ou mais dos municípios selecionados. Outra ferramenta importante utilizada foi a consulta ao acervo do Museu Botânico Municipal de Curitiba (que abriga a maior coleção do estado do Paraná) e do Herbário da *Embrapa Florestas*. Ambos possuem em meio digital a listagem de tombos, possibilitando a consulta por municípios do estado. O motivo da busca ter como critério o limite geopolítico é o fato de que a citação do município em que foi realizado o estudo ou a coleta botânica é comum a todos os meios pesquisados. Assim, ao final dessa etapa do trabalho, gerou-se uma lista de espécies arbustivas e arbóreas que potencialmente ocorrem na área de estudo.

A sinonímia botânica e a grafia dos nomes e autores das espécies foram padronizados segundo o sítio eletrônico do “Missouri Botanical Garden”, disponível em <http://www.mobot.mobot.org> e a classificação taxonômica das famílias foi arranjada segundo APG II (2003).

## Levantamento das características ecológicas das espécies

Para cada espécie incluída na listagem acima descrita, características intrínsecas foram pesquisadas, como: nome popular, hábito (arbustivo ou arbóreo), síndrome de dispersão (zoocoria, anemocoria ou autocoria) segundo os critérios de van der Pijl (1972), preferência lumínica (heliófila, esciófila ou indiferente), presença na FES Aluvial e/ou na FES Submontana (com base em estudos fitossociológicos conduzidos nessas duas subformações) e área de distribuição (ampla ou restrita, no segundo caso, quando a distribuição é exclusiva da FES). Dados percentuais foram calculados para cada uma dessas características.

Para chegar a essas informações, além de pesquisa em bancos de teses digitais disponíveis para consulta pela internet e no acervo dos herbários consultados, segundo as informações contidas na ficha de coleta, também foram realizadas consultas pessoais a especialistas do Museu Botânico Municipal de Curitiba. Como bibliografia sobre as espécies e suas características, foi consultada a Flora Ilustrada Catarinense (Reitz 1965) e os trabalhos de Lorenzi (1998a), Lorenzi (1998b), Borgo (1999), Guaratini-Grambone (1999), Isernhagen (2001), Mikich & Silva (2001), Dias *et al.* (2002), Mikich *et al.* (dados ainda não publicados) e Carvalho (2005).



## Indicação de espécies potenciais para restauração

A partir da listagem de espécies e suas respectivas características ecológicas, foi possível criar grupos de espécies potenciais para plantios em diferentes situações. Assim, os dados sobre a ocorrência de espécies nos ambientes aluviais e submontanos formaram o primeiro grupamento, dividindo aquelas que devem ser plantadas apenas na FES Aluvial, na FES Submontana ou nos dois ambientes. No caso da preferência lumínica, espécies heliófilas foram indicadas para o plantio a pleno sol, esciófilas para adensamentos de plantios; para aquelas cuja preferência lumínica é indiferente, ambas as situações de plantio foram indicadas.

Dessa forma, foram criados quatro grupos de espécies com potencialidade de utilização em diferentes situações. Uma anotação de prioridade para a utilização da espécie foi assinalada quando a espécie era endêmica à FES.

## RESULTADOS

A delimitação da área que compartilha as características fito-edafo-climáticas encontradas no município de Fênix abrangeu total ou parcialmente outros 30 municípios paranaenses (Tab. 01). A listagem de plantas arbóreas e arbustivas da área de estudo totalizou 230 espécies nativas, distribuídas em 46 famílias e 119 gêneros (Anexo 02).

As famílias maior diversidade foram: Fabaceae (com 26 espécies), seguida por Solanaceae (21), Myrtaceae (15), Lauraceae (13), Piperaceae (13), Euphorbiaceae (12), Moraceae (12), Meliaceae (10) e Rutaceae (nove). Somadas, essas famílias são responsáveis por 57 % do total de espécies (Anexo 02). Os 14 gêneros mais diversos foram: *Solanum* (com 13 espécies), seguido por *Piper* (12), *Ficus* (10), *Eugenia* (nove), *Ocotea* (oito), *Trichillia* (seis), *Cordia* e *Machaerium* (cinco espécies cada) e *Rollinia*, *Lonchocarpus*, *Casearia*, *Inga*, *Psychotria* e *Cestrum* (quatro espécies cada) (Anexo 02).

Das 230 espécies listadas para a área de estudo, a maioria (70 %) possui hábito arbóreo (Fig. 02 A). Quanto à síndrome de dispersão, 76 % são zoocóricas, contra apenas 11 % anemocóricas e 12 % autocóricas (Fig. 02 B). Em se tratando de preferência lumínica, 42 % das 189 espécies para qual este dado estava disponível são heliófilas, enquanto 30 % são esciófitas (Fig. 02 C). Segundo a presença nas duas subformações, 59 % das espécies são encontradas tanto no ambiente aluvial quanto no submontano, 18 % exclusivamente no aluvial

e 23 % apenas no submontano (baseado no total de 100 espécies para qual o dado foi encontrado) (Fig. 02 D).

Tabela 01 – Municípios paranaenses compreendidos na área de estudo, localizada no trecho médio do rio Ivaí, na Floresta Estacional Semidecidual e suas características edafo-climáticas. T med = temperatura média anual. P med = precipitação média anual. \* = Abrangência parcial nos limites da bacia do rio Ivaí.

Nº	Municípios	Tipo de solo predominante (>75%)	T med	P med
1	Barbosa Ferraz	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico	20 a 22 °C	1400 a 1800 mm
2	Bom Sucesso	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico	20 a 22 °C	1400 a 1800 mm
3	Borrazópolis	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	20 a 22 °C	1600 a 1800 mm
4	Cambira*	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	20 a 21 °C	1600 a 1800 mm
5	Doutor Camargo	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	22 a 23 °C	1400 a 1600 mm
6	Engenheiro Beltrão	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	21 a 23 °C	1400 a 1600 mm
7	<b>Fênix</b>	<b>NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico</b>	<b>21 a 23 °C</b>	<b>1400 a 1600 mm</b>
8	Floresta	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	22 a 23 °C	1400 a 1600 mm
9	Godoy Moreira	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico	20 a 22 °C	1600 a 1800 mm
10	Itambé	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	21 a 23 °C	1400 a 1600 mm
11	Ivatuba	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	22 a 23 °C	1400 a 1600 mm
12	Jandaia do Sul	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	20 a 21 °C	1600 a 1800 mm
13	Jussara	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	21 a 23 °C	1400 a 1800 mm
14	Kaloré	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	20 a 22 °C	1600 a 1800 mm
15	Lidianópolis	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico	20 a 22 °C	1600 a 1800 mm
16	Lunardeli	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	20 a 22 °C	1600 a 1800 mm
17	Mandaguçu*	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	22 a 23 °C	1400 a 1600 mm
18	Mandaguari*	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	20 a 22 °C	1400 a 1800 mm
19	Marialva*	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	20 a 22 °C	1600 a 1800 mm
20	Maringá*	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	21 a 23 °C	1400 a 1600 mm
21	Marumbi	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	20 a 21 °C	1600 a 1800 mm
22	Novo Itacolomi	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico	20 a 22 °C	1600 a 1800 mm
23	Ourizona	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	22 a 23 °C	1400 a 1600 mm
24	Paçandu	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	22 a 23 °C	1400 a 1600 mm
25	Peabiru	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico	20 a 22 °C	1400 a 1800 mm
26	Quinta do Sol	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	21 a 23 °C	1400 a 1600 mm
27	São João do Ivaí	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	21 a 22 °C	1400 a 1800 mm
28	São Jorge do Ivaí	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	21 a 23 °C	1400 a 1600 mm
29	São Pedro do Ivaí	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	21 a 22 °C	1400 a 1800 mm
30	Sarandi*	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	20 a 22 °C	1400 a 1600 mm
31	Terra Boa	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico	21 a 23 °C	1400 a 1800 mm

Quanto à distribuição, apenas 17 % das 230 espécies são exclusivas da FES; as demais ocorrem em outras formações florestais no Brasil (Fig. 02 E). Das 230 espécies inventariadas, apenas para 93 delas foram encontrados todos os dados referentes às características ecológicas selecionadas para permitir a sua classificação em um ou mais grupos de plantio para restauração da região de estudo (Tabelas 2 a 5).

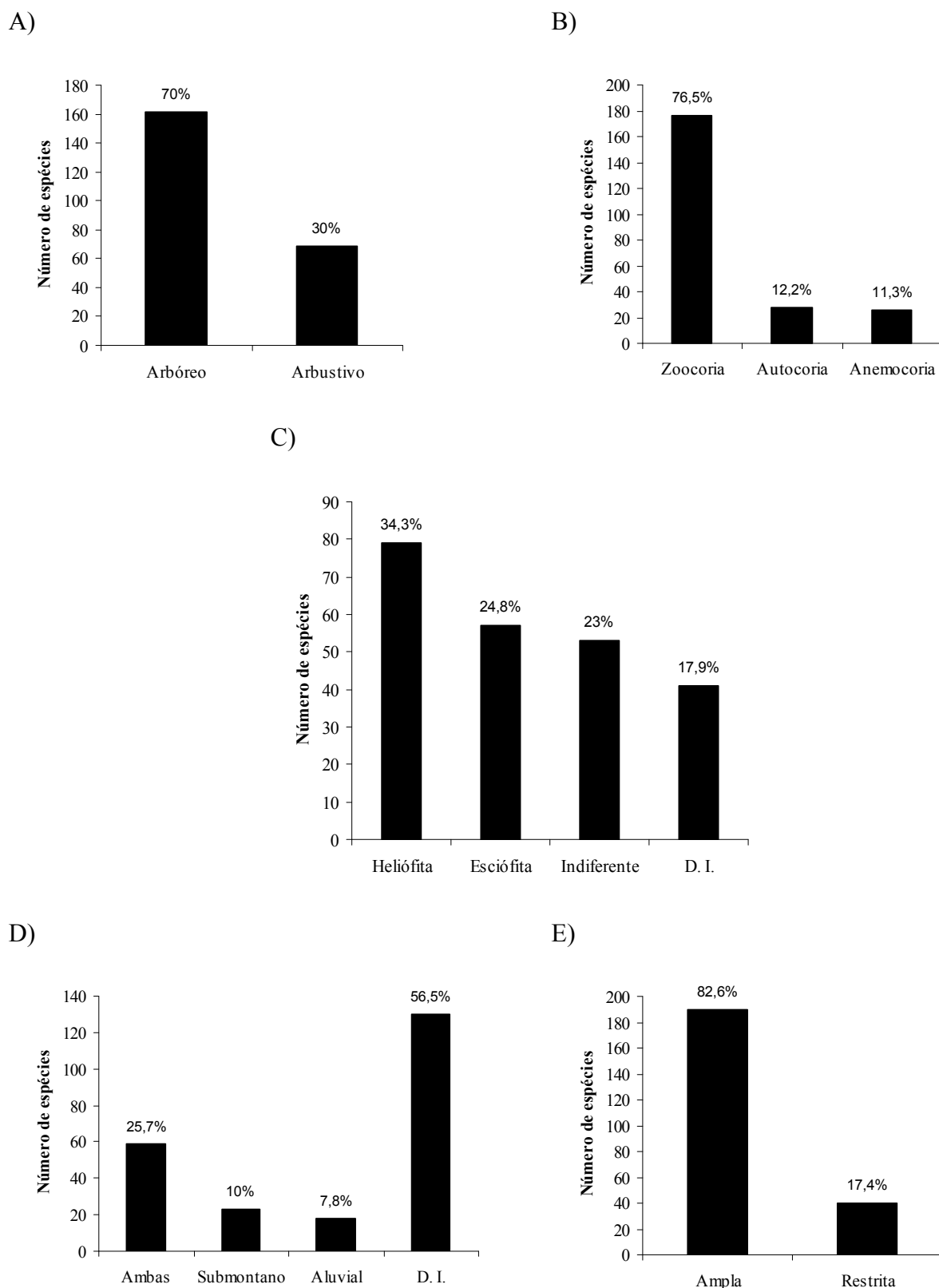


Figura 02 – Distribuição do número de espécies ocorrentes no trecho médio da bacia do rio Ivaí, PR, de acordo com: A) hábito; B) síndrome de dispersão; C) preferência lumínica; D) subformação florestal; e E) distribuição geográfica (D.I. = dado indisponível).

Tabela 02 - Espécies potenciais para utilização em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial dos municípios listados na Tabela 01, podendo ser plantadas a céu aberto.

<b>Família</b>	<b>Espécies</b>	<b>Nome popular</b>
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	ariticum, ariticum-cagão
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin*	mandiocão, morototó
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.*	caroba
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.*	café-de-bugre
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) DC.	jaracatiá
Combretaceae	<i>Terminalia triflora</i> Griseb.*	capitãozinho
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	tapiá
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	urucurana, sangue-de-dragão
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	leiteiro, pau-de-leite
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	casco-de-vaca; pata-de-vaca
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá, ingá-feijão
Fabaceae	<i>Inga striata</i> Benth.	ingá, ingá-branco
Fabaceae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	rabo-de-bugio
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	sapuvão, cateretê
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vog.	farinha-seca, sapuvinha
Fabaceae	<i>Myrocarpus fondosus</i> Fr. Allem.*	cabreúva, pau-balsamo
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	cafezeiro
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	canela
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i> L. ssp. <i>popayanensis</i> (Kunth) Meijer*	pau-jangada
Melastomataceae	<i>Miconia collatata</i> Wurdack*	pixiricão
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart. ssp. <i>canjerana</i>	canjarana
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.*	baga-de-morcego
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>spicaeflora</i> (A. Juss.) T.D. Penn.	camboatá
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.*	catiguá
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira, figueira-do-brejo
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg	guabiroba
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim, pitanga
Myrtaceae	<i>Eugenia hiemalis</i> Camb.	guamirim, erva-de-anta
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd. Var. <i>glabra</i> (Choisy) Hook.*	primavera, três-marias
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	pimenta-do-mato
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	juvê, mamica-de-porca
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rugosum</i> A. St.-Hill. & Tul.	mamiqueira
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	vacum
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí, aguaí-vermelho
Solanaceae	<i>Solanum argenteum</i> Dun. ex Poir.	joá-manso
Solanaceae	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	caavurana
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba
Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	

\* Espécies endêmicas da Floresta Estacional Semidecidual

Tabela 03 - Espécies potenciais para utilização em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual Submontana dos municípios listados na Tabela 01, podendo ser plantadas a céu aberto.

<b>Família</b>	<b>Espécies</b>	<b>Nome popular</b>
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	ariticum, ariticum-cagão
Apocynaceae	<i>Rauwolfia sellowii</i> Muell. Arg.*	casca-d'anta
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.*	maria-mole
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin*	mandiocão, morototó
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.*	caroba
Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hill.*	paineira
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.*	café-de-bugre
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) DC.	jaracatiá
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	tapiá
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	casco-de-vaca; pata-de-vaca
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá, ingá-feijão
Fabaceae	<i>Inga striata</i> Benth.	ingá, ingá-branco
Fabaceae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	rabo-de-bugio
Fabaceae	<i>Machaerium paraguayense</i> Hassl.	sapuvão, cateretê
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vog.	farinha-seca, sapuvinha
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-bosta, canela-merda
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	canela
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá, canela-sebo
Malvaceae	<i>Helicarpus americanus</i> L. ssp. <i>popayanensis</i> (Kunth) Meijer*	pau-jangada
Melastomataceae	<i>Miconia discolor</i> DC. var. <i>subconcolor</i> Cogn.*	pixiricão
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. ssp. <i>canjerana</i>	canjerana
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.*	baga-de-morcego
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>spicaeflora</i> (A. Juss.) T.D. Penn.	camboatá
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.*	catiguá
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira, figueira-do-brejo
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.*	tajuva, amoreira
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg	guabiroba
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim, pitanga
Myrtaceae	<i>Eugenia hiemalis</i> Camb.	guamirim, erva-de-anta
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd. Var. <i>glabra</i> (Choisy) Hook.*	primavera, três-marias
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	pimenta-do-mato
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	juvê, mamica-de-porca
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rugosum</i> A. St.-Hill. & Tul.	mamiqueira
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	vacum
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí, aguaí-vermelho
Solanaceae	<i>Solanum argenteum</i> Dun. ex Poir.	joá-manso
Solanaceae	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	caavurana
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba
Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	

\* Espécies endêmicas da Floresta Estacional Semidecidual

Tabela 04 - Espécies potenciais para utilização em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial dos municípios listados na Tabela 01, podendo ser plantadas à sombra.

<b>Família</b>	<b>Espécies</b>	<b>Nome popular</b>
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.*	guarità
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	ariticum, ariticum-cagão
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.*	peroba, peroba-rosa
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	leiteiro, pau-de-leite
Fabaceae	<i>Acacia polyphylla</i> DC.*	monjoleiro
Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i> Mich.*	alecrim
Fabaceae	<i>Lonchocarpus subglausceus</i> Mart. Ex Benth	rabo-de-bugio, rabo-de-macaco
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan*	angico, gurucaia
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	cafezeiro
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	canela
Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i> Vatt.	canela, canela-preta
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart. ssp. canjerana	canjarana
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.*	baga-de-morcego
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>spicaeflora</i> (A. Juss.) T.D. Penn.	camboatá
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	catiguá
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss. ssp. <i>elegans</i>	catiguá, pau-de-ervilha
Meliaceae	<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	baga-de-morcego
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.*	catiguá
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. & Boer	falsa-espinheira, soroco
Myrtaceae	<i>Campomanesia guavirova</i> (A.DC.) Kiaersk.	guabiroba
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg	guabiroba
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim, pitanga
Myrtaceae	<i>Eugenia moraviana</i> Berg	cambuí
Myrtaceae	<i>Eugenia ramboi</i> Leg.	ingabaú
Myrtaceae	<i>Hexachlamys itatiaiae</i> Mattos	araçazeiro
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.*	pau-d'alho
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	pimenta-do-mato
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meissn.*	farinha-seca, marmeleiro
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedellianum</i> (Engl.) Engl.*	pau-marfim
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (St. Hil.) A. Juss.*	mamoninha
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	vacum
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel-pintado
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl.*	guatambu, guatambu-de-leite

\* Espécies endêmicas da Floresta Estacional Semidecidual

Tabela 05 - Espécies potenciais para utilização em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual Submontana dos municípios listados na Tabela 01, podendo ser plantadas à sombra.

<b>Família</b>	<b>Espécies</b>	<b>Nome popular</b>
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	ariticum, ariticum-cagão
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.*	peroba, peroba-rosa
Apocynaceae	<i>Rauvolfia sellowii</i> Muell. Arg.*	casca-d'anta
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá
Fabaceae	<i>Acacia polyphylla</i> DC.*	monjoleiro
Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i> Mich.*	alecrim
Fabaceae	<i>Lonchocarpus subglausceus</i> Mart. Ex Benth	rabo-de-bugio, rabo-de-macaco
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan*	angico, gurucaia
Flacourtiaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.*	pau-de-espeto
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-bosta, canela-merda
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	canela
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá, canela-sebo
Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i> Vatt.	canela, canela-preta
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. ssp. canjerana	canjarana
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.*	baga-de-morcego
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>spicaeflora</i> (A. Juss.) T.D. Penn.	camboatá
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	catiguá
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss. ssp. <i>elegans</i>	catiguá, pau-de-ervilha
Meliaceae	<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	baga-de-morcego
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.*	catiguá
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.*	tajuva, amoreira
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. & Boer	falsa-espineira, soroco
Myrtaceae	<i>Campomanesia guavirova</i> (A. DC.) Kiaersk.	guabiroba
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg	guabiroba
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim, pitanga
Myrtaceae	<i>Eugenia moraviana</i> Berg	cambuí
Myrtaceae	<i>Eugenia ramboi</i> Leg.	ingabaú
Myrtaceae	<i>Hexachlamys itatiaiae</i> Mattos	araçazeiro
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.*	pau-d'alho
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	pimenta-do-mato
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meissn.*	farinha-seca, marmeleiro
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedellianum</i> (Engl.) Engl.*	pau-marfim
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (St. Hil.) A. Juss.*	mamoninha
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	vacum
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel-pintado
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl.*	guatambu, guatambu-de-leite

\* Espécies endêmicas da Floresta Estacional Semidecidual

## DISCUSSÃO

Um fato que marcou a elaboração da listagem florística aqui apresentada, bem como das características ecológicas das espécies foi a falta de informação disponível. Foram poucos os trabalhos publicados que traziam informações sobre as espécies da região e mesmo nos dois herbários consultados a quantidade de informação ainda é pequena. Como já comentado por Isernhagen (2001), a maioria dos trabalhos de fitossociologia e levantamentos florísticos executados estão na forma de resumo, onde informações como listagens de espécies não estão disponíveis.

Dos 31 municípios que formam a área de estudo, 48 % deles não apresentaram registros de espécies, seja na forma de publicações ou de depósito nos herbários consultados. Dos 52 % para os quais foi encontrada informação disponível, destaca-se o município de Fênix, onde pesquisadores da *Embrapa Florestas* e instituições parceiras executam pesquisas sobre fauna e flora há mais de 15 anos no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo e área de entorno (Mikich & Oliveira 2003, Mikich 2006). Outro município para o qual foi encontrado um grande número de informações foi São Pedro do Ivaí, em função dos trabalhos que a *Embrapa Florestas*, o Museu Botânico de Curitiba e a Sociedade Fritz Muller de Ciências Naturais realizam há alguns anos na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Barbacena. Os demais municípios tiveram citações esporádicas de espécies em resumos ou registros em herbários.

A proporção de espécies de árvores relacionadas para a área de estudo, duas vezes maior que a de arbustos, pode estar relacionada ao fato dos estudos florísticos e/ou fitosociológicos que consideram área fixa como forma de amostragem quase sempre utilizarem como critério de inclusão de indivíduos medidas de diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 10 cm, o que deixa de fora muitos arbustos que não atingem essa espessura de caule.

O elevado número de espécies zoocóricas encontrado, cerca de 78 %, está dentro do esperado para a Floresta Estacional Semidecidual. Em São Paulo, um estudo fenológico realizado em FES, na Serra do Japi, revelou que 70 % das espécies apresentavam síndrome de dispersão zoocórica (Morellato & Leitão-Filho 1992). Segundo Fleming (1979) e Howe & Smallwood (1982), em florestas tropicais, a proporção de espécies zoocóricas varia de 50 a 90 %. No entanto, o elevado número encontrado no presente trabalho também deve ter sido provocado em função da ênfase nas espécies zoocóricas que alguns trabalhos conduzidos na área de estudo apresentaram, como é o caso de Mikich & Silva (2001). De qualquer forma, na maioria das comunidades florestais estão presentes indivíduos com diferentes síndromes de



dispersão, sendo esta uma característica que deve ser respeitada nos plantios e restauração, de tal forma que não apenas a função dos ecossistemas seja restaurada, mas também sua forma (Rodrigues & Gandolfi 2000, Engel & Parrota 2003).

Cerca de 70 % das espécies (de 189 com informação disponível) são heliófilas ou indiferentes quanto à preferência lumínica. Se considerar essa característica isoladamente, essa informação indica que 132 espécies podem ser plantadas a pleno sol na região de estudo, prática muito comum em restauração de ecossistemas degradados. No entanto, ao observar como os plantios para recomposição de Áreas de Preservação Permanente ou Reservas Legais são realizados, descobre-se que a diversidade de espécies utilizadas não chega às vezes nem a 10 % do total das espécies disponíveis (Viana & Pinheiro 1998). Muitas dificuldades são enfrentadas, como alto custo da produção de mudas e o baixo investimento no setor, deixando a escolha de espécies muitas vezes limitada a menos de 10 opções (Fonseca *et al.* 2001). As espécies esciófilas ou indiferentes à preferência lumínica (60 %), indicadas para plantios de adensamento, são essenciais para garantir a diversificação de espécies, pois nesta categoria estão representadas espécies de densidade de ocorrência naturalmente baixa e inserir essas espécies nos programas é uma maneira de acelerar a dinâmica sucessional das áreas que estão sendo restauradas (Kageyama & Gandara 2000).

O conhecimento sobre a densidade natural das espécies é de fundamental importância para os plantios de restauração, pois orientam sobre a quantidade de indivíduos de cada espécie que deve ser plantada. No entanto, essa informação é escassa na literatura, demonstrando a importância de estudos básicos adicionais, como inventários e estudos fitossociológicos (Carpanezzi & Carpanezzi 2006).

Algumas espécies (17,4 %) relacionadas para a área de estudo são de ocorrência exclusiva da Floresta Estacional Semidecidual e, portanto, sua conservação *in situ* deve ser priorizada. Sempre que possível essas espécies devem ser consideradas nos programas de restauração de ecossistemas degradados e, se informações ecológicas e silviculturais ainda não estão disponíveis para elas, é importante que sejam investidos recursos e esforços na sua obtenção.

Espécies presentes na subformação aluvial devem possuir maior tolerância à inundação do que as espécies da subformação submontana, visto as características hidrológicas que diferenciam essas subformações. Como as APPs na maioria dos casos estão na subformação aluvial, é plausível considerar que espécies da aluvial sejam mais indicadas na restauração de APPs, enquanto espécies de submontana sejam mais indicadas para a restauração de RLs (Metzger 2003).

Sendo a etapa de seleção das espécies de suma importância em programas de restauração, a utilização de informações fito-edafo-climáticas da área somada às características ecológicas das espécies como base, é recomendável a qualquer esforço de recuperação da forma e função dos ecossistemas florestais. No entanto, para maior sucesso de um programa de restauração de ecossistemas degradados, devem ser somados os conhecimentos práticos silviculturais de cada uma das espécies, e do conjunto delas, pois ao considerar apenas características ecológicas das espécies há grandes chances de insucesso após o plantio (Carpanezi, 2005).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIANCONI, G. V. 2003. Diversidade e deslocamentos de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do noroeste do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto.

BORGO, M. 1999. Caracterização do componente arbóreo de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Submontana no Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix – PR. Monografia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CARPANEZZI, A. C. 2005. Fundamentos para a reabilitação de ecossistemas florestais. In Restauração florestal: fundamentos e estudo de casos (Galvão, A. P. M. & Porfírio-da-Silva, V. Orgs.). Colombo: Embrapa Florestas, p.27-45.

CARPANEZZI, A. C. & CARPANEZZI, O. B. 2006. Espécies nativas recomendadas para recuperação ambiental no estado do Paraná, em solos não degradados. Colombo: Embrapa Florestas, 52p.

CARVALHO, P. E. R. 2005. Espécies arbóreas brasileiras. 2º Edição. Embrapa: Brasília. 1040p.

CONNELL, J. H. 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain forest trees. In den Boer PJ & Gradwell GR (eds) Dynamics

of populations. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, The Netherlands, p.298–313.

CONSTANZA, R.; D'ARGE, R.; de GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P & van den BELT, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387:253-260.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) & IAPAR (Instituto Agronômico do Paraná). 1984. Levantamento e reconhecimento dos solos do Estado do Paraná, Tomos I e II. EMBRAPA / SUDESUL / Governo do Estado do Paraná / IAPAR, Londrina.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 1999. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS. Brasília.

ENGEL, V. L. & PARROTA, J. A. 2003. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In *Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais* (Kageyama, P. Y. *et al.* eds.) Botucatu-SP, FEPAF, p. 49-78.

FLEMING, T. H. 1979. Do tropical frugivores compete for food? *American Zoologist* 19:1157-1172.

FONSECA, G. A. 1995. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*, 53:17-34.

FONSECA, C. E. L. da; RIBEIRO, J. P.; SOUZA, R. P. R.C. & BALBINO, V. K. 2001. Recuperação da vegetação de Matas de Galeria: estudos de caso no Distrito Federal e entorno. In *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria* (Ribeiro, J. P; Fonseca, C. E. L. da; Sousa-Silva, J.C. orgs.). Planaltina: Embrapa Cerrados, Planaltina, p. 815-870.

GLOBAL BIODIVERSITY. 1992. Status of the Earth's living resources. Groombridge B. (ed.). World Conservation Monitoring Centre. Chapman & Hall, 585p.

GOOSEM, S. & TRUCKER, N. I. J. 1995. Repairing the rain forest. Cairns: Wet Tropics Management Authority, 72p.

HIGA, A.R. (Coord.) SIFLOR – Sistema de informações para planejamento florestal. Curitiba, 2003. CD ROOM.

HOBBS, R. J. & HARRIS, J. A. 2001. Restoration ecology: repairing the earth's ecosystems in the new millennium. *Restoration Ecology* 9(2):239-246.

HOWE, H. F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13:201-228.

IAP. Lista das unidades de conservação estaduais do Paraná. [Http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/bio\\_ucs\\_tab1.shtml](http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/bio_ucs_tab1.shtml). Instituto Ambiental do Paraná, pesquisa realizada em 14 de abril de 2005.

IAPAR. 1978. Cartas climáticas básicas do estado do Paraná. Instituto Agrônomo do Paraná, Curitiba, 41p.

IBAMA. Lista geral das unidades de conservação federais. [http://www2.ibama.gov.br/unidades/geralucs/fr\\_tabl.htm](http://www2.ibama.gov.br/unidades/geralucs/fr_tabl.htm). Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, pesquisa realizada em 14 de abril de 2005.

ISERNHAGEN, I. 2001. A fitossociologia florestal no Paraná e os programas de recuperação de áreas degradadas: uma avaliação. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

JANZEN, D. H. 1970. Herbivores and the number three species in tropical forests. *American Naturalist* 104:501-528.

JORDAN III; GILPIN, M. E. & ABER, J. D. (Ed.). 1987. Restoration ecology: a synthetic approach to ecological research. Cambridge: Cambridge University Press, 342p.

KAGEYAMA, P. Y. & GANDARA, F. B. 2000. Recuperação de áreas ciliares. In Matas Ciliares: conservação e recuperação (Rodrigues, R. R. & Filho, H. F. L. eds.) São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. & OLIVEIRA, R. E. 2003. Biodiversidade e restauração da floresta tropical. In Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais (Kageyama, P. Y. *et al* eds.) Botucatu-SP, FEPAF, p. 27-48

KNOWLES, O. H. & PARROTA, J. A. 1995. Amazonia forest restoration: an innovative system for native species selection based on phonological data and field performance indices. Commonwealth Forestry Review 74(3):230-243.

KOEPPEN, W. 1948. Climatologia. México City, ed. Fondo cultura Economia.

LAMB, D. 1998. Large-scale ecological restoration of degraded tropical forest lands: the potential role of timber plantations. Restoration Ecology 6(3):271-279.

LIETH, H. & LOHMAN, M. (Ed.). 1993. Restoration of tropical forest ecosystems. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 281p.

MAACK, R. 1981. Geografia física do estado do Paraná. J. Olympio, Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, Rio de Janeiro, 450p.

MACARTHUR, R. H. 1969. Patterns of communities in the tropics. Biol. J. Linnean Soc. London 1:19-30.

METZGER, J. P. 2003. Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas? In Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais (Kageyama, P. Y. *et al*.). Botucatu-SP, FEPAF, p. 49-78

MIKICH, S. B. 2001. Frugivoria e dispersão de sementes em uma pequena reserva isolada do Estado do Paraná, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MIKICH, S. B. & SILVA, S. M. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 15:89-113.

MIKICH, S. B. & OLIVEIRA, K. L. 2003. Revisão do Plano de Manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix – PR. *Mater Natura*, MMA/FNMA, Curitiba.

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. & BRITTO, M. M. 2004a. O Projeto Malha Florestal e o papel das unidades de conservação na manutenção da Floresta Estacional Semidecidual no estado do Paraná, Brasil. In *Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação* (Milano, M. S. *et al.* orgs.). Curitiba: Fundação o Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação.

MIKICH, S. B.; BIANCONI, G. V.; MAIA, B. H. L. N. S. & TEIXEIRA, S. D. 2004. The use of the essential oil of chiropterochoric fruits for the attraction of fruit-eating bats and forest recovery. In *Workshop on Seed Dispersal and Frugivory in Asia - Abstracts*. Xishuangbanna: Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, 2004. 1:29-29.

MIKICH, S. B. 2006. A importância da pesquisa para as unidades de conservação: o caso do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo. In *Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade* (Campos, J.B., Tossulino, M. G. P. & Müller, C. R. C. orgs.). Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, p. 286-301

MMA. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília: MMA/SBF.

MMA. 2003. Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. (orgs.). Brasília: MMA/SBF, 510p.

MORELLATO, L. P. C. & LEITÃO-FILHO, H. F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil* (Morellato, L. P. C. org.). Editora da UNICAMP/FAPESP, Campinas, p.112-140.

- PAINE, R. T. 1966. Food web complex and species diversity. *American Naturalist* 100:65-75.
- PARROTA, J. A.; TURNBULL, J. W. & JONES, N. 1997. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management* 99:1-7.
- ROCHA-MENDES, F. R. 2005. Ecologia alimentar de carnívoros (MAMMALIA: CARNIVORA) e elementos de etnozologia do município de Fênix, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto.
- RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI, S. 2000. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In *Matas Ciliares: conservação e recuperação* (Rodrigues, R. R. & Filho, H. F. L eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp.
- SALAMUNI, R. 1969. Fundamentos geológicos do estado do Paraná. In *História do Paraná vol. 2*. Curitiba: Grafipar.
- SOS Mata Atlântica / Inpe / ISA. 1998. Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica no período de 1990-1995. *SOS Mata Atlântica / Instituto de Pesquisas Espaciais / Instituto Socioambiental, São Paulo, Report, 47p.*
- SUDERHSA 2007. Bacias hidrográficas do Paraná. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. <http://www.suderhsa.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=80>. Acessado em 20 de Setembro de 2007.
- VIANA, V. M. & PINHEIRO, L. A. F. V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF* 12:25-42.
- WRIGHT, S. J. 2000. Plant diversity in tropical forests: a review of mechanisms of species coexistence. *Oecologia* 130:1-14.
- YOUNG, T. P. 2000. Restoration ecology and conservation biology. *Biological Conservation*. 92:73-83.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo os resultados encontrados no estudo da dinâmica da regeneração e recomendações de espécies para a restauração ecológica da Floresta Estacional Semidecidual, observa-se que:

- Algumas espécies se destacaram por estarem presentes em todos os componentes estudados (chuva de sementes, estrato de regeneração e estrato superior) são elas: *Euterpe edulis* (Arecaceae), *Guarea kunthiana* (Meliaceae), *Sorocea bonplandii* (Moraceae) e *Trichilia pallida* (Meliaceae).
- Apesar da riqueza e densidade encontradas na chuva de sementes, estrato de regeneração e estrato superior serem muito parecidos na FES-Aluvial e na FES-Submontana, a composição de espécies entre as duas florestas difere visto o baixo índice de similaridade florística. Isso demonstra adaptações de espécies às condições diferenciadas encontradas nos terrenos onde ocorrem a FES-Aluvial e a FES-Submontana. A escolha de espécies para utilização em plantios para restauração de ecossistemas degradados deve respeitar essa situação, lembrando que as Reservas Legais geralmente são implantadas em áreas de FES-Submontana e as Áreas de Preservação Permanente sobre áreas de FES-Aluvial.
- Dentre todos os fatores analisados em busca de uma explicação sobre o padrão da regeneração na FES-Aluvial e na FES-Submontana, o clima é o fator de influência mais provável, pois a emergência de plântulas coincide com os meses de temperatura média e precipitação média. Esse padrão não foi diferente entre as duas subformações, mostrando que apesar da composição florística ser diferente, as espécies obedecem às condições climáticas durante a germinação e emergência. Essas informações podem melhorar índices de sobrevivência em plantios de restauração, não submetendo as mudas ao plantio em períodos climáticos desfavoráveis.
- Quanto à escolha de espécies para programas de restauração, agrupar municípios segundo características climáticas, edáficas e fitogeográficas semelhantes se mostrou interessante ecologicamente. Locais que contemplem estas mesmas características possivelmente estão relacionados a uma mesma composição florística, o que possibilita a criação de listagens específicas para cada região agrupada. Porém, se não houver base bibliográfica para a realização da pesquisa sobre ocorrência natural de espécies, assim como suas características ecológicas e silviculturais, deverá ser feito levantamento fitossociológico para compreender a florística regional e as características ecológicas da comunidade a ser restaurada, assim como experimentos



para averiguar necessidades silviculturais quando a informação não está disponível em literatura.

- O agrupamento de 230 espécies arbustiva-arbóreas encontradas como naturais da FES em uma região da bacia do médio rio Ivaí indica a grande diversidade de espécies que se pode utilizar em projetos de restauração. Planos de restauração de ecossistemas degradados e mesmo os viveiros de produção de mudas ainda trabalham com um rol de espécies nativas abaixo do ideal. As tabelas de agrupamento de espécies e sugestões espécies potenciais para plantio apresentadas neste estudo poderiam conter maior diversidade, porém, para a região levantada, há carência de informações fitossociológicas básicas. Contudo, mesmo assim a região apresentou dados sobre diversas espécies que nunca são contempladas em sistemas de plantios para restauração.

## ANEXOS

Anexo 01 - Relação de espécies arbustivo-arbóreas e respectivas famílias encontradas na chuva de sementes, estrato de regeneração e estrato superior (CAP > 10cm) e as respectivas abundâncias na Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FES-Aluvial) e Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FES-Submontana) no Sul do Brasil. Legenda: Háb. = hábito (AB = arbustivo, AV = arbóreo); S. D. = síndrome de dispersão (ZC = zoocoria, AN = anemocoria e AT = autocoria); P. L. = preferência lumínica (H = heliófita, E = exciófita e I = indiferente); Sem. = chuva de sementes; Pla. = estrato de regeneração e Adu. = estrato superior; “-“ = informação não disponível.

Espécie	Háb.	S. D.	P. L.	FES-Aluvial			FES-Submontana		
				Sem.	Pla.	Adu.	Sem.	Pla.	Adu.
<b>Achatocarpaceae</b>									
<i>Achatocarpus praecox</i> var. <i>bicornutus</i> (Schinz & Aufran) Botta	AB	ZC	-	0	0	5	0	0	4
<b>Annonaceae</b>									
<i>Annona cacans</i> Warm.	AV	ZC	I	0	0	0	146	47	1
<b>Apocynaceae</b>									
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	AV	AN	E	0	0	0	0	0	8
<b>Araliaceae</b>									
Araliaceae sp1	-	-	-	0	0	1	0	0	0
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	AV	ZC	H	1851	0	0	18	0	0
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	AV	ZC	H	0	0	3	0	0	1
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	AV	ZC	E	18	3	5	553	17	40
<b>Bignoniaceae</b>									
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	AV	AN	H	48	0	1	1	0	0
<b>Caricaceae</b>									
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	AV	ZC	H	1	0	1	9	0	4
<b>Celastraceae</b>									
Celastraceae sp1	AV	-	-	0	1	0	0	0	0
<b>Combretaceae</b>									
<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. ex A. St.-Hil.) Eichler	AV	AN	H	24	0	0	2	0	0
<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	AB	AN	H	1	0	0	1	0	0

Continua...

Continuação Anexo 01.

Espécie	Háb.	S. D.	P. L.	FES-Aluvial			FES-Submontana		
				Sem.	Pla.	Adu.	Sem.	Pla.	Adu.
<b>Dilleniaceae</b>									
Dilleniaceae sp1	-	-	-	0	1	0	0	0	0
<b>Eupobiaceae</b>									
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	AV	ZC	H	0	0	1	0	0	0
<i>Alchornea iricurana</i> Casar.	AV	ZC	H	0	0	1	0	0	0
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	AV	ZC	I	45	0	1	10	0	1
<i>Acalypha</i> sp1	-	-	-	0	1	0	0	1	0
<i>Acalypha</i> sp2	-	-	-	0	3	0	0	0	0
<i>Gymnanthes concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	AV	ZC	E	0	0	20	0	0	0
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	AV	ZC	I	0	0	0	0	0	1
<b>Fabaceae</b>									
<i>Acacia nitidifolia</i> Speg.	AV	AT	-	0	0	0	0	2	0
<i>Acacia polyphylla</i> DC	AV	AT	-	206	0	0	36	0	0
<i>Acacia</i> sp1	AV	-	-	0	0	0	0	0	2
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	AV	AT	-	0	0	2	0	0	0
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	AV	AT	I	4	0	0	0	0	0
Fabaceae sp1	AV	-	-	0	0	2	0	0	0
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	AV	ZC	E	0	47	6	0	7	5
<i>Inga edulis</i> Mart.	AV	ZC	H	0	0	2	0	1	3
<i>Inga marginata</i> Willd.	AV	ZC	H	0	5	0	0	23	4
<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	AV	AT	H	0	0	0	0	0	2
<i>Lonchocarpus</i> sp1	AV	AT	-	1	0	0	0	0	0
<i>Lonchocarpus</i> sp2	AV	AT	-	0	0	0	0	0	5
<i>Lonchocarpus</i> sp3	AV	AT	-	0	1	0	0	1	0
<i>Lonchocarpus</i> sp4	AV	AT	-	0	0	5	0	0	0
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	AV	AT	H	0	0	1	0	0	0
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	AV	AT	I	0	0	2	0	0	1

Continua...

Continuação Anexo 01.

Espécie	Háb.	S. D.	P. L.	FES-Aluvial			FES-Submontana		
				Sem.	Pla.	Adu.	Sem.	Pla.	Adu.
<b>Lauraceae</b>									
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	AV	ZC	E	0	0	10	0	0	21
Lauraceae sp1	AV	ZC	-	0	0	0	0	0	1
Lauraceae sp2	AV	ZC	-	0	0	1	0	0	1
Lauraceae sp3	AV	ZC	-	0	0	0	4	0	0
Lauraceae sp4	AV	ZC	-	0	1	0	0	0	0
Lauraceae sp5	AV	ZC	-	0	0	1	0	0	0
Lauraceae sp6	AV	ZC	-	1	0	0	8	0	0
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	AV	ZC	I	0	2	3	8	0	9
<b>Malvaceae</b>									
<i>Heliocarpus americanus</i> subsp. <i>popayanensis</i> (Kunth) Meijer	AV	AN	H	29	3	0	140	2	1
Tiliaceae sp1	AV	-	-	0	0	2	0	0	0
<b>Melastomataceae</b>									
<i>Miconia discolor</i> var. <i>subconcolor</i> Cogn.	AB	ZC	H	203	0	0	546	1	3
<b>Meliaceae</b>									
<i>Cabralea canjerana</i> subsp. <i>Canjerana</i>	AV	ZC	I	58	0	7	8	0	7
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	AV	AN	I	0	0	1	0	0	2
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	AV	ZC	I	2	7	47	2	7	73
Meliaceae sp1	-	-	-	0	0	0	0	0	1
<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	AV	ZC	E	0	2	15	0	1	11
<i>Trichilia ellegans</i>	AV	ZC	-	0	0	0	1	0	0
<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	AV	ZC	E	25	0	0	8	0	0
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	AV	ZC	I	1	9	18	15	4	15
<b>Monimiaceae</b>									
<i>Hennecartia omphalandra</i> Poiss.	AV	ZC	E	0	0	2	0	0	0
<b>Moraceae</b>									
<i>Ficus eximia</i> Schott	AV	ZC	-	0	0	1	0	0	3
<i>Ficus insipida</i> Willd.	AV	ZC	H	946	0	0	111	0	0
<i>Ficus</i> sp1	AV	ZC	-	3	0	0	0	0	0
<i>Ficus</i> sp2	AV	ZC	-	254	0	0	21	0	0

Continua...

Continuação Anexo 01.

Espécie	Háb.	S. D.	P. L.	FES-Aluvial			FES-Submontana		
				Sem.	Pla.	Adu.	Sem.	Pla.	Adu.
<b>Moraceae</b>									
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	AV	ZC	I	1860	0	2	90	0	1
<i>Morus nigra</i> L.	AV	ZC	-	5	0	0	37	0	0
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	AV	ZC	E	1	31	114	0	26	83
<b>Myrsinaceae</b>									
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	AV	ZC	H	0	0	0	0	0	1
<b>Myrtaceae</b>									
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	AV	ZC	I	0	1	14	0	12	11
<i>Eugenia burkartiana</i> (D. Legrand) D. Legrand	AV	ZC	-	0	0	19	0	0	0
<i>Eugenia</i> sp1	AV	ZC	-	0	12	0	0	11	0
<i>Eugenia</i> sp2	AV	ZC	-	0	0	4	0	0	0
<i>Eugenia uniflora</i> L.	AV	ZC	H	0	0	0	0	2	9
Myrtaceae sp1	AV	ZC	-	0	0	2	0	0	0
Myrtaceae sp2	AV	ZC	-	0	0	0	0	0	1
Myrtaceae sp3	AV	ZC	-	0	0	1	0	0	0
<i>Psidium guajava</i> L.	AV	ZC	I	11	0	0	4	0	0
<b>Nyctaginaceae</b>									
<i>Bougainvillea spectabilis</i> var. <i>glabra</i> (Choisy) Hook.	AV	AN	H	0	3	0	12	0	9
<b>Phytolaccaceae</b>									
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	AV	AN	I	56	0	15	4	0	17
<i>Seguiera guaranitica</i> Speg.	AV	-	-	0	0	2	0	0	1
<b>Piperaceae</b>									
<i>Piper amalago</i> L.	AB	ZC	E	25	0	0	0	0	0
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	AB	ZC	I	0	0	0	0	0	3
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	AB	ZC	E	0	0	1	0	0	0
<i>Piper glabratum</i> Kunth	AB	ZC	-	0	1	0	0	1	0
<i>Piper</i> sp1	AB	ZC	-	0	0	0	0	0	4
<b>Polygonaceae</b>									
Polygonaceae sp1	AV	-	-	5	0	0	0	0	0

Continua...

Continuação Anexo 01.

Espécie	Háb.	S. D.	P. L.	FES-Aluvial			FES-Submontana		
				Sem.	Pla.	Adu.	Sem.	Pla.	Adu.
<b>Rosaceae</b>									
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	AV	ZC	I	0	0	0	0	0	1
<b>Rubiaceae</b>									
<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) DC.	AB	ZC	I	0	0	0	0	3	0
<i>Psicotria</i> sp1	AB	ZC	-	0	1	0	0	0	0
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	AB	ZC	E	24	0	3	0	4	0
<i>Psychotria myriantha</i> Mull. Arg.	AB	ZC	-	2	0	0	2	0	0
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl	AB	ZC	-	1	0	0	2	0	0
Rubiaceae sp1	-	ZC	-	0	0	1	0	0	0
<i>Simira</i> sp1	-	ZC	-	0	0	1	0	0	0
<b>Rutaceae</b>									
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	AV	AN	I	11	0	3	13	0	8
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	AV	AT	I	0	0	11	0	23	10
<i>Esenbeckia</i> sp1	AV	AT	-	20	0	0	17	0	0
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	AV	ZC	E	0	3	4	0	0	0
<b>Salicaceae</b>									
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	AV	ZC	I	0	0	0	0	0	1
<b>Sapindaceae</b>									
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hill) Radlk.	AV	ZC	E	0	0	0	1	0	0
<i>Allophylus</i> sp1	AV	ZC	-	0	1	0	0	0	0
<b>Sapotaceae</b>									
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	AV	ZC	E	0	1	18	0	0	8
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	AV	ZC	H	0	1	22	0	0	0
<b>Solanaceae</b>									
<i>Solanum argenteum</i> Dunal	AB	ZC	I	34	0	0	664	0	0
<i>Solanum caavurana</i> Vell.	AB	ZC	H	41	0	0	70	0	0
<i>Solanum pseudochina</i> Spreng.	AB	ZC	-	0	0	1	0	0	0
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	AV	ZC	H	0	0	1	0	0	5
<i>Solanum</i> sp1	AB	ZC	-	0	0	0	0	0	3

Continua...

Continuação Anexo 01.

Espécie	Háb.	S. D.	P. L.	FES-Aluvial			FES-Submontana		
				Sem.	Pla.	Adu.	Sem.	Pla.	Adu.
<b>Tiliaceae</b>									
<i>Heliocarpus americanus</i> subsp. <i>popayanensis</i> (Kunth) Meijer	AV	AN	H	29	3	0	140	2	1
Tiliaceae sp1	AV	-	-	0	0	2	0	0	0
<b>Ulmaceae</b>									
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	AV	ZC	H	5	0	0	1	0	0
<b>Urticaceae</b>									
<i>Cecropia glaziovi</i> Snethl.	AV	ZC	H	566	0	0	38	0	0
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	AV	ZC	H	320	0	1	467	0	2
<b>Verbenaceae</b>									
<i>Citharexylum solanaceum</i> Cham.	AV	ZC	H	29	0	0	0	0	0
Verbenaceae sp1	-	-	-	0	0	1	0	0	0
<b>Violaceae</b>									
<i>Hybanthus bigibbosus</i> (A. St.-Hil.) Hassl.	AB	AT	-	0	0	0	0	2	0
<i>Hybanthus communis</i> (A. St.-Hil.) Taub.	AB	AT	H	0	2	0	0	2	3
<b>TOTAL</b>				<b>6766</b>	<b>146</b>	<b>410</b>	<b>3210</b>	<b>202</b>	<b>412</b>



Anexo 02 - Relação das espécies ocorrentes em um trecho da bacia do rio Ivaí, PR. Háb. = hábito vegetativo (AB = arbustivo e AV = arbóreo); Disp. = síndrome de dispersão (ZC = Zoocoria, AN = anemocoria e AT = autocoria); GE = grupo ecológico (H = heliófila, E = Exciófila e I = indiferente); Subfor. = ocorrência por subformação (Aluv. = aluvial, Sub. = submontana e Sub/Alu = ocorrência em ambas); Distribuição = Área de distribuição (Restrita = exclusiva à FES, Ampla = não exclusiva à FES) "-" = dados não disponíveis.

Família / Espécies	Nome popular	Háb.	Disp.	GE	Subfor.	Distribuição
<b>Achatocarpaceae</b>						
<i>Achatocarpus praecox</i> var. <i>bicornutus</i> (Schinz & Aufran) Botta	cabo-de-lança	AB	ZC	-	Sub/Alu	Restrita
<b>Agavaceae</b>						
<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth. & Bouche	uvarana, guarana	AB	ZC	-	Sub	Ampla
<b>Anacardiaceae</b>						
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá	AV	AN	I	Alu	Restrita
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira	AV	ZC	H	-	Ampla
<b>Annonaceae</b>						
<i>Annona cacans</i> Warm.	ariticum, ariticum-cagão	AV	ZC	I	Sub/Alu	Ampla
<i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.-Hil.) Saff.	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Rollinia emarginata</i> Schtdl.	ariticum	AV	ZC	-	Sub/Alu	Ampla
<i>Rollinia rugulosa</i> Schtdl.	ariticum-preto	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Rollinia salicifolia</i> Schtdl.	cortiça	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Rollinia sericea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.	ariticum, cortiça	AV	ZC	E	-	Ampla
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	pindaíba, pindaúva	AV	ZC	I	-	Ampla
<b>Apocynaceae</b>						
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	peroba, peroba-rosa	AV	AN	E	Sub/Alu	Restrita
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	guatambu	AV	AN	I	-	Restrita
<i>Peschiera australis</i> (Müll. Arg.) Miers	leiteiro	AV	ZC	E	-	Ampla
<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll. Arg.	casca-d'anta	AV	ZC	I	Sub	Restrita
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	leiteiro	AV	ZC	H	Sub	Ampla
<b>Araliaceae</b>						
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole	AV	ZC	H	Sub	Restrita
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	mandiocão, morototó	AV	ZC	H	Sub/Alu	Restrita
<b>Arecaceae</b>						
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito	AV	ZC	E	Sub/Alu	Ampla
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla

Continuação Anexo 02

Família / Espécies	Nome popular	Háb.	Disp.	GE	Subfor.	Excl. FES
<b>Bignoniaceae</b>						
<i>Tabebuia pulcherrima</i> Sandwith	ipê-da-praia	AV	AN	H	-	
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	caroba	AV	AN	H	Sub/Alu	
<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandwith	ipê, ipê-branco, ipê-amarelo	AV	AN	E	-	
<b>Bombacaceae</b>						
<i>Chorisia speciosa</i> A. St.-Hil.	paineira	AV	AN	H	Sub	Restrita
<b>Boraginaceae</b>						
<i>Cordia axillaris</i> I.M. Johnst.	balieira-serrana	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	café-de-bugre	AV	ZC	H	Sub/Alu	Restrita
<i>Cordia guazumaefolia</i> Roem. & Schult.	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Cordia monosperma</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro, pouro-pardo	AV	ZC	I	-	Ampla
<i>Patagonula americana</i> L.	guajuvira	AV	AN	I	-	Restrita
<b>Caricaceae</b>						
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	jaracatiá	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<b>Celastraceae</b>						
<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	-	AV	ZC	E	-	Ampla
<i>Maytenus ilicifolia</i> (Schrad.) Planch.	espinheira-santa, cincho	AV	ZC	E	-	Ampla
<b>Combretaceae</b>						
<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. ex A. St.-Hil.) Eichler	amarelinho	AV	AN	H	-	Ampla
<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	capitãozinho	AB	AN	H	Alu	Restrita
<b>Eleocarpaceae</b>						
<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.	sapopema, laranjeira-do-mato	AV	ZC	E	-	Ampla
<b>Erythroxylaceae</b>						
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> var. <i>silvaticum</i> O.E. Schulz	cocão	AB	ZC	H	-	Ampla
<b>Euphorbiaceae</b>						
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	laranjeira-do-mato	AV	ZC	E	-	Ampla
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	tapiá	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Alchornea iricurana</i> Casar.	tanheiro-de-folha-redonda	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá	AV	ZC	I	Sub/Alu	Ampla
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui	AV	AT	H	-	Ampla
<i>Croton urucurana</i> Baill.	urucurana, sangue-de-dragão	AB	AT	H	Alu	Restrita
<i>Manihot grahamii</i> Hook.	mandioca-braba	AB	AT	H	-	Ampla
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	figueirinha	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Phyllanthus sellowianus</i> (Klotzsch) Müll. Arg.	sarandi-branco	AB	ZC	H	Alu	Ampla
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	leiteiro, pau-de-leite	AV	ZC	I	Alu	Ampla
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	branquilha	AV	AT	I	Alu	Ampla

Continuação Anexo 02

Família / Espécies	Nome popular	Háb.	Disp.	GE	Subfor.	Excl. FES
<b>Euphorbiaceae</b>						
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	canemuçu	AV	ZC	H	Sub	Ampla
<b>Fabaceae</b>						
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	monjoleiro	AV	AN	I	Sub/Alu	Restrita
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico-branco	AV	AT	I	-	Ampla
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	angico-do-morro	AV	AT	I	-	Ampla
<i>Bauhinia forficata</i> Link	casco-de-vaca; pata-de-vaca	AV	AT	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemain ex Benth.	araruva, araribá	AV	AN	I	-	Ampla
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	caviúna, jacarandá	AV	AN	-	-	Ampla
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	timbó, timbori	AV	AT	I	-	Ampla
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	faveiro, sucará	AV	AT	I	-	Restrita
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	alecrim	AV	ZC	E	Sub/Alu	Restrita
<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá, ingá-banana	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá, ingá-feijão	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Inga striata</i> Benth.	ingá, ingá-branco	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Inga vera</i> Willd.	ingá-do-rio	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	rabo-de-macaco	AV	AT	H	Sub	Ampla
<i>Lonchocarpus cultratus</i> Vell.	feijão-cru	AV	AT	-	Sub	Ampla
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	rabo-de-bugio	AV	AT	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Lonchocarpus subglaucescens</i> Mart. ex Benth.	rabo-de-bugio, rabo-de-macaco	AV	AT	I	Sub/Alu	Ampla
<i>Machaerium hatschbachii</i> Rudd	caviúna	AV	AT	-	Alu	Ampla
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	barreiro	AV	AT	H	-	Ampla
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato	AV	AT	H	-	Ampla
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	sapuvão, cateretê	AV	AT	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	farinha-seca, sapuvinha	AV	AT	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	cabreúva, pau-balsamo	AV	AN	H	Alu	Restrita
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico, gurucaia	AV	AT	I	Sub/Alu	Restrita
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafistula, gurucaia	AV	AT	I	-	Ampla
<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	sapuvão, coração-de-negro	AV	AT	I	-	Restrita
<b>Icacinaceae</b>						
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	congonha, pasto-de-anta, citronela	AV	ZC	-	Sub/Alu	Ampla
<b>Lauraceae</b>						
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	canela-utinga, canela-fogo	AV	ZC	H	Sub	Ampla
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	canela-frade, canela-branca	AV	ZC	E	Sub	Ampla
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	canela-amarela, canela-do-brejo	AV	ZC	E	-	Ampla
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-bosta, canela-merda	AV	ZC	I	Sub	Ampla
<i>Nectandra puberula</i> (Schott) Nees	caneleira	AV	ZC	E	-	Ampla

Continuação Anexo 02

Família / Espécies	Nome popular	Háb.	Disp.	GE	Subfor.	Excl. FES
<b>Lauraceae</b>						
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	canela-coqueiro, canela-lageana	AV	ZC	E	-	Ampla
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	canela	AV	ZC	I	Sub/Alu	Ampla
<i>Ocotea elegans</i> Mez	canela	AV	ZC	H	Sub	Ampla
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	canela	AV	ZC	-	-	Ampla
<i>Ocotea odorifera</i> (Vellozo) Rohwer	canela-sassafrás	AV	ZC	E	-	Ampla
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá, canela-sebo	AV	ZC	I	Sub	Ampla
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo	canela, canela-preta	AV	ZC	E	Sub/Alu	Ampla
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	canela-pimenta	AV	ZC	-	-	Ampla
<b>Loganiaceae</b>						
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	anzol-de-lontra	AV	ZC	H	-	Ampla
<b>Malvaceae</b>						
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	algodoeiro	AV	AN	I	-	Restrita
<i>Heliocarpus americanus</i> subsp. <i>popayanensis</i> (Kunth) Meijer	pau-jangada	AV	AN	H	Sub/Alu	Restrita
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açoita-cavalo	AV	AN	I	Alu	Ampla
<i>Pavonia malvacea</i> (Vell.) Krapov. & Cristóbal	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Pavonia sepium</i> A. St.-Hil.	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<b>Melastomataceae</b>						
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Miconia collatata</i> Wurdack	pixiricão	AB	ZC	H	Alu	Restrita
<i>Miconia discolor</i> var. <i>subconcolor</i> Cogn.	pixiricão	AB	ZC	H	Sub	Restrita
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	-	AB	ZC	H	-	Ampla
<b>Meliaceae</b>						
<i>Cabralea canjerana</i> subsp. <i>canjerana</i>	canjarana	AV	ZC	I	Sub/Alu	Ampla
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro, cedro-rosa	AV	AN	I	Sub	Ampla
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	baga-de-morcego	AV	ZC	I	Sub/Alu	Restrita
<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>spicaeflora</i> (A. Juss.) T.D. Penn.	camboatá	AV	ZC	I	Sub/Alu	Ampla
<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	catiguá-vermelho	AV	ZC	E	-	Ampla
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	catiguá	AV	ZC	E	Sub/Alu	Ampla
<i>Trichilia elegans</i> subsp. <i>elegans</i>	catiguá, pau-de-ervilha	AB	ZC	E	Sub/Alu	Não
<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	baga-de-morcego	AV	ZC	E	Sub/Alu	Ampla
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	catiguá	AV	ZC	I	Sub/Alu	Restrita
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	catiguá	AV	ZC	I	-	Ampla
<b>Monimiaceae</b>						
<i>Hennecartia omphalandra</i> Poiss.	canema	AV	ZC	E	-	Restrita
<i>Mollinedia blumenaviana</i> Perkins	pimenteira	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	pimenteira, capixim	AB	ZC	E	-	Ampla

Continuação Anexo 02

Família / Espécies	Nome popular	Háb.	Disp.	GE	Subfor.	Excl. FES
<b>Moraceae</b>						
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott ex Spreng.	-	AV	ZC	-	-	Ampla
<i>Ficus auriculata</i> Lour.	-	AV	ZC	-	-	Ampla
<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Mart.	figueira, figueira-da-pedra	AV	ZC	I	-	Ampla
<i>Ficus eximia</i> Schott	-	AV	ZC	-	-	Ampla
<i>Ficus glabra</i> Vell.	figueira	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	figueira, mata-pau	AV	ZC	H	Alu	Ampla
<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira, figueira-do-brejo	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	figueira	AV	ZC	E	Alu	Ampla
<i>Ficus monckii</i> Hassl.	figueira, figueira-braba	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	lombrigueira	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	tajuva, amoreira	AV	ZC	I	Sub	Restrita
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	falsa-espíneira, soroco	AV	ZC	E	Sub/Alu	Ampla
<b>Myrsinaceae</b>						
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	-	AV	ZC	-	-	Ampla
<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.	capororoca-miúda, capororoquina	AV	ZC	-	-	Restrita
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororocão	AV	ZC	H	Sub	Ampla
<b>Myrtaceae</b>						
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	guabiroba	AV	ZC	E	Sub/Alu	Ampla
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	guabiroba	AV	ZC	E	-	Ampla
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	guabiroba	AV	ZC	I	Sub/Alu	Ampla
<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim, pitanga	AV	ZC	I	Sub/Alu	Ampla
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	guamirim, erva-de-anta	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Eugenia moraviana</i> O. Berg	cambuí	AV	ZC	E	Sub/Alu	Ampla
<i>Eugenia neoverrucosa</i> Sobral	-	AV	ZC	-	-	Ampla
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	uvaia	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Eugenia ramboi</i> D. Legrand	ingabaú	AV	ZC	E	Sub/Alu	Ampla
<i>Eugenia repanda</i> O. Berg	-	AV	ZC	-	-	Ampla
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Eugenia verrucosa</i> A. Rich.	-	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Hexachlamys itatiaiensis</i> Mattos	araçazeiro	AV	ZC	E	Sub/Alu	Ampla
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) A.D. Rotman	piúna, jaboticabarana	AV	ZC	I	-	Ampla
<i>Plinia trunciflora</i> (O. Berg) Kausel	jaboticaba	AV	ZC	I	-	Ampla
<b>Nyctaginaceae</b>						
<i>Bougainvillea spectabilis</i> var. <i>glabra</i> (Choisy) Hook.	primavera, três-marias	AV	AN	H	Sub/Alu	Restrita

Continuação Anexo 02

Família / Espécies	Nome popular	Háb.	Disp.	GE	Subfor.	Excl. FES
<b>Phytolaccaceae</b>						
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau-d'alho	AV	AN	I	Sub/Alu	Restrita
<i>Phytolacca dioica</i> L.	ceboleiro	AV	ZC	I	-	Restrita
<b>Piperaceae</b>						
<i>Ottonia martiana</i> Miq.	jaguarandi	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Piper aduncum</i> L.	erva-de-junta	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Piper amalago</i> var. <i>medium</i> (Jacq.) Yunck.	jaborandi	AB	ZC	E	Sub	Ampla
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	pimenta-do-mato	AB	ZC	I	Sub/Alu	Ampla
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	jaborandi	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Piper dilatatum</i> Rich.	pariparoba-murta	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Piper diospyrifolium</i> Kunth	jaborandi	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	jaborandi	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Piper glabratum</i> Kunth	jaborandi	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Piper hispidum</i> Sw.	jaborandi	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Piper lindbergii</i> C. DC.	jaborandi	AB	ZC	E	-	Restrita
<i>Piper malacophyllum</i> (C. Presl) C. DC.	pariparoba	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Piper rivinoides</i> Kunth	murta	AB	ZC	H	-	Ampla
<b>Polygonaceae</b>						
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	farinha-seca, marmeleiro	AV	AN	I	Sub/Alu	Restrita
<b>Rhamnaceae</b>						
<i>Colubrina glandulosa</i> var. <i>reitzii</i> (M.C. Johnst.) M.C. Johnst.	sobraji, sobrasil	AV	AT	I	-	Ampla
<b>Rosaceae</b>						
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	pessegueiro-bravo	AV	ZC	I	-	Ampla
<i>Rubus urticifolius</i> Poir.	amoreira-preta	AB	ZC	H	-	Ampla
<b>Rubiaceae</b>						
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	-	AB	ZC	E	-	Restrita
<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) DC.	-	AB	ZC	I	-	Restrita
<i>Psychotria barbiflora</i> DC.	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	erva-d'anta	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltldl.	-	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Psychotria myriantha</i> Müll. Arg.	-	AB	ZC	E	Alu	Ampla
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	limão-do-mato	AV	ZC	-	-	Ampla
<i>Sickingia corumbensis</i> Standl.	-	AV	AT	-	Sub/Alu	Ampla
<b>Rutaceae</b>						
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim	AV	AN	I	Sub/Alu	Restrita
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	marfinzinho-do-campo, mamoninha	AV	AT	I	Sub/Alu	Restrita
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	pau-de-cutia	AV	AT	E	-	Ampla

Continuação Anexo 02

Família / Espécies	Nome popular	Háb.	Disp.	GE	Subfor.	Excl. FES
<b>Rutaceae</b>						
<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	chupa-ferro	AV	AT	E	-	Ampla
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	cutia-branca	AV	ZC	E	-	Ampla
<i>Pilocarpus selloanus</i> Engl.	-	AV	ZC	-	-	Ampla
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	-	AV	ZC	-	-	Ampla
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	juvevê, mamica-de-porca	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Zanthoxylum rugosum</i> A. St.-Hil. & Tul.	mamiqueira-fedorenta, mamiqueira	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<b>Salicaceae</b>						
<i>Banara tomentosa</i> Clos	guassatunga-preta	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guassatunga	AV	ZC	I	-	Ampla
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	pau-de-espeto	AV	AN	I	Sub	Restrita
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	cambroé	AV	ZC	E	-	Ampla
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	cafezeiro	AV	ZC	I	Alu	Ampla
<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.	espinho-agulha	AV	ZC	E	-	Restrita
<b>Sapindaceae</b>						
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	vacum	AV	ZC	I	Sub/Alu	Ampla
<i>Allophylus guaraniticus</i> (St. Hil.) Radlk.	vacum-mirim	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	cuvatã, miguel-pintado	AV	ZC	E	Sub	Ampla
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	maria-preta	AV	AN	I	Sub	Ampla
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel-pintado	AV	ZC	E	Sub/Alu	Ampla
<b>Sapotaceae</b>						
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	guatambu, guatambu-de-leite	AV	ZC	E	Sub/Alu	Restrita
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí, aguaí-vermelho	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<b>Solanaceae</b>						
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	manacá	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Capsicum flexuosum</i> Sendtn.	-	AB	ZC	I	-	Ampla
<i>Cestrum amictum</i> Schltl.	coerana	AV	ZC	H	Alu	Ampla
<i>Cestrum calycinum</i> Kunth	coerana	AB	ZC	H	-	Ampla
<i>Cestrum corymbosum</i> Schltl.	coerana-amarela	AB	ZC	H	-	Ampla
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	coerana	AB	ZC	H	-	Ampla
<i>Cyphomandra corymbiflora</i> subsp. <i>corymbiflora</i>	baga-de-veado	AB	ZC	I	-	Ampla
<i>Cyphomandra diploconos</i> (Mart.) Sendtn.	-	AV	ZC	-	-	Ampla
<i>Solanum argenteum</i> Dunal	joá-manso	AB	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Solanum asperolanatum</i> Ruiz & Pav.	juveva	AB	ZC	H	-	Ampla
<i>Solanum caavurana</i> Vell.	caavurana	AB	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Solanum caeruleum</i> Vell.	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	vassourão-de-folha-larga	AV	ZC	H	-	Ampla

Continuação Anexo 02

Família / Espécies	Nome popular	Háb.	Disp.	GE	Subfor.	Excl. FES
<b>Solanaceae</b>						
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	cuvitinga	AB	ZC	H	-	Ampla
<i>Solanum microrbitum</i> L.B. Sm. & Downs	joá-manso	AB	ZC	E	-	Ampla
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	peloteira, tomatinho	AB	ZC	H	-	Ampla
<i>Solanum robustum</i> H.L. Wendl.	joá-açú	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	canema	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Solanum scuticum</i> M. Nee	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Solanum symmetricum</i> Rusby	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Solanum trachytrichium</i> Bitter	canema-mirim	AB	ZC	H	-	Ampla
<b>Ulmaceae</b>						
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Joá-mirim, jameri	AV	ZC	H	Alu	Ampla
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	crindiúva, grandiúva	AV	ZC	H	Alu	Ampla
<b>Urticaceae</b>						
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	embaúba-vermelha	AV	ZC	H	Sub	Ampla
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	embaúba	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	-	AB	AN	-	-	Ampla
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtigão	AB	ZC	H	Sub	Ampla
<i>Urera mitis</i> Miq.	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Urera nitida</i> (Vell.) Brack	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<b>Verbenaceae</b>						
<i>Aegiphila brachiata</i> Vell.	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Aegiphila mediterranea</i> Vell.	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	-	AV	ZC	H	Sub/Alu	Ampla
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	lixa, lixeira	AV	AN	H	Alu	Ampla
<i>Citharexylum solanaceum</i> Cham.	-	AV	ZC	H	-	Ampla
<i>Lantana tiliifolia</i> Cham.	-	AB	ZC	-	-	Ampla
<i>Vitex polygama</i> Cham.	maria-preta	AV	ZC	H	-	Ampla
<b>Violaceae</b>						
<i>Hybanthus bigibbosus</i> (A. St.-Hil.) Hassl.	-	AB	AT	-	-	Ampla
<i>Hybanthus communis</i> (A. St.-Hil.) Taub.	-	AB	AT	H	-	Ampla