

PROJETO DE PESQUISA

**ESTRUTURA, DIVERSIDADE E ASPECTOS DA DINÂMICA EM
REMANESCENTE FLORESTAL RIPÁRIO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO
CAIUÁ (DIAMANTE DO NORTE, PR)**

Equipe executora: Giovana Faneco Pereira – doutoranda – PEA/UEM

Profa. Dra. Maria Conceição de Souza – UEM

Coordenação: Giovana Faneco Pereira – doutoranda -PEA/UEM

Diamante do Norte

ESTRUTURA, DIVERSIDADE E ASPECTOS DA DINÂMICA EM REMANESCENTE FLORESTAL RIPÁRIO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO CAIUÁ (DIAMANTE DO NORTE, PR)

1. Introdução

Estudos relacionados à estrutura, diversidade e dinâmica de comunidades florestais são de grande importância para a conservação da diversidade biológica, principalmente mediante o quadro atual de fragmentação de ambientes (Rodrigues *et al.* 2003).

A fragmentação ambiental, resultante da dinâmica de ocupação e uso da terra pelo homem, provocou e ainda provoca o isolamento e a redução de áreas propícias à sobrevivência das populações (Tabarelli & Gascon 2005). Esse processo, ao afetar a quantidade e a qualidade do habitat disponível, ocasiona a redução da variabilidade genética populacional e, conseqüentemente, da biodiversidade, afetando, assim, a conservação de espécies, especialmente daquelas endêmicas e/ou ameaçadas de extinção (Metzger 1999, Pinto & Brito 2005).

Neste contexto de ocupação territorial e de exploração desordenadas de recursos naturais, está inserida a Mata Atlântica brasileira. Com uma extensão de 1.315.460 km², teve sua abrangência reduzida para somente 8% de sua formação original (IBGE 2008, Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2009) e está incluída entre os 34 *hotspots* do mundo, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (Myers *et al.* 2000, Mittermeier *et al.* 2004).

Com o intuito de reverter esse quadro, as estratégias para a conservação da biodiversidade e preservação de amostras significativas de espaços naturais têm, em todo o mundo, enfatizado a criação de unidades de conservação. Porém, o reconhecimento, a partir da década de 1990, da crescente pressão sobre os remanescentes nativos e a noção de que as unidades de conservação não irão desempenhar seu papel se terminarem isoladas em paisagens degradadas, levou à constatação da necessidade de uma nova estratégia para a conservação da biodiversidade (Pinto *et al.* 2007). Neste sentido, surgiu a implementação dos chamados corredores ecológicos ou corredores de conservação da biodiversidade, como uma solução viável para garantir a proteção da biodiversidade a longo prazo, mantendo ou restaurando a conectividade da paisagem e facilitando o fluxo gênico entre populações (Fonseca *et al.* 2004, Pinto *et al.* 2007, Rocha *et al.* 2007).

Dentre as áreas mais críticas de fragmentação e perda de florestas nativas, encontra-se o Estado do Paraná (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2009), que apresentava 83,41% de seu território formado por florestas (Maack 1981) e, atualmente, possui uma área de 9,85% da original. Apesar de leis vigentes para proteção dessa vegetação, a Fundação SOS Mata Atlântica em parceria

com o INPE, realizaram um monitoramento no período de 2005-2008 em que foi constatado um desflorestamento de 9.978 ha (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2009).

A situação torna-se ainda mais crítica ao se avaliar a região noroeste do Estado, a qual se apresentava quase que totalmente coberta por vegetação florestal, e atualmente apresenta menos de 1% da sua cobertura original (Paraná 1987, Campos 1999). Durante a colonização dessa região, a devastação das florestas ocorreu associada à expansão da fronteira agrícola, pois ocupavam os solos de maior fertilidade no Estado e em regiões com relevo favorável à agricultura. Já em 1968, a cobertura florestal nativa estava representada por remanescentes fragmentados e reduzidos com uma vegetação bastante alterada e em diversos estádios de desenvolvimento sucessional (Maack 1981).

Nessa região altamente fragmentada encontra-se a Estação Ecológica do Caiuá (E.E. Caiuá), uma Unidade de Conservação (UC) Estadual de Proteção Integral, que com uma área de 1.449,48 ha, representa o maior remanescente florestal e um dos mais bem preservados da região. A área pertence ao domínio da Floresta Estacional Semidecidual (Veloso *et al.* 1991), tipo florestal que, de acordo com a Lei nº 11.428 de 22 de Dezembro de 2006, faz parte do complexo ou bioma Mata Atlântica (EMBRAPA 1996, BRASIL 2006).

Ligando a E.E.Caiuá e o Parque Nacional de Ilha Grande, foi implantado o Corredor Ecológico de Biodiversidade Caiuá–Ilha Grande, com o intuito de favorecer a troca e o fluxo genético de espécies da flora e da fauna da Floresta Estacional Semidecidual, aumentando a chance de sobrevivência a longo prazo, das comunidades biológicas. A área abrange as ilhas e várzeas do rio Paraná, inclusive sua planície de inundação, e os municípios de Diamante do Norte, Loanda, Paranaíba, Porto Rico, São Pedro do Paraná e Guaíra, dentre outros, no estado do Paraná, sendo formado pela interligação das matas ciliares (SEMA 2007), áreas essas comumente reconhecidas como corredores para a movimentação de animais e dispersão de plantas (Gregory *et al.* 1991).

Levantamentos florísticos ou qualitativos constituem a base para o conhecimento e o entendimento da dinâmica florestal local ou regional, pois permitem a identificação das espécies ocorrentes em uma determinada área (Rodrigues 1988). Permitem, ainda, comparações relativamente simples e eficientes entre um grande número de áreas (Van den Berg & Oliveira-Filho 2000).

Levantamentos fitossociológicos ou quantitativos, por sua vez, permitem determinar a composição, o desenvolvimento, a distribuição geográfica e as relações de comunidades vegetais com o ambiente (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), além de possibilitar estudos da história e das interações de espécies dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo, sendo justamente esta idéia de quantificação que a distingue de um estudo florístico (Martins 1993). Por meio dos dados quantitativos fornecidos, é possível, ainda, obter uma melhor avaliação das diferenças e

semelhanças existentes entre áreas geograficamente próximas e/ou floristicamente parecidas (Causton 1988).

2. JUSTIFICATIVA

Estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica das formações florestais são de fundamental importância, pois permitem elaborar correlações mais estreitas da vegetação com fatores abióticos atuantes na área, fornecem subsídios para o entendimento da distribuição espacial das espécies vegetais amostradas e consequente compreensão da estrutura e dinâmica da comunidade florestal, informações imprescindíveis para o manejo e regeneração das diferentes comunidades vegetais e elaboração de projetos futuros (Rodrigues 1991, Manzatto 2001) como, por exemplo, a implementação e a formação de corredores de biodiversidade.

Além disso, as áreas ripárias são extremamente importantes como corredores para a dispersão vegetal (Gasparino *et al.* 2006), sendo consideradas fontes importantes de sementes para o processo de regeneração natural (Kageyama & Gandara 2000). Porém, a falta de estudos que busquem elucidar questões ligadas à estrutura e dinâmica da vegetação, entre as diferentes unidades de conservação e os remanescentes florestais, dificulta as ações para a recuperação dessas áreas.

3. OBJETIVOS

3.1. GERAL

Conhecer a estrutura, a diversidade e a dinâmica sucessional de remanescente de Floresta Estacional Semidecidual ripária, localizado no corredor Caiuá-Ilha Grande.

3.2. ESPECÍFICOS

- Conhecer a composição florística do estrato arbustivo-arbóreo de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual ripária, situado na E.E. Caiuá.
- Gerar informações sobre o potencial de regeneração e a dinâmica desse remanescente florestal.
- Verificar o grau de similaridade florística do remanescente de estudo com outros já inventariados na região.
- Buscar possíveis correlações da vegetação com variáveis do solo.
- Gerar informações botânicas e ecológicas para outros projetos como, por exemplo, para as revisões do Plano de Manejo da Estação Ecológica do Caiuá e de restauração florestal na região.
- Ampliar o acervo do Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM) e os conhecimentos sobre os remanescentes florestais do Corredor Ecológico Caiuá –Ilha Grande

4. HIPÓTESE

O remanescente florestal em estudo apresenta-se em estágio secundário, devido às perturbações ocorridas na área e ao alto grau de fragmentação do seu entorno, que afetam a chegada de diásporos e seu recrutamento.

5. METODOLOGIA

5.1. Área de estudo

O presente estudo será realizado no remanescente florestal ripário do ribeirão Scherer, afluente da margem esquerda do rio Paranapanema, localizado na Estação Ecológica do Caiuá e nas proximidades do Colégio Agrícola da Universidade Estadual de Maringá (Figuras 1 e 2). Essa área fez parte de um projeto anteriormente desenvolvido por pesquisadoras da Universidade Estadual de Maringá em conjunto com o IAP.

Apesar desse remanescente ter passado por perturbações relacionadas ao corte seletivo de indivíduos arbóreos de espécies de alto valor comercial antes da criação da UC e pela abertura de trilhas, ainda hoje utilizadas, foi escolhido para possibilitar o desenvolvimento e sequenciamento do estudo de sua dinâmica, por já ter sido objeto de estudo fitossociológico referente ao estrato arbóreo e também de estudo florístico.

Situada no município de Diamante do Norte, região noroeste do Estado do Paraná, entre as coordenadas 22°35'-22°37'S e 52°49'-52°53'W, a uma altitude de aproximadamente 300 m, a E.E. Caiuá apresenta uma área de 1.449,48 ha. Localizada à margem esquerda do rio Paranapanema e ao lado do reservatório da Usina Hidrelétrica de Rosana, a região está inserida na bacia hidrográfica do baixo rio Paranapanema e na região do alto rio Paraná.

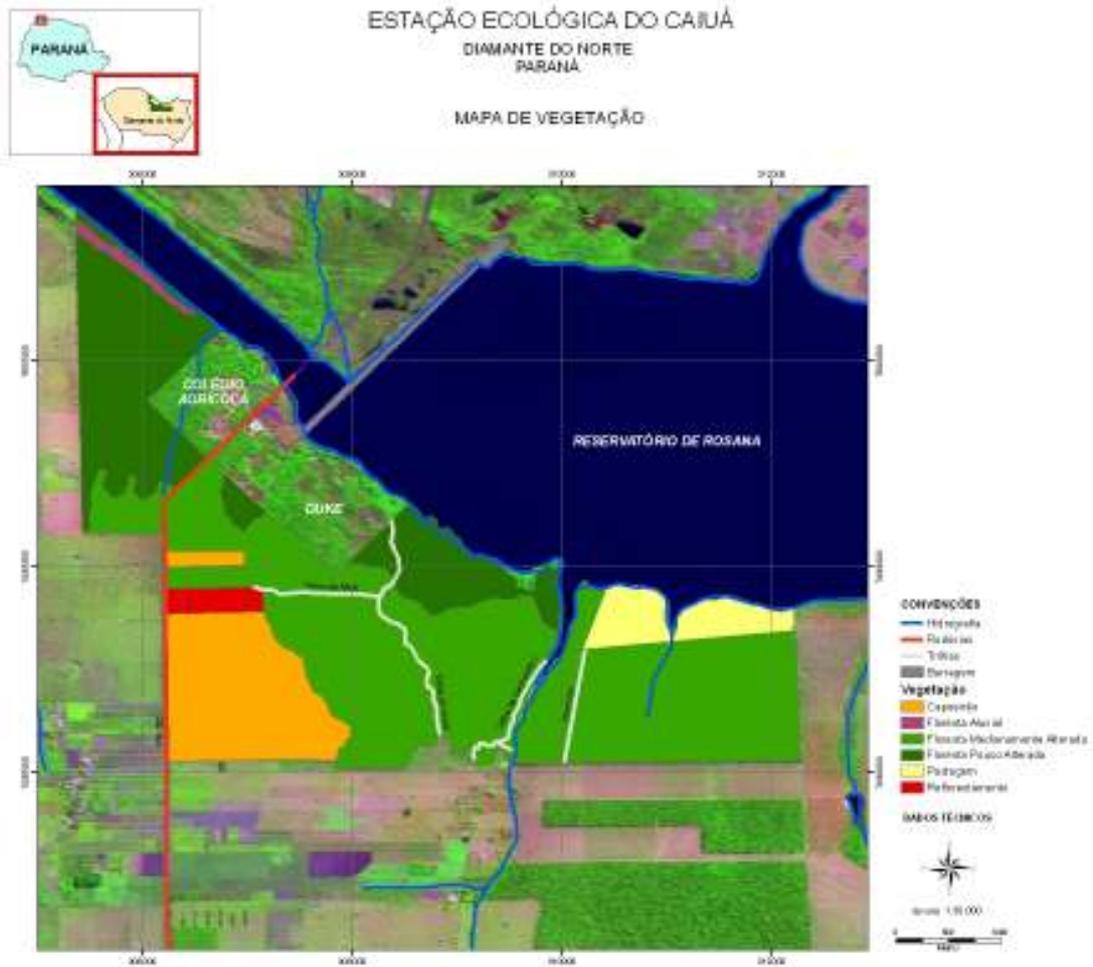


Figura 1. Localização da área de estudo. Remanescente florestal do Ribeirão Scherer, E.E.Caiuá, Município de Diamante do Norte, Estado do Paraná, Brasil – modificado de IAP (2007).



Figura 2. Imagem de satélite da área de estudo. Remanescente Florestal do Ribeirão Scherer, Estação Ecológica do Caiuá, Município de Diamante do Norte, Estado do Paraná, Brasil (disponível em: <http://earth.google.com.br/>).

A vegetação da área, inserida no bioma Mata Atlântica (EMBRAPA 1996, BRASIL 2006), encontra-se sob domínio da Floresta Estacional Semidecidual sendo distinguida, nas regiões mais elevadas, a Floresta Estacional Semidecidual Submontana e, nas regiões influenciadas por inundações periódicas do rio Paranapanema, a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (IBGE 1992). Essa área foi marcada pela ocupação antrópica que substituiu os ecossistemas naturais, inicialmente, por cafezais e depois pela cultura da cana, além de pastagens e reflorestamentos comerciais. Criada em 1994 pelo Decreto nº 4263 de 21 de novembro e ampliada pelo Decreto Estadual nº 3932 de 04 de Dezembro de 2008, com o objetivo de resguardar amostras significativas do ecossistema da região e recuperar áreas degradadas, a E.E. Caiuá apresenta uma considerável diversidade de flora e fauna e constitui um dos últimos remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual, formada sobre o Arenito Caiuá, que conserva, ainda, certa semelhança com o aspecto original desta tipologia florestal (IAP 1997).

Predominam na área da Estação os Latossolos vermelho-escuro, de textura areia franco-arenosa e, no local onde foram instaladas as parcelas, no ribeirão Scherer, o solo é Podzólico vermelho-escuro com textura areia franca a franco-arenosa. A maior parte dos solos origina-se do Arenito Caiuá, ocorrendo solos derivados de sedimentos fluviais nas porções adjacentes ao rio (IAP 1997). O clima, segundo Köppen, é do tipo Cfa – mesotérmico, úmido, sem estação seca e com verões quentes. A temperatura média anual está em torno de 23 e 24°C, sendo a temperatura média do mês mais frio de cerca de 18°C e a do mês mais quente chegando a 30°C (Maack 1981, IAPAR 2009). A precipitação média anual está entre 1200 mm e 1400 mm, sendo os meses de dezembro, janeiro e fevereiro os mais chuvosos e os meses de junho, julho e agosto os mais secos; a umidade relativa do ar está entre 65 a 70% (IAPAR 2009).

5.2. Levantamento fitossociológico

O levantamento fitossociológico será realizado para dois estratos da vegetação, pois o estrato 1, que inclui os indivíduos arbóreos e arbustivo-arbóreos com PAP (perímetro à altura do peito medido à altura de 1,30m a partir do nível do solo) igual ou superior a 15cm já foi estudado em um projeto anterior coordenado pela Profa. Dra. Maria Conceição de Souza (UEM). O estrato 2 compreenderá o componente arbóreo regenerante, com PAP menor do que 15cm e altura igual ou superior a 1m. O estrato 3 incluirá o componente arbóreo regenerante, com altura inferior a 1m.

Para tanto, serão delimitadas parcelas na área do Ribeirão Scherer anteriormente empregada para o levantamento do estrato 1. No levantamento anterior foram demarcadas parcelas em quatro blocos de 60 m de comprimento por 45 m de largura cada um, e alocados a partir da margem do ribeirão. Cada bloco foi formado por 18 parcelas (seis paralelas x três perpendiculares ao eixo do ribeirão) de 150m² (10m paralelos x 15m perpendiculares ao eixo do ribeirão), compreendendo uma área de 2.700m². Ao todo, portanto, foram alocadas 72 parcelas para o levantamento dos indivíduos pertencentes ao componente arbóreo (PAP ≥ 15cm), numa área de 1,08 ha.

Para a análise dos estratos 2 e 3, serão sorteadas 9 parcelas de 10x15m em cada um dos blocos já existentes. Em cada parcela sorteada serão alocadas subparcelas descontínuas. Para o

estrato 2 (PAP<15cm, altura igual ou superior a 1m), serão instaladas, no canto superior esquerdo, parcelas de 50m² (5m paralelos x 10m perpendiculares ao eixo do ribeirão). Para o estrato 3 (indivíduos com altura<1m), estrato de regeneração, serão demarcadas no interior de cada uma dessas subparcelas, no canto superior esquerdo, outras menores com 2m² de área (1m paralelo x 2m perpendiculares ao eixo do ribeirão).

As medidas das parcelas e os critérios adotados para a separação dos estratos foram escolhidos com base em trabalhos já realizados na própria Estação, como o do ribeirão Conceição, e na planície de inundação do alto rio Paraná (PIARP), como o de Souza (1998) e de Slusarski (2009), para que possam ser efetuadas análises comparativas dos resultados.

Cada indivíduo a ser amostrado será identificado com fita adesiva numerada. No estrato 2, será medido, utilizando-se fita métrica, o perímetro do caule ao nível do solo (PAS) e a altura. Na amostragem do estrato 3, serão tomadas apenas medidas de altura.

Esses dados serão anotados em cadernetas de campo, assim como os números dos indivíduos, a identificação da espécie quando possível, e outras características relevantes, para posterior análise dos parâmetros fitossociológicos.

Amostras botânicas dos indivíduos amostrados serão coletadas, férteis ou vegetativas, para identificação taxonômica ou confirmação da espécie e, também, para serem utilizadas como material testemunho a ser depositado no herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM). As amostras serão acondicionadas de acordo com a metodologia proposta por Fidalgo & Bononi (1989). A identificação de famílias, gêneros e espécies, serão realizadas por consulta à bibliografia especializada, consultas a herbários e especialistas.

Após a identificação do material e com os dados tomados em campo serão calculados os parâmetros fitossociológicos (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974, Martins 1993) abaixo relacionados. Para a determinação da diversidade de espécies da área será utilizado o índice de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J'). Para a obtenção desses parâmetros será empregando o programa FITOPAC[®] 1.6 (Shepherd 2006). Estes parâmetros são os usualmente estimados em estudos dessa natureza, para formações florestais no Brasil (Rodrigues 1991), sendo eles referentes a densidades absoluta (DA) e relativa (DR), dominâncias absoluta (DoA) e relativa (DoR), frequências absoluta (FA) e relativa (FR), valor de importância (VI), valor de cobertura (VC) e referencial de importância (RI), obtidos pelas seguintes equações:

$$\begin{aligned}
 DA_i &= n_i/A \\
 DR_i &= 100 \cdot n_i/N \\
 FA_i &= 100 \cdot UA_i/UA_t \\
 FR_i &= 100 \cdot FA_i/FA_t \\
 DoA_i &= AB_i \cdot 10.000/A \\
 DoR_i &= 100 \cdot AB_i/AB_t \\
 VI_i &= DR_i + FR_i + DoR_i \\
 VC_i &= DR_i + DoR_i \\
 RI &= DR_i + FR_i,
 \end{aligned}$$

onde:

DA_i	=	densidade absoluta da espécie i
n_i	=	número de indivíduos da espécie i
A	=	área total amostrada (10.000m ²)
DR_i	=	densidade relativa da espécie i
N	=	número total de indivíduos amostrados
FA_i	=	freqüência absoluta da espécie i
UA_i	=	número de unidades amostrais (parcelas) em que a espécie i ocorre
UA_t	=	número total de unidades amostrais analisadas
FR_i	=	freqüência relativa da espécie i
FA_t	=	somatório da freqüência absoluta de todas as espécies
DoA_i	=	dominância absoluta da espécie i
AB_i	=	área basal da espécie i
DoR_i	=	dominância relativa da espécie i
AB_t	=	somatório da área basal de todas as espécies
VI_i	=	valor de importância da espécie i
VC_i	=	valor de cobertura da espécie i
RI_i	=	referencial de importância da espécie i

Para o cálculo da diversidade (Índice de Shannon), será utilizada a seguinte equação:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i) (\log_2 p_i),$$

onde:

s	=	número de espécie
p_i	=	proporção de indivíduos da amostragem que pertencem à espécie i

Para o cálculo da equabilidade (Pielou), será utilizada a seguinte equação:

$$J' = H'/H \text{ máximo},$$

onde:

H'	=	índice de diversidade de Shannon
------	---	----------------------------------

A similaridade florística entre os estratos será avaliada pelo Índice de Similaridade de Sørensen (ISs) (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974) e a significância estatística entre os valores obtidos para a diversidade (H'), área basal total e densidade total será verificada por análises de Kruskal-Wallis (ANOVA não-paramétrica) (Zar 1999) por meio do programa STATISTICA 7.

Equação para o cálculo do Índice de Sørensen:

$$ISs = \frac{2c}{(a+b)},$$

onde:

a	=	número total de espécies presentes em uma das amostras
b	=	número total de espécies presentes na outra amostra
c	=	número de espécies comuns a ambas as amostras

5.3. Levantamento florístico

A caracterização florística da área será realizada por meio de coletas periódicas no período de vigência do projeto. Serão realizadas caminhadas aleatórias, abrangendo ambas as margens do ribeirão, na área demarcada pelas parcelas e no seu entorno, procurando-se obter o máximo de material em fase reprodutiva, com flores e/ou frutos, contemplando os diferentes hábitos (árvores, arbustos, ervas e lianas).

As amostras coletadas, utilizando-se tesoura de poda manual e de poda alta, serão separadas por fita adesiva, numeradas e acondicionadas em sacos plásticos transparentes para o transporte até o laboratório de flora da E.E. Caiuá e para, posteriormente, serem herborizadas seguindo-se técnicas usuais para plantas vasculares (Fidalgo & Bononi 1989) e incorporadas ao acervo do Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM). Para cada indivíduo assim amostrado, serão preenchidas fichas próprias, contendo dados sobre o local, data e coletor, bem como sobre as características, principalmente quanto ao porte e à coloração das partes reprodutivas, da planta.

Identificações taxonômicas, em níveis de família, gênero e espécie, serão realizadas por meio de consulta à bibliografia específica, comparações com exsicatas do acervo dos Herbários HUEM, MBM (Museu Botânico Municipal de Curitiba) e FUEL (Universidade Estadual de Londrina), além de consulta aos especialistas dos grupos que apresentarem maior dificuldade de determinação dos táxons.

5.4. Análise do solo

Amostras do solo serão coletadas nas profundidades de 0-20cm, 20-40cm e de 40-60cm, medidas essas usualmente utilizadas para este tipo de análise. As amostras serão retiradas de três parcelas sorteadas para cada bloco. A caracterização química e granulométrica será realizada pelo Laboratório de Análise de Solos (Departamento de Agronomia) da Universidade Estadual de Maringá.

6. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

ATI	Período												
	2011	2012											
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
Levantamento florístico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Análise de dados fitossociológicos			X	X	X									
Identificação do material botânico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Elaboração do relatório										X	X	X	X	
Relatório final														X

7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, DF, 26 dez. 2006, Seção 1. Retificada no DOU de jan. 2007. Disponível em: <http://www.planato.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm>.

- BROWN, D. 1992. Estimating the composition of a Forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. **Canadian Journal of Botany** **70**: 1603-1612.
- CAMPOS, J.B. 1999. A pecuária e a degradação social e ambiental do noroeste do Paraná. **Cadernos da Biodiversidade** **2**:1-3.
- CAUSTON, D.R.1988. **An introduction to vegetation analysis, principles, practice and interpretation**. London: Unwin Hyman. 342p.
- EMBRAPA. 1996. **Atlas do meio ambiente do Brasil**. Brasília: EMBRAPA, Terra Viva.
- FIDALGO, O. & BONONI, V.L. 1989. (Coord.) **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, São Paulo.
- FONSECA, G.A.B.; ALGER, K.; PINTO, L.P.; ARAÚJO, M. & CAVALCANTI, R. 2004. Corredores de biodiversidade: o Corredor Central da Mata Atlântica. Pp. 47-65. In: ARRUDA, M.B. & SÁ, L.F.S.N. (ed.). **Corredores ecológicos: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil**. IBAMA: Brasília.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLANTICA & INPE. 2009. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período de 2005-2008**. Relatório parcial. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, São Paulo.
- GASPARINO, D.; MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M.M. & SOUZA, I. 2006. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. **Revista Árvore** **30**(1): 1-9.
- GREGORY, S.; SWANSON, F.J.; MCKEE, W.A. & CUMMINS, K.W. 1991. An ecosystem perspective of riparian zones – Focus on links between land and water. **BioScience** **41**(8):540-551.
- IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. 2007. **Unidades de conservação**. Disponível em: <http://www.uc.pr.gov.br>. Acesso: 25 de junho 2008.
- IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. 2009. **Monitoramento agroclimático do Paraná**. Disponível em: <<http://200.201.27.14/Site/Sma/index.html>> Acesso em: 20/08/2009.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro, IBGE.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2008. **Mapa da área da aplicação da Lei 11.428/2006**. IBGE: Rio de Janeiro.

KAGEYAMA, P. & GANDARA, F. B. Recuperação das Áreas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2000. Pp. 249-269.

MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2ª ed. Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná.

MANZATTO, A.G. 2001. **Dinâmica de um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Rio Claro (SP): diversidade, riqueza florística e estrutura da comunidade no período de 20 anos (1978-1998)**. 108f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P. 2003. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore** 27(2): 207-215.

MARTINS, F.R. 1993. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2ª Ed. Campinas: Editora da Unicamp.

METZGER, J. P. 1999. Estrutura da paisagem e fragmentação: uma análise bibliográfica. **Anais Academia Brasileira de Ciências** 7(3):445-463.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, J.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOURUX, J. & FONSECA, G.A.B. 2004. **Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Cemex, Washington, DC.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods for vegetation ecology**. New York, J.Wiley.

MYERS, N.R.A.; MITTERMEIER, C.G.; MITTERMEIER, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858.

PARANÁ. 1987. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Atlas do Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto de Terras, Cartografia e Florestas.

PINTO, L.P.; BEDÊ, L.; PAESE, A.; FONSECA, M.; PAGLIA, A. & LAMAS, I. 2007. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um *hotspot* mundial. In: ROCHA, C.F.O.da; BERGALHO, H.deG.; ALVES, M.A.dosS. & VAN SLVYS, M. (org.). **Biologia da Conservação: Essências**. 582p.

PINTO, L.P. & BRITO, M.C.W.de. 2005. Dinâmica da perda da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira: uma introdução.. In: GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I.deG. (eds.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica – Belo Horizonte: Conservação Internacional. Pp. 27-30.

ROCHA, C.C.; SILVA, A.B.; NOLASCO, M.C. & FRANCA-ROCHA, W. 2007. Modelagem de corredores ecológicos em ecossistemas fragmentados utilizando processamento digital de imagens e sistemas de informação georreferenciadas. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p.3065-3072.

RODRIGUES, L.A.; CARVALHO, D.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; BOTREL, R.T. & SILVA, E.A. 2003. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. **Acta Botanica Brasilica** 17(1): 71-87.

RODRIGUES, R.R. 1988. Métodos fitossociológicos mais usados. **Casa da Agricultura** 10:20-24.

RODRIGUES, R.R. 1991. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna, SP**. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SEMA. 2007. **Projeto Paraná Biodiversidade: conceitos e práticas para a conservação**. 79p.

SHEPHERD, G.J. 2009. **FITOPACSHELL 1.6.4**. Disponível em: <http://www.taxondata.org/files/index.php?dir=fitopac/>. Acesso em: 26 de novembro 2009.

SLUSARSKI, S.R. 2009. **Avaliação temporal da estrutura de um remanescente florestal ripário na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SOUZA, M.C. de. 1998. **Estrutura e composição florística da vegetação de um remanescente florestal da margem esquerda do rio Paraná (Mata do Araldo), Município de Porto Rico, PR**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita”, Rio Claro.

TABARELLI, M. & GASCON, C. 2005. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade** 1(1):181-188.

VAN DEN BERG, E. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparações com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica** 23(3): 231-253.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.

ZAR, J.H. 1999. **Biostatistical analysis**. 4th edition. New Jersey. Prentice Hall.