

Composição florística e chaves de identificação para as lianas da Estação Ecológica dos Caetetus, estado de São Paulo, Brasil¹

Floristic composition and identification keys to the lianas from Caetetus Ecological Station, São Paulo state, Brazil

Renata Giassi Udulutsch², Vinicius Castro Souza³, Ricardo Ribeiro Rodrigues³ & Pedro Dias²

Resumo

Os estudos florísticos voltados às plantas mecanicamente dependentes (lianas e epífitas) permitiram vislumbrar a possível contribuição destes elementos para a riqueza e diversidade das florestas tropicais. No Brasil, o número de trabalhos enfocando especificamente o estudo florístico das lianas ainda é escasso. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivos caracterizar a composição florística de lianas e de seus mecanismos de ascensão na Estação Ecológica dos Caetetus, uma floresta estacional semidecidual do sudeste brasileiro, e apresentar chaves de identificação para as famílias e espécies de lianas deste fragmento florestal. Foram amostradas 74 espécies de 19 famílias, sendo as mais representativas Bignoniaceae (25 espécies), Sapindaceae (11), Apocynaceae (7), Malpighiaceae (7) e Fabaceae (6). Quanto aos mecanismos de ascensão, a forma preênsil foi a mais frequente, ocorrendo em 57% das espécies. Baseando-se nos resultados obtidos e nos demais estudos florísticos que enfocaram essa forma de vida, foi possível verificar que, para as florestas estacionais semidecíduais do sudeste brasileiro, a família com maior riqueza específica é Bignoniaceae, seguida por Sapindaceae e Malpighiaceae, e o mecanismo de ascensão predominante para as espécies lenhosas é a forma preênsil.

Palavras-chave: floresta estacional semidecidual, mecanismos de ascensão, sudeste do Brasil.

Abstract

Floristic studies dedicated to non-self-supporting plants (lianas and epiphytes) made possible a better understanding of the contribution of these plants to the species richness and diversity of tropical forests. However, in Brazil, floristic studies on lianas are still rare. This study aimed at characterizing the floristic composition of lianas and their climbing mechanisms in a seasonal semideciduous forest in the Caetetus Ecological Station in southeastern Brazil, and providing identification keys to families and species of this forest fragment. We found 74 species belonging to 19 families, of which Bignoniaceae (25 spp.) is the most representative, followed by Sapindaceae (11 spp.), Apocynaceae (7 spp.), Malpighiaceae (7 spp.), and Fabaceae (6 spp.). As regards the attachment mechanisms, gripping was the most frequent (observed on 57% of the species). Based on our results, as well as on previously published ones, we suggest that in seasonal semideciduous forests of southeastern Brazil, Bignoniaceae is the most species-rich family, followed by Sapindaceae and Malpighiaceae, and that gripping is the most frequent climbing mechanism of lianas.

Key words: seasonal semideciduous forest, climbing mechanisms, southeastern Brazil.

Introdução

As florestas tropicais são consideradas as mais ricas em espécies vegetais (Gentry & Dodson 1987a; Steege *et al.* 2000), mas essa afirmação é geralmente baseada apenas no componente arbóreo

(Silva & Leitão Filho 1982; Tabarelli & Mantovani 1999; Feroz *et al.* 2006), pois ainda são pontuais os trabalhos que levam em conta outras formas de vida (*e.g.*, Gentry & Dodson 1987b; Putz & Mooney 1991; Burns & Dawson 2005).

¹Parte da dissertação de mestrado da primeira autora. Autor para correspondência: udulutsch@gmail.com

²Universidade Federal do Oeste do Pará, Núcleo Universitário de Oriximiná, Lab. Sistemática Vegetal, Rodovia PA-254, 257, Santíssimo, 68270-000, Oriximiná, PA.

³Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Depto. Ciências Biológicas, Av. Pádua Dias 11, 13418-900, Piracicaba, SP.

Com o início dos estudos florísticos voltados às plantas mecanicamente dependentes (*e.g.*, epífitas e lianas), se começou a vislumbrar a possível contribuição destes elementos para a riqueza e diversidade das florestas tropicais (*e.g.*, Menninger 1970; Putz 1984; Gentry & Dodson 1987a,b; Gentry 1991; Hegarty & Caballé 1991; Pérez-Salicrup *et al.* 2001b; Isnard & Silk 2009). Alguns desses estudos têm sugerido que as lianas contribuem significativamente para a manutenção da diversidade e estrutura de uma floresta (Gentry 1991). Outros demonstraram que essa forma de vida pode ser responsável até mesmo por cerca de 34% do número de espécies de plantas vasculares (Gentry & Dodson 1987a) e até 44% das espécies lenhosas (Pérez-Salicrup *et al.* 2001b). Considerando-se não apenas o número de espécies, mas também a densidade de lianas, verifica-se valores extremamente elevados para este parâmetro em algumas florestas, as chamadas “florestas de lianas” (Balée & Campbell 1990; Summerbell 1991), para as quais já foram registrados até 2.400 indivíduos por hectare (Pérez-Salicrup *et al.* 2001b).

Devido à maior diversidade e abundância de lianas ocorrerem em florestas tropicais, onde são elementos característicos (Richards 1952; Gentry 1991), essa forma de vida constitui um importante componente florístico, estrutural e funcional nessas florestas (Gentry 1991; Isnard & Silk 2009). Consequentemente, fatores naturais, incluindo os físico-climáticos, e antrópicos, como a abertura de clareiras, podem influenciar diretamente em sua diversidade florística (Leitão Filho 1995; Morellato & Leitão Filho 1998; Udulutsch *et al.* 2004). Dessa forma, determinar os mecanismos que mantêm a diversidade para cada forma de vida é essencial para compreendermos como se dá a manutenção local da própria diversidade de espécies (Schnitzer & Carson 2001; Schnitzer & Bongers 2002) e até mesmo como as diversas formas de vida estão relacionadas (Hegarty 1991; Muoghalu & Okeesan 2005).

Nesse sentido, a relação liana-forófito poderia ser vista, em um primeiro momento, como a citada por Steentoft (1988), na qual existe uma relação comensal, em que uma espécie se beneficia do suporte proporcionado por outra (forófito), que não é prejudicada por estruturas haustoriais. No entanto, vários estudos demonstraram que as lianas competem com as árvores por luz, água e nutrientes, o que pode alterar as taxas de crescimento, mortalidade e fecundidade dos forófitos (Lowe & Walker 1977; Putz & Chai 1987; Clark & Clark 1990). Talvez assim as lianas atuem como uma importante

força seletiva na evolução do componente arbóreo em matas tropicais (Putz 1984). Um outro fator que recentemente passou a ser considerado é o papel das lianas em alguns processos ecológicos, tais como a transpiração total e o sequestro de carbono, que estão diretamente ligados ao equilíbrio do ecossistema. Considerando a alta densidade de lianas nas florestas tropicais e que a maioria destas plantas se mantêm verdes mesmo durante a estação seca (período em que muitas árvores estão decíduas), há grande contribuição para a transpiração dessas florestas, particularmente durante o período mais seco (Schnitzer & Bongers 2002). Por outro lado, uma intensa ocupação por lianas, após algum distúrbio natural ou antrópico, inibe a regeneração de árvores, reduzindo a quantidade de carbono sequestrado em biomassa vegetal (Schnitzer & Bongers 2002). Portanto, as lianas também representam um papel crucial na regeneração florestal, manutenção da diversidade e, consequentemente, na dinâmica florestal.

Apesar de sua importância nas florestas tropicais, na maioria das vezes as lianas são coletadas apenas de forma (in)oportuna, não sendo abordadas como o principal objetivo de estudos florísticos e fitossociológicos (Gentry 1991). Essa relativa escassez de trabalhos sobre lianas deve estar associada, principalmente, às dificuldades práticas para a coleta de amostras no dossel (Putz 1984), além da própria dificuldade associada ao estudo de uma forma de vida que apresenta um modelo de crescimento irregular e reprodução vegetativa intensa (Schnitzer & Bongers 2002), muitas vezes impossibilitando a delimitação do próprio indivíduo.

No Brasil, o número de trabalhos enfocando especificamente o estudo florístico das lianas, apesar de ter aumentado nos últimos anos, ainda é tímido. Esses trabalhos foram realizados, em sua maioria, em florestas estacionais semidecíduais (Morellato & Leitão Filho 1998; Hora & Soares 2002; Udulutsch *et al.* 2004; Rezende & Ranga 2005; Tibiriçá *et al.* 2006; Rezende *et al.* 2007; Durigon *et al.* 2009) e em florestas ombrófilas, tanto no domínio amazônico (Gentry 1991; Oliveira *et al.* 2008) quanto no domínio atlântico (Lima *et al.* 1997; Barros *et al.* 2009).

Trabalhos que trazem chaves de identificação para grupos lianescentes são ainda mais escassos, principalmente se considerarmos chaves baseadas exclusivamente em caracteres vegetativos. Dentre os poucos estudos, Gentry (1996) elaborou um guia de campo contendo chaves de identificação para grupos de famílias e grupos de gêneros ocorrentes

no noroeste da América do Sul, que são, em sua maioria, baseadas em dados vegetativos. A única chave para famílias de lianas, baseada exclusivamente em caracteres vegetativos, foi feita por Vaz & Vieira (1994) para uma área de floresta ombrófila.

Nesse sentido, este trabalho teve como principal objetivo caracterizar a composição florística de lianas em uma floresta estacional semidecidual do estado de São Paulo, ressaltando suas diferenças biomecânicas. Adicionalmente, também é apresentada a variação na composição florística desta forma de vida para outras florestas tropicais, em especial para as florestas estacionais semidecíduais do sudeste brasileiro, e chaves de identificação baseadas exclusivamente em caracteres vegetativos.

Material e Métodos

Área de estudo

A Estação Ecológica dos Caetetus (EEC) possui uma área contínua de 2.178,84 ha situada nos municípios de Gália e Alvinlândia, no planalto ocidental do estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas 22°41' a 22°46' S e 49°10' a 49°16' W, e está incluída na bacia hidrográfica do Médio Paranapanema. Predominam nas áreas mais elevadas da EEC (altitude média de 650 m) o latossolo de textura média álico, enquanto nas partes mais baixas (altitude média de 550 m) o podzólico vermelho - amarelo profundo de textura arenosa/média (Mattos *et al.* 1996). O clima local, segundo a proposta de classificação de Köppen (1948), é Cwa (mesotérmico de inverno seco).

De acordo com a classificação de Veloso & Góes-Filho (1982), a EEC caracteriza-se como um grande remanescente de floresta estacional semidecidual. Essa formação florestal, que revestia originalmente a Depressão Periférica, a Cuesta Basáltica e parte do Planalto Ocidental do interior paulista, representa atualmente a formação florestal mais ameaçada do Estado, face à sua fragmentação como consequência de alterações antrópicas, dado que quase toda sua área de ocupação original é agricultável (Mattos *et al.* 1996).

Amostragem florística

As expedições de coleta foram realizadas mensalmente, no período de março de 2002 a dezembro de 2003.

O levantamento florístico foi feito nas parcelas alocadas pelo projeto "Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do estado de

São Paulo: 40 ha de parcelas permanentes" (vinculado ao Programa Biota/FAPESP). Das 256 parcelas contíguas de 20 × 20 m alocadas pelo referido projeto, foram sorteadas 50, perfazendo uma área total de 2 ha. Foram amostradas todas as lianas (trepadeiras lenhosas), férteis ou não, ocorrentes nas parcelas sorteadas, sendo consideradas como integrantes de uma determinada parcela aquelas que possuíam ao menos ramos com folhas dentro da parcela, independentemente da base estar ou não ligada ao solo dentro da área delimitada.

Por outro lado, além dos indivíduos de dentro das parcelas, também foram coletados aqueles encontrados ao longo das trilhas e na borda do remanescente florestal. Essas coletas efetuadas fora das parcelas (trilhas e borda) incluíram todos os indivíduos encontrados em estágio reprodutivo.

As coletas foram realizadas utilizando-se tesoura de poda alta e, na maioria das vezes, técnicas de escalada. O material coletado foi herborizado e as exsiccatas depositadas no Herbário ESA (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo). As identificações foram feitas utilizando-se bibliografia especializada e, quando necessário, com o auxílio de especialistas e/ou por comparação com exsiccatas disponíveis nos herbários ESA, HRCB, SP, SPF e UEC.

As categorias de lianas empregadas neste estudo (modificadas de Putz & Windsor 1987; Veloso 1991; Lima *et al.* 1997) foram: preênses (com gavinhas ou ganchos), volúveis (com caules que envolvem o forófito de forma helicoidal) e escandentes (com caules longos e divaricados, que se apóiam em outras plantas e, muitas vezes, apresentam estruturas especializadas que auxiliam no apoio ao forófito, como espinhos).

Foi elaborada uma chave de identificação para as famílias de lianas ocorrentes na EEC e chaves para as espécies de cada família, todas dicotômicas e baseadas exclusivamente em caracteres vegetativos. As circunscrições das famílias utilizadas neste trabalho estão de acordo com o APG III (2009).

Resultados

Foram amostradas 74 espécies de lianas, pertencentes a 52 gêneros e 19 famílias (Tab. 1).

As famílias com maior riqueza específica foram: Bignoniaceae, com 25 espécies (34%); Sapindaceae, com 11 espécies (15%); Apocynaceae e Malpighiaceae, com sete espécies (9%) cada; e Fabaceae, com seis espécies (8%). Essas cinco famílias representam 75% das espécies encontradas neste levantamento.

Tabela 1 – Lianas da Estação Ecológica dos Caetetus (SP, Brasil), material testemunho (coletor: R.G. Udulutsch) e mecanismos de ascensão.**Table 1** – Lianas from the Caetetus Ecological Station (SP, Brazil), voucher information (collector: R.G. Udulutsch), and climbing mechanisms.

Família	Espécie	# de coletor		Mecanismo de ascensão
		parcelas	trilhas e borda	
Acanthaceae	<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.		1658	volúvel
Amaranthaceae	<i>Hebanthe paniculata</i> Mart.	1628	2390	volúvel
Apocynaceae	<i>Condylocarpon isthmicum</i> (Vell.) A. DC.	1462	498	volúvel
	<i>Forsteronia australis</i> Müll. Arg.	1611		volúvel
	<i>Forsteronia pilosa</i> (Vell.) Müll. Arg.	737	749	volúvel
	<i>Forsteronia pubescens</i> DC.	1599		volúvel
	<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	1590	497	volúvel
	<i>Prestonia tomentosa</i> R. Br.		538	volúvel
	<i>Temnadenia violacea</i> (Vell.) Miers	1464	1466	volúvel
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.		1206	preênsil
	<i>Adenocalymma marginatum</i> (Cham.) DC.	2490	528	preênsil
	<i>Adenocalymma paulistarum</i> Bureau ex K. Schum.	1193	1207	preênsil
	<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) Kunth	517	748	preênsil
	<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K. Schum.	532	1196	preênsil
	<i>Arrabidaea chica</i> (Humb. & Bonpl.) B. Verl.		1205	preênsil
	<i>Arrabidaea conjugata</i> (Vell.) Mart.	516	2375	preênsil
	<i>Arrabidaea florida</i> DC.	1657	745	preênsil
	<i>Arrabidaea pulchella</i> Bureau		1204	preênsil
	<i>Arrabidaea pulchra</i> (Cham.) Sandwith	2477	2376	preênsil
	<i>Arrabidaea samydoides</i> (Cham.) Sandwith		495	preênsil
	<i>Arrabidaea triplinervia</i> (Mart. ex DC.) Baill. ex Bureau		503	preênsil
	<i>Clytostoma sciuripabulum</i> Bureau & K. Schum.	1608	1644	preênsil
	<i>Cuspidaria convoluta</i> (Vell.) A.H. Gentry		534	preênsil
	<i>Distictella elongata</i> (Vahl) Urb.		1210	preênsil
	<i>Fridericia speciosa</i> Mart.		1209	preênsil
	<i>Glaziovina bauhinioides</i> Bureau ex Baill.	1634		preênsil
	<i>Lundia obliqua</i> Sonder	1610	493	preênsil
	<i>Macfadyena mollis</i> (Sond.) Seem.	1478		preênsil
	<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A.H. Gentry	1625	490	preênsil
	<i>Mansoa difficilis</i> (Cham.) Bureau & K. Schum.	2506	519	preênsil
	<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A.H. Gentry	2511		preênsil
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	2515	2497	preênsil
	<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham.) Miers	1613	1194	preênsil
	<i>Tynanthus micranthus</i> Corr. Mélo ex K. Schum.	1619		preênsil
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	507	518	escandente
Celastraceae	<i>Anthodon decussatum</i> Ruiz & Pav.	1623		preênsil
	<i>Hippocratea volubilis</i> L.	2525		preênsil
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	1486	1581	volúvel
	<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.		520	escandente
Fabaceae	<i>Acacia mollissima</i> Willd.		500	escandente
	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	1490	869	escandente

Família	Espécie	# de coletor parcelas	trilhas e borda	Mecanismo de ascensão
	<i>Acacia polyphylla</i> DC.		820	escandente
	<i>Bauhinia microstachya</i> (Raddi) J.F. Macbr.	1489		preênsil
	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	1616	502	preênsil
	<i>Dioclea</i> cf. <i>virgata</i> (Rich.) Amshoff		531	volúvel
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis muricata</i> (Cav.) Cuatrec.	511	527	volúvel
	<i>Banisteriopsis oxyclada</i> (A. Juss.) B. Gates		494	volúvel
	<i>Dicella bracteosa</i> (A. Juss.) Griseb.	1645	526	volúvel
	<i>Heteropterys</i> sp.	1632		volúvel
	<i>Mascagnia cordifolia</i> (A. Juss.) Griseb.	1491		volúvel
	<i>Tetrapterys multiglandulosa</i> A. Juss.		499	volúvel
	<i>Tetrapterys phlomoides</i> (Sprengel) Nied.		501	volúvel
Malvaceae	<i>Byttneria catalpifolia</i> Jacq.	1635	1655	volúvel
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	506		escandente
	<i>Pisonia aculeata</i> L.	2485	2380	escandente
Phytolaccaceae	<i>Seguiera americana</i> L.	1495		escandente
Rhamnaceae	<i>Gouania acalypoides</i> Reissek	1641	742	preênsil
Sapindaceae	<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.		831	preênsil
	<i>Paullinia rhomboidea</i> Radlk.		1652	preênsil
	<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.	1502	1008	preênsil
	<i>Serjania fuscifolia</i> Radlk.	1505	2392	preênsil
	<i>Serjania glabrata</i> Kunth	2549		preênsil
	<i>Serjania laruotteana</i> Cambess.	1618	2487	preênsil
	<i>Serjania meridionalis</i> Cambess.	1643	525	preênsil
	<i>Serjania multiflora</i> Cambess.		2391	preênsil
	<i>Serjania pinnatifolia</i> Radlk.		2393	preênsil
	<i>Thinouia ventricosa</i> Radlk.	1597		preênsil
	<i>Urvillea laevis</i> Radlk.	1638		preênsil
Solanaceae	<i>Lycianthes australe</i> (Morton) A.T. Hunz. & Barboza	1498	513	volúvel
Solanaceae	<i>Solanum hirtellum</i> (Spreng.) Hassl.	756	1593	escandente
Trigoniaceae	<i>Trigonia nivea</i> Cambess.		747	volúvel
Ulmaceae	<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sarg.		1592	escandente
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i> L.		2381	volúvel
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	1497		preênsil

Do total de espécies amostradas, foram encontradas 50 (15 famílias) nas parcelas e 57 (16 famílias) nas coletas aleatórias (trilhas e borda), sendo que 33 espécies foram comuns para as duas situações (parcela e trilhas/borda). Dentre as espécies ocorrentes nas parcelas, cinco foram encontradas exclusivamente em bordas de clareiras, sendo elas: *Adenocalymma marginatum* (Cham.) DC.

e *Arrabidaea conjugata* (Vell.) Mart. (Bignoniaceae), *Acacia plumosa* Lowe (Fabaceae), *Lycianthes australe* (Morton) A.T. Hunz. & Barboza e *Solanum hirtellum* (Spreng.) Hassl. (Solanaceae).

Por outro lado, também foram encontradas espécies exclusivas das trilhas e borda do fragmento, sendo elas: *Prestonia tomentosa* R. Br. (Apocynaceae), *Arrabidaea triplinervia* (Mart. ex DC.) Baill. ex Bureau

e *Distictella elongata* (Vahl) Urb. (Bignoniaceae), *Dolioscarpus dentatus* (Aubl.) Standl. (Dilleniaceae), *Tetrapteryx phlomoides* (Sprengel) Nied. (Malpighiaceae), *Trigonia nivea* Cambess. (Trigoniaceae) e *Celtis iguanae* (Jacq.) Sarg. (Ulmaceae).

Bignoniaceae, Malpighiaceae e Sapindaceae foram as famílias que apresentaram maior número de gêneros (16 para a primeira e cinco para as duas últimas). Dentre tais gêneros, *Arrabidaea* DC. e *Serjania* Mill. destacaram-se com o maior número de espécies (sete em cada) e pertencem às duas famílias com maior riqueza específica (Bignoniaceae e Sapindaceae). Adicionalmente, a maioria dos gêneros (83%) é representada por uma única espécie.

Quanto aos mecanismos de ascensão (Tab. 1), a forma preênsil foi a mais comum, ocorrendo em 57% das espécies amostradas (42 espécies) e os órgãos que caracterizam essa forma de ascensão nas lianas da EEC foram as gavinhas (39 espécies) e os ganchos (três espécies). Bignoniaceae, Fabaceae, Rhamnaceae e Sapindaceae possuem representantes com gavinhas, as quais são de origem foliar em Bignoniaceae e caular nas demais. Ganchos estiveram presentes apenas em Celastraceae e Fabaceae. Dentre as famílias com representantes preênses, a única que não apresentou exclusividade para essa forma de ascensão foi Fabaceae, que inclui também espécies escandentes (*Acacia* spp.) e uma volúvel (*Dioclea* cf. *virgata* (Rich.) Amshoff).

Todas as espécies das famílias Acanthaceae, Amaranthaceae, Apocynaceae, Malpighiaceae, Malvaceae e Verbenaceae apresentaram a forma volúvel como mecanismo de ascensão, totalizando 22 espécies (29%).

As lianas escandentes, por outro lado, estão representadas em menor número (10 espécies, 14%) e a maioria das espécies desta categoria apresentou espinhos como estrutura auxiliar na fixação ao forófito, sendo a única exceção *Solanum hirtellum*. As espécies de *Acacia* apresentaram outra adaptação que auxilia na fixação: a porção apical dos ramos encurvada. Nas Cactaceae, Nyctaginaceae, Phytolaccaceae e Ulmaceae a forma escandente foi exclusiva.

Discussão

O número de espécies encontrado neste fragmento florestal revela a importante participação das lianas na diversidade das florestas estacionais semidecíduais do estado de São Paulo, corroborando os resultados encontrados em outros levantamentos realizados no mesmo tipo de formação florestal (e.g., Morellato & Leitão Filho 1998; Durigon et al. 2009).

Levantamentos florísticos voltados exclusivamente à caracterização das lianas em florestas tropicais também têm reforçado a importância deste componente na riqueza das comunidades (Tab. 2). De um modo geral, as florestas estacionais apresentam um elevado número de espécies por hectare quando comparadas com as florestas ombrófilas. Esse resultado é reforçado principalmente se compararmos os estudos que utilizaram os mesmos critérios de inclusão e esforço amostral (Udulutsch 2004; Zhu 2008).

No Brasil, apenas o estudo de Udulutsch (2004), realizado em floresta ombrófila, utilizou o mesmo critério de inclusão e esforço amostral descritos no presente trabalho. Nesse estudo foi registrada a ocorrência de 37 espécies de lianas em 2 ha (contra 50 espécies listadas no presente estudo para uma floresta estacional).

Fora do Brasil, pode ser citado como exemplo o trabalho de Zhu (2008), o qual também utilizou os mesmos métodos de amostragem em uma floresta ombrófila e em uma floresta estacional na mesma localidade (Yunnan, China). Nesse estudo, foram amostradas 32 espécies de lianas na floresta ombrófila e 62 espécies na floresta estacional.

Apesar desses estudos pontuais, a maioria dos dados disponíveis na literatura sobre as florestas ombrófilas não permite uma comparação precisa com as florestas estacionais, pois o esforço amostral relacionado ao tempo e à área de amostragem são muito distintos. Por exemplo, os trabalhos de Lima et al. (1997) e Barros et al. (2009) foram realizados em áreas de 7.200 e 2.400 ha, em períodos de 3 e 10 anos, respectivamente, enquanto a maioria dos estudos realizados em florestas estacionais foram feitos em áreas de 1 a 2 ha por períodos de um a dois anos.

Para a área estudada, as cinco famílias com maior riqueza específica (Bignoniaceae, Sapindaceae, Apocynaceae, Malpighiaceae e Fabaceae) corresponderam a 75% das espécies encontradas, evidenciando que existe um pequeno número de famílias que apresentam um número elevado de espécies, corroborando tanto a afirmação de Gentry (1991), de que nas florestas neotropicais 85% das espécies de lianas estão distribuídas em 26 famílias, quanto os resultados encontrados nos demais estudos realizados em florestas estacionais semidecíduais do estado de São Paulo (e.g., Morellato & Leitão Filho 1998; Rezende et al. 2007). As famílias citadas acima estão entre as 10 mais

Tabela 2 – Riqueza de espécies de lianas e famílias mais ricas em florestas tropicais.**Table 2** – Species richness of lianas and most species-rich families in tropical forests.

Continente	Tipo de floresta	Localidade	Área (ha)	Critério de inclusão	# de spp. ^a	Famílias mais ricas	Referência
América do Sul	Estacional	Bolívia, Santa Cruz	1,08	DAP $\geq$ 2 cm	52	Malpighiaceae Fabaceae Bignoniaceae	Pérez-Salicip et al. (2001b)
	Estacional	Brasil, SP, Campinas	1-2 ^b	todas	96	Bignoniaceae Malpighiaceae Asteraceae/Sapindaceae	Morellato & Leitão Filho (1998)
	Estacional	Brasil, SP, Gália	2	todas	50	Bignoniaceae Sapindaceae Apocynaceae/Malpighiaceae	Presente estudo
	Estacional	Brasil, SP, Paulo de Faria	1	DAP $\geq$ 1 cm	45	Bignoniaceae Sapindaceae Malpighiaceae	Rezende et al. (2007)
	Estacional	Brasil, SP, Rio Claro	1-2 ^b	todas	93	Bignoniaceae Asteraceae Sapindaceae	Udulutsch et al. (2004)
	Estacional	Brasil, SP, Santa Rita do Passa Quatro	1-2 ^b	todas	92	Bignoniaceae Malpighiaceae Sapindaceae	Tibiriçá et al. (2006)
	Estacional	Brasil, SP, São Carlos	0,75	DAP $\geq$ 2,5 cm	45	Bignoniaceae Malpighiaceae/Sapindaceae Apocynaceae	Hora & Soares (2002)
	Estacional	Brasil, SP, São José do Rio Preto	1-2 ^b	todas	67	Bignoniaceae Sapindaceae Fabaceae/Malpighiaceae	Rezende & Ranga (2005)
	Ombrófila (domínio amazônico)	Brasil, AM, Manaus	3	DAP $\geq$ 10 cm	22	Fabaceae Menispermaceae Polygalaceae	Oliveira et al. (2008)
	Ombrófila (domínio amazônico)	Brasil, PA, Belém (Reserva do Mocambo)	0,1	DAP $\geq$ 2,5 cm	25	Bignoniaceae Fabaceae Connaraceae	Gentry (1991)
	Ombrófila (domínio amazônico)	Peru, Yanamono	0,1	DAP $\geq$ 2,5 cm	44	Fabaceae Bignoniaceae Malpighiaceae	Gentry (1991)

Continente	Tipo de floresta	Localidade	Área (ha)	Critério de inclusão	# de spp. ^a	Famílias mais ricas	Referência
	Omrófila (domínio atlântico)	Brasil, SP, Sete Barras, Parque Estadual Carlos Botelho	2	todas	37	Fabaceae Apocynaceae Celastraceae	Udulutsch (2004)
	Omrófila (domínio atlântico)	Brasil, RJ, Reserva Ecológica de Macaé de Cima	7.200	DAP $\geq$ 2,5 cm	87 ^c	Asteraceae Malpighiaceae Fabaceae	Lima <i>et al.</i> (1997)
	Omrófila (domínio atlântico)	Brasil, RJ, Parque Estadual Serra da Tiririca	2.400	todas	125	Sapindaceae Bignoniaceae Fabaceae	Barros <i>et al.</i> (2009)
América Central	Omrófila	Costa Rica, Monteverde	0,4	DAP $\geq$ 2,5 cm	19	Asteraceae Sapindaceae Vitaceae	Krings (2000)
	Estacional	Panamá, Barro Colorado	1	todas	65	Bignoniaceae Sapindaceae Celastraceae/Fabaceae	Putz (1984), Putz & Windsor (1987)
América do Norte	Omrófila	México, Lacandon	4	DAP $\geq$ 1 cm	90	Bignoniaceae Malpighiaceae Fabaceae	Ibarra-Manríquez & Martínez-Ramos (2002)
Ásia	Estacional	China, Yunnan, Xishuangbanna	0,5	DAP $\geq$ 1 cm	62	Annonaceae Fabaceae Vitaceae	Zhu (2008)
	Omrófila	China, Yunnan, Xishuangbanna	0,5	DAP $\geq$ 1 cm	32	Fabaceae Celastraceae Annonaceae	Zhu (2008)
	Omrófila	Índia, Varagalaia, Western Ghats	30	DAP $\geq$ 1 cm	75	Fabaceae Apocynaceae Vitaceae	Muthuramkumar & Parthasarathy (2000)
	Omrófila	Malásia, Sarawak, Lambir National Park	1,4	DAP $\geq$ 1 cm	79	Fabaceae Icacinales Annonaceae	Putz & Chai (1987)
África	Estacional	Nigéria, Ile-Ife	0,25	todas	35	Ampelidaceae Apocynaceae Connaraceae	Muoghalu & Okeesan (2005)
	Estacional	Uganda, Budongo	1	DAP $\geq$ 1 cm	62	Celastraceae Apocynaceae Dichapetalaceae	Eilu (2000)

^a Inclui apenas as trepadeiras lenhosas; ^b área amostral aproximada (considerando trilhas e bordas dos fragmentos florestais); ^c número aproximado (considerando apenas as famílias com predominância de espécies lenhosas).

ricas em espécies de lianas do Novo Mundo (Gentry 1991), embora a ordem de riqueza não seja exatamente a mesma: Fabaceae ocupa a 3ª posição, Bignoniaceae a 6ª, Sapindaceae a 7ª, Malpighiaceae a 8ª e Apocynaceae a 10ª posição. Entretanto, é importante ressaltar que as comparações com os dados apresentados por Gentry (1991) devem ser feitas com ressalvas, dado que além das lianas, o autor incluiu trepadeiras herbáceas e hemiepífitas. Para exemplificar, os primeiro e segundo lugares são ocupados, respectivamente, por Apocynaceae (apenas as Asclepiadoideae) e Convolvulaceae, duas famílias compostas quase que exclusivamente por trepadeiras herbáceas, e o quinto lugar é ocupado por Araceae, uma família com a maioria dos representantes hemiepífita. Portanto, se fossem consideradas apenas as famílias representadas predominantemente por lianas, as mais representativas seriam: Fabaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Sapindaceae, Malpighiaceae e Apocynaceae (sendo esta a ordem de riqueza).

Por outro lado, é notável a variação de famílias de lianas em outras florestas tropicais (Tab. 2) e, embora para um mesmo continente geralmente haja uniformidade quanto às famílias mais ricas (são praticamente as mesmas), existe variação quanto à ordem de riqueza. Por exemplo, Bignoniaceae é a família com maior número de espécies no presente estudo e sempre está dentre as mais proeminentes nos neotrópicos, enquanto que Fabaceae possui posição de destaque na Ásia, além de ser comum no continente americano e estar em posição de destaque na composição das florestas ombrófilas deste continente. A importância de Bignoniaceae como a família com maior número de espécies de lianas já havia sido ressaltada anteriormente para outras florestas neotropicais e, em especial, para outras florestas estacionais semidecíduais do sudeste do Brasil (e.g., Morellato & Leitão Filho 1998; Udulutsch *et al.* 2004; Tibiriçá *et al.* 2006).

Dentre os gêneros mais ricos em número de espécies, destacam-se *Arrabidaea* e *Serjania*, os quais além de pertencerem às famílias com maior riqueza específica (Bignoniaceae e Sapindaceae, respectivamente), também figuram entre os mais ricos em outros levantamentos florísticos realizados no mesmo tipo de formação florestal (e.g., Morellato & Leitão Filho 1998; Tibiriçá *et al.* 2006).

Considerando o número de gêneros e o número de espécies por gênero, Bignoniaceae figura como a família mais rica, o que também foi evidenciado em outros levantamentos florísticos de lianas para a região sudeste do Brasil (e.g., Hora

& Soares 2002; Udulutsch *et al.* 2004). Segundo Gentry (1991), os fatores que podem estar relacionados com os altos valores encontrados, tanto em relação ao número de espécies quanto ao de gêneros para a família, são a localização do seu centro de diversidade (o Brasil concentra o maior número de espécies) e o número de gêneros com espécies lianescentes que a família apresenta (é a família com o terceiro maior número de gêneros de trepadeiras (53) no Novo Mundo).

Um dos fatores que está diretamente ligado à riqueza de espécies e abundância de lianas é a intensidade luminosa capaz de penetrar em uma floresta, que, por sua vez, está relacionada à arquitetura da copa das árvores (Lee & Richards 1991) e também ao histórico de perturbações desse ambiente (Morellato & Leitão Filho 1998). Muitas lianas são dependentes da luz e desenvolvem-se bem tanto em clareiras (Putz 1984) quanto nas bordas de fragmentos, o que justifica o aumento da densidade dessa forma de vida em áreas degradadas (Putz 1984; Pérez-Salicrup *et al.* 2001a; Schnitzer & Carson 2001). Nesse contexto, é possível justificar as diferenças encontradas na composição florística da borda e das parcelas do fragmento florestal estudado e também a ocorrência exclusiva de algumas espécies em bordas e clareiras.

Quanto às diferenças biomecânicas encontradas nas diversas famílias de lianas, poucos foram os estudos que buscaram classificar e quantificar os mecanismos de ascensão (e.g., Putz 1984; Lima *et al.* 1997; Durigon *et al.* 2009). O grande número de espécies com estruturas preênseis (57% do total amostrado) e o reduzido número de famílias onde elas ocorrem, considerando a área de estudo, reforçam as indicações propostas por Gentry (1991), de que em regiões neotropicais os grupos com maior sucesso adaptativo foram aqueles que desenvolveram mecanismos de ascensão especializados (e.g., gavinhas), o que ocorreu em poucas famílias.

Embora a forma volúvel seja considerada “menos especializada” que a forma preênseil (Darwin 1865; Teramura *et al.* 1991), no presente estudo as lianas volúveis tiveram alta representatividade (29%), o que é indicativo de sua importância na radiação do hábito lianescente entre as famílias de plantas vasculares, como também foi observado por Lima *et al.* (1997).

Com o aumento recente de estudos direcionados às lianas, é possível afirmar que para as florestas estacionais semidecíduais do sudeste brasileiro existe um padrão quanto às famílias com maior riqueza específica e também quanto à forma de ascensão para

as espécies de trepadeiras lenhosas. Nessas florestas, as famílias de lianas apontadas como as mais ricas são Bignoniaceae, Sapindaceae e Malpighiaceae (e.g., Morellato & Leitão Filho 1998; Udulutsch *et al.* 2004; Rezende *et al.* 2007) e a forma de ascensão apresentada pela maioria das espécies é a forma preênsil (Udulutsch *et al.* 2004; Tibiriçá *et al.* 2006; Rezende *et al.* 2007).

Além disso, o conjunto de informações disponíveis até o momento confere às lianas um papel de destaque na dinâmica das comunidades florestais, contribuindo tanto com a diversidade biológica como também participando de uma série de processos e/ou funções vitais à manutenção da estrutura florestal. Dentre esses processos, destacam-se: 1) o fornecimento de alimento para polinizadores e dispersores em épocas que as demais

formas de vida não oferecem recursos (Gentry 1991; Ødegaard 2000); 2) o auxílio no deslocamento de animais arborícolas através da conexão das copas das árvores (Emmons & Gentry 1983); 3) previnem a erosão no solo, assim como as demais formas de vida (Putz 1983; Muthuramkumar & Parthasarathy 2000); 4) desempenham papel fundamental em alguns processos ecológicos diretamente ligados ao equilíbrio do ecossistema, tais como transpiração total e sequestro de carbono (Schnitzer & Bongers 2002); e, por fim, 5) a atuação destas plantas como bio-indicadoras, com importância voltada à caracterização de ambientes (Putz 1984; Richards 1996; Schnitzer & Bongers 2002) e até mesmo de formações vegetacionais, como destacado, no presente estudo, para as florestas estacionais semidecíduais do sudeste brasileiro.

Chaves de identificação para as famílias e espécies de lianas

1. Plantas com folhas compostas.
 2. Filotaxia oposta Bignoniaceae (Chave II)
 - 2'. Filotaxia alterna.
 3. Plantas sem gavinha Fabaceae (Chave V)
 - 3'. Plantas com gavinha.
 4. Folhas bifolioladas Fabaceae (Chave V)
 - 4'. Folhas com 3 ou mais folíolos Sapindaceae (Chave VIII)
- 1'. Plantas com folhas simples.
 5. Filotaxia oposta.
 6. Plantas com látex Apocynaceae (Chave I)
 - 6'. Plantas sem látex.
 7. Caule armado Nyctaginaceae (Chave VII)
 - 7'. Caule inerte.
 8. Presença de nectários extraflorais no limbo foliar ou pecíolo; tricomas malpighiáceos (em forma de "T") presentes Malpighiaceae (Chave VI)
 - 8'. Nectários extraflorais e tricomas malpighiáceos ausentes.
 9. Folhas com margem serrilhada.
 10. Folhas com venação broquidódroma; caule com a formação de ganchos Celastraceae (Chave III)
 - 10'. Folhas com venação semicraspedódroma; caule sem ganchos Verbenaceae (73. *Petrea volubilis*)
 - 9'. Folhas com margem inteira.
 11. Folhas com face abaxial canescente Trigonaceae (71. *Trigonia nivea*)
 - 11'. Folhas com face abaxial puberulenta a tomentosa, nunca canescente.
 12. Folhas ovadas a elípticas, ápice agudo a arredondado, indumento amarelo a ferrugíneo, face adaxial com as nervuras principal e secundárias evidentes Acanthaceae (1. *Mendoncia velloziana*)
 - 12'. Folhas lanceoladas, ápice acuminado, indumento alvo, face adaxial apenas com a nervura principal evidente Amaranthaceae (2. *Hebanthe paniculata*)
 - 5'. Filotaxia alterna
 13. Caule armado.

- 14. Folhas com domácias Ulmaceae (72. *Celtis iguanae*)
- 14'. Folhas sem domácias.
 - 15. Folhas carnosas, com apenas a nervura central evidente ... Cactaceae (35. *Pereskia aculeata*)
 - 15'. Folhas papiráceas ou cartáceas, com nervuras principal e secundárias evidentes.
 - 16. Nós com 1 espinho Nyctaginaceae (Chave VII)
 - 16'. Nós com 2 espinhos Phytolaccaceae (56. *Seguiera americana*)
- 13'. Caule inerte.
 - 17. Plantas com gavinhas.
 - 18. Gavinhas na axila das folhas Rhamnaceae (57. *Gouania acalyphoides*)
 - 18'. Gavinhas opostas às folhas Vitaceae (74. *Cissus verticillata*)
 - 17'. Plantas sem gavinhas.
 - 19. Face abaxial das folhas com tricomas simples Dilleniaceae (Chave IV)
 - 19'. Face abaxial das folhas com tricomas estrelados ou dendríticos
 - 20. Folhas com venação broquidódroma Solanaceae (Chave IX)
 - 20'. Folhas com venação campilódroma Malvaceae (53. *Byttneria catalpifolia*)

Chave I: Apocynaceae

- 1. Plantas com filotaxia verticilada 3. *Condylocarpon isthmicum*
- 1'. Plantas com filotaxia oposta.
 - 2. Domácias na superfície abaxial das folhas.
 - 3. Domácias urceoladas 4. *Forsteronia australis*
 - 3'. Domácias membranoso-pilosas ou apenas pilosas.
 - 4. Folhas lanceoladas a oblongas, base cordada 5. *Forsteronia pilosa*
 - 4'. Folhas ovadas, base obtusa a arredondada 6. *Forsteronia pubescens*
 - 2'. Superfície abaxial das folhas sem domácias.
 - 5. Plantas com látex incolor 9. *Temnadenia violacea*
 - 5'. Plantas com látex branco.
 - 6. Plantas com caule e folhas glabros; folhas ovadas a elípticas 7. *Prestonia coalita*
 - 6'. Plantas com caule e folhas tomentosos; folhas orbiculares 8. *Prestonia tomentosa*

Chave II: Bignoniaceae

- 1. Plantas com gavinhas simples.
 - 2. Gavinhas com ápice modificado em disco adesivo 26. *Glaziovina bauhinioides*
 - 2'. Gavinhas com ápice simples, não modificado em disco adesivo.
 - 3. Folíolos com face abaxial desprovida de domácias.
 - 4. Caule anguloso, tetragonal em seção transversal 22. *Clytostoma sciuripabulum*
 - 4'. Caule cilíndrico, circular em seção transversal.
 - 5. Folíolos com face abaxial lepidota.
 - 6. Folíolos com margem cartilaginosa e alva; região interpeciolar sem campo 11. *Adenocalymma marginatum*
 - 6'. Folíolos com margem não cartilaginosa e da mesma coloração do limbo; região interpeciolar com campo glandular.
 - 7. Face abaxial dos folíolos esparsamente lepidota, com escamas douradas concentradas na região basal; pecíolo com mais de 3,5 cm de compr.; folíolos verdes a oliváceos quando secos 16. *Arrabidaea conjugata*
 - 7'. Face abaxial dos folíolos densamente lepidota, com escamas alvo-amareladas; pecíolo com até 2 cm de compr.; folíolos castanhos a enegrecidos quando secos 17. *Arrabidaea florida*
 - 5'. Folíolos com face abaxial não lepidota.
 - 8. Folíolos vermelhos quando secos; pseudoestípulas caducas, membranáceas, sem nectários 15. *Arrabidaea chica*
 - 8'. Folíolos verde-oliváceos a castanhos quando secos; pseudoestípulas persistentes, lenhosas, com nectários pateliformes.

9. Pseudoestípulas simétricas, não falcadas; folíolos com face adaxial lustrosa 10. *Adenocalymma bracteatum*
- 9'. Pseudoestípulas assimétricas, falcadas; folíolos com face adaxial opaca 12. *Adenocalymma paulistarum*
- 3'. Folíolos com domácias na face abaxial.
 10. Caule e folhas viscosos devido à presença de tricomas glandulares, principalmente nas porções jovens 19. *Arrabidaea pulchra*
 - 10'. Caule e folhas não viscosos, sem tricomas glandulares.
 11. Caule fistuloso 33. *Stizophyllum perforatum*
 - 11'. Caule não fistuloso.
 12. Folíolos com face abaxial lepidota.
 13. Folíolos com tricomas, se presentes, apenas nas domácias.
 14. Domácias com superfície glabra e região de abertura com poucos tricomas esparsos a glabrescente 21. *Arrabidaea triplinervia*
 - 14'. Domácias com superfície e região de abertura tomentosas 25. *Fridericia speciosa*
 - 13'. Folíolos puberulentos a tomentosos.
 15. Folíolos sem campo glandular na região basal da face abaxial e base simétrica 20. *Arrabidaea samydoides*
 - 15'. Folíolos com campo glandular na região basal da face abaxial e base assimétrica 27. *Lundia obliqua*
 - 12'. Folíolos com face abaxial não lepidota.
 16. Face abaxial dos folíolos com domácias membranosas-pilosas entre as nervuras principal e secundárias e domácias lineares e pilosas ao longo da nervura principal.
 17. Face adaxial dos folíolos com tricomas concentrados apenas ao longo das nervuras e na margem; folíolos com ápice agudo ... 18. *Arrabidaea pulchella*
 - 17'. Face adaxial dos folíolos inteiramente pubérula; folíolos com ápice acuminado 23. *Cuspidaria convoluta*
 - 16'. Face abaxial dos folíolos com domácias membranosas apenas entre as nervuras principal e secundárias.
 18. Folíolos com face abaxial e superfície das domácias glabras 21. *Arrabidaea triplinervia*
 - 18'. Folíolos com face abaxial e superfície das domácias pubérulas a tomentulosas 27. *Lundia obliqua*
 1. Plantas com gavinhas ramificadas.
 19. Gavinhas trifidas, bi-ramificadas.
 20. Porções apicais da gavinha simples, não modificadas em disco adesivo; pseudo-estípulas foliáceas 31. *Pithecoctenium crucigerum*
 - 20'. Porções apicais da gavinha modificadas em disco adesivo; pseudoestípulas inconspícuas, reduzidas 34. *Tynanthus micranthus*
 - 19'. Gavinhas trifidas, uni-ramificadas.
 21. Porções terminais das gavinhas uncinadas ou modificadas em disco adesivo.
 22. Gavinhas uncinadas.
 23. Folíolos com face abaxial puberulenta a pubérula; pseudoestípulas membranáceas e lanceoladas a lineares 28. *Macfadyena mollis*
 - 23'. Folíolos com face abaxial glabra; pseudoestípulas lenhosas e ovadas 29. *Macfadyena unguis-cati*
 - 22'. Gavinhas com discos adesivos.
 24. Pseudoestípulas foliáceas 26. *Glaziovia bauhinioides*
 - 24'. Pseudoestípulas inconspícuas, reduzidas 34. *Tynanthus micranthus*
 - 21'. Porções terminais das gavinhas simples, sem modificações.
 25. Pseudoestípulas foliáceas 14. *Anemopaegma chamberlaynii*
 - 25'. Pseudoestípulas inconspícuas, pouco desenvolvidas, nunca foliáceas.



- 26. Base dos folíolos com campo nectarífero na face abaxial.
- 27. Folíolos com venação acródroma supra-basal; face abaxial com escamas alvas e opacas, inconspícuas a olho nu 30. *Mansoa difficilis*
- 27'. Folíolos com venação broquidódroma; face abaxial com escamas amarelas e lustrosas, visíveis a olho nu 32. *Pyrostegia venusta*
- 26'. Base dos folíolos sem campo nectarífero.
- 28. Folíolos com face abaxial apenas lepidota, sem tricomas; caule 6-costulado, anguloso 13. *Amphilophium paniculatum*
- 28'. Folíolos com face abaxial tomentosa e lepidota; caule liso e cilíndrico 24. *Distictella elongata*

Chave III: Celastraceae

- 1. Folhas membranáceas, lanceoladas a oblongas, face adaxial lustrosa 36. *Anthodon decussatum*
- 1'. Folhas cartáceas, elípticas a obovadas, face adaxial opaca 37. *Hippocratea volubilis*

Chave IV: Dilleniaceae

- 1. Folhas com a face adaxial rugosa, áspera ao toque 38. *Davilla rugosa*
- 1'. Folhas com a face adaxial lisa ao toque 39. *Doliocarpus dentatus*

Chave V: Fabaceae

- 1. Planta com folhas bipinadas.
- 2. Pecíolo e raque foliar com nectários cupuliformes, não pedunculados 42. *Acacia polyphylla*
- 2'. Pecíolo e raque foliar com nectários pedunculados.
- 3. Foliólulos sem tufo de tricomas na base; tricomas apenas na margem 40. *Acacia molissima*
- 3'. Foliólulos com tufo de tricomas na base, ao lado da nervura principal 41. *Acacia plumosa*
- 1'. Plantas com folhas bifolioladas, trifolioladas ou pinadas.
- 4. Planta com folhas bifolioladas, folíolos fundidos; presença de gavinha axilar 43. *Bauhinia microstachya*
- 4'. Planta com folhas trifolioladas ou pinadas, folíolos não fundidos; gavinha ausente.
- 5. Folhas com mais de 5 folíolos 44. *Dalbergia frutescens*
- 5'. Folhas trifolioladas 45. *Dioclea cf. virgata*

Chave VI: Malpighiaceae

- 1. Nectários extraflorais na margem das folhas 51. *Tetrapteryx multigladulosa*
- 1'. Nectários extraflorais no pecíolo ou no limbo foliar, mas nunca na margem.
- 2. Nectários extraflorais no limbo foliar.
- 3. Nectários na região basal da face abaxial, próximos à nervura central; folhas planas e face adaxial castanho-enegrecida quando seca 46. *Banisteriopsis muricata*
- 3'. Nectários na região mediana da face abaxial, entre a margem e a nervura principal; folhas buladas e face adaxial verde a olivácea quando seca 50. *Mascagnia cordifolia*
- 2'. Nectários extraflorais no pecíolo.
- 4. Nectários na base dos pecíolos, na conexão com o caule 49. *Heteropteryx* sp.
- 4'. Nectários na porção mediana dos pecíolos ou no ápice.
- 5. Nectários no ápice dos pecíolos, próximos à base da folha 52. *Tetrapteryx phlomoides*
- 5'. Nectários na porção mediana dos pecíolos.
- 6. Nectários tanto no pecíolo quanto na base das folhas; folhas, quando secas, com face adaxial castanha a enegrecida e opaca 46. *Banisteriopsis muricata*
- 6'. Nectários apenas no pecíolo; folhas, quando secas, com face adaxial castanho enegrecida e lustrosa ou verde-olivácea e opaca.
- 7. Folhas orbiculares a ovadas, face adaxial verde-olivácea e opaca quando seca e abaxial canescente 47. *Banisteriopsis oxyclada*

- 7'. Folhas lanceoladas a oblongas, face adaxial castanho-ene-grecida e lustrosa quando seca e abaxial com poucos tricomas esparsos 48. *Dicella bracteosa*

Chave VII: Nyctaginaceae

1. Folhas verde-oliváceas quando secas, face abaxial tomentosa a velutina 54. *Bougainvillea glabra*
 1'. Folhas castanho-ene-grecidas quando secas, face abaxial apresentando tricomas apenas na região mediana, ao longo da nervura principal e base das secundárias 55. *Pisonia aculeata*

Chave VIII: Sapindaceae

1. Folhas pinadas
 2. Caule com um único estelo; par de folíolos basal com 3 foliólulos 59. *Paullinia rhomboidea*
 2'. Caule com um estelo central e 8 supernumerários; folíolos basais simples 66. *Serjania pinnatifolia*
 1'. Folhas trifolioladas ou biternadas.
 3. Folhas trifolioladas.
 4. Folíolos com venação acródroma supra-basal 67. *Thinouia ventricosa*
 4'. Folíolos com venação craspedódroma 68. *Urvillea laevis*
 3'. Folhas biternadas.
 5. Caule com um único estelo.
 6. Foliólulos com face abaxial tomentosa e sem domácias 58. *Cardiospermum grandiflorum*
 6'. Foliólulos com tricomas apenas na margem e sobre as nervuras e domácias da face abaxial 64. *Serjania meridionalis*
 5'. Caule com um estelo central e estelos supernumerários.
 7. Caule com estelo central do mesmo tamanho dos demais 61. *Serjania fuscifolia*
 7'. Caule com estelo central maior que os supernumerários.
 8. Face abaxial dos foliólulos sem domácias; 9 estelos supernumerários 65. *Serjania multiflora*
 8'. Face abaxial dos foliólulos com domácias; 5-7 estelos supernumerários.
 9. Caule com estelos supernumerários agrupados 2-2-1, de forma equidistante 62. *Serjania glabrata*
 9'. Caule com estelos supernumerários não equidistantes.
 10. Estípula triangular persistente 60. *Serjania caracasana*
 10'. Estípula linear caduca, deixando cicatriz semi-lunar 63. *Serjania laruotteana*

Chave IX: Solanaceae

1. Folhas ovadas, face adaxial glabra ou com tricomas apenas sobre a nervura principal e abaxial com tricomas estrelados, com 3 ou 4 ramificações 69. *Lycianthes australe*
 1'. Folhas lanceoladas, face abaxial e adaxial com tricomas estrelados, sempre com mais de 5 ramificações 70. *Solanum hirtellum*

Agradecimentos

Agradecemos aos taxonomistas Julio A. Lombardi, Luiza S. Kinoshita, Marco A. Assis, Maria Cândida H. Mamede, María Silvia Ferrucci e João Renato Stehmann o auxílio nas identificações e ao Haroldo C. de Lima e a um revisor anônimo as valiosas sugestões. Também agradecemos à FAPESP as bolsas e auxílio à pesquisa concedidos

(RGU proc. 01/11558-5, RRR proc. 99/09635-0 e PD proc. 02/09762-6).

Referências

- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

- Balée, W. & Campbell, D.G. 1990. Evidence for the successional status of liana forest (Xingu river basin, amazonian Brazil). *Biotropica* 22: 36-47.
- Barros, A.A.M.; Ribas, L.A. & Araujo, D.S.D. 2009. Trepadeiras do Parque Estadual da Serra da Tiririca (Rio de Janeiro, Brasil). *Rodriguésia* 60: 681-694.
- Burns, K.C. & Dawson, J. 2005. Patterns in the diversity and distribution of epiphytes and vines in a New Zealand forest. *Austral Ecology* 30: 883-891.
- Clark, D.B. & Clark, D.A. 1990. Distribution and effects on tree growth of lianas and woody hemiepiphytes in a Costa Rican tropical wet forest. *Journal of Tropical Ecology* 6: 321-331.
- Darwin, C. 1865. On the movements and habits of climbing plants. *Journal of the Linnean Society. Botany*. 9: 1-118.
- Durigon, J.; Canto-Dorow, T.S. & Eisinger, S.M. 2009. Composição florística de trepadeiras ocorrentes em bordas de fragmentos de floresta estacional, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 60: 415-422.
- Eilu, G. 2000. Liana abundance in three tropical rain forests of western Uganda. *Selbyana* 21: 30-37.
- Emmons, L.H. & Gentry, A.H. 1983. Tropical structure and the distribution of gliding and prehensile vertebrates. *The American Naturalist* 121: 513-524.
- Feroz, S.M.; Hagihara, A. & Yokota, M. 2006. Stand structure and woody species diversity in relation to stand stratification in a subtropical evergreen broadleaf forest, Okinawa Island. *Journal of Plant Research* 119: 293-301.
- Gentry, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. In: Putz, F.E. & Mooney, H.A. *The biology of vines*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 3-49.
- Gentry, A.H. 1996. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. 2ed. The University of Chicago Press, Chicago and London. 920p.
- Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987a. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica* 19: 149-156.
- Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987b. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 205-233.
- Hegarty, E.E. 1991. Vine-host interactions. In: Putz, F.E. & Mooney, H.A. *The biology of vines*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 357-375.
- Hegarty, E.E. & Caballé, G. 1991. Distribution and abundance of vines in forest communities. In: Putz, F.E. & Mooney, H.A. *The biology of vines*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 313-335.
- 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: 323-329.
- Ibarra-Manríquez, G. & Martínez-Ramos, M. 2002. Landscape variation of liana communities in a neotropical rain forest. *Plant Ecology* 160: 91-112.
- Isnard, S. & Silk, W.K. 2009. Moving with climbing plants from Charles Darwin's time into the 21st century. *American Journal of Botany* 96: 1205-1221.
- Köppen, W.P. 1948. *Climatologia*. Fundo de Cultura Econômica. Cidade do México, Buenos Aires. 479p.
- Krings, A. 2000. Floristic and ecology of mesoamerican montane climber communities: Monteverde, Costa Rica. *Selbyana* 21: 156-164.
- Lee, D.W. & Richards, J.H. 1991. Heteroblastic development in vines. In: Putz, F.E. & Mooney, H.A. *The biology of vines*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 205-243.
- Leitão Filho, H.F. 1995. A vegetação da reserva de Santa Genebra. In: Morellato, L.P.C. & Leitão Filho, H.F. *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana, Reserva de Santa Genebra*. Ed. UNICAMP, Campinas. Pp. 19-29.
- Lima, H.C.; Lima, M.P.M.; Vaz, A.M.S. & Pessoa, S.V.A. 1997. Trepadeiras da reserva ecológica de Macaé de Cima. In: Guedes-Brunini, R.R. & Lima, H.C. *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 75-87.
- Lowe, R.G. & Walker, P. 1977. Classification of canopy, stem, crown status and climber infestation in a natural tropical forest in Nigeria. *Journal of Applied Ecology* 14: 897-903.
- Mattos, I.F.A.; Rossi, M.; Silva, D.A. & Pfeiffer, R.M. 1996. Levantamento do meio biofísico e avaliação da fragilidade do ecossistema na Estação Ecológica dos Caetetus, SP. *Sociedade e Natureza* 15: 388-393.
- Menninger, E.A. 1970. Flowering vines of the world: an encyclopedia of climbing plants. Hearshside Press Incorporated, New York. 410p.
- Morellato, L.P.C. & Leitão Filho, H.F. 1998. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecidual no sudeste do Brasil. *Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Botânica* 103: 1-15.
- Muoghalu, J.I. & Okeesan, O.O. 2005. Climber species composition, abundance and relationship with trees in a Nigerian secondary forest. *African Journal of Ecology* 43: 258-266.
- Muthuramkumar, S. & Parthasarathy, N. 2000. Alpha diversity of lianas in a tropical evergreen forest in the Anamalais, Western Ghats, India. *Diversity and Distributions* 6: 1-14.
- Ødegaard, F. 2000. The relative importance of trees versus lianas as hosts for phytophagous beetles (Coleoptera) in tropical forests. *Journal of Biogeography* 27: 283-296.
- Oliveira, A.N.; Amaral, I.L.; Ramos, M.B.P. & Formiga, K.M. 2008. Aspectos florísticos e ecológicos de

- grandes lianas em três ambientes florestais de terra firme na Amazônia Central. *Acta Amazonica* 38: 421-430.
- Pérez-Salicrup, D.R.; Claros, A.; Guzman, R.; Licona, J.C.; Ledezma, F.; Pinard, M.A. & Putz, F.E. 2001a. Cost and efficiency of cutting lianas in a lowland Liana Forest of Bolivia. *Biotropica* 33: 324-329.
- Pérez-Salicrup, D.R.; Sork, V.L. & Putz, F.E. 2001b. Lianas and trees in a liana forest of Amazonian Bolivia. *Biotropica* 33: 34-47.
- Putz, F.E. 1983. Liana biomass and leaf area of terra firme forest in the Rio Negro basin, Venezuela. *Biotropica* 15: 185-189.
- Putz, F.E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology* 65: 1713-1724.
- Putz, F.E. & Chai, P. 1987. Ecological studies of lianas in Lambir National Park, Sarawak. *Journal of Ecology* 75: 523-531.
- Putz, F.E. & Mooney, H.A. 1991. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. 526p.
- Putz, F.E. & Windsor, D.M. 1987. Liana phenology on Barro Colorado Island, Panama. *Biotropica* 19: 334-341.
- 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: 273-279.
- Rezende, A.A.; Ranga, N.T. & Pereira, R.A.S. 2007. Lianas de uma floresta estacional semidecidual, município de Paulo de Faria, norte do estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 30: 451-461.
- Richards, P.W. 1952. The tropical rain forest. Cambridge University Press, Cambridge. 450p.
- Richards, P.W. 1996. The tropical rain forest: an ecological study. Cambridge University Press, Cambridge. 600p.
- Schnitzer, S.A. & Bongers, F. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. *Trends in Ecology and Evolution* 17: 223-230.
- Schnitzer, S.A. & Carson, W.P. 2001. Treefall gaps and the maintenance of species diversity in a tropical forest. *Ecology* 82: 913-919.
- Silva, A.F. & Leitão Filho, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 5: 43-52.
- Steege, H.T.; Sabatier, D.; Castellanos, H.; Andel, T.; Duivenvoorden, J.; Oliveira, A.A.; Ek, R.; Lilwah, R.; Maas, P. & Mori, S. 2000. An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian Forests including those of the Guiana Shield. *Journal of Tropical Ecology* 16: 801-828.
- Steentoft, M. 1988. Flowering plants in west Africa. Cambridge University Press, Cambridge. 364p.
- Summerbell, G. 1991. Regeneration of complex notophyll vine forest (humid subtropical rainforest) in eastern Australia - a review. *Cunninghamia: ecological contributions from the National Herbarium of New South Wales* 2: 391-410.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no Estado de São Paulo (Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 22: 217-223.
- Teramura, A.H.; Gold, W.G. & Forseth, I.N. 1991. Physiological ecology of mesic, temperate woody vines. In: Putz, F.E. & Mooney, H.A. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 245-285.
- Tibiricá, Y.J.A.; Coelho, L.F.M. & Moura, L. C. 2006. Florística de lianas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20: 339-346.
- Udulutsch, R.G. 2004. Composição florística da comunidade de lianas lenhosas em duas formações florestais do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 114p.
- Udulutsch, R.G.; Assis, M.A. & Picchi, D.G. 2004. Florística de trepadeiras numa floresta estacional semidecidual, Rio Claro - Araras, estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 125-134.
- Vaz, A.M.S. & Vieira, C.M. 1994. Identificação de famílias com espécies trepadeiras. In: Guedes-Brunini, R.R. & Lima, H.C. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 75-82.
- Veloso, H.P. 1991. Sistema fitogeográfico. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE, Rio de Janeiro. Pp. 9-38.
- Veloso, H.P. & Góes-Filho, L. 1982. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico- ecológica da vegetação neotropical. In: Ministério das Minas e Energia. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, Série Vegetação. IBGE, Salvador. Pp. 1-86.
- Zhu, H. 2008. Species composition and diversity of lianas in tropical forests of southern Yunnan (Xishuangbanna), south-western China. *Journal of Tropical Forest Science* 20: 111-122.



Udulutsch, Renata Giassi et al. 2010. "Composição florística e chaves de identificação para as lianas da Estação Ecológica dos Caetetus, estado de São Paulo, Brasil / Floristic composition and identification keys to the lianas from Caetetus Ecological Station, São Paulo state, Brazil." *Rodriguésia: Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 61, 715–730.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/208200>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/186464>

Holding Institution

BHL SciELO

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.