



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - UEM
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CCB
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA - DBI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE AMBIENTES
AQUÁTICOS CONTINENTAIS - PEA

ALEXANDRINA PUJALS

ECOLOGIA DE LIANAS E CIPÓS EM FRAGMENTOS
FLORESTAIS: DUALIDADE E PROPOSTAS DE
MANEJO.

Maringá,
2011

ALEXANDRINA PUJALS

ECOLOGIA DE LIANAS E CIPÓS EM FRAGMENTOS
FLORESTAIS: DUALIDADE E PROPOSTAS DE
MANEJO.

Projeto de dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas Aquáticos Continentais, por Alexandrina Pujals, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais, sob orientação do Professor Dr. João Batista Campos.

Maringá, novembro de 2011.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Estado do Paraná possui grande diversidade de ambientes e ecossistemas, ocasionada por sua localização geográfica e características fisiográficas. Com a colonização e a expansão de fronteiras agrícolas, esses ambientes foram gradativamente eliminados e substituídos, remanescendo poucas áreas naturais (próximos a 8%), o que fez com que o processo de criação de Unidades de Conservação (UC) não fosse realizada de forma sistematizada, e por isso, hoje, estas UCs apresentam-se em geral com extensão reduzida e isoladas (CAMPOS; COSTA FILHO, 2006).

Mas qual o papel funcional das UCs? Milano (2002) traz algumas dessas funções: “As UCs protegem a Natureza em sua maior amplitude possível, da agressão humana sistemática, seja esta decorrente de processos tecnológicos, econômicos, culturais e políticos modernos ou atuais, ou decorrentes de processos arcaicos ou tradicionais; ainda que para benefício da própria humanidade”.

Dentro das UCs também ocorrem processos de perda de complexidade e diversidade, segundo Tabarelli e Gascon (2005), a fragmentação e a degradação do hábitat são as principais causas da perda de biodiversidade. Levando-se em conta essa consideração, a ecologia da restauração nos últimos anos tem saído do Paradigma Clássico (visão determinística de sucessão, equilíbrio único – estático e distúrbios como exceções) para o Paradigma Contemporâneo (visão probabilística de sucessão, equilíbrio múltiplo – dinâmico e distúrbios constantes) conduzindo a uma significativa mudança de orientação dos programas de manejo e restauração florestal com o enfoque em processos que levam à construção de uma comunidade funcional (OLIVEIRA, 2008; RODRIGUES et al., 2007).

A fragmentação da floresta cria um limite (borda) abrupto e artificial, na qual o ambiente físico é drasticamente alterado (JORDÃO, 2009), e que segundo Murcia (1995) acarreta em três categorias de efeitos que são: 1) abióticos: mudanças das condições ambientais, resultado da proximidade de uma matriz diferente (radiação solar, umidade do solo, vento); 2) bióticos diretos: mudanças na abundância e distribuição das espécies causadas pelas condições físicas perto da borda e determinado pela tolerância fisiológica das espécies às condições da borda; 3) bióticos indiretos: envolvem mudanças nas interações das espécies, como predação, competição, dispersão de sementes entre outros.

A forma que o fragmento apresenta também é um fator que influencia o tamanho da borda e seus efeitos. Fragmentos com formas circulares ou quadráticas tendem a ter menores

efeitos de borda do que fragmentos retangulares de mesma área (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

A partir dos efeitos apontados por Murcia (1995), a comunidade vegetal responde a essas condições diferenciadas na borda. Um grupo de plantas que merece destaque por ser abundante nas bordas dos fragmentos são as espécies trepadeiras, estes organismos são tolerantes às condições ambientais presentes nessa faixa do fragmento.

As espécies trepadeiras possuem representantes em muitas famílias botânicas e podem ser de natureza herbácea ou lenhosa. Quando são herbáceas ou sublenhosas, seu tamanho é reduzido e sua distribuição se restringe às áreas mais abertas como clareiras e bordas de mata (ENGEL; FONSECA; OLIVEIRA, 1998).

Dentro das espécies trepadeiras, utiliza-se o termo cipós ou lianas para se referir especificamente a plantas trepadeiras que possuem caule lenhoso (com xilema derivado de um câmbio vascular), germinam a partir do solo começando seu ciclo de vida como plântulas terrestres e, conforme crescem, acabam perdendo a capacidade de suporte, tendo que se apoiar em suportes físicos externos para ascender no dossel (GERWING et al., 2006).

As lianas são componentes estruturais característicos de florestas tropicais cujo papel contribui para a manutenção da biodiversidade, não só pela própria diversidade de espécies trepadeiras, mas também pela manutenção dos processos fundamentais de funcionamento dos ecossistemas (ENGEL; FONSECA; OLIVEIRA, 1998).

A fragilidade dos fragmentos florestais pode atingir níveis nos quais os mecanismos de auto-regulação ou homeostase do ecossistema não são suficientes para evitar processos de degradação estrutural e funcional. Tal situação implica em um incremento na abundância de lianas principalmente em bordas e clareiras.

As lianas e cipós, principalmente as presentes nas bordas dos fragmentos, aumentam a taxa de mortalidade das árvores, pelo sobrepeso na copa e em sua estrutura de sustentação e sombreamento, e competição por luminosidade, além de possibilitar o aumento o tamanho da clareira e o efeito de borda, pois ao cair uma árvore, esta puxa as outras que estão ligadas através da copa das lianas e cipós (TOREZAN; CAMPOS, 2006). Nestes casos, mesmo que a presença de lianas e cipós não seja a causa primária da degradação, podem estar contribuindo para este processo e, portanto o seu controle tem sido recomendado como ferramenta de manejo conservacionista. Entretanto, mesmo que o enfoque seja na conservação das florestas e fragmentos, o que se observa é um desconhecimento dos possíveis e plausíveis impactos ecológicos decorrentes da sua eliminação.

A prática do corte indiscriminado de lianas, seja em florestas contínuas ou em fragmentos, pode ter um efeito negativo a médio e longo prazo. Existem diferenças entre grupos no que se refere à sua capacidade de rebrota, com espécies muito mais agressivas que outras (VIDAL et al., 1997). Deste modo, o corte generalizado de lianas e cipós como instrumento de manejo pode estar funcionando como seleção de espécies cada vez mais agressivas, diminuindo as chances de auto-regulação da floresta, aumentando a abundância de lianas e ainda favorecendo espécies muito agressivas que chegariam a uma completa dominância na comunidade (ENGEL; FONSECA; OLIVEIRA, 1998).

Devido às problemáticas envolvidas no manejo de áreas conservadas, este trabalho tem como finalidade compreender a dinâmica ecológica de lianas na Estação Ecológica Estadual do Caiuá e propor estratégias de manejo para esse grupo de plantas.

HIPÓTESES

Neste experimento mensurativo serão testadas as seguintes hipóteses:

- ◆ A abundância e riqueza de lianas ou cipós são diferentes entre o interior e a borda do fragmento.
- ◆ Através da performance, algumas espécies de lianas e cipós contribuem para o processo de fragmentação do remanescente florestal, ao passo que outras espécies não.
- ◆ O recrutamento de plântulas de espécies arbóreas difere em relação a performance das lianas e cipós.

OBJETIVOS

GERAL

Compreender a ecologia de lianas dentro de fragmentos florestais através de variáveis ecofisiológicas e ordená-las de acordo a critérios de performance. A partir das respostas encontradas, propor formas de manejo para estes organismos.

ESPECÍFICOS

- ◆ Fazer o levantamento das espécies de lianas e cipós presentes ao longo de um gradiente de distância, começando pela borda adjacente a matriz até o interior do fragmento na Estação Ecológica Estadual do Caiuá.
- ◆ Investigar como variam a riqueza de espécies e a abundância de indivíduos, ao longo do gradiente de distância.
- ◆ Ordenar as espécies de cipós e lianas de acordo com a sua performance, baseando-se nas variáveis ecofisiológicas.
- ◆ Avaliar como se dá o recrutamento de espécies arbóreas ao longo de um gradiente de distância para a Estação Ecológica Estadual do Caiuá.
- ◆ Estabelecer um conjunto de critérios ecológicos para o manejo de lianas em fragmentos florestais, baseando-se na classificação a partir do grau de performance de lianas.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

O trabalho será desenvolvido dentro da Estação Ecológica Estadual do Caiuá (EECaiuá), um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do Noroeste do Paraná, cuja espécie dominante é *Aspidosperma polyneuron*, conhecida popularmente como peroba-rosa (IBGE, 1991). Está situada no município de Diamante do Norte- Pr, Brasil (Figura 1), e é classificada de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) como Unidade de Conservação de Proteção Integral. Nela são permitidas atividades como pesquisa e educação ambiental (BRASIL, 2000).

A EECaiuá está limitada pelas coordenadas UTM, com base no meridiano 51° W.G., 305- 313 km e 7498-7502 km do equador, sua altitude varia de 240 a 380 metros, e possui área total de 1.427,30 ha. Pertence a bacia hidrográfica do baixo Rio Paranapanema, à margem esquerda da Usina Hidrelétrica Rosana, na divisa dos estados do Paraná e São Paulo (COSTA FILHO; CAMPOS, 2008).

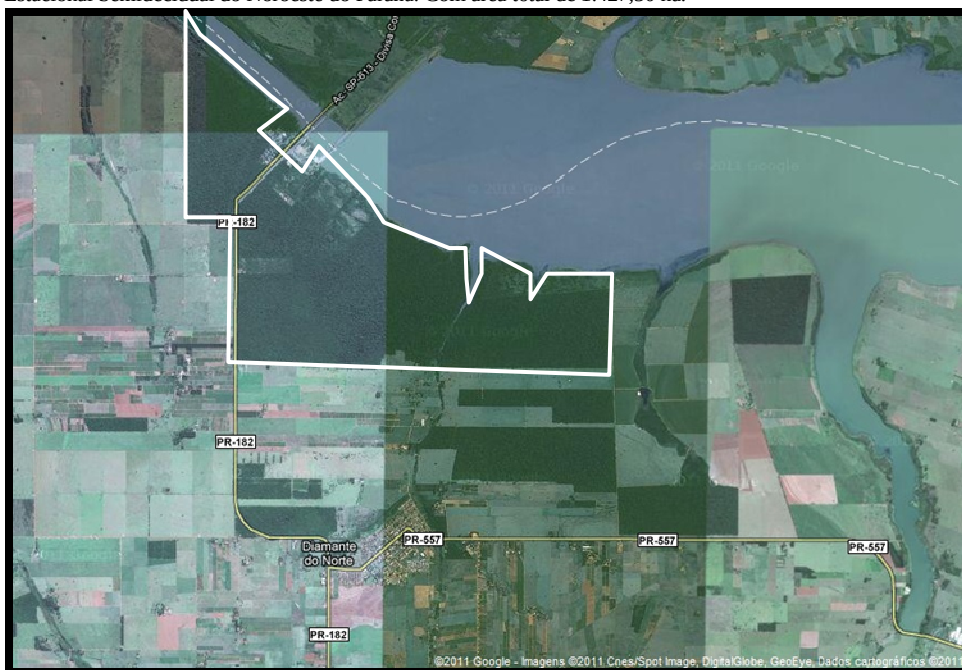
O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Cfa, subtropical, úmido, mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco freqüentes (MAACK, 2002). Apresenta duas estações definidas: sendo uma chuvosa (outubro a março) e outra seca (abril a

setembro). Além da menor ocorrência de chuvas nessa porção da bacia, os solos dessa região apresentam baixa capacidade de retenção de água, devido a sua textura média a grossa, sendo esta área a mais propícia a seca na Bacia do Rio Paraná (ZANDONADI et al., 2008).

Os solos da EECaiuíá têm como material de origem, em sua maioria, o Arenito Caiuíá, série São Bento, Cretáceo. Também ocorrem solos derivados de sedimentos fluviais nas porções adjacentes ao rio Paranapanema.

Segundo o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) (1997), a EECaiuíá é ocupada por diferentes estruturas vegetais com formações primárias da floresta estacional, onde predomina a formação submontana e uma restrita faixa de formação aluvial, influenciada pelas inundações periódicas do rio Paranapanema. Há também áreas com formações secundárias (capoeirão), estas áreas são decorrentes de ações antrópicas, como pastagem artificial e reflorestamento em épocas pretéritas à criação da UC (COSTA FILHO; CAMPOS, 2008).

Figura 1 – Em destaque a Estação Ecológica Estadual do Caiuíá (EECaiuíá), um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do Noroeste do Paraná. Com área total de 1.427,30 ha.



LEVANTAMENTO BOTÂNICO

Para determinar a composição florística de plantas trepadeiras na Estação Ecológica do Caiuíá (EECaiuíá), pretende-se realizar o levantamento de espécies dispostas ao longo de transectos de faixa, desde a borda até o interior do fragmento florestal.

Ramos com folhas, flores e/ou frutos serão coletados para identificação taxonômica das espécies *in situ*. Quando não for possível a identificação no local, serão colhidas amostras das espécies em triplicatas, para posterior identificação em herbário. As amostras prensadas serão depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM) e identificadas através de consultas a material bibliográfico.

Pretende-se desenvolver propostas de manejo baseadas em critérios de performance com relação aos parâmetros descritos em Cornelissen et al, (2003) e posteriormente no texto, para as lianas e cipós por meio de um delineamento que considere a amostragem aleatória estratificada. Para o estabelecimento dos parâmetros serão considerados 10 transectos em faixa, de 5 x 50 metros que cortem desde a borda até o interior do fragmento, com o comprimento perpendicular à borda. Os locais escolhidos para estabelecer as parcelas são os que apresentarem características de conservação mais semelhantes.

Cada transecto será dividido em cinco subparcelas de 5 x 10 metros, onde serão consideradas as seguintes variáveis abióticas: grau de luminosidade, temperatura e umidade relativa do ar. Serão obtidas de médias anuais para a EECaiué, e serão utilizadas para a caracterização abiótica da área de estudo. A Umidade do solo umidade do solo será medida através da diferença entre o peso úmido e o peso seco de uma porção de solo coletada ao acaso em cada subparcela. A espessura da serrapilheira será medida em centímetros no local com uma régua.

Para complementar o estudo da relação dos grupos vegetais com lianas, será realizado o cálculo da estimativa para os dados de cobertura da vegetação adaptado de Voltolini, Wludarski e Silva (2009):

- ◆ Cobertura do estrato herbáceo (%) – será medido com uma grade de 50 cm x 50 cm, subdividida em quadrados de 1 (um) cm, colocada a um metro de altura (cada quadrado de 1cm^2 corresponde a 2% de cobertura);
- ◆ Cobertura do dossel (%) – também se utilizará a grade de 50 cm x 50 cm subdividida em quadrados de 1 (um) cm, colocada sobre a cabeça e conta-se o número de quadrados cobertos. Também será medida a altura do dossel em metros, nos pontos estabelecidos;

- ◆ Número de lianas e seu diâmetro a altura do peito (DAP): será medida com fita métrica seguindo o protocolo estabelecido por Gerwing et al. (2006) e complementado por Schnitzer et al. (2008). Segundo estes protocolos, como em lianas, nem sempre os caules são cilíndricos será utilizada a seguinte fórmula para a estimativa correta do diâmetro do caule: $D = \sqrt{S_{min} \times S_{max}}$; onde S_{min} é a secção mínima medida e S_{max} é a secção máxima medida;
- ◆ Recrutamento de plântulas: será avaliado com a identificação e quantificação de todos indivíduos arbóreos de até 1 (um) metro de altura, em 20 quadrados de 2 x 2 metros, estabelecidos dentro das sub- parcelas situadas nos extremos do gradiente (10 parcelas para borda e 10 parcelas para interior).
- ◆ Número de árvores e diâmetro a altura do peito (DAP): será medido a partir do perímetro a altura do peito com fita métrica, a partir desse dado será calculado o DAP. Serão medidas as árvores que estiverem dentro do diâmetro de 1 metro (≥ 4 cm DAP), bem como sua distância do ponto e altura das árvores (metros).

E por fim, serão avaliados dados de performance das lianas (CORNELISSEN, et al, 2003; IP; LAM; MILLER, 2010 e WEST; GIBSON; MINCHIN, 2010;), o que inclui a coleta de dados relacionados à:

Altura em metros, da liana ou cipó. Coleta da quantidade 10 folhas escolhidas ao acaso para cálculo da área foliar (AF) medido em cm², espessura foliar (EF) em mm e massa foliar por área (MFA) em mg/mm³. Também, a quantificação do número de entrenós e distância entre as folhas (comprimento dos entrenós), em cinco indivíduos para as espécies encontrada na EECaiué. Este tipo de dado fornece uma indicação do investimento fotossintético e do comportamento de forrageio por recursos.

A Área foliar específica (AFE) que é representada pela razão entre a área foliar (A_f) e a fitomassa (W_f), serão coletadas 10 folhas situadas abaixo do início do crescimento secundário em cinco indivíduos diferentes para as espécies de lianas presentes na amostragem. Este dado pode ser útil por estar ligada às taxas de crescimento relativo da

planta que são um importante fator na diferenciação de plantas invasivas e não- invasivas. A quantificação do número de entrenós e distância entre as folhas (comprimento dos entrenós), em cinco indivíduos para cada espécie encontrada na EECaiué. Este tipo de dado fornece uma indicação do investimento fotossintético e do comportamento de forrageio por recursos. A biomassa foliar será calculada através de método não destrutivo com comprimento e largura do limbo e do pecíolo. Estudos mostraram que este método é uma eficiente forma de obtenção de biomassa e ainda proporciona o acompanhamento e crescimento do vegetal ao longo do tempo.

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados serão analisados a fim de determinar se as lianas e cipós respondem aos critérios de performance e se estão relacionadas diretamente ao crescimento das plantas e conseqüentemente, a potencialidade de dominância dessas espécies.

Para tal fim, pretende-se realizar uma Análise de Similaridade (ANOSIM) em relação aos dados de performance relacionado às distintas sub-parcelas (CLARKE; GREEN, 1988).

Com o objetivo de explorar se há correlação significativa entre os dados de performance e o grau de desenvolvimento, será construída uma matriz, com os dados obtidos a partir da ANOSIM. Esta matriz será ordenada através de um escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), uma técnica que calcula a distorção, ou *stress*, entre a matriz de similaridade e a ordenação produzida na representação gráfica dos eixos de ordenação, sendo aplicada a várias situações ecológicas.

As possíveis diferenças entre o recrutamento de plântulas de espécies arbóreas situadas nas subparcelas de borda e interior serão analisadas para verificar como se dá a relação entre os ambientes e o recrutamento de indivíduos através do teste estatístico análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS ESPERADOS

- ◆ Identificar as variáveis ecofisiológicas que determinam o gradiente de distribuição das espécies de plantas trepadeiras em um fragmento florestal.
- ◆ Mensurar o quanto as lianas e cipós contribuem para a fragmentação na EECaiué.
- ◆ Constatar se as lianas e cipós interferem no recrutamento de plantas arbóreas.

- ♦ Fornecer critérios através das variáveis estudadas, para o manejo de lianas em fragmentos florestais, a fim de estabilizar ou diminuir o processo de fragmentação.

ORÇAMENTO

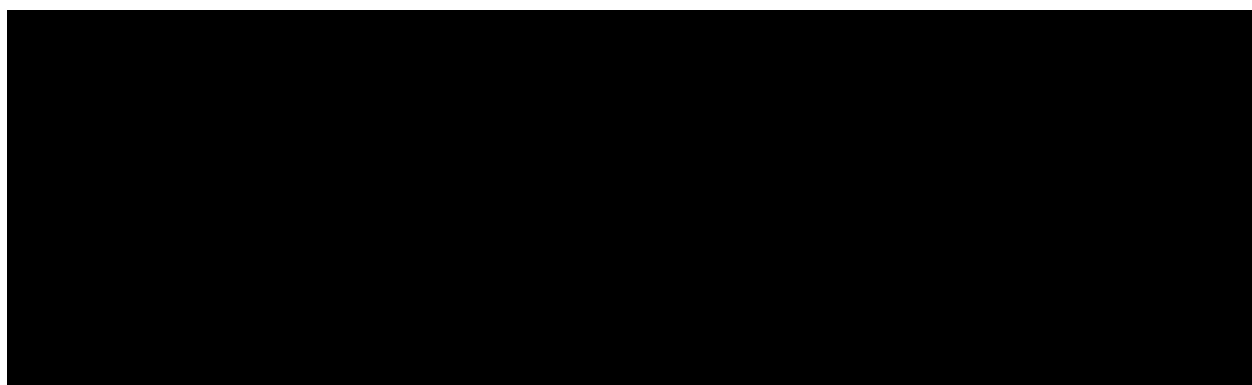
MATERIAL DE CUSTEIO

ITEM	QUANTIDADE	CUSTO (R\$)
Combustível	300 litros	810,00
Análise em laboratório do solo	20 amostras	400,00
Refeições (8 campanhas x 3 ind. x 3 dias)	72 unidades	710,00
Arame flexível para marcação dos pontos	20 m	25,00
Estacas	100 unidades	200,00
Material de herborização (cartolina, papel seda, fita crepe, caneta permanente)	Diversos	150,00
TOTAL		2.295,00

MATERIAL PERMANENTE

ITEM	QUANTIDADE	CUSTO (R\$)
Podão	1 unidade	200,00
Tesoura de poda	2 unidades	50,00
Lupa estereoscópica	1 unidade	880,00
GPS	1 unidade	440,00
Trena	2 unidades	84,00
Paquímetro	2 unidades	50,00
TOTAL		1.704,00

CRONOGRAMA



PROJETO INSTITUCIONAL EM QUE ESTÁ ENQUADRADO

Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD) - Planície de Inundação do Alto Rio Paraná/ sítio 6.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC**: Lei nº 9.985 de 18 de junho de 2000. Brasília, DF, 2002. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dap_cnuc2/_arquivos/snuc.pdf. Acesso em: 13 ago. 2011.

CAMPOS, J.B.; COSTA FILHO, L. V. Sistema ou conjunto de Unidades de Conservação? In: CAMPOS, J. B.; TOSSULINO, M. G. P.; MULLER, C. R. C. (Org.). **Unidades de Conservação**: ações para a valorização da biodiversidade. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 17- 22.

CLARKE K.R.; GREEN R.H. (1988) Statistical design and analysis for a 'biological effects' study. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 46, 213-26.

CORNELISSEN, J.H.C.; LAVOREL, S.; GARNIER, E.; DÍAZ, S; BUCHMANN, N.; GURVICH, D. E., et al. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. **Australian Journal of Botany**, Collingwood, v. 51, p.335-380, 2003. doi:10.1071/BT02124.

COSTA FILHO, L. V. C.; CAMPOS, J. B. A Estação Ecológica do Caiúa. **Cadernos da Biodiversidade**, Curitiba, v.6, n.1, p.1-7, 2008.

ENGEL, V.L.; FONSECA, R.C.B.; OLIVEIRA, R.E. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 12, n.32, p.43- 64, 1998.

GERWING, J.J. et al. A standard protocol for lianas censuses. **Biotropica**, Lawrence, v.38, no.2, p.256-261, 2006.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1991. 91p. (Manuais técnicos em Geociências, n.1). Disponível em:

<http://www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/arquivos/downloads/Manual_Tecnico_da_Vegetacao_Brasileira_n_48361.pdf> Acesso em: 23 ago. 2011.

IP, K.; LAM, M.; MILLER, A. Shading performance of a vertical deciduous climbing plant canopy. **Buildings and Environment**, v.45, n.1, p. 81-88, 2010.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Plano de manejo da Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte - Pr.** Paranavaí, 1997.

JORDÃO, S.M.S. **Manejo de lianas em bordas de floresta estacional semidecidual e de cerrado, Santa Rita do Passa Quatro, SP.** Piracicaba, 2009. 248 f., il. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná.** 3. ed. Curitiba: Imprensa Oficial do Paraná, 2002. 438p.

MILANO, M.S. Por que existem as unidades de conservação? In: MILANO, M.S. (Org.). **Unidades de conservação: atualidades e tendências.** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002. p.193-208.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology & Evolution**, Limerick v.10, p.58-62, 1995.

OLIVEIRA, M. S. **Restauração ecológica: princípios ecológicos x base conceitual**, Ensaio. Campinas: Unicamp. Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAm). 2008. Disponível em: http://www.ib.unicamp.br/profs/thomas/arch/AS002_2008/ensaios%20finais/ensaio2_mariane.pdf. Acesso em: 26 abr.2011.

RODRIGUES, R. R. et al. Atividades de adequação ambiental e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, Pr, n.55, p.7-21, 2007.

SCHNITZER, S. A.; RUTISHAUSER, S.; AGUILAR, S. Supplemental protocol for liana censuses, **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, Netherlands, v. 255, no. 3-4, p. 1044-1049, 2008. doi:10.1016/j.foreco.2007.10.012.

TOREZAN, J.M.D.; CAMPOS, J. B. 2006. A questão dos cipós (lianas) em fragmentos florestais. In: CAMPOS, J. B. & TOSSULINO, M. G. P. & MULLER, C. R. C. (Org.). **Unidades de Conservação: ações para a valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto ambiental do Paraná, p. 126- 129.

VIDAL, E. et al. Vine management for reduced-impact logging in eastern Amazonia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, Netherlands, v.98, p.105-114, 1997.

WEST, N.M.; GIBSON, D.J.; MINCHIN, P.R. Microhabitat analysis of the invasive exotic liana *Lonicera japonica* Thunb. **The Journal of the Torrey Botanical Society**, Lawrence, v.137, no.4, p.380- 390, 2010.

ZANDONADI, L.; BRAIDO, L.M.H.; SILVEIRA, H. Caracterização da precipitação pluviométrica na Estação Ecológica do Caiuá, município de Diamante do Norte - PR. **Cadernos da Biodiversidade**, Curitiba, v.6, n.1, p.8-25, 2008.

ASSINATURA DO ORIENTADOR

Professor: Dr. João Batista Campos