



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

JULIANA DE SOUZA CARNEIRO

**TREPADEIRAS EM FRAGMENTOS DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL - PARANÁ, BRASIL.**

JULIANA DE SOUZA CARNEIRO

**TREPADEIRAS EM FRAGMENTOS DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL - PARANÁ, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao curso de pós-graduação em Ciências Biológicas, área de concentração botânica, da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

Orientador: Profa. Dra. Ana Odete Santos Vieira

Londrina
2007

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

C289t Carneiro, Juliana de Souza.

Trepadeiras em fragmentos de floresta estacional semidecidual -
Paraná, Brasil. / Juliana de Souza Carneiro. – Londrina, 2007.
50 f. : il.

Orientadora: Ana Odete Santos Vieira.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade
Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-
Graduação em Ciências Biológicas, 2007.

Inclui bibliografia.

1. Trepadeira – Teses. 2. Botânica – Teses. I. Vieira, Ana Odete. II.
Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas.
Programa de Pós-Graduação em Ciências Bilógicas. III. Título.

CDU 581.526.43

JULIANA DE SOUZA CARNEIRO

**TREPADEIRAS EM FRAGMENTOS DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL - PARANÁ, BRASIL.**

BANCA EXAMINADORA

Dra. Ana Odete Santos Vieira (orientadora)
UEL – Londrina - PR

Dr. Marco Antônio Assis
UNESP – São Paulo - SP

Dr. José Marcelo D. Torezan
UEL – Londrina – PR

Londrina, 02 de abril de 2007.

AGRADECIMENTOS

À profa. Dra. Ana Odete Santos Vieira, minha orientadora, por estes anos de paciência e empolgação em ensinar.

Ao prof. Dr. Marco Antônio Assis, membro da banca, pelas valiosas sugestões oferecidas durante a pré-banca e pelo auxílio na identificação das Bignoniaceae.

Ao prof. Dr. José Marcelo D. Torezan, membro da banca, pelos anos de convivência, ensinamentos, e conversas sobre as trepadeiras.

Aos taxonomistas Josafá Carlos de Siqueira, Lúcia Garcez Lohmann, Maria Cândida Mamede, Marco Antônio Assis, Maria Silvia Ferrucci e Rosângela S. Bianchini, pelas identificações e confirmações das espécies.

Ao pessoal do herbário FUEL, pela convivência harmoniosa, ajuda no campo e amizade de todos: Larissa, Natália, Dani, Renata, Thiago, Thayse e Juliano.

Muito muito em especial ao Juliano van Melis, vulgo piqueno, por ser minha quarta fase do podão e amigo muito especial durante o primeiro ano de coletas, ajudando em tudo, inclusive a me perder na floresta e a cair mais do que o normal.

Ao Ed, funcionário do BAV, pela companhia e ajuda fundamental no segundo ano de coletas.

Ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP), pelo apoio ao projeto deste trabalho, principalmente na condução para as coletas durante o ano de 2005. Especialmente agradeço ao sr. Nelson Nogueira, motorista do IAP, por todo o bom humor e responsabilidade no trabalho, e à Raquel Vivente, que foi quem possibilitou que o IAP apoiasse o projeto.

Ao sr. Hugo Virmondos Borges, proprietário da R.P.P.N. Mata São Pedro, pela permissão e apoio financeiro para estudarmos sua reserva.

À Márcia, administradora da Mata São Pedro, por todos os momentos de bom humor e eterna disposição em resolver os problemas, que não foram poucos.

Ao curso de pós-graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina, pela oportunidade e parceria na realização deste trabalho.

À Capes, pela bolsa concedida.

Às pessoas que eu mais amo no mundo, meus pais Nice e Carneiro, ao meu irmão Léo.

Ao André.

E por último agradeço às trepadeiras, que me doando um pedaço de seus ramos possibilitaram a realização deste trabalho, e me fizeram gostar ainda mais delas.

CARNEIRO, Juliana de Souza. **Trepadeiras em fragmentos de floresta estacional semidecidual – Paraná, Brasil**. 2007. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

RESUMO

O hábito trepador apareceu há muito tempo na história evolutiva das plantas e evoluiu independentemente nos diferentes taxa, envolvendo espécies de angiospermas, gimnospermas e samambaias. No Brasil, os trabalhos que enfocam este grupo de plantas são raros, e foram realizados principalmente na Amazônia, e mais recentemente nas florestas estacionais do estado de São Paulo e Minas Gerais. Tendo em vista a escassez de estudos acerca da diversidade de trepadeiras no sul do Brasil, este trabalho teve como objetivo caracterizar a composição florística de trepadeiras ocorrentes na Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata São Pedro (MSP, Lupionópolis/Paraná – 22°41'18"S -51°42'06"W) e na Estação Ecológica do Caiuá (EEC, Diamante do Norte/Paraná -W52°51'50" S22°29'40"). Ambas as áreas representam fragmentos de floresta estacional semidecidual submontana, tendo a MSP 429,22 hectares e a EEC 1430 ha. As regiões estudadas pertencem à faixa de transição entre os climas tropical e subtropical, apresentando tipo climático Cfa. As coletas para a MSP foram realizadas quinzenalmente durante o período de abril de 2005 a outubro de 2006, e para a EEC, as plantas foram coletadas principalmente durante os anos de 2001 e 2002, aleatoriamente. Todo o material coletado para a MSP foi herborizado e depositado no herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL), e o material coletado para a EEC se encontra herborizado e depositado no herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM), com duplicatas depositadas no herbário FUEL. As identificações foram feitas através de comparação com material de referência de vários herbários (FUEL, HRCB, HUEM, MBM, SPF), uso de chaves e diagnoses presentes em materiais bibliográficos e eventuais consultas a especialistas. Foi adotado o sistema da APG II para a listagem de famílias. A lista de espécies de trepadeiras confeccionada para este trabalho foi comparada a listas de espécies de outros trabalhos realizados em florestas estacionais semidecíduais (FES) e florestas ombrófilas densas (FOD) do sul e sudeste brasileiro, através da análise de agrupamentos baseada no índice de similaridade de Jaccard. Além disso as espécies encontradas foram classificadas quanto à estratégia utilizada para escalar (escandente, preensora ou volúvel) e o porte (herbáceo ou lenhoso). Foram encontradas para a MSP 24 famílias, 51 gêneros e 69 espécies de plantas com hábito trepador, e para a EEC, foram encontradas 17 famílias, 45 gêneros e 53 espécies. As cinco famílias mais ricas da MSP e da EEC perfazem juntas aproximadamente 63% e 57% do total de espécies respectivamente. A análise do dendrograma de similaridade mostrou que esta é baixa entre as FES de maneira geral e entre estas com trechos de FOD, conforme encontrado por outros autores, mas houve agrupamento entre as FES do Paraná, entre as FES de São Paulo e dos trechos da FOD. As trepadeiras herbáceas ocorrem em menor número quando comparadas às trepadeiras lenhosas em ambas as localidades, e quanto à estratégia utilizada para ascender, na MSP as trepadeiras portadoras de órgãos preensores são mais diversas que as volúveis e escandentes, enquanto que na EEC, as volúveis são as mais diversas, seguidas pelas preensoras e escandentes.

Palavras-chave: Estação Ecológica do Caiuá. R.P.P.N. Mata São Pedro.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Levantamentos de trepadeiras realizados em trechos de floresta estacional semidecidual no estado de São Paulo. Campinas:.....	17
---	----

ARTIGO

Tabela 1 – Espécies de trepadeiras ocorrentes na Mata São Pedro (MSP) e Estação Ecológica do Caiuá (EEC), no estado do Paraná	38
Tabela 2 – Famílias e número de espécies de trepadeiras da Mata São Pedro (MSP) e Estação Ecológica do Caiuá (EEC), no estado do Paraná.....	40
Tabela 3 – Número de famílias e espécies e a respectiva estratégia para ascender (órgãos preensores, volúveis e escandentes) e porte (lenhoso ou lianas e herbáceas) na Mata São Pedro (MSP) e Estação Ecológica do Caiuá (EEC), no estado do Paraná.....	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem de satélite da Mata São Pedro	21
Figura 2 – Imagem de satélite da Estação Ecológica do Caiuá	22
Figura 3 – Mapa do estado do Paraná indicando o limite dos planaltos e altitudes	23
Figura 4 – Mapa da geologia simplificada do Paraná.....	24
Figura 5 – Mapa dos principais tipos climáticos do estado do Paraná	25
Figura 6 – Mapa das principais formações vegetacionais do estado do Paraná	27

ARTIGO

Figura 1 – Comparação da riqueza de famílias de trepadeiras encontradas em diferentes trechos de floresta estacional semidecidual.	41
Figura 2 – Dendrograma de similaridade, baseado no índice de Jaccard, para as espécies de trepadeiras encontradas em fragmentos de floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila densa	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	9
1.1	ADAPTAÇÕES	9
1.2	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	13
1.3	ECOLOGIA	13
1.4	DIVERSIDADE.....	15
1.5	HIPÓTESE	19
1.6	OBJETIVOS	19
2	CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS ÁREAS DE ESTUDO	21
2.1	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLO	22
2.2	CLIMA	24
2.3	VEGETAÇÃO.....	25
	REFERÊNCIAS	28
3	ARTIGO – FLORÍSTICA DE TREPADERAS EM FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL – PARANÁ, BRASIL	32
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49

1 INTRODUÇÃO GERAL

A competição por luz é um dos fatores de maior importância na determinação da fisionomia de florestas tropicais (Hegarty & Caballé, 1991), sendo assim, diferentes adaptações de diversos grupos de plantas foram sendo selecionadas ao longo da história evolutiva para otimizar a obtenção de luz. A adaptação mais óbvia é a apresentada pelas árvores, onde ocorre o desenvolvimento de um sistema caulinar que eleva as folhas a grandes alturas, geralmente com alto investimento de recursos em tecidos de sustentação.

Uma vez presentes estas árvores, existem duas outras possibilidades de acesso à luminosidade: o direto estabelecimento das plantas sobre o tronco, galhos ou folhas de outros vegetais, o que é realizado pelas epífitas, ou ainda um rápido crescimento em altura, não havendo grande investimento de recursos em sustentação (Darwin, 1867 apud Hora, 1999). Esta última forma de maximizar a captação de luz através da busca pelo dossel foi desenvolvida pelas trepadeiras.

Trepadeiras são plantas cujo desenvolvimento depende da sustentação mecânica oferecida por um substrato. Esta necessidade de suporte está relacionada a uma série de adaptações mecânicas e ecológicas (Putz & Windsor, 1987).

Este hábito trepador apareceu há muito tempo na história evolutiva das plantas e evoluiu independentemente nos diferentes taxa, incluindo espécies de gimnospermas (Gnetophyta) e angiospermas (Putz, 1984), além de pateridófitas.

1.1 ADAPTAÇÕES

Cada definição de forma de vida envolve uma série de conceitos morfológicos, ecológicos e ontogenéticos (Kelly, 1985).

Veloso (1991) adaptou o sistema de classificação das formas de vida terrestres de Raunkiaer para a vegetação brasileira, definindo 10 classes, onde uma delas é a de lianas. De acordo com este sistema, lianas são plantas herbáceas ou lenhosas que vivem apoiadas em outra planta ou substrato, cujas gemas, acima do solo, são protegidas por catáfilos.

Menninger (1970) menciona que não é simples estabelecer uma classificação para as lianas, pois apesar delas serem distintas de arbustos por estes últimos apresentarem sistemas rígidos de sustentação, nem sempre esta distinção é facilmente observada, já que muitas plantas apresentam padrões intermediários entre as duas formas de vida. Por exemplo, um estudo realizado por Gartner (1991) indicou que a espécie *Taxicodendron diversilobum* (poison oak) pode crescer até a sua maturidade como um arbusto, na ausência de suporte, ou como liana se o suporte estiver presente. Em estudos florísticos, plantas com esta característica costumam aparecer tanto em listas de arbustos, quanto em listas de lianas.

Geralmente, plantas trepadeiras também apresentam uma série de características anatômicas e morfológicas que as distinguem de outras formas de vida. Estas características se referem principalmente aos mecanismos de aderência ao suporte e à estrutura anatômica do caule.

Quanto ao porte das trepadeiras, Richards (1952) e Gentry (1985) separam essas plantas em dois grupos: lianas, como sendo aquelas quase sempre lenhosas e de grande porte, capazes de se desenvolver em florestas maduras, e trepadeiras herbáceas, que são restritas à vegetação rasteira, crescendo geralmente em áreas perturbadas, sub-bosque ou em bordas de florestas, entretanto, o termo “liana” foi utilizado por Veloso (1991) de forma ampla, para designar tanto as espécies lenhosas quanto as herbáceas, enquanto outros autores mais antigos já haviam proposto que se usasse o termo “liana” somente para as espécies lenhosas. A confusão de termos pode ser explicada pelo fato de que, em inglês, existe um termo específico para as trepadeiras lenhosas (*liana*) e outro específico para as trepadeiras herbáceas (*vine*). Como em português não existe um termo específico para as herbáceas, Veloso (1991) optou por chamar de “liana” qualquer planta de hábito escandente ou trepador (do inglês, *climbering plants*).

Na literatura corrente é bem aceita a proposta de segregação entre trepadeiras lenhosas (lianas) e trepadeiras herbáceas, e o termo “vinha” está sendo indicado em português para designar as trepadeiras herbáceas (Weiser, com. pess.).

Quanto às técnicas de escalada que as trepadeiras frequentemente apresentam, Hegarty (1991) propôs uma classificação que não difere muito da proposta por Darwin em 1867, na qual as plantas seriam: a) Volúveis: quando se enrolam em torno do suporte utilizando seus ramos ou caules. b) Preênseis: quando apresentam gavinhas, incluindo gavinhas foliares. c) Escandentes: que são freqüentemente auxiliadas por ganchos (ramos

curvos que acabam auxiliando na fixação) que evitam a queda. d) Radicantes: aquelas que utilizam raízes adventícias.

A classificação proposta por Lima *et al.* (1997) se diferencia da apresentada acima quanto à definição das plantas escandentes e daquelas com órgãos preensores, pois segundo estes autores, as escandentes se apóiam passivamente sobre o forófito (suporte) e galgam o suporte sem qualquer mecanismo sensível de aderência; a fixação se faz através do alongamento de ramos laterais ou por dispositivos morfológicos, como os espinhos. As preensoras possuem sensibilidade localizada na região de aderência ao suporte, sendo que estes órgãos preensores podem ser de origem caulinar ou foliar (no caso, os ganchos das espécies escandentes citados na classificação anterior, seriam uma estratégia especializada de fixação ao suporte).

Os mecanismos de aderência ao suporte e escalada utilizados pelas trepadeiras podem ser considerados de natureza ativa ou passiva. Entre os mecanismos ativos podemos citar espécies que possuem gavinhas, as volúveis ou as que possuem caules sensitivos. Já aquelas que possuem espinhos recurvos, caules tortuosos ou raízes adventícias são as consideradas escadoras passivas.

Além destes mecanismos de fixação serem muito diversificados, certas espécies apresentam simultaneamente características que permitem incluí-las em mais de uma categoria.

Existem também muitas trepadeiras que apresentam uma série de modificações durante o desenvolvimento, desde o estágio de plântula até o reprodutivo. Em muitos casos as mudanças são sutis, envolvendo o tamanho do internó ou pequenas mudanças no tamanho e forma das folhas. Em outros, as mudanças são profundas, tanto que muitas vezes uma determinada espécie pode receber, erroneamente, identificações diferentes segundo o estágio de desenvolvimento em que se encontra (Lee & Richards, 1991).

1.1.1 Anatomia

Nas plantas com crescimento secundário, o caule e as raízes crescem em espessura devido à atividade cambial. Na maior parte das espécies, este crescimento é resultado da ação de um câmbio único, aproximadamente cilíndrico, que adiciona xilema secundário centripetamente e floema secundário centrifugamente. Este padrão foi identificado

nos primeiros estudos sobre crescimento secundário realizado com espécies temperadas. Como este padrão é comum entre tais espécies, foi considerado “normal” por alguns autores (Metcalf & Chalk, 1950; Esau, 1977).

No entanto, o crescimento secundário pode ocorrer de diversas outras maneiras que, durante muito tempo, foram chamadas de anômalas, ou até mesmo aberrações estruturais. Estas “anomalias” são caracterizadas pela disposição incomum do câmbio, e por alterações na estrutura e arranjo dos tecidos de origem secundária (Haberlandt, 1928 apud Esau, 1977).

O caule das lianas é caracterizado por apresentar escassez de células de sustentação (fibras) e aumento no diâmetro dos vasos xilemáticos. Este aumento de diâmetro dos vasos pode triplicar a condução de água, possibilitando que as lianas mantenham uma grande quantidade de folhas em relação ao diâmetro total de seus caules (Esau, 1977).

O caule das plantas de hábito trepador também difere daquele encontrado nas árvores e arbustos no que diz respeito a sua estrutura, pois está sujeito a forças de tensão e compactação derivadas do seu crescimento peculiar. Neles é encontrada uma alternância de tecidos vasculares e parenquimáticos, conferindo uma considerável flexibilidade a estes tipos de pressão (Carlquist, 1991).

Além disso, os caules de plantas trepadoras estão sujeitas a fricção com seus suportes, que poderiam lacerar seus tecidos e prejudicar a função do tecido floemático. Muitas lianas desenvolveram como solução para este problema, tecidos floemáticos internos ao xilema (Dobbins & Fisher, 1986), e é este arranjo do floema em relação ao xilema que produz os padrões “anômalos” de crescimento. Entretanto, Esau (1977) considera o termo “anômalo” inapropriado, visto que o mesmo pode sugerir que estas formas de crescimento sejam o resultado de uma ação desorganizada, o que não corresponde à realidade. Carlquist (1991) sugere a substituição do termo por “variação cambial”.

Vale ressaltar que estas variações ocorrem com maior frequência nas lianas (Carlquist, 1991; Bamber & Ter Welle 1994), o que as tornam a fonte principal de estudos a respeito desses padrões de crescimento (Johnson & Truscott, 1956). No entanto, estas variações não são encontradas exclusivamente nas lianas, ocorrem também em plantas arbóreas e arbustivas (Carlquist, 1991), e as lianas também podem apresentar o padrão “normal” de crescimento secundário (Metcalf, 1983 apud Carlquist, 1991).

As variações cambiais podem fornecer subsídios para a identificação taxonômica, em nível de família, gênero e até espécie (Caballé, 1998).

1.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Do ponto de vista geográfico, as trepadeiras são desigualmente distribuídas. A maioria das espécies lenhosas é restrita a florestas tropicais, não sendo muito comuns em florestas temperadas (Gentry, 1991; Hegarty & Caballé, 1991), e a presença destas tem sido apontada como um dos fatores básicos para diferenciar florestas tropicais de temperadas (Gentry, 1991).

Floristicamente, as plantas trepadeiras de uma maneira geral contribuem notavelmente para a riqueza de espécies vegetais em ecossistemas tropicais. Podem representar de 7,4% (Lieberman *et al.*, 1985) até 40% (Acevedo-Rodriguez, 2005) da flora total presente em florestas neotropicais. A composição florística na região paleotropical é marcadamente diferente daquela do neotrópico, embora a riqueza seja bastante aproximada (Gentry, 1991).

Na Índia Ocidental, 8% do total de espécies de plantas são trepadeiras e na Europa este grupo corresponde a menos de 2% da flora (Richards, 1952) e em um estudo realizado em uma floresta norte-americana, foram encontradas apenas cinco espécies de lianas (lenhosas) com diâmetro basal superior a 2,5 cm.

Curiosamente, florestas temperadas do hemisfério sul apresentam mais espécies de trepadeiras que florestas temperadas ao norte, que correspondem à mesma latitude. A estimativa é de que 10% da flora neotropical e 8% de toda a flora tropical sejam compostas por plantas de hábito trepador (Jacob, 1976; Gentry, 1991).

1.3 ECOLOGIA

As trepadeiras são membros característicos das florestas tropicais, e são de grande importância ecológica, tendo papel ativo na dinâmica das comunidades florestais.

Estudos realizados a respeito da ecologia deste grupo de plantas indicam que a infestação de trepadeiras pode reduzir relativamente o diâmetro das árvores suporte (forófito) e contribuir ocasionalmente com o aumento da taxa de mortalidade das mesmas (Clark & Clark, 1990 apud Kammesheidt, 1999), podendo atuar como uma importante força seletiva na evolução do componente arbóreo (Putz, 1984).

Além do crescimento, as trepadeiras podem afetar a forma do fuste e a arquitetura do forófito, podendo impedir a atividade cambial da árvore quando se lignificam sobre o seu tronco (Putz & Chai, 1987).

Em florestas alteradas e em fragmentos florestais, geralmente a abundância de trepadeiras aumenta muito, podendo atingir níveis onde os mecanismos de auto-regulação ou homeostase do ecossistema não são suficientes para evitar processos irreversíveis de degradação estrutural e funcional (Engel *et al.*, 1998).

Pelos efeitos potenciais sobre as árvores, as trepadeiras são muitas vezes consideradas “pragas” do ponto de vista do manejo florestal. O corte e eliminação de cipós têm sido operações rotineiras em tratamentos silviculturais voltados à produção de madeira, visando tanto à diminuição da competição com as árvores quanto à redução de danos na colheita de madeira (Engel *et al.*, 1998).

No caso de florestas alteradas e fragmentadas, a definição de uma técnica adequada de manejo deve considerar, em primeiro lugar, a eliminação das causas primárias de degradação, já que muitas vezes, o que se observa é um desconhecimento dos possíveis impactos ecológicos decorrentes da eliminação das trepadeiras em uma comunidade (Engel *et al.*, 1998).

Uma característica relevante do grupo é o fato das trepadeiras apresentarem um comportamento fenológico complementar ao das árvores e arbustos, mantendo estável a oferta de flores e frutos ao longo do ano, ressaltando a importância deste grupo na manutenção da comunidade de polinizadores e dispersores de sementes (Morellato, 1991).

Elas também representam, em média, 21% das espécies utilizadas como alimento por uma ampla variedade de primatas tropicais (Peñalosa, 1984; Morellato & Leitão Filho, 1996) e, além disso, as trepadeiras são um componente florestal não arbóreo que contribui muito para a diversidade de espécies dos trópicos, e sua destruição sem dúvida levaria a um empobrecimento significativo dessa diversidade.

As trepadeiras também contribuem para a estabilização do microclima da floresta como um todo e assim melhoram as condições para a germinação e estabelecimento de plântulas de espécies arbóreas primárias (Jacobs, 1988). Uma outra função que as trepadeiras desempenham na comunidade florestal e que geralmente não é considerada está relacionada à ciclagem e conservação de nutrientes.

As trepadeiras tropicais têm uma enorme amplitude de uso, desde a sua utilização como alimento (maracujá, cará, abobrinha, chuchu, uva, etc.), fabricação de móveis, cestos e outros artesanatos até a indústria farmacêutica (Phillips, 1991; Araque *et al.*,

2000). Muitos compostos secundários de interesse, como estricnina e curare, são obtidos de trepadeiras, porém a bioquímica do grupo ainda é pouco documentada e seu potencial econômico é pouco conhecido e explorado (Hegarty, 1991).

1.4 DIVERSIDADE

Segundo Schenck (1892 apud Peñalosa, 1984) existiam 133 famílias com aproximadamente 9200 espécies de plantas com hábito trepador, excluindo as samambaias, o que Putz (1984) considerou um pouco menos da metade do número de famílias de plantas vasculares. Gentry (1991) afirma que existem 97 famílias de angiospermas com representantes do hábito trepador no novo mundo e 36 famílias exclusivas do velho mundo. Estes números variam de acordo com o tempo por causa da descoberta de novas espécies e mudanças nos sistemas de classificação.

Em um estudo comparativo sobre evolução e diversificação das plantas com hábito trepador e aquelas com hábito epifítico (Gentry & Dodson, 1987), foi concluído que existem somente 42 famílias de plantas com representantes deste último hábito, menos de um terço em relação ao total de famílias que possuem espécies trepadeiras. Os mesmos autores sugerem que existiram, e ainda existem fortes pressões seletivas favorecendo o hábito trepador durante o curso da evolução, no entanto, estas plantas estão representadas com somente uma a três espécies em mais de um quarto das famílias que possuem este hábito.

Um dos fatores que podem explicar o que levou o hábito trepador a ter sucesso em poucos taxa é o fato de que as famílias que obtiveram mais sucesso e diversificação são aquelas que desenvolveram os mecanismos mais especializados de ascender, que segundo Darwin (1867 apud Hora, 1999) seriam as plantas portadoras de gavinhas. Um exemplo disso é o fato de que 10 famílias com espécies portadoras de gavinhas são responsáveis por 44% do total de espécies trepadeiras no Panamá (Gentry, 1985).

Poucas famílias com espécies de trepadeiras alcançaram sucesso sem estruturas especializados de ascender. Convolvulaceae e Menispermaceae não possuem gavinhas ou órgãos similares, mas a maioria destas espécies apresenta pronunciadas variações caulinares.

Segundo Cronquist (1981), algumas famílias são compostas quase que exclusivamente por espécies trepadeiras, como é o caso de Smilacaceae, Dioscoreaceae, Cucurbitaceae, Aristolochiaceae, Passifloraceae e Menispermaceae.

Gentry (1991) afirma que embora muitas famílias tenham representantes com este hábito, a maioria das espécies de trepadeiras pertence a poucas famílias, onde esta forma de vida não é exclusiva. Ele ressalta que 64% de todas as espécies de trepadeiras neotropicais pertencem a somente 12 famílias, e que 26 famílias são responsáveis por quase 85% das espécies de trepadeiras do novo mundo.

Entre as maiores famílias de plantas trepadeiras no novo mundo estão: Bignoniaceae, Sapindaceae, Convolvulaceae, Malpighiaceae, Leguminosae, Asteraceae, além de outras como Asclepiadaceae (atualmente considerada como uma subfamília de Apocynaceae, segundo APG II, 2003), etc. Entre os maiores gêneros podemos destacar *Dioscorea*, *Ipomea*, *Calamus s.l.*, *Passiflora* e *Cissus* (Gentry, 1991).

No Brasil, a despeito de sua comprovada representatividade em florestas tropicais, raramente as trepadeiras eram tidas como o objeto principal nos estudos florísticos, sendo coletadas apenas casualmente (Morellato & Leitão Filho, 1995).

Esta lacuna no conhecimento das florestas tropicais tem sido preenchida desde a última década, quando alguns trabalhos sobre a composição de trepadeiras começaram a ser realizados, principalmente na região sudeste do Brasil.

As trepadeiras da floresta estacional semidecidual (FES) foram estudadas nas seguintes localidades no estado de São Paulo (Tabela 1):

Tabela 1 – Levantamentos de trepadeiras realizados em trechos de floresta estacional semidecidual no estado de São Paulo. Campinas: Morellato & Leitão Filho, 1998; São Carlos: Hora & Soares, 2002; Rio Claro: Udulutsch *et al.*, 2004; Gália: Udulutsch, 2004; São José do Rio Preto: Rezende & Ranga, 2005; Santa Rita do Passa Quatro: Tibiriçá *et al.*, 2006.

Localidade	Tamanho da área (ha)	Metodologia	Riqueza		
			Famílias	Gêneros	Espécies
Campinas	250	Estudo florístico e fenológico, com visitas semanais ou quinzenais, em trilhas e incursões no interior da mata.	41	79	136
São Carlos	112	Estudo fitossociológico, com emprego de parcelas. Foram amostrados indivíduos cujo diâmetro do caule fosse igual ou superior a 2,5 cm a uma altura de 1,3m do chão.	13	36	45
Rio Claro	230	Estudo florístico com coletas mensais (20 meses), através de trilhas.	33	82	148
Gália	2178				76
São José do Rio Preto	168	Estudo florístico com coletas quinzenais (16 meses), através de trilhas.	25	63	105
Santa Rita do Passa Quatro	128	Estudo florístico com coletas mensais (14 meses), através de trilhas e bordas.	30	71	120

Embora diferentes metodologias tenham sido empregadas em todos estes levantamentos, as famílias Bignoniaceae, Malpighiaceae e Sapindaceae figuram entre as cinco famílias mais ricas em número de espécies em todos eles.

Para as FES da região sul do Brasil, ainda não existem trabalhos publicados que tratam especificamente das trepadeiras, e no estado do Paraná, poucos levantamentos florísticos levaram em consideração a riqueza das plantas com este hábito.

Para fragmentos de FES no Paraná, no município de Fênix, ao estudarem a composição florística e a fenologia das espécies zoocóricas, Mikich & Silva (2001) encontraram 204 espécies, dentre as quais 24 eram trepadeiras, pertencendo a 14 famílias.

Em Londrina, no Paraná, para uma área de aproximadamente 800 ha na Fazenda Figueira, com fragmentos de diferentes dimensões, foram encontradas 111 espécies de trepadeiras, distribuídas em 80 gêneros e 34 famílias, dentre as quais Bignoniaceae, Malpighiaceae e Sapindaceae também se destacaram pela maior riqueza de espécies (Carneiro, 2004). Nesta mesma área, Lovato (2003) ao realizar o levantamento florístico das árvores, encontrou 200 espécies, demonstrando assim, a representatividade das trepadeiras em termos de riqueza de espécies.

Em outras formações florestais, em um fragmento de transição de FES com floresta ombrófila mista, na Reserva Indígena São Jerônimo no município de São Jerônimo da Serra, Sá (2004) encontrou 55 espécies de trepadeiras distribuídas em 22 famílias, sendo as mais ricas Bignoniaceae, Asteraceae, Malpighiaceae e Sapindaceae.

Em outros estados, para a floresta ombrófila densa (FOD), no Rio de Janeiro, Lima *et al.* (1997) estudando a diversidade florística da Reserva Ecológica de Macaé de Cima, com 7200 ha, localizada no município de Nova Friburgo, encontraram 144 espécies de trepadeiras distribuídas em 34 famílias. No estado de São Paulo, Kim (1996) realizou um levantamento para todo o estado baseado em dados de herbários, e encontrou 361 espécies pertencentes a 141 gêneros distribuídos em 42 famílias. Em Santa Catarina, em um remanescente pertencente à microbacia do Rio Novo, Citadini-Zanette *et al.* (1997) encontraram 23 espécies de trepadeiras distribuídas em 12 famílias, sendo novamente a família Bignoniaceae a mais rica em número de espécies, seguida pelas famílias Hippocrateaceae, Apocynaceae, Sapindaceae e Solanaceae.

Ainda na América Latina, as famílias Bignoniaceae, Leguminosae, Sapindaceae e Malpighiaceae foram as famílias mais abundantes encontradas por Solorzano *et al.* (2002) ao estudar duas florestas tropicais no México. Em um fragmento de bosque em San Sebastian (Colômbia), Marulanda *et al.* (2003) fizeram um levantamento de plantas

vasculares e encontraram 155 espécies pertencentes a 42 famílias, sendo que destas, 30 espécies de trepadeiras pertenciam à família Bignoniaceae. Em áreas montanhosas do noroeste da Argentina, Ayarde (2005) realizou um levantamento baseado principalmente em dados de herbário, e encontrou 323 espécies, distribuídas em 118 gêneros e 39 famílias, sendo Fabaceae e Asclepiadaceae as mais abundantes.

Embora sejam aplicados diferentes tipos de tratamento taxonômico e diferentes metodologias de coleta, em outras regiões tropicais, outras famílias de trepadeiras parecem predominar. Chittibabu & Parthasarathy (2001), estudando a diversidade deste grupo em uma floresta no leste da Índia, encontraram 26 espécies pertencentes a 18 famílias, enquanto que no sul da Índia, em um total de quatro florestas, Reddy & Parthasarathy (2003) encontraram 39 espécies, pertencentes a 24 famílias, sendo que as mais abundantes foram Combretaceae, Asclepiadaceae, Capparaceae e Vitaceae. Em três florestas tropicais úmidas do extremo oeste da Uganda, as famílias mais abundantes foram Celastraceae, Apocynaceae, Rubiaceae e Icacinaceae (Eilu, 2000).

1.5 HIPÓTESE

Este trabalho consiste em um estudo comparativo entre remanescentes de floresta estacional semidecidual do estado do Paraná, que estão localizados sobre diferentes formações geológicas.

A hipótese é de que as florestas estacionais situadas na região de ocorrência da Formação Arenito Caiuá tem uma florística de trepadeiras diferenciada em relação a FES que ocorre sob a Formação Serra-Geral.

1.6 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo principal realizar o levantamento florístico das espécies de trepadeiras, tanto lenhosas (lianas) quanto herbáceas, da Reserva Particular do Patrimônio Natural “Mata São Pedro” (MSP) e da Estação Ecológica do Caiuá

(EEC), visando contribuir para o conhecimento da flora destas localidades, além de possibilitar o teste da hipótese acima citada. Os objetivos específicos são:

- Fornecer uma lista das espécies de trepadeiras que ocorrem na MSP e na EEC.
- Comparar, através de índice de similaridade, diferentes áreas já estudadas com relação às trepadeiras.
- Analisar as estratégias utilizadas pelas trepadeiras para ascender e a relação entre o porte (lenhoso x herbáceo) das mesmas.

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS ÁREAS DE ESTUDO

Foram amostradas para este estudo, duas áreas de floresta estacional semidecidual submontana do noroeste do estado do Paraná, que são a Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata São Pedro ($22^{\circ}41'18''\text{S}$ - $51^{\circ}42'06''\text{W}$) (Figura.1), localizada na propriedade do senhor Hugo Virmondos Borges, situada no município de Lupionópolis, porção média da bacia do rio Paranapanema, e a Estação Ecológica Caiuá (Figura.2), área de proteção integral, localizada no município de Diamante do Norte ($22^{\circ}29'40''\text{S}$ - $52^{\circ}51'50''\text{W}$), baixo Paranapanema.



Figura 1 – Imagem de satélite da Mata São Pedro/Lupionópolis-PR, obtida através do programa “google earth” no dia 22/01/2007. Em azul, o rio Paranapanema.



Figura 2 – Imagem de satélite da Estação Ecológica do Caiuá-PR, obtida através do programa “google earth” no dia 22/01/2007. Em azul, o rio Paranapanema.

2.1 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLO

O Estado do Paraná, segundo Maack (2002), está dividido em cinco grandes regiões geográficas (Figura.3) que correspondem ao Litoral, Serra do Mar, Primeiro Planalto Paranaense ou Planalto de Curitiba (indicado pelo número I na figura 3), Segundo Planalto Paranaense ou Planalto de Ponta Grossa (indicado pelo número II na figura 3) e Terceiro Planalto Paranaense ou Planalto de Guarapuava (indicado pelo número III na figura 3).

As áreas amostradas neste estudo, nos municípios de Diamante do Norte e Lupionópolis, estão inseridas no terceiro planalto paranaense.

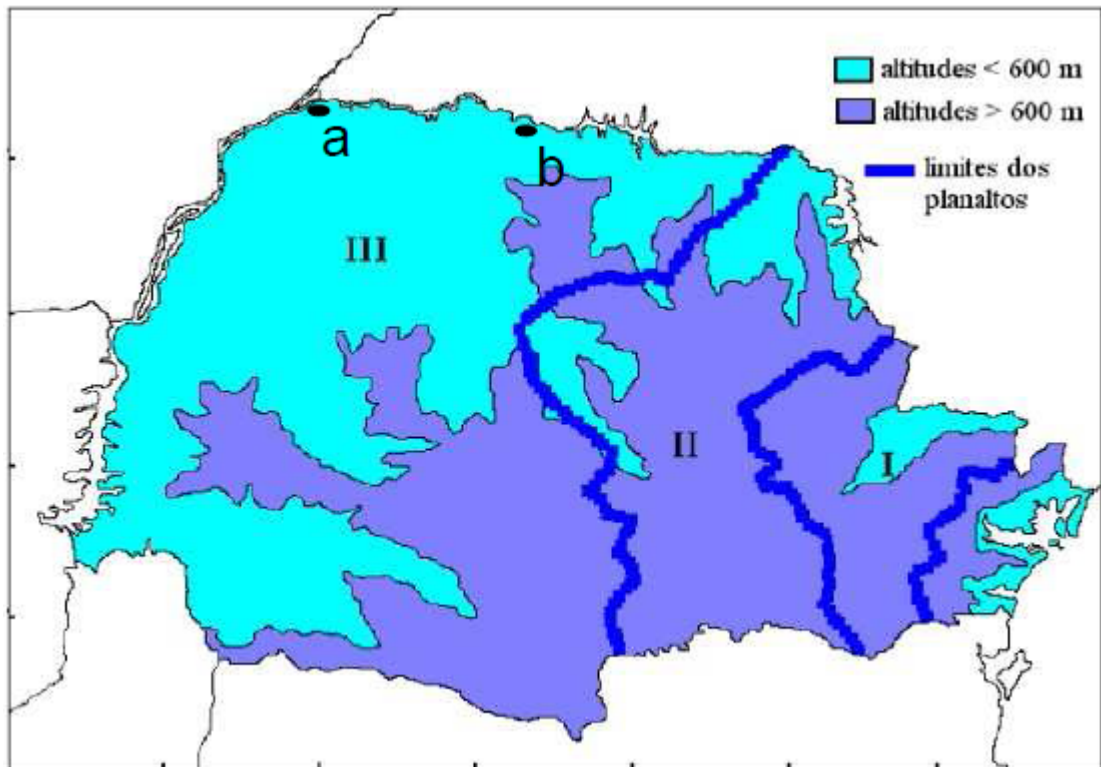


Figura 3 – Mapa do Estado do Paraná indicando o limite dos planaltos e altitudes. I: Primeiro Planalto Paranaense, II: Segundo Planalto Paranaense, III: Terceiro Planalto Paranaense. a) Município de Diamante do Norte, b) Município de Lupionópolis.

Fonte: Miretzki (2003).

O terceiro planalto paranaense está dividido em unidades menores, e a região fisiográfica onde se inserem as áreas de estudo (planalto de Apucarana) é considerada diferente da região do planalto basáltico em função da ocorrência do arenito Caiuá (Maack, 2002) (Figura 4, em amarelo a região de ocorrência do arenito Caiuá) que também ocorre nos planaltos de Campo Mourão, bloco planáltico de Guarapuava e penetra o estado de São Paulo pelo vale do rio Paranapanema. Nesta região de arenito Caiuá, o relevo apresenta-se bastante suavizado e plano até mesmo no vale dos grandes rios como o Paraná, Paranapanema e Ivaí (Maack, 2002).

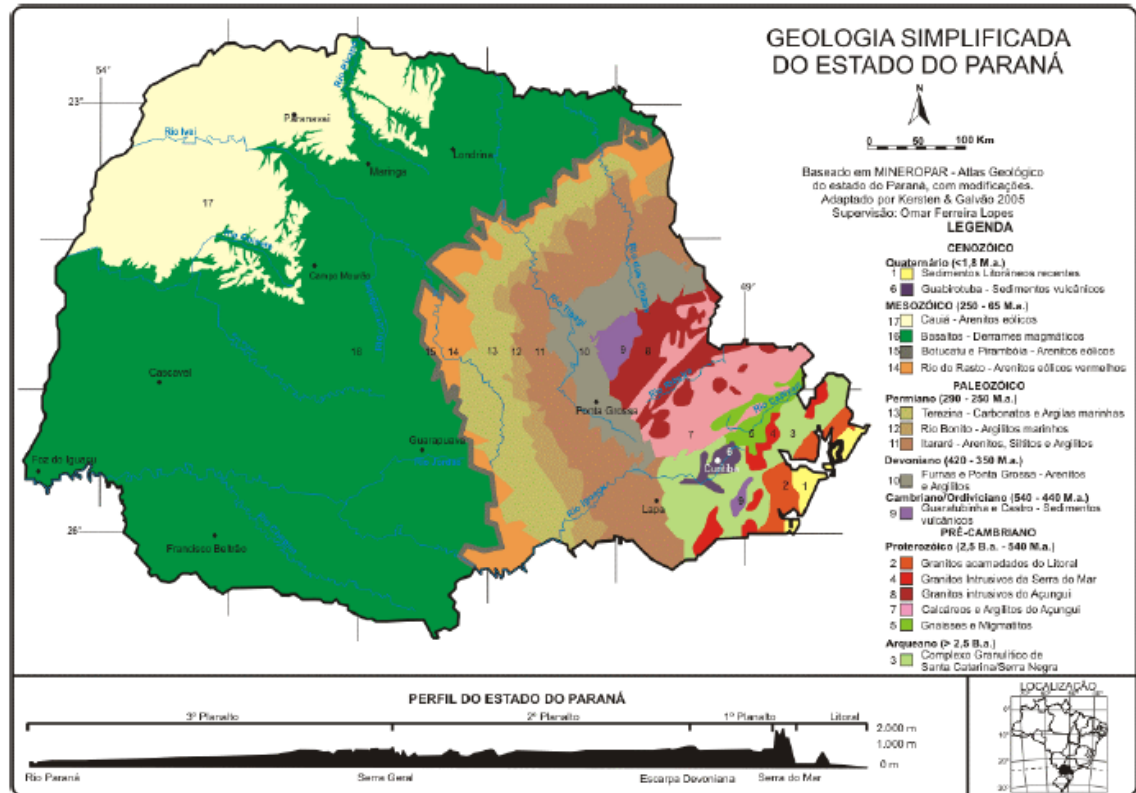


Figura 4 – Geologia simplificada do estado do Paraná. Em amarelo claro a região de ocorrência de arenito Caiuá.

O tipo de solo que ocorre predominantemente na região da Mata São Pedro é o Latossolo Vermelho-Escuro Eutrófico, com textura argilosa e boa fertilidade natural (Serviço técnico da Mata São Pedro como parte do processo de regulamentação da R.P.P.N.). No Município de Diamante do Norte, na Estação Ecológica de Caiuá, ocorrem predominantemente os Latossolos Vermelhos.

2.2 CLIMA

De acordo com a classificação climática de Koeppen, as áreas de estudo pertencem à faixa de transição entre os climas tropical e subtropical, apresentando tipo climático Cfa (Figura.5), úmido em todas as estações, com predominância dos sistemas atmosféricos intertropicais. O verão é o período mais chuvoso e as temperaturas médias máximas são de 28 °C, enquanto que o inverno é o período de estiagem relativa, com

temperaturas médias máximas de 18 °C podendo ocorrer geadas (Mendonça & Danni-Oliveira, 2002).

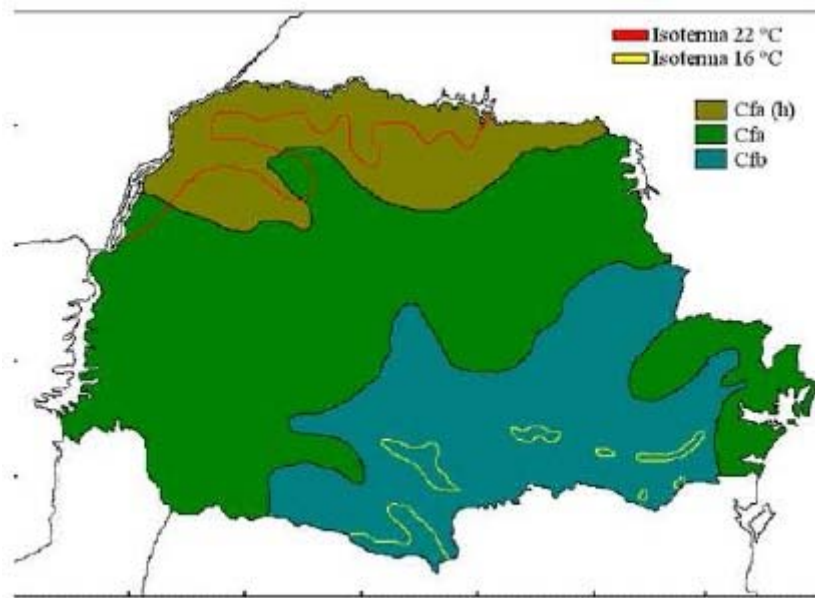


Figura 5 – Principais tipos climáticos do estado do Paraná.

Fonte: Miretzki (2003).

2.3 VEGETAÇÃO

A superfície do Estado do Paraná caracteriza-se por uma diversidade fitogeográfica notável, onde ocorrem diferentes tipos de florestas entremeadas por formações herbáceas e arbustivas, resultantes de peculiaridades geomorfológicas, pedológicas e climáticas. A intensificação das atividades humanas, a partir do século XIX, determinou uma expressiva transformação da sua cobertura vegetal: resta atualmente menos de 9% da situação original em bom estado de conservação, percentagem que inclui cerca de 2% da vegetação resguardada nas áreas protegidas (Roderjan *et al.*, 2002).

O estado do Paraná, com apenas 2,5% da superfície brasileira, detém em seu território a maioria das principais unidades fitogeográficas que ocorrem no Brasil (Figura.6). Originalmente, 83% de sua superfície eram cobertos por florestas (floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista e floresta estacional semidecidual). Os 17% restantes eram ocupados

por outras formações, como campos, cerrados, restingas, mangues e vegetações rupestres (Roderjan *et al.*, 2002).

A floresta estacional semidecidual (FES) tem como principal característica a semidecidualidade na estação seca, sendo este fenômeno praticamente restrito aos estratos superiores. Compreende as formações florestais do norte e oeste do Estado, entre 200 e 800 m de altitude, com florística diferenciada em relação às formações ombrófilas (Roderjan *et al.*, 2002).

De acordo com Roderjan *et al.* (2002) as FES podem ser ainda classificadas quanto a altitude em que ocorrem em:

- FES aluvial: formações distribuídas ao longo dos cursos d'água, formando vales sujeitos a inundações periódicas em solos predominantemente hidromórficos.
- FES submontana: são aquelas formações que ocorrem de 200 a 600m de altitude, e que em resposta à redução expressiva da precipitação e umidade relativa do ar nos meses do inverno, apresentam epifitismo bastante moderado em contrapartida às trepadeiras, que são muito expressivas.
- FES montana: ocorre acima dos 600m de altitude, mas quando não configuram um ecótono com a floresta ombrófila mista, se assemelha fisionômica, estrutural e floristicamente à formação submontana.

Segundo Maack (2002), existia um limite nítido entre o tipo de mata que cobria a região de arenito Caiuá e a vegetação que cobria a fértil terra roxa derivada de derramamentos basálticos. Em virtude da menor fertilidade dos solos derivados do arenito Caiuá, Maack considerou as florestas do noroeste paranaense como “mata pluvial tropical menos exuberante”. Hoje, no entanto, considera-se tanto a floresta pluvial-tropical sobre a terra roxa como a floresta pluvial-tropical sobre os solos derivados do arenito de Caiuá como FES (Figura. 4). Atualmente, quase nada resta dessa floresta em virtude da grande devastação ocorrida através da expansão da agricultura (IBGE, 1977).

As áreas estudadas pertencem à região ocupada pelas florestas estacionais semidecíduais submontana (Figura 6 e 3).

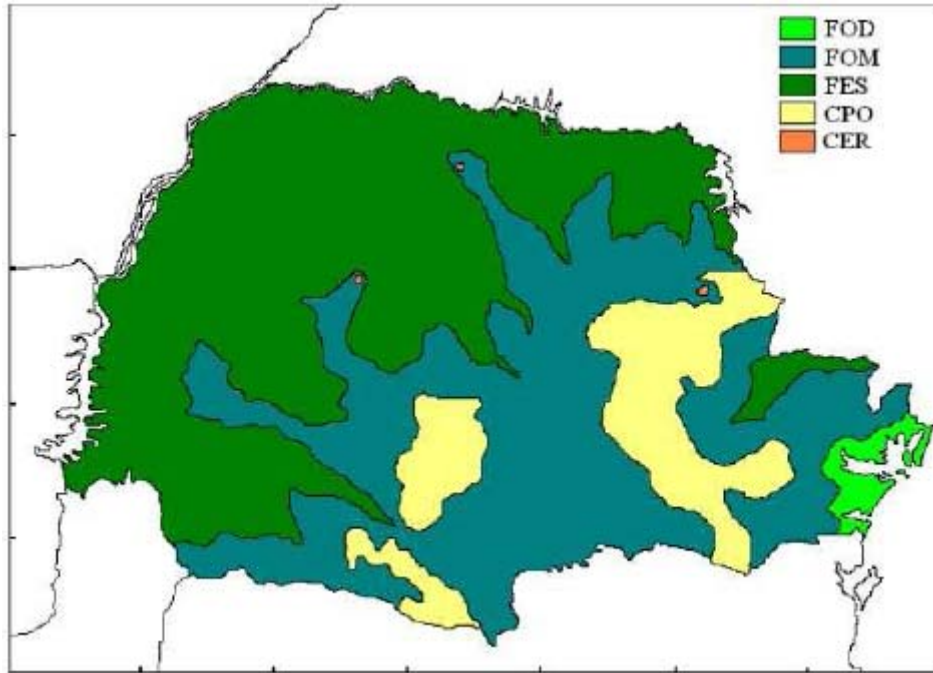


Figura 6 – Principais formações vegetacionais do Estado do Paraná. FOD: Floresta Ombrófila Densa; FOM: Floresta Ombrófila Mista; FES: Floresta Estacional Semidecídua; CPO: Campos e CER: Cerrado. Fonte: Miretzki, 2003.

REFERÊNCIAS

- Acevedo-Rodriguez, P. 2005. Vines and climbing plants of Puerto Rico and Virgin Islands. **Contributions from the United States National Herbarium 51**: 1-483.
- Araque, O.Z.; Pernía, N.E. & Leon, W.J. 2000. Estudio anatómico del leño de seis espécies de lianas. **Rev. Forest. Venez. 44**(2): 39-48.
- Bamber, R. & Ter Welle, 1994. Adaptative trends in the wood anatomy of lianas. In: Iqbal, M. (Ed.). **Growth Patterns in Vascular Plantas**. Dioscorides Press, Portland, Oregon.
- Caballé, G. 1998. Le port autoportant des lianes tropicales: une synthèse des strategies de croissance. **Canadian Journal of Botany 76**: 1703-1716.
- Carlquist, S. 1991. Anatomy of vine and liana stems: a review and synthesis. Pp. 53-71. . In Putz, F. E. & Mooney H. A. (Eds.) **The Biology of Vines**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Carneiro, J.S. 2004. As espécies de lianas e sua distribuição em fragmentos de floresta estacional semidecidual da fazenda Figueira, Londrina-PR. **Monografia de bacharelado em Ciências Biológicas**. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.
- Chittibabu, C.V. & Parthasarathy, N. 2001. Liana diversity and host relationships in a tropical evergreen forest in the Indian Eastern Ghats. **Ecological Research 16**(3): 518-529.
- Citadini-Zanette, V.; Soares, J.J.; Martinello, C.M. 1997. Lianas de um remanescente florestal da microbacia do Rio Novo, Orleans, Santa Catarina. **Insula 26**: 45-63.
- Cronquist, A. 1981. **The evolution and classification of flowering plants**. 2ed. New York: The New York Botanical Garden.
- Dobbins, D.R. & Fisher, B. 1986. Wond responses in girdled stem of lianas. **Bot. Gaz. 147**: 278-289.
- Eilu, G. 2000. Liana abundance in three tropical rain Forest of western Uganda. **Selbyana 21**(2): 30-37.
- Engel, V.L., Fonseca, R.C.B. & Oliveira, R.E. 1998. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série técnica IPEF 12**(32): 43-64.
- Esau, K. 1977. **Anatomy of seed plants**. 2^a ed. New York: John Wiley & Sons. 550p.
- Gartner, B.L. 1991. Stem hydraulic properties of vines vs. shrubs of western poison oak, *Toxicodendron diversilobum*. **Oecologia 87**(2): 180-189.
- Gentry. A.H. 1985. Na ecotaxonomic survey of Panamanian lianas. Pp. 29-42. In: D'Arcy, W.G. & Correa, A.M.D. (Eds.). **The botany of natural history of Panama**. St. Louis, Missouri Botanical Garden.
- Gentry, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. Pp. 3-49. In Putz, F. E. & Mooney H. A. (Eds.) **The Biology of Vines**. Cambridge, Cambridge University Press.

- Gentry, A.H. & Dodson, C. 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. **Biotropica** **19**(2): 149-156.
- Hegarty, E.E. & Caballé, G. 1991. Distribution and abundance of vines in forest communities. Pp. 313-335. In Putz, F. E. & Mooney H. A. (Eds.) **The Biology of Vines**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Hegarty, E.E. Vine-host interactios. 1991. Pp.357-375. In Putz, F. E. & Mooney H. A. (Eds.) **The Biology of Vines**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Hora, R.C. 1999. Composição florística e aspectos da estrutura da comunidade de lianas em uma mata mesófila semidecídua na Fazenda Canchim, São Carlos – SP. **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.
- Hora, R.C. & Soares, J.J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. **Revista Brasileira de Botânica** **25**(3): 323-329.
- Jacob, M. 1976. The study of lianas. **Flora Malesiana Bulletin** **29**: 2610-2618.
- Jacobs, M. 1988. **The Tropical Rain Forest**. Springer Verlag, Berlin.
- Kammesheidt, L. 1999. Liana infestation of trees: some observatios in a neotropical lowland forest. **Ecotropica** **5**: 217-220.
- Kelly, D.L. 1985. Epiphytes and climbers of a Jamaican rain Forest: vertical distribuction, life forms and life histories. **Journal of Biogeography** **12**: 223-241.
- Kim, A.C. 1996. Lianas da Mata Atlântica do Estado de São Paulo. **Dissertação de mestrado em Ciências Biológicas**. Universidade de Campinas, Campinas, SP.
- Lee, D.W & Richards, J.H. 1991. Heteroblastic development in vines. In Putz, F. E. & Mooney H. A. (Eds.) **The Biology of Vines**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Lieberman, M.; Leiberman, D; Hartshorn, G.S. & Peralta, R. 1985. Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. **Journal of Ecology** **73**: 505-516.
- Lima, H.C.; Lima, M.P.M.; Vaz, A.M.S. & Pessoa, S.V.A. 1997. Trepadeiras da reserva ecológica de Macaé de Cima. Pp. 75-87. In: Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. **Serra de Macaé de Cima -Diversidade florística e conservação em mata atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim botânico do Rio de Janeiro.
- Lovato, M.C. 2003. Identificação das espécies arbóreas da Fazenda Figueira -Londrina, PR. **Monografia de bacharelado em Ciências Biológicas**. Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Maack, R. 2002. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3ªed. Curitiba: Imprensa Oficial, Reimpressão.
- Marulanda, O.L.; Uribe, A.; Velasquez, P.; Montoya, M.A.; Idarraga, A.; Lopez, M.C.; Lopez, J.M. 2003. Estructura e composicion de la vegetacion de un fragmento de bosque seco en San Sebastian, Magdalena (Colombia). **Actualidades Biologicas** **25**(78): 17-30.

- Mendonça, F.A. & Danni-Oliveira, I.M. 2002. Dinâmica atmosférica e tipos climáticos predominantes da bacia do rio Tibagi. Pp. 63-66. In: Medri, M.E. et al. (Eds.). **A bacia do rio Tibagi**. Londrina: Edição dos autores.
- Menninger, E.A. 1970. **Flowering vines of the world: an encyclopedia of climbing plants**. New York: Hearthsides Press Incorporated. 410p.
- Metcalf, C. & Chalk, L. 1950. **Anatomy of dicotyledons**. Clarendon Press, Oxford . 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 Botanica Brasilica**, **15**(1): 89-114.
- Miretzki, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): Riqueza de espécies, Distribuição e Síntese do Conhecimento Atual. **Papéis Avulsos de Zoologia** **43**(6): 101-138.
- Morellato, L.P. 1991. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua do sudeste do Brasil. **Tese de doutorado em ecologia**. Universidade de Campinas, Campinas, SP.
- Morellato, L.P. & Leitão Filho, H.F. 1995. **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana -reserva de Santa Genebra**. Campinas: Ed. UNICAMP.
- Morellato, L.P. & Leitão Filho, H.F. 1996. Reproductive phenology of climbers in southeastern Brazilian forest. **Biotropica** **28**(2): 180-191.
- Morellato, L.P. & Leitão Filho, H.F. 1998. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no Sudeste do Brasil. **Boletim do Museu Nacional, nova série botânica**: 103-115.
- Peñalosa, J. 1984. Basal branching and vegetative spread in two tropical rain forest lianas. **Biotropica** **16**(1): 1-9.
- Phillips, O. 1991. The ethnobotany and economic botany of tropical vines. In Putz, F. E. & Mooney H. A. (Eds.) **The Biology of Vines**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Putz, F.E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. **Journal of Ecology** **65**(6): 1713-1734.
- Putz, F.E & Chai, P. 1987. Ecological studies of lianas in Lambir national park, Sarawak, Malaysia. **Journal of Ecology** **75**: 523-531.
- Putz, F.E. & Windsor, D.M. 1987. Liana phenology on Barro Colorado Island, Panama. **Biotropica** **19**(4): 334-341.
- Reddy, M.S. & Parthasarathy, N. 2003. Liana diversity and distribution in four tropical dry evergreen forest on the Coromandel coast of south India. **Biodiversity and Conservation** **12**(8): 1609-1627.
- Richards, P.W. 1952. **The Tropical Rain Forest: An ecological study**. Cambridge, Cambridge Univ. Press. 450p.

- Roderjan, C.V., Galvão, F., Kuniyoshi, Y.S. & Hatschbach, G. G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente 24**: 75-92.
- Sá, K.L.V.R. 2004. A Flórmula Vascular da Reserva Indígena São Jerônimo, São Jerônimo da Serra – Paraná: Subsídios para a conservação da vegetação. **Dissertação de mestrado em Biologia Vegetal**. Unicamp, Campinas, SP.
- Solorzano, S.; Ibarra, M.G.; Oyama, K. 2002. Liana diversity and reproductive attributes in two tropical forests in México. **Biodiversity and Conservation 11**(2): 197-212.
- Udulutsch, R.G. 2004. Composição florística da comunidade de lianas lenhosas em duas formações florestais do Estado de São Paulo. **Dissertação de mestrado em Ecologia de Agrossistemas**. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.
- Udulutsch, R.G.; Assis, M.A.; Picchi, D.G. 2004. Florística de trepadeiras numa floresta estacional semidecídua, Rio Claro -Araras, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica 27**(1): 125-134.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptação a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE.

3 ARTIGO

**TREPADEIRAS EM FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL – PARANÁ, BRASIL.**

Juliana S. Carneiro; Ana Odete S. Vieira

**TREPADEIRAS EM FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL – PARANÁ, BRASIL.**

Juliana S. Carneiro¹; Ana Odete S. Vieira^{1,2}

Abstract

Composition of climbers in seasonal semideciduous forest fragments -Paraná State, Brazil). Climber plants are highly represented in tropical forests and hold a great ecological importance, apart from being one of the fundamental characteristics that differentiate tropical forests from temperate ones. The present work announces the climber species from Mata São Pedro (MSP), located in Lupionópolis/Paraná State, and from Estação Caiuá Ecological (EEC), located in Diamante do Norte/Paraná State. Both areas are classified as submontane seasonal semideciduous forests (SSF) and are situated by the Paranapanema River. At MSP, the findings came to 24 families, 51 genus and 69 species. At EEC, the findings came to 17 families, 45 genus and 53 species. The richest families from MSP and EEC make, respectively, 63% and 57% from all species. According to other researchers, the dendrogram analysis showed that the similarity amongst SSFs and between SSFs and areas of Atlantic rainforest is generally low, but there were groupings of areas of Atlantic rainforest and SSFs from Paraná and São Paulo States. In both MSP and EEC, there were more lianas than herbaceous climbers. Considering the climbing strategy, there is more diversity of climbers with tendrils at MSP, than the voluble and scandent ones, while at EEC, the voluble climbers are more diverse, followed by the ones with tendrils and the scandents.

Keywords: R.P.P.N. Mata São Pedro. Estação Ecológica do Caiuá. Lianas.

Resumo

Trepadeiras em fragmentos de floresta estacional semidecidual – Paraná, Brasil). As trepadeiras são plantas com alta representatividade nas florestas tropicais e de grande importância ecológica, tendo sido apontadas como um dos fatores básicos que diferencia florestas tropicais de temperadas. Este trabalho apresenta as espécies de trepadeiras da Mata São Pedro (MSP), município de Lupionópolis/PR e da Estação Ecológica do Caiuá (EEC), município de Diamante do Norte/PR, ambas classificadas como floresta estacional semidecidual (FES) submontana e situadas à margem do rio Paranapanema. Foram encontradas para a MSP 24 famílias, 51 gêneros e 69 espécies de plantas com hábito trepador. Para a EEC, foram encontradas 17 famílias, 45 gêneros e 53 espécies. As cinco famílias mais ricas da MSP e da EEC perfazem juntas 63% e 57% do total de espécies respectivamente. A análise do dendrograma de similaridade mostrou que esta é baixa entre as FES de maneira geral e entre estas com trechos de floresta ombrófila densa, conforme encontrado por outros autores, mas houve agrupamento entre as FES do Paraná, entre as FES de São Paulo e dos trechos da mata atlântica. As trepadeiras herbáceas ocorrem em menor número quando

¹Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Caixa Postal 6001, CEP 86051 990 - Londrina, PR, Brasil.

² Autor para correspondência: aovieira@uel.br

comparadas às lianas em ambas as localidades, e quanto à estratégia utilizada para ascender, na MSP as trepadeiras por órgão preensores são mais diversas que as volúveis e escandentes, enquanto que na EEC, as volúveis são as mais diversas, seguidas pelas de órgãos preensores e escandentes.

Palavras-chave: R.P.P.N. Mata São Pedro. Estação Ecológica do Caiuá. Lianas.

Introdução

As trepadeiras são plantas com alta representatividade nas florestas tropicais e de grande importância ecológica, e dado o seu hábito peculiar, autores como Croat (1978) e Gentry (1991) sugerem que a presença de trepadeiras pode ser apontada como um dos fatores básicos que diferencia florestas tropicais de temperadas. Estima-se que metade das famílias de Angiospermas possua espécies de trepadeiras entre os seus componentes (Schenk, 1892 apud Peñalosa, 1984), das quais 90% estão restritas às regiões tropicais (Walter, 1986).

Floristicamente, as trepadeiras contribuem notavelmente para a riqueza de plantas em ecossistemas tropicais. Podem representar de 7,4% (Lieberman *et al.*, 1985) até 40% (Acevedo-Rodriguez, 2005) da flora total presente nestes ambientes.

No que diz respeito à ecologia do grupo, as trepadeiras possuem comportamento fenológico complementar ao das árvores e arbustos, mantendo estável a oferta de flores e frutos ao longo do ano, ressaltando a importância deste grupo na manutenção da comunidade de polinizadores e dispersores de sementes (Morellato, 1991), além de representarem, em média, 21% das espécies utilizadas como alimento por uma ampla variedade de primatas tropicais (Peñalosa, 1984; Morellato & Leitão Filho, 1996).

A contribuição das trepadeiras para a diversidade em florestas tropicais tem sido quantificada e analisada desde a década de 80, e após a publicação de trabalhos sobre a biologia de plantas com este hábito como o editado por Putz & Mooney (1991), houve maior interesse no estudo deste grupo.

No Brasil, os inventários florísticos raramente levavam em consideração o componente trepador, mas a partir da década de 90, começaram a ser realizados trabalhos que tratavam exclusivamente deste grupo de plantas. Entretanto, diversos autores ressaltam a escassez de estudos em florestas brasileiras. Os dados disponíveis foram obtidos principalmente na região amazônica (Laurance *et al.*, 2001; Gerwing & Vidal, 2002; Benitez-Malvido & Martinez-Ramos, 2003; e outros) e em florestas estacionais semidecíduais (Morellato & Leitão Filho, 1998; Hora & Soares, 2002; Udulutsch *et al.*, 2004; Rezende &

Ranga, 2005, entre outros) e ombrófilas densas (Kim, dados não publicados; Udulutsch, dados não publicados) do sudeste brasileiro, especialmente no estado de São Paulo.

Para o sul do Brasil não existem trabalhos publicados sobre a diversidade de trepadeiras em florestas estacionais semidecíduais.

Este estudo realizado na R.P.P.N. Mata São Pedro e na Estação Ecológica do Caiuá (noroeste do estado do Paraná), teve por objetivo inventariar as plantas de hábito trepador (lianas e trepadeiras herbáceas). O trabalho aborda questões sobre a diversidade florística e morfológica, e compara-a com outros dados já disponíveis para outras florestas brasileiras.

Material e métodos

Áreas de estudo

As duas áreas amostradas para o presente estudo, a R.P.P.N. Mata São Pedro – localizada no município de Lupionópolis/PR – e Estação Ecológica do Caiuá – localizada no município de Diamante do Norte-PR, estão inseridas na bacia do rio Paranapanema, rio este que divide os estados de São Paulo (região sudeste do Brasil) e Paraná (região sul do Brasil), e representam alguns dos últimos fragmentos de floresta estacional semidecidual submontana (Veloso, 1991) do noroeste do estado.

Ambas as localidades estão situadas no terceiro planalto paranaense, ou planalto de Guarapuava. Este planalto de Guarapuava se encontra subdividido em subunidades menores, e a região fisiográfica onde se localizam os municípios de Lupionópolis e Diamante do Norte (planalto de Apucarana), é considerada diferente da região do planalto basáltico, predominante no terceiro planalto paranaense, em função da ocorrência do arenito Caiuá (Maack, 2002), onde predominam os latossolos vermelhos. Nesta região de arenito Caiuá, o relevo apresenta-se bastante suavizado e plano até mesmo no vale dos grandes rios como o Paraná, Paranapanema e Ivaí (Maack, 2002), sendo que as duas áreas estudadas encontram-se entre 300 e 400 metros de altitude.

De acordo com a classificação climática de Koeppen, as áreas de estudo pertencem à faixa de transição entre os climas tropical e subtropical, apresentando tipo climático Cfa, úmido em todas as estações, com predominância dos sistemas atmosféricos intertropicais. O verão é o período mais chuvoso e as temperaturas médias máximas são de

28 °C, enquanto que o inverno é o período de estiagem relativa, com temperaturas médias máximas de 18 °C podendo ocorrer geadas (Mendonça & Danni-Oliveira, 2002).

A Mata São Pedro (MSP) (22°41'18"S-51°42'06"W) é uma reserva particular do patrimônio natural (R.P.P.N.) e é de propriedade do senhor Hugo Virmondes Borges. A propriedade apresenta no total 1907,14 ha de extensão, sendo que 429,22 ha compõem a R.P.P.N., que é entrecortada por duas nascentes internas. O restante da área é utilizada para pastagem ou cultivo. De acordo com observações realizadas durante as coletas e relatos do proprietário da MSP, a vegetação da reserva sofreu influência antrópica até décadas recentes, e se encontra hoje em diferentes estágios de regeneração.

A Estação Ecológica do Caiuá (EEC), unidade de Proteção Integral, foi criada pelo decreto 4389 (21/11/1996). O município de Diamante do Norte possui um território de 250 km², sendo ocupado em mais de 50% pela EEC, que com seus quase 1430 ha, representa uma das últimas amostras de FES submontana do noroeste do Paraná. De acordo com dados sobre a reserva, a EEC apresenta 78,4% de sua superfície coberta por vegetação primária, 14,71% por floresta secundária e 6,4% por áreas antropizadas.

Procedimentos

Para este estudo adotou-se o termo liana para designar as espécies de trepadeiras de porte lenhoso, e trepadeiras herbáceas para as não-lenhosas conforme proposto por Gentry (1985).

As coletas para a MSP foram realizadas quinzenalmente durante o período de abril de 2005 à outubro de 2006, e o material coletado foi herborizado e depositado no herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL). O material examinado para a EEC se encontra herborizado e depositado no herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM), com duplicatas depositadas no herbário FUEL.

Identificações preliminares foram realizadas em campo durante as coletas, e posteriormente todo o material foi identificado através de comparação com material de referência de vários herbários (FUEL, HRCB, HUEM, MBM, SPF), uso de chaves e diagnoses presentes em materiais bibliográficos e eventuais consultas a especialistas.

Análise dos dados

Foi adotado o sistema de classificação para famílias segundo APG II (2003). A abreviação dos nomes dos autores das espécies segue Brumitt & Powells (1992). A lista completa de materiais analisados encontra-se a disposição com os autores, sendo que a listagem aqui apresentada contém somente um material selecionado para cada espécie.

A composição de espécies de trepadeiras deste trabalho foi comparada aos trabalhos realizados em florestas estacionais semidecíduais e ombrófilas densas da região sul e sudeste do Brasil. Para tal foi realizada uma análise de agrupamentos para verificar a semelhança entre as áreas de estudo e outras regiões de São Paulo e Minas Gerais, utilizando-se o índice de similaridade de Jaccard (como encontrado em Rezende & Ranga, 2005), seguida da produção de um dendrograma, com auxílio do programa Past (Hammer *et al.* 2001).

Além da classificação quanto ao porte (herbáceo ou lenhoso), as trepadeiras também foram classificadas segundo seus mecanismos de ascender (Hegarty, 1991) em volúveis, que são aquelas que se enrolam em torno do suporte utilizando seus ramos ou caules; preênsais, que são aquelas que apresentam gavinhas, incluindo gavinhas foliares; escandentes, que se sustentam freqüentemente auxiliadas por ganchos (ramos curvos que acabam auxiliando na fixação) evitando a queda e radicantes, que são as que utilizam raízes adventícias.

Resultados e discussão

Composição e riqueza

Na MSP foram encontradas 24 famílias, 51 gêneros e 69 espécies de plantas com hábito trepador (Tabela 1) e para a EEC foram encontradas 17 famílias, 45 gêneros e 53 espécies de plantas com este hábito (Tabela 1). Talvez o maior número de espécies encontrado na MSP, que tem área menor que a EEC, seja um reflexo do esforço de coleta mais intenso para a primeira área, ou do grau de perturbação do ambiente.

Tabela 1 – Espécies de trepadeiras ocorrentes na Mata São Pedro (MSP) e Estação Ecológica do Caiuá (EEC), no estado do Paraná. NC* = material selecionado, número de coletor de Juliana S. Carneiro *et al.*, NC** = material selecionado, número de coletor de A) Rosa *et al.*, B) Corsi, A.M.J. *et al.*

Família/Espécie	MSP NC*	EEC NC**
Acanthaceae		
<i>Thumbergia alata</i> Cogger ex Sims.		A 203
Amaranthaceae		
<i>Hebanthe paniculata</i> Mart.	485	B 513
Apocynaceae		
<i>Araujia sericifera</i> Brot.	606	
<i>Condylocarpum isthmicum</i> (Vell.) A.DC.	353	A 215
<i>Forsteronia pubescens</i> A.DC.		B 635
<i>Forsteronia rufa</i> Müll.Arg.	512	
<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	490	
<i>Shubertia grandiflora</i> Mart. & Zucc.	480	A 167
<i>Marsdenia macrophylla</i> (Humb. & Bonpl. ex Schult.) E. Fourn.	621	
Aristolochiaceae		
<i>Aristolochia wendeliana</i> Hoehne.	356	B 460
Asteraceae		
<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	486	
<i>Dasyphyllum</i> cf. <i>flagellare</i> (Casar.) Cabrera		A 298
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.		A 240
<i>Mikania hemisferica</i> Sch.Btq.		B 462
<i>Vernonia brasiliiana</i> (L.) Druce	357	
<i>Vernonia</i> cf. <i>scorpioides</i> (L.) Pers.		B417
<i>Vernonia tweediana</i> Baker	482	
Bignoniaceae		
<i>Adenocalymma marginatum</i> (Cham.) DC.	519	B 556
<i>Adenocalymma paulistarum</i> Bureau & K.Schum.	520	B 473
<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) KBK	513	
<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K.Schum.	523	
<i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.)Verl.	656	
<i>Arrabidaea florida</i> A.DC.	527	
<i>Arrabidaea mutabilis</i> Bureau & K.Schum.	368	
<i>Arrabidaea selloi</i> (Spreng.) Sandwith	369	
<i>Arrabidaea</i> sp		A 93
<i>Bignonia platyphylla</i> Cham.		A118
<i>Clytostoma sciuripabulum</i> Bureau & K.Schum.	624	
<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A.H.Gentry	531	A 195
<i>Mansoa difficilis</i> (Cham.) Bureau & K.Schum.	526	B 512
<i>Parabignonia chodatii</i> (Hasse.) A.H.Gentry	389	
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	375	
<i>Tynanthus micranthus</i> Corr.Mello ex K.Schum.	382	
Cactaceae		
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	604	
Combretaceae		
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	362	A 162
Commelinaceae		
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Standl.		A 158
Convolvulaceae		
<i>Bonamia burchellii</i> (Clotsy) Hallier f.	458	
<i>Ipomoea cairica</i>		A 248
<i>Ipomoea</i> sp	473	
<i>Jacquemontia densiflora</i> (Meisn.) Hallier f.		A 155
<i>Turbina corymbosa</i> (L.)Raf.		B 465
Espécie 1		B 523

Familia/Espécie	MSP NC*	EEC NC**
Espécie 2		A 234
Cucurbitaceae		
<i>Momordica charantia</i> L.	364	A 220
<i>Psiguria</i> sp.	623	A 194
Dilleniaceae		
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.		B 483
<i>Tetracera oblongata</i> DC.	474	A 193
Euphorbiaceae		
<i>Dalechampia clauseniana</i> Baill.		A 63
<i>Tragia sellowiana</i> (Kl.) Müll.Arg.		B 517
Espécie 1		A 148
Hippocrateaceae		
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	448	
Leguminosae (Fabaceae)		
<i>Senegalia</i> sp. 1	624	
<i>Senegalia</i> sp. 2	469	
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	472	
<i>Calopogonium caeruleum</i> (Benth.) Saur.		A 243
<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth.		A 244
<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth.		A 157
<i>Dioclea virgata</i> (L.C.Rich.) Anshoff.		A 200
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Urb	365	
<i>Mucuna urens</i> (L.) Medik.		B 661
<i>Rhynchosia phaseoloides</i> (Sw.) DC.		B 593
<i>Rhynchosia minima</i> DC.	467	
<i>Teramnus volubilis</i> Sw.	471	
Espécie 1		sn
Loganiaceae		
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	367	
Malpighiaceae		
<i>Dicella nucifera</i> Chodat	510	
<i>Heteropterys argyrophea</i> A.Juss.	598	A 249
<i>Heteropterys banksiifolia</i> Griseb.	508	
<i>Heteropterys cochleosperma</i> A.Juss.	400	
<i>Heteropterys</i> cf. <i>intermedia</i> (A.Juss.) Griseb.		A 259
<i>Heteropterys</i> cf. <i>pauciflora</i> (A.Juss.) A.Juss.		A 90
<i>Heteropterys</i> sp.	396	
<i>Hiraea fagifolia</i> (DC.) A.Juss.	659	A 166
<i>Janusia guaranitica</i> (St.Hill.) A.Juss.	459	
<i>Mascagnia anisopetala</i> (A.Juss.) Griseb.	398	B 414
<i>Mascagnia divaricata</i> (Kunth.) Nied.	507	A 163
<i>Mascagnia sepium</i> (A.Juss.) Griseb.	461	
<i>Tetrapterys multiglandulosa</i> A.Juss.		A 57
Espécie 1		A 163
Espécie 2		A 262
Nyctaginaceae		
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	observado	
<i>Pisonia aculeata</i> Willd.	501	
Passifloraceae		
<i>Passiflora alata</i> Curtis	405	
<i>Passiflora capsularis</i> L.		D 32
<i>Passiflora</i> cf. <i>tricuspidata</i> Mast.		B 197
Phytolaccaceae		
<i>Seguiera guaranitica</i> Speg.	499	
Rhamnaceae		
<i>Gouania virgata</i> Retsek	625	

Família/Espécie	MSP NC*	EEC NC**
Rubiaceae		
<i>Manettia luteo-rubra</i> (Vell.) Benth.		B 578
<i>Randia hebecarpa</i> Benth.	492	
<i>Randia</i> cf. <i>nitida</i> (Kunth) DC.	495	
<i>Sabicea villosa</i> Willd. ex Roem. & Schult.		B 454
Salicaceae		
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	475	
Sapindaceae		
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.	410	
<i>Serjania fuscifolia</i> Radlk.	419	
<i>Serjania laruotteana</i> Cambess.	602	B 419
<i>Serjania meridionalis</i> Cambess.	611	B 480
<i>Serjania reticulata</i> Cambess.	612	
<i>Thinoúia mucronata</i> Radlk.	601	
<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth.	417	B 481
Smilacaceae		
<i>Smilax</i> sp.	491	
Trigoniaceae		
<i>Trigonia nivea</i> Cambess.	620	
Vitaceae		
<i>Cissus simsiana</i> Schult. & Schult. f.	464	
<i>Cissus verticillata</i> (L.) W. E. Nicholson & C.E.Jarvis	583	

As famílias com maior riqueza de espécies para a MSP foram Bignoniaceae (14 espécies), Malpighiaceae (10), Sapindaceae (sete), Fabaceae (seis) e Apocynaceae (seis) (Tabela 2), que juntas somam 63% do total de espécies, entretanto 13 famílias, ou seja, 54% das famílias estão representadas por uma única espécie.

Tabela 2 – Famílias e número de espécies de trepadeiras da Mata São Pedro (MSP) e Estação Ecológica do Caiuá (EEC), no estado do Paraná.

	Nº de espécies		% (espécies por família em relação ao total)	
	MSP	EEC	MSP	EEC
Bignoniaceae	14	6	20	9,8
Malpighiaceae	10	9	14	15,5
Sapindaceae	7	3	10	5,8
Fabaceae	6	7	10	13,7
Apocynaceae	6	3	8,5	5,8
Asteraceae	3	4	4,3	7,9
Convolvulaceae	2	5	2,8	9,8
Cucurbitaceae	2	2	2,8	4,2
Nyctaginaceae	2	0	2,8	0
Rubiaceae	2	2	2,8	4,2
Vitaceae	2	0	2,8	0
Euphorbiaceae	0	3	0	5,8
Dilleniaceae	1	2	1,5	4,2
Passifloraceae	1	2	1,5	4,2
Outras famílias com 1 espécie	21	5	30	9,8
Total	69	53	100	100

Para a EEC, as famílias mais diversas foram Malpighiaceae (nove espécies), Fabaceae (sete), Bignoniaceae (seis), Convolvulaceae (cinco) e Asteraceae (quatro) (Tabela

2), que perfazem ao todo 57% do total de espécies. Cinco das 17 famílias amostradas (29%) estão representadas por uma espécie apenas.

Estes resultados vão de encontro com dados já disponíveis na literatura sobre florestas tropicais (Croat, 1978; Dodson & Gentry, 1978), especialmente aqueles realizados em trechos de florestas estacionais semidecíduais (Morellato & Leitão Filho, 1998; Hora & Soares, 2002; Udulutsch *et al.*, 2004; Rezende & Ranga, 2005), onde estas mesmas famílias são ricamente representadas. Isto pode ser explicado em parte, pelo fato de que as famílias encontradas em todos os inventários como as mais comuns (Bignoniaceae, Sapindaceae, Malpighiaceae, Fabaceae, Convolvulaceae e Asteraceae) são de fato as famílias mais ricas em espécies de trepadeiras para o novo mundo (Gentry, 1991), apenas alternando em posição nos diferentes levantamentos (Figura 1).

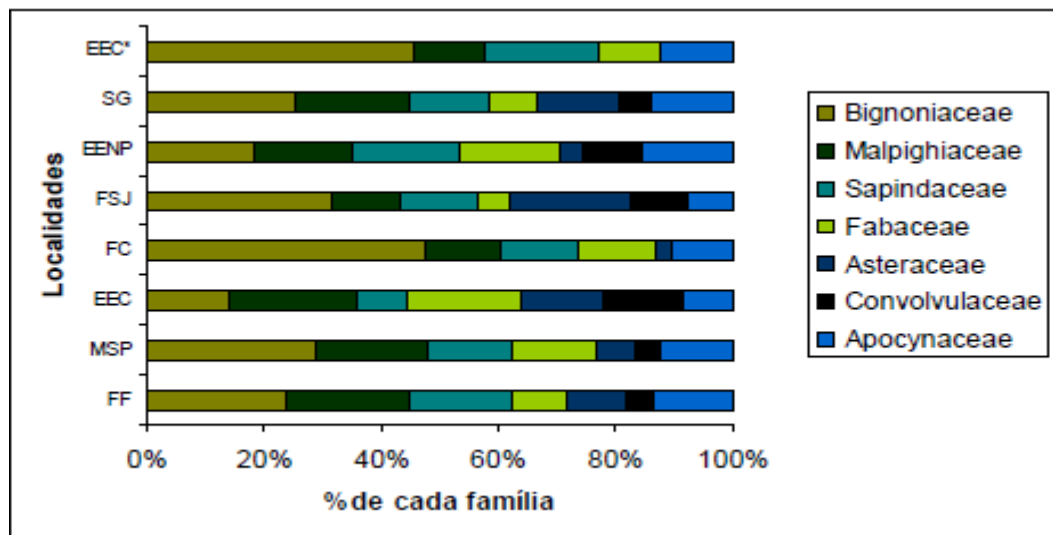


Figura 1 – Comparação da riqueza de famílias de trepadeiras encontradas em diferentes trechos de floresta estacional semidecidual. FF: Fazenda Figueira (Carneiro, dados não publicados), MSP: Mata São Pedro (este estudo), EEC: Estação Ecológica do Caiuá (este estudo), FC: Fazenda Canchim (Hora & Soares, 2002). FSJ: Fazenda São José (Udulutsch *et al.*, 2004), EENP: Estação Ecológica do Noroeste Paulista (Rezende & Ranga, 2005), SG: Reserva Municipal de Santa Genebra (Morellato & Leitão Filho, 1998), EEC*: Estação Ecológica dos Caetetus (Udulutsch, dados não publicados), levantamento somente para as espécies lenhosas.

Embora algumas famílias sejam comuns a vários levantamentos florísticos de trepadeiras, a análise de agrupamento (Figura 2) revelou alta heterogeneidade específica (baixa similaridade) entre os fragmentos incluídos na análise. De acordo com Rezende & Ranga (2005), esta alta heterogeneidade sugere que as espécies de trepadeiras que ocorrem nos ambientes analisados são componentes estruturais das formações vegetais, e não somente espécies que ocorrem aleatoriamente, como invasoras de fragmentos impactados.

A análise de agrupamento também revelou três grupos principais. Um dos grupos é constituído pelos trechos de floresta estacional semidecidual do estado do Paraná, formado pela R.P.P.N. Mata São Pedro/Lupionópolis, R.P.P.N. Fazenda Figueira/Londrina e Estação Ecológica do Caiuá/Diamante do Norte (figura 2, grupo (AB)G). O outro grupo é constituído pelas FES do estado de São Paulo, formado pela Fazenda São José/Rio Claro e Reserva Municipal de Santa Genebra/Campinas, Fazenda Canchim/São Carlos e Estação Ecológica dos Caetetus/Gália, e Estação Ecológica do Noroeste Paulista/São José do Rio Preto (figura 2, grupo (EF)(CI)(D)). E um último, que agrupa os dois trechos de floresta ombrófila densa (FOD) incluídas na análise (figura 2 grupo (HJ)), compostos pela Fazenda Santa Rita/Faria Lemos/MG e Parque Estadual Carlos Botelho/São Miguel Arcanjo/SP.

Estas análises indicam uma maior similaridade entre formações florestais semelhantes, como é o caso dos grupos formados por florestas estacionais semidecíduais e florestas ombrófilas densas, e/ou locais próximos, como sugere os agrupamentos das florestas estacionais semidecíduais do estado do Paraná (figura 2, grupo (AB)G) e de São Paulo (figura 2, grupo (EF)(CI)(D)), sendo que a segregação destes dois grupos também pode ser explicada por diferentes metodologias empregadas nas amostragens, relevo, barreiras geográficas, clima e diferentes tipos de solo.

Entre as FES do Paraná, era esperado que a análise de agrupamento sugerisse maior proximidade entre a EEC/Diamante do Norte e a MSP/Lupionópolis, pois estas duas áreas se localizam na calha do rio Paranapanema, tem em média altitudes semelhantes (300-400 metros), se encontram sobre o mesmo tipo de solo (derivado do arenito Caiuá), possuem clima mais seco e mesma latitude. Entretanto o dendrograma sugeriu maior similaridade entre a R.P.P.N. MSP/Lupionópolis e a R.P.P.N. fazenda Figueira/Londrina, que se situa mais ao sul, na calha do rio Tibagi, no limite de altitude de floresta submontana (600 metros), com clima mais úmido e solo derivado de basalto, mais fértil em relação aos solos derivados de arenito Caiuá. Isto pode ser explicado pelo esforço de coleta mais intenso nestas duas áreas (FF e MSP) ou ainda pode realmente confirmar que não existe distinção entre as florestas que crescem sobre a fértil terra roxa derivada do basalto e aquelas que crescem sobre solos derivados de arenito, como havia proposto Maack (2002), sugerindo que estas duas florestas fossem denominadas de maneira diferente: Mata Pluvial Tropical para as que crescem sobre a terra roxa, e Mata Pluvial Tropical menos exuberante para as que crescem sobre o arenito.

Para o estado de São Paulo, o fragmento de floresta que se situa em São José do Rio Preto (Estação Ecológica do Noroeste Paulista) foi o que apresentou menor

similaridade com as outras quatro FES de São Paulo incluídas na análise (Figura 2). Geograficamente, São José do Rio Preto se encontra em média, mais distante de todas as outras localidades. O agrupamento entre Rio Claro (Fazenda São José) e Campinas (Reserva Municipal de Santa Genebra) pode ser realmente explicado pela proximidade física, embora Rio Claro fique mais perto de São Carlos (Fazenda Canchim) que acabou agrupado com Gália (Estação Ecológica dos Caetetus). Mais uma vez fatores como barreiras geográficas, clima, relevo, tipos de solo e esforço de coleta devem estar envolvidos nos agrupamentos encontrados.

O agrupamento das duas áreas de FOD (Figura 2), embora sejam localizadas em estados diferentes (São Paulo e Minas Gerais) e muito distantes entre si, indica realmente a peculiaridade do bioma “Mata Atlântica”, que apresenta espécies características permitindo a distinção deste com outros tipos de floresta, como a FES.

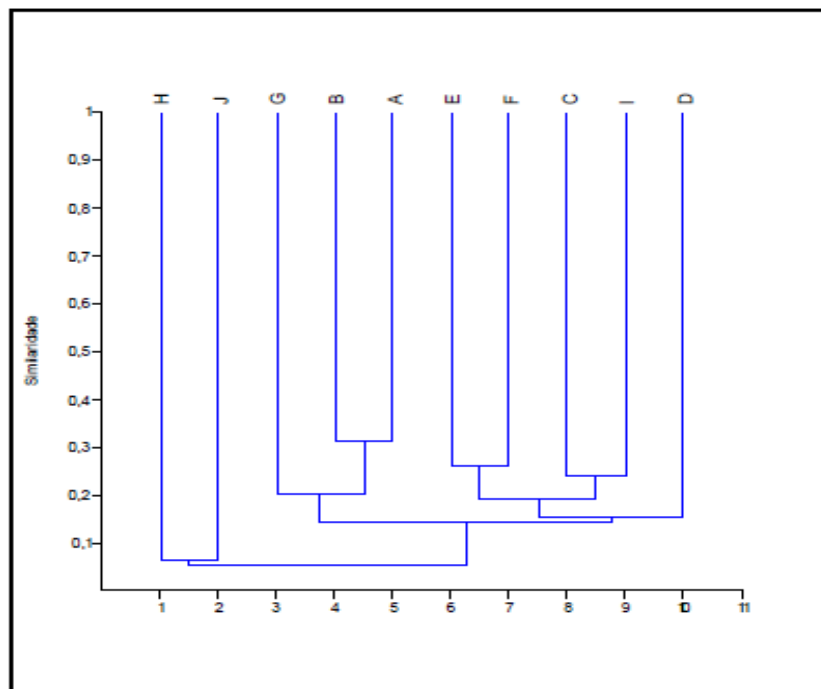


Figura 2 – Dendrograma de similaridade, baseado no índice de Jaccard, para as espécies de trepadeiras encontradas em fragmentos de floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila densa. A -Fazenda Figueira/FES, Londrina/PR (Carneiro, dados não publicados), B -Mata São Pedro/FES, Lupionópolis/PR (este estudo), C -Fazenda Canchim/FES, São Carlos/SP (Hora & Soares, 2002), D -Estação Ecológica do Noroeste Paulista/FES, São José do Rio Preto/SP (Rezende & Ranga, 2005), E -Fazenda São José/FES, Rio Claro/SP (Udulutsch et al., 2004), F -Reserva Municipal de Santa Genebra/FES, Campinas/SP (Morellato & Leitão Filho, 1998), G -Estação Ecológica do Caiuá/FES, Diamante do Norte/PR (este estudo), H -Fazenda Santa Rita/FOD, Faria Lemos/MG (Leoni & Tinte, 2004), I -Estação Ecológica dos Caetetus/FES, Gália/SP (Udulutsch, dados não publicados), J – Parque Estadual Carlos Botelho/FOD, São Miguel Arcanjo/SP (Udulutsch, dados não publicados). FES = floresta estacional semidecidual e FOD = floresta ombrófila densa.

Diversidade morfológica

Uma das características de evidente importância no sucesso das trepadeiras são os diversos mecanismos que estas utilizam para ascender. Estes mecanismos utilizados pelas trepadeiras da MSP e da EEC foram classificados de acordo com Hegarty (1991) em trepadeiras passivas ou escandentes, trepadeiras volúveis e trepadeiras com órgãos preensores (tais como gavinhas), estando ausentes espécies da quarta categoria, as trepadeiras radicantes.

As mais diversas em número de espécies, na MSP, são as trepadeiras com órgãos preensores (28 espécies), seguidas pelas volúveis (25 espécies) e escandentes (16 espécies) (Tabela 3). Para a EEC, há inversão entre volúveis, que aparecem em primeiro lugar (36 espécies) e trepadeiras com órgãos preensores (12 espécies) que aparece em segundo lugar, seguidas pelas escandentes, com cinco espécies (Tabela 3).

As trepadeiras volúveis caracterizam-se pelo peculiar enroscamento espiralado dos seus caules em torno do suporte. Famílias de elevada riqueza de espécies de trepadeiras, como Malpighiaceae, Apocynaceae e Asteraceae, possuem esta estratégia de fixação ao suporte, o que coloca esta categoria em primeiro lugar na EEC (Tabela 3), já que as famílias mais ricas encontradas para o local apresentam espécies volúveis.

Na categoria de trepadeiras com órgãos preensores, estão as espécies dotadas de sensibilidade localizada na aderência ao suporte. O tipo básico de órgão preensor são as gavinhas, que podem ter origens diversas. Famílias de alta diversidade taxonômica apresentam espécies portadoras de especializações, como Bignoniaceae (gavinha de origem foliolar), Sapindaceae (gavinha caulinar) entre outras. Este fato pode ser responsável por colocar a categoria “com órgãos preensores” em primeiro lugar na MSP, já que famílias que contêm estas especializações estão ricamente representadas (Bignoniaceae, Sapindaceae). Já na EEC elas não são tão diversas assim.

O elevado número de espécies com estruturas preensoras, principalmente na MSP (Tabela 3), e o reduzido número de famílias em que elas estão representadas, concorda com a indicação de que o nível mais elevado de especialização no hábito trepador (órgãos preensores) (Darwin, 1867 apud Lima *et al.* 1997), atingiu apenas algumas famílias (Gentry, 1991).

As trepadeiras escandentes se apóiam passivamente sobre o suporte e não apresentam nenhum mecanismo especializado de aderência. A fixação se dá por meio de alongamento de ramos laterais, como em *Tetracera oblongata* (Dilleniaceae) ou *Trigonia* sp. (Trigoniaceae), ou ainda por dispositivos morfológicos, como espinhos, exemplificados por

Pisonia aculeata (Nyctaginaceae), *Dasyphyllum brasiliense* (Asteraceae) ou *Pereskia aculeata* (Cactaceae). Espécies desta categoria frequentemente aparecem em listas de árvores ou arbustos.

Foi também observado principalmente na vegetação da MSP, que as trepadeiras são muito abundantes em alguns pontos e formam emaranhados na copa das árvores e no sub-bosque. Os trechos mais degradados, ou mesmo locais antes usados como pastagem e hoje abandonados à regeneração natural, possuem um aspecto denso, denotando a abundância de plantas que utilizam o hábito trepador como estratégia para o estabelecimento.

Quanto ao porte das trepadeiras, na MSP, a diversidade de lianas (59 espécies) em relação às trepadeiras herbáceas (10 espécies) é bem maior (Tabela 3). As trepadeiras herbáceas geralmente ocorrem em baixa densidade, no sub-bosque ou em trechos degradados em fases iniciais de regeneração (Lima *et al.*, 1997). Sua baixa diversidade na MSP pode ser explicada pela própria metodologia de coleta, que não deu ênfase ao interior do fragmento pela dificuldade de acesso, ou ainda pela fase avançada de regeneração, já que segundo o dono da propriedade, desde a década de 70 a mata se encontra livre de ação antrópica.

Na EEC, a diversidade de lianas (35 espécies) é mais próxima da diversidade de trepadeiras herbáceas (18 espécies) (Tabela 3), mas ainda assim a riqueza das primeiras é maior. O que pode ser explicado pela própria riqueza natural das regiões neotropicais, que contem maior diversidade de lianas. O alto número de espécies herbáceas pode ter sido favorecido pelas coletas no interior da mata (sub-bosque), onde estas plantas são encontradas com maior frequência em relação às lianas, que se encontram a grandes alturas dificultando sua coleta.

Este trabalho veio somar dados com o conhecimento disponível, porém ainda escasso na literatura a respeito das trepadeiras. Em várias situações fica evidente que as trepadeiras são contribuintes importantes na formação de uma comunidade, tanto na diversidade de espécies, como na ecologia. Para tanto se faz necessário um aumento no interesse dos pesquisadores, envolvendo este grupo de plantas, para que ações de manejo e recuperação de diferentes tipos florestais sejam elaboradas com maior solidez.

Tabela 3 – Número de famílias e espécies e a respectiva estratégia para ascender (órgãos preensores, volúveis e escandentes) e porte (lenhoso ou lianas e herbáceas) na Mata São Pedro (MSP) e Estação Ecológica do Caiuá (EEC), no estado do Paraná.

		Estratégia			Porte	
		Com órgãos preensores	Volúveis	Escandentes	Lianas	Trepadeiras herbáceas
Nº de famílias	MSP	7	7	15	20	6
	EEC	4	11	3	10	7
Nº de espécies	MSP	28	25	16	59	10
	EEC	12	36	5	35	18

Agradecimentos

Agradecemos aos taxonomistas Josafá Carlos de Siqueira, Lúcia Garcez Lohmann, Luis Carlos Bernacci, Maria Cândida Mamede, Marco Antônio Assis, Maria Silvia Ferrucci, Rosângela S. Bianchini e Roseli B. Torres, pelas identificações e confirmações das espécies.

REFERÊNCIAS

- Acevedo-Rodriguez, P. 2005. Vines and climbing plants of Puerto Rico and Virgin Islands. **Contributions from the United States National Herbarium** **51**: 1-483.
- APG II 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.
- Benitez-Malvido, J & Martinez-Ramos, M. 2003. Impact of Forest Fragmentation on Understory Plant Species Richness in Amazônia. **Conservation Biology** **17**(2): 389-400.
- Brummit, R.K. & Powell, C.E. 1992. **Authors of Plant Names**. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Croat, R.B. 1978. **Flora of Barro Colorado Island**. California: Stanford University Press. Stanford. 943p.
- Dodson, C. & Gentry, A.H. 1978. Flora of the Rio Palenque Science Center. **Selbyana** **4**: 1-623.
- Gentry, A.H. 1985. Na ecotaxonomic survey of Panamanian lianas. Pp. 29-42. In: D'Arcy, W.G. & Correa, A.M.D. (Eds.). **The botany of natural history of Panama**. St. Louis, Missouri Botanical Garden.
- Gentry, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. Pp. 3-49. In Putz, F. E. & Mooney H. A. (Eds.) **The Biology of Vines**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Gerwing, J. & Vidal, E. 2002. Changes in Liana Abundance and Species Diversity Eight Years after Liana Cutting and Logging in an Eastern Amazonian Forest. **Conservation Biology** **16**(2): 544-548.
- Hammer, O.; Harper, D.A.T.; Ryan, P.D. 2001. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica** **4** (1).
- Hora, R.C. & Soares, J.J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. **Revista Brasileira de Botânica** **25**(3): 323-329.
- Kim, A.C. 1996. Lianas da Mata Atlântica do Estado de São Paulo. **Dissertação de mestrado em Ciências Biológicas**. Universidade de Campinas, Campinas, SP.
- Laurance, W.F.; Pérez-Salicrup, D.; Delamônica, P.; Fearnside, P.M.; D'Angelo, S.; Jerozolinski, A.; Pohl, L. & Lovejoy, T.E. 2001. Rain Forest Fragmentation and the structure of Amazonian Liana Communities. **Ecology** **82**(1): 105-116.
- Lieberman, M.; Lieberman, D; Hartshorn, G.S. & Peralta, R. 1985. Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. **Journal of Ecology** **73**: 505-516.
- Lima, H.C.; Lima, M.P.M.; Vaz, A.M.S. & Pessoa, S.V.A. 1997. Trepadeiras da reserva ecológica de Macaé de Cima. Pp. 75-87. In: Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. **Serra de**

Macaé de Cima -Diversidade florística e conservação em mata atlântica. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Jardim botânico do Rio de Janeiro.

Maack, R. 2002. **Geografia Física do Estado do Paraná.** 3ªed. Curitiba: Imprensa Oficial, Reimpressão.

Mendonça, F.A. & Danni-Oliveira, I.M. 2002. Dinâmica atmosférica e tipos climáticos predominantes da bacia do rio Tibagi. Pp. 63-66. In: Medri, M.E. et al. (Eds.). **A bacia do rio Tibagi.** Londrina: Edição dos autores.

Morellato, L.P. 1991. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua do sudeste do Brasil. **Tese de doutorado em ecologia.** Universidade de Campinas, Campinas, SP.

Morellato, L.P. & Leitão Filho, H.F. 1996. Reproductive phenology of climbers in southeastern Brazilian forest. **Biotropica** 28(2): 180-191.

Morellato, L.P. & Leitão Filho, H.F. 1998. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no Sudeste do Brasil. **Boletim do Museu Nacional, nova série botânica:** 103-115.

Peñalosa, J. 1984. Basal branching and vegetative spread in two tropical rain forest lianas. **Biotropica** 16(1): 1-9.

Putz, F. E. & Mooney H. A. (Eds.) 1991. **The Biology of Vines.** Cambridge, Cambridge University Press.

Rezende, A.A. & Ranga, N.T. 2005. Lianas da estação ecológica do noroeste paulista, São José do Rio Preto/Mirassol, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19(2): 273-279.

Richards, P.W. 1952. **The Tropical Rain Forest: An ecological study.** Cambridge, Cambridge Univ. Press. 450p.

Udulutsch, R.G. 2004. Composição florística da comunidade de lianas lenhosas em duas formações florestais do Estado de São Paulo. **Dissertação de mestrado em Ecologia de Agrossistemas.** Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.

Udulutsch, R.G.; Assis, M.A.; Picchi, D.G. 2004. Florística de trepadeiras numa floresta estacional semidecídua, Rio Claro -Araras, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 27(1): 125-134.

Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptação a um sistema universal.** Rio de Janeiro, IBGE.

Walter, H. 1986. **Vegetação e Zonas Climáticas: Tratado de Ecologia Global.** São Paulo, EPU. 325p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta parte do trabalho se reserva à elaboração de alguns comentários baseados em observação de campo com o objetivo de levantar novas questões, dar idéia de novos trabalhos que responderiam, através de metodologias científicas adequadas, dúvidas que dizem respeito a conservação e manejo das trepadeiras em ambientes degradados.

Uma destas questões diz respeito à saúde do ambiente e sua relação com a abundância de trepadeiras. Como avaliar se um dado trecho florestal, impactado através de ação antrópica e depois abandonado à regeneração natural, está conseguindo de fato se regenerar ou está em declínio?

Pegando como exemplo a Mata São Pedro, em certos pontos, a impressão que se tem é de que a reserva está fadada ao declínio. Não há fragmentos de floresta significativos próximos à região, reduzindo a possibilidade de recolonização através de chuva de sementes. A malha de cipós que cresce sobre as árvores e no sub-bosque é tão densa, que impossibilita inclusive o acesso ao interior do fragmento, por isso que as coletas foram realizadas predominantemente nas bordas. A floresta tem dossel baixo e aberto, as árvores não prosperam.

Em uma tentativa de reduzir a “agressão” que as trepadeiras vinham causando na MSP, nos últimos dois meses de 2005, o proprietário ordenou que fossem cortados os indivíduos de uma das bordas do fragmento.

Seria essa uma atitude correta?

Ainda não há, por incrível que pareça, uma resposta a esta pergunta. O levantamento das espécies de trepadeiras que estava sendo realizado no local ainda não tinha sido concluído, portanto não sabemos qual foi o impacto da poda sobre a riqueza e a diversidade. Estudos científicos abordando de forma prática, com experimentação, a poda de trepadeiras, ainda não são conhecidos. Todas as espécies rebrotariam? A poda aumenta, a longo prazo, a colonização das trepadeiras? E o papel delas como barreira a penetração de espécies invasoras presentes do habitat matriz? O que se têm são diversos autores relatando que antes de qualquer ação é imprescindível que se faça o levantamento florístico do local antes que este seja devastado. Mas em que isso resolve? Em que isso vai auxiliar um proprietário de reservas particulares, e até mesmo gestores de unidades de conservação, a resolverem o problema das trepadeiras?

Levantamentos florísticos são a base deste tipo de estudo e devem ser intensificados no que diz respeito às trepadeiras, por ainda conhecermos tão pouco acerca deste grupo peculiar de plantas. Mas além disso, estudos ecológicos também devem se voltar para o problema da agressividade das espécies e auxiliar, na prática, as propriedades silviculturais e o manejo, manutenção e restauração de áreas degradadas.