

DEYVSON RODRIGUES CAVALCANTI

**DISTRIBUIÇÃO ALTITUDINAL DE PLANTAS LENHOSAS E RELAÇÕES
HISTÓRICAS ENTRE A FLORESTA ATLÂNTICA DO SUL-SUDESTE E O
CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO**

Recife, 2003

DEYVSON RODRIGUES CAVALCANTI

**DISTRIBUIÇÃO ALTITUDINAL DE PLANTAS LENHOSAS E RELAÇÕES
HISTÓRICAS ENTRE A FLORESTA ATLÂNTICA DO SUL-SUDESTE E O
CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV) – UFPE, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal.

Orientador: Dr. Marcelo Tabarelli

Recife, 2003

Cavalcanti, Deyvson Rodrigues

Distribuição altitudinal de plantas lenhosas e relações históricas entre a Floresta Atlântica do Sul – Sudeste e o Centro de Endemismo Pernambuco/ Deyvson Rodrigues Cavalcanti. – Recife: O Autor, 2006.

70 folhas : il., fig., map.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.

CCB. Biologia vegetal.

1. Floresta Atlântica 2. Plantas lenhosas 3. Florística – Brasil I.

Título.

630*2

CDU (2.ed.)

UFPE

634.95

CDD (22.ed.)

CCB – 2006 - 024

DEYVSON RODRIGUES CAVALCANTI

**DISTRIBUIÇÃO ALTITUDINAL DE PLANTAS LENHOSAS E RELAÇÕES
HISTÓRICAS ENTRE A FLORESTA ATLÂNTICA DO SUL-SUDESTE E O
CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO**

Banca Examinadora:

Dr. Marcelo Tabarelli



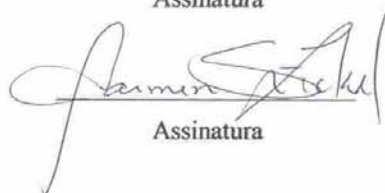
Assinatura

Dra. Inara Leal



Assinatura

Dra. Carmem Zickel



Assinatura

Local e Data: _____

Recife, 2003

AGRADECIMENTOS

A Deus, por mais essa etapa concluída.

À minha família, pelo apoio e carinho.

Ao Professor Marcelo Tabarelli, pela palavra segura e orientação valiosa.

Ao colega André Santos, pelo constante apoio e amizade.

Aos demais companheiros do Laboratório de Ecologia, pela camaradagem.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Localização do Centro de Endemismo Pernambuco, focalizando as 12 áreas florestais estudadas.....**45**
- Figura 2** – Percentual de espécies em diferentes categorias de distribuição altitudinal no Centro Pernambuco, comparado em três diferentes grupos de distribuição biogeográfica: (1) NE-SDT, espécies que ocorrem de forma disjunta entre a floresta Atlântica do Sul-Sudeste e o Centro Pernambuco; (2) AM-NE, espécies disjuntas entre a floresta Amazônica e o Centro Pernambuco; (3) AMPLAS, espécies amplamente distribuídas..... **46**
- Figura 3** - Cladograma mais parcimonioso obtido a partir de 369 espécies de plantas lenhosas em doze localidades do Centro de Endemismo Pernambuco mais a floresta Atlântica do Sul e Sudeste. A consistência de cada nodo foi obtida a partir de 500 replicações *bootstrap*. SDT – Sudeste (Sul-Sudeste), CUR – Curado, DOIM – Dois Irmãos, BNT – Bonito, SVF – São Vicente Férrer, BZR – Bezerros, BMD – Brejo da Madre de Deus, CARAR – Caruaru, JTB – Jataúba, PSQ – Pesqueira, TRF – Triunfo, BIQU – Buíque, FLORT – Floresta.....**47**
- Figura 4** – Os três principais eventos que contribuíram na constituição do atual padrão de distribuição de espécies no Centro de Endemismo Pernambuco.....**48**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matriz de similaridade (Jaccard) gerada a partir da distribuição de espécies de plantas lenhosas entre 12 localidades do Centro Pernambuco e mais a da floresta Atlântica do Sul-Sudeste. SDT = Sul-Sudeste, CUR = Curado, DOIM = Dois Irmãos, BNT = Bonito, SVF = São Vicente Férrer, BZR = Bezerros, BMD = Brejo da Madre de Deus, CARAR = Caruaru (Brejo dos Cavalos), JTB = Jataúba, PSQ = Pesqueira, TRF = Triunfo, BIQU = Buíque, FLORT = Floresta.....**49**

Tabela 2 – Matriz de distância (km) entre os pares de localidade sobre as quais foi analisada a distribuição de 369 espécies de plantas lenhosas. SDT = Sul-Sudeste, CUR = Curado, DOIM = Dois Irmãos, BNT = Bonito, SVF = São Vicente Férrer, BZR = Bezerros, BMD = Brejo da Madre de Deus, CARAR = Caruaru (Brejo dos Cavalos), JTB = Jataúba, PSQ = Pesqueira, TRF = Triunfo, BIQU = Buíque, FLORT = Floresta.....**50**

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABELAS	
1. Introdução	07
2. Revisão de Literatura	09
2.1 <i>Floresta Atlântica brasileira</i>	09
2.2 <i>Centro de Endemismo Pernambuco</i>	10
2.2.1 <i>Florestas de terras baixas</i>	11
2.2.2 <i>Florestas serranas</i>	12
2.3 <i>Relações históricas e padrões de distribuição geográfica</i>	14
3. Referencias Bibliográficas	17
4. Manuscrito	24
RESUMO	25
ABSTRACT	26
1. Introdução	27
2. Métodos	29
2.1 <i>Unidades Biogeográficas de análise</i>	29
2.2 <i>Distribuição altitudinal das espécies</i>	30
2.3 <i>Relações históricas</i>	32
2.4 <i>Similaridade vs. distância geográfica</i>	34
2.5 <i>Análise estatística</i>	34
3. Resultados	35
3.1 <i>Distribuição altitudinal das espécies</i>	35
3.2 <i>Relações históricas</i>	36
3.3 <i>Similaridade vs. distância geográfica</i>	37
4. Discussão	37
4.1 <i>Padrão de distribuição e relações históricas</i>	37
4.2 <i>Implicações para conservação</i>	42
5. Referências bibliográficas	51
6. Conclusões	57
7. Resumo	58
8. Abstract	59
9. Anexos	60
9.1 <i>Normas de publicação: Journal of Biogeography</i>	61
9.2 <i>Lista de presença/ausência de espécies</i>	64

1. INTRODUÇÃO

A observação da ocorrência simultânea de uma mesma espécie em domínios vegetacionais geograficamente separados (i.e., distribuição disjunta) tem crescido consideravelmente com o avanço dos estudos taxonômicos. Tal fenômeno tem sido descrito por diversos autores (Andrade-Lima 1964; Bigarella *et al.* 1975; Ab'Sáber 1977; Gentry 1982; Siqueira 1997; Pennington *et al.* 2000) principalmente sob a ótica da paleoclimatologia, que considera as variações climáticas pretéritas como sendo um dos principais fatores capazes de explicar os atuais padrões de distribuição biológica (Bronw Jr. & Ab'Sáber 1982; Haffer 1982).

De acordo com Ab'Sáber (1973), foram as variações climáticas que ocorreram durante o período Quaternário (i.e., últimos 2 M.a.) que possibilitaram o intercâmbio biológico entre os principais domínios florísticos no Brasil. Os períodos quentes e úmidos propiciavam uma distensão na área de abrangência das florestas úmidas, enquanto que nos períodos mais secos esses corpos vegetacionais se retraíam, interrompendo assim a possibilidade de fluxo biológico, até que o início de um outro período úmido permitisse uma nova junção entre esses domínios florísticos (i.e., coalescência). Esse processo de expansão e retração que ocorreu diversas vezes durante o Quaternário (Haffer 1982; Bigarella *et al.* 1975) certamente contribuiu para uma maior diversificação biológica nos ecossistemas neotropicais (Gentry 1982).

Rizzini (1963) chegou a esboçar uma série de considerações baseadas na distribuição de espécies vegetais, afim de sustentar suas hipóteses referentes às relações históricas entre os mais distintos domínios vegetacionais neotropicais: Amazônia, Floresta Atlântica, Cerrado, Caatinga, entre outros. A partir de então, diversos estudos têm tentado evidenciar as relações históricas em diversos grupos de

plantas e animais entre distintos biomas brasileiros (e.g., Andrade-Lima 1964; Haffer 1969; Vanzolini & Williams 1970; Ávila-Pires 1974; Duellman 1982; Heyer & Maxson 1982; Silva 1996).

Dentro desse contexto situa-se o Centro de Endemismo Pernambuco (sensu Prance 1987) que inclui toda floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco, com uma área de distribuição original de 57.000 km² (IBGE 1985). O referido Centro constitui-se em um núcleo biogeográfico chave para uma melhor compreensão da dinâmica vegetacional neotropical, uma vez que foi a partir daí que se deram as relações históricas entre os dois grandes corpos florestais brasileiros: floresta Atlântica e floresta Amazônica (Fernandes & Bezerra 1990).

Um das hipóteses referente a essas prováveis ligações entre domínios biogeográficos envolvendo o Centro de Endemismo Pernambuco, foi advogada de forma efetiva por Andrade-Lima (1982) e aponta indícios de uma suposta similaridade florística entre a floresta Atlântica do Sul-Sudeste com as florestas serranas do Centro Pernambuco.

No presente trabalho foi testada a referida hipótese de D. de Andrade-Lima, segundo a qual as espécies arbóreo-arbustivas da floresta Atlântica do Sul-Sudeste do Brasil estão presentes, com maior frequência nas florestas serranas (> 500 m de altitude) do que nas florestas de terras baixas do Centro de Endemismo Pernambuco. Também testou-se a hipótese de que a floresta serranas do Centro Pernambuco apresentam relações históricas mais estreitas com a floresta Atlântica do Sul-Sudeste do que com a floresta de terras baixas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Floresta Atlântica brasileira

Compreendida entre as latitudes 4° e 32° S, a floresta Atlântica brasileira ocupava uma área aproximada de 1.200.000 Km², sendo constituída por diferentes tipos vegetacionais: floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila aberta e floresta ombrófila densa (Veloso *et al.* 1991).

A floresta Atlântica se distribui ao longo da costa brasileira em distintos ambientes que variam em função de condições diversas, como: altitude, pluviosidade, exposição, sazonalidade, continentalidade, entre outras. Siqueira (1994) considera a existência de dois grandes blocos florísticos na floresta Atlântica brasileira: um bloco formado pela região Nordeste (i.e., da Bahia ao Ceará) e um outro representado pelas florestas das regiões Sul e Sudeste.

Ocupando um gradiente altitudinal que vai de 300 a 2.900 m, as florestas do Sul-Sudeste têm nas Serras Geral, da Mantiqueira e do Mar sua principal área de abrangência (Fernandes & Bezerra 1990). Essas florestas estão submetidas a valores médios de pluviosidade que variam de 1.700 a 2.500 mm anuais. Na floresta Atlântica do Sul-Sudeste predominam espécies cuja preponderância reside nas seguintes famílias: Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, principalmente (Mantovani 1993; Lima & Guedes-Bruni 1997; Rizzini 1997; Tabarelli 1997; Tabarelli & Mantovani 1999).

A floresta Atlântica nordestina, embora ainda seja um dos setores mais desconhecidos da floresta Atlântica (Siqueira 1994; Coimbra-Filho & Câmara 1996; Lima & Capobianco 1997), recebera nos últimos anos sensíveis contribuições em

estudos florísticos e fitossociológicos (Correia 1996; Moura 1997; Ferraz *et al.* 1998; Sales *et al.* 1998; Tavares 1998; Tavares *et al.* 2000; Ferraz 2002), de forma que os dados hoje disponíveis já permitem fazer algumas previsões ecológicas e estabelecer alguns padrões sustentados no razoável conhecimento que se adquiriu sobre esses remanescentes.

A floresta Atlântica *sensu lato* é, hoje, um dos biomas mais ameaçados do planeta, restando apenas cerca de 7,6% de sua cobertura original (Ministério do Meio Ambiente 1999). As florestas do Sul e Sudeste constituem a parte mais significativa em termos de cobertura florestal desses remanescentes, o que se deve sobretudo, às condições topográficas que, em sua maioria, favoreceram este quadro de menor fragmentação florestal, por dificultar a exploração madeireira e o uso e ocupação da terra subjacente (Dean 1996).

A floresta Atlântica nordestina, apesar de ser a região mais ameaçada (Silva & Tabarelli 2000), tem uma importância biogeográfica impar, pois guarda em seus parques remanescente algumas das peças fundamentais para se montar o quebra-cabeça da biogeografia neotropical, uma vez que esta região servira de ponte biológica, permitindo intensos fluxos de espécies entre as duas grandes massas florestais Pleistocênicas (Prance 1982; Fernandes & Bezerra 1990).

2.2 Centro de Endemismo Pernambuco

De acordo com Prance (1987) e Thomas *et al.* (1998), a floresta Atlântica brasileira possui um elevado grau de endemismo, podendo ser subdividida quanto a este critério em três centros biogeográficos: São Paulo - Rio de Janeiro, Bahia - Espírito Santo e o Centro Pernambuco. O Centro de Endemismo Pernambuco abrange

toda floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco, incluindo as florestas serranas, denominadas regionalmente de brejos (Veloso *et al.* 1991).

A floresta Atlântica do Centro de Endemismo Pernambuco possui uma flora bastante característica, fruto das intensas relações mantidas com outros domínios vegetacionais durante os períodos interglaciais (Prance 1982). Podemos dividi-la em dois subgrupos: floresta de terras baixas com uma composição que se aproxima bastante da flora Amazônica (Andrade-Lima 1964, 1966; Cavalcanti 2001; Santos 2002); e as florestas serranas, que segundo alguns autores, guardam uma forte influência da floresta Atlântica do Sul e Sudeste (Ducke 1953; Rizzini 1963; Andrade-Lima 1982).

2.2.1 Florestas de terras baixas

No Centro Pernambuco a floresta Atlântica de terras baixas, comumente denominada de floresta costeira ou litorânea, está localizada na costa leste nordestina em altitudes inferiores a 500 metros. Essa floresta possui uma largura variável, podendo avançar até 30 km para o interior do continente. O clima assemelha-se ao amazônico, apresentando-se quente e úmido com chuvas bem distribuídas e regulares, com precipitação anual podendo chegar até 2100 mm (IBGE 1985).

Essa floresta apresenta uma fisiografia particular relacionada principalmente com o aspecto geomorfológico, pois ocorre sobre um pavimento sedimentar, de origem terciária, formado pelos depósitos do Grupo Barreiras, que se estende da Região Nordeste até o Estado de Rio de Janeiro, acompanhando a linha da costa (Fernandes & Bezerra 1990).

A floresta Atlântica de terras baixas é constituída por tipos vegetacionais formados por florestas ombrófilas densas e florestas ombrófilas abertas, havendo um predomínio de famílias amplamente distribuídas na Amazônia, tais como: Leguminosae, Crysobalanaceae, Moraceae e Euphorbiaceae (Andrade-Lima 1964, 1966). Essa afinidade com a floresta Amazônica ocorre em decorrência das estreitas relações paleoecológicas entre ambas as floras, que permitiram a formação de áreas disjuntas, com estreitas relações biogeográficas (Cavalcanti 2001).

Muitos dos núcleos florestais hoje isolados na faixa litorânea do Centro de Endemismo Pernambuco, compunham um *continuum* vegetacional que se estendia até o Estado do Rio Grande do Sul (Rizzini 1997). A partir do ano de 1500, com a chegada dos colonizadores ao Brasil, essa grande massa Atlântica foi gradativamente sendo suprimida, em função da devastação provocada pelos sucessivos ciclos econômicos (pau-brasil, cana de açúcar, café, cacau, etc), pela desordenada ocupação urbana e pela intensa utilização de lenha como combustível e artefato para as mais diferentes necessidades humanas (Coimbra-Filho & Câmara 1996; Morellato & Haddad 1999).

2.2.2 Florestas serranas

No Nordeste brasileiro, o termo “brejo” está relacionado a áreas de exceção (i.e., floresta úmida e sub-úmida) em meio a vegetação xerofítica (Andrade & Lins 1986; Lins 1989). Esses brejos, são nada mais que núcleos de floresta serrana (estacional semidecidual), cuja existência está condicionada a presença de fatores como altitude (> 500 m) e exposição às massas de ar costeiras (Andrade & Lins 1986; Vasconcelos Sobrinho 1971).

As florestas serranas do Centro Pernambuco estão localizadas sobre estruturas cristalinas de origem Pré-cambriana, que começam a emergir a partir de 70 km do litoral sobre o planalto da Borborema. A existência de florestas úmidas sobre o maciço da Borborema tem determinado a presença de grandes adensamentos urbanos no entorno dessas áreas, provocando uma crescente pressão sobre esses remanescentes.

Nessas florestas serranas não há uma unidade florística definida (Sales *et al.* 1998), porém parece haver uma certa consensualidade no predomínio de algumas famílias, entre as quais: Myrtaceae, Rubiaceae e Euphorbiaceae (Correia 1996; Moura 1997; Sales *et al.* 1998; Tavares 1998).

A presença de espécies de várias partes dos Brasil nas florestas serranas do Centro Pernambuco já fora observada há quase quatro décadas por Andrade-Lima (1953, 1964, 1966). Os recentes estudos realizados nas florestas serranas do Centro Pernambuco têm apontado para uma flora bastante diversificada, compondo unidades florísticas bastante particulares e influenciadas fortemente pelos ecossistemas adjacentes (Ferraz 1994; Correia 1996; Moura 1997; Sales *et al.* 1998).

Essas florestas serranas são testemunhos da penetração das florestas úmidas no interior do continente durante as variações climáticas do Quaternário (Andrade-Lima 1982; Ab'Sáber 1982; Haffer 1982) e hoje encontram-se isoladas como verdadeiros refúgios em ambientes favoráveis que propiciaram a permanência da vegetação úmida. Esses refúgios funcionaram como verdadeiros laboratórios evolutivos durante os períodos de isolamento geográfico e certamente contribuíram na diversificação florística do Centro de Endemismo Pernambuco (Gentry 1982).

Ao que indicam os estudos, as florestas serranas do agreste parecem ter sofrido uma maior influência da floresta de terras baixas (Mayo & Feveireiro 1982; Tavares 1998; Santos 2002), mas ainda não podemos precisar em que momento e em

que circunstâncias se deu a separação dessas florestas serranas da floresta de terras baixas e dos demais corpos florestais e se de fato tal relação se constitui enquanto um padrão biogeográfico.

2.3. Relações históricas e padrões de distribuição geográfica

O termo paralelismo tem sido usado freqüentemente por alguns autores (e.g., Andrade-Lima 1964, 1966; Coimbra-Filho & Câmara 1996) para designar um caráter de similaridade taxonômica entre dois biomas separados espacialmente (distribuição disjunta), que, no entanto, guardam entre si relações pretéritas de fluxo biológico, que, por vezes, possibilitaram a formação de áreas disjuntas (Ab'Sáber 1973; Bigarela *et al.* 1975). Esse fluxo biológico se deve, em grande parte, às intermitentes variações climáticas do Quaternário, que, possivelmente, determinaram alterações espaciais na dimensão da tropicalidade global (Bigarela *et al.* 1975; Rizzini 1997) e permitiram o intercâmbio de espécies entre áreas anteriormente separadas espacialmente.

As glaciações do Quaternário estão associadas às flutuações do nível do mar e a um conjunto de variações ambientais daí decorrentes, que condicionaram a existência de dois períodos física e ecologicamente diferenciados: frio e seco (glacial) e quente e úmido (interglacial). Nos períodos mais quentes e úmidos as florestas tropicais úmidas coalesciam e avançavam sobre grandes áreas temperadas, favorecendo o intercâmbio biológico, enquanto que nos períodos mais secos e frios essas florestas se retraíam e possibilitavam a formação de áreas disjuntas entre os corpos florestais anteriormente unidos (Ab'Sáber 1973; Bigarela *et al.* 1975; Fernandes & Bezerra 1990; Rizzini 1997).

Dispersão e vicariância são, portanto, os únicos dois processos que podem explicar a coexistência de uma dada espécie em domínios vegetacionais geograficamente separados e por vezes distintos (Crisci & Morrone 1990). O primeiro, muitas vezes, se restringe a pequenas distâncias, geralmente dentro de um mesmo ecossistema. Assim sendo, o número de espécies vegetais que consegue transpor o isolamento geográfico, alcançando diferentes domínios vegetacionais, é demasiadamente insignificante do ponto de vista da biodiversidade neotropical. No entanto aquelas que gozam de tal capacidade, o fazem devido a ação antrópica, seja ela planejada ou casual, ou ainda devido à migração de grandes aves frugívoras. A vicariância é o único processo capaz de explicar a co-ocorrência de um considerável número de espécies entre corpos vegetacionais geograficamente separados (Haffer 1969; Ab'Sáber 1973; Bigarella *et al.* 1975; Bigarella & Andrade-Lima 1982), não só espécies vegetais, mas também elementos da fauna silvestre, que jamais poderiam se deslocar a tais distâncias, como por exemplo: anuros, entre as florestas Atlântica e Amazônica (Duellman 1982).

Os registros fósseis e a atual distribuição geográfica das espécies são as principais evidências capazes de permitir o desvelamento dos processos ecológicos que levaram a atual conformação da biodiversidade global (Bigarella *et al.* 1975; Rosen 1988). A proposição de padrões de distribuição que apontam para relações históricas entre diferentes domínios florísticos tem se tornado cada vez mais uma constante nos estudos ecológicos e biogeográficos neotropicais. O fenômeno, que a princípio parecia mera especulação, se consolidou com o avanço dos estudos taxonômicos e com o incremento de novas metodologias, que permitiram uma maior precisão analítica (Silva & Oren 1996; Ron 2000)

Os estudos relacionados ao paralelismo de espécies entre biomas neotropicais se intensificaram a partir do trabalho de Sampaio (1945), Ducke (1953) e Andrade-

Lima (1953) que levantaram fortes evidências a favor do paralelismo de espécies amazônico-nordestinas, subseqüentemente sendo endossada com os trabalhos de Andrade-Lima (1964, 1966). Rizzini (1963) aborda a questão do paralelismo de forma mais aprofundada, propondo, inclusive, possíveis rotas migratórias entre os diversos biomas neotropicais e tecendo vários comentários acerca de suas relações.

Os trabalhos de Ducke (1953) e Rizzini (1963) são os primeiros a considerar a similaridade entre as floras Atlântica do Sul-Sudeste e a flora Atlântica serrana do Centro Pernambuco. Andrade-Lima (1982) delinea a hipótese das relações históricas entre as espécies da floresta Atlântica do Sul-Sudeste e as florestas do Centro de Endemismo Pernambuco, listando algumas espécies que possivelmente ocorreriam de forma disjunta entre estes dois corpos vegetacionais. O trabalho de Sales *et al.* (1998), intitulado Plantas Vasculares das Florestas Serranas de Pernambuco, com base em estudos realizados em várias localidades, ressalta uma considerável presença de elementos Atlânticos do Sul-Sudeste nas florestas serranas do Estado de Pernambuco.

Contudo, embora existam espécies que nitidamente se encaixam dentro da referida proposição, não podemos, a partir de simples constatações, assegurar a existência de um padrão biogeográfico. Se faz necessário, antes, investigar a intensidade e o nível de significância dessas relações.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'Sáber, A.N. (1973) *Geomorfologia. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras*. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia. São Paulo.
- Ab'Sáber, A.N. (1977) Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. *Geomorfologia*. **52**, 1-23.
- Ab'Sáber, A.N. (1982) The paleoclimate and paleoecology of Brazilian Amazonia. *Biological diversification in the tropics* (ed. por G. T. Prance), pp. 41-59. Columbia University Press, New York.
- Andrade, G.O. & Lins, R.C. (1986) Introdução ao estudo dos “brejos” de Pernambuco. *Estudos Nordestinos de Meio Ambiente. I Encontro nacional de estudos do meio ambiente* (org. por L. Jatobá), pp. 271-294. Massangana, Recife.
- Andrade-Lima, D. (1953) Notas sobre a dispersão de algumas espécies vegetais no Brasil. *Anais da Sociedade de Biologia de Pernambuco*. **11**, 25-49.
- Andrade-Lima, D. (1964) Contribuição à dinâmica da flora do Brasil. *Arquivo do Instituto Ciência da Terra*. **2**, 15-20.
- Andrade-Lima, D. (1966) Esboço fitoecológico de alguns “brejos” de Pernambuco. *Arquivo do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco*. **8**, 3-9.
- Andrade-Lima, D. (1982) Present day forest refuges in Northeastern Brazil. *Biological diversification in the Tropics* (ed. por G. T. Prance), pp. 245-254. Columbia University Press, New York.
- Avila-Pires, F.D. (1974) Caracterização zoogeográfica da Província Amazônica. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. **46**, 133-181.

- Bigarella, J.J. & Andrade-Lima, D. (1982) Paleoenvironmental changes in Brazil. *Biological diversification in the tropics* (ed. por G.T. Prance), pp. 27-40. Columbia University Press, New York.
- Bigarella, J.J.; Andrade-Lima, D. & Riehs, P.J. (1975) Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciência*. **47**, 411-464.
- Brown Jr., K.S. & Ab'Sáber, A. N. (1979) Ice-Age forest refuges and evolution in the neotropics: correlation of paleoclimatological, geomorphological and pedological data with modern endemism. *Paleoclimas*. **5**, 1-30
- Cavalcanti, D. R. (2001) *Distribuição altitudinal de espécies florestais amazônico-nordestinas no Centro de Endemismo Pernambuco*. Monografia de Graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Coimbra-Filho, A.F. & Câmara, I.G. (1996) *Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região nordeste do Brasil*. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, São Paulo.
- Correia, M.S. (1996) *Estrutura da vegetação da mata serrana em um brejo de altitude em Pesqueira – PE*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Crisci, J.V. & J.J. Morrone (1990). En busca del paraiso perdido: la biogeografía histórica. *Ciencia Hoy*. **1**, 26-34.
- Dean, W. (1996) *A ferro e fogo - a história e a devastação da mata Atlântica brasileira*. Companhia das Letras, São Paulo.
- Ducke, A. (1953) As leguminosas de Pernambuco e Paraíba. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. **51**, 417-461.

- Duellman, W.E. (1982) Quaternary climatic-ecological fluctuations in the lowland tropics: frogs and forests. *Biological diversification in the tropics* (ed. por G.T. Prance), pp. 389-402. Columbia University Press, New York.
- Fernandes, A. & Bezerra, P. (1990) *Estudo fitogeográfico do Brasil*. Editora Stylus Comunicação, Fortaleza.
- Ferraz, E.M.N. (1994) *Variação florístico-vegetacional na região do vale do Pajeu, Pernambuco*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Ferraz, E.M.N. (2002) *Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de floresta ombrofila montana em Pernambuco, Nordeste do Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife
- Ferraz, E.M.N., Rodal, M.J.N., Sampaio, E.V.S.B. & Pereira, R.C.A. (1998) Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do vale do Pajeú, Pernambuco. *Revista Brasileira de Botânica*. **21**, 7-15.
- Gentry, A.H. (1982) Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the Andean orogeny? *Annals of the Missouri Botanical Garden*. **69**, 557-593.
- Haffer, J. (1969) Speciation in Amazonian forest birds. *Science*. **165**, 131-37.
- Haffer, J. (1982) General aspects of the refuge theory. *Biological diversification in the tropics* (ed. por G.T. Prance), pp. 6-26. Columbia University Press, New York.
- Heyer, W.R. & Maxon, L.R. (1982) Distributions, relationships, and zoogeography of lowland frogs: the *Leptodactylus* complex in South America, with special reference to Amazonia. *Biological diversification in the tropics* (ed. por G.T. Prance), pp. 375-388. Columbia University Press, New York.
- IBGE (1985) *Atlas nacional do Brasil: região Nordeste*. IBGE, Rio de Janeiro.

- Lima A.R. & Capobianco, J.P.R. (1997) Mata atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação. *Documento ISA*. 4, Instituto Ambiental, São Paulo.
- Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. (1997) Diversidade de plantas vasculares na Reserva ecológica de Macaé de Cima. *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em mata atlântica*. (ed. por Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R.), pp. 29-39. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Lins, R.C. (1989) *As áreas de exceção do agreste de Pernambuco*, p.327. Sudene, Recife.
- Mantovani, W. (1993) *Estrutura e dinâmica da floresta Atlântica na Juréia, Iguape – SP*. Tese de Livre-Docência. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Mayo, S.J. & Fevereiro V.P.B. (1982) *Mata de Pau Ferro: A pilot study of brejo forest of Paraíba, Brazil*. London, Royal Botanic Gardens, Kew.
- Ministério do Meio Ambiente (1999) *Diretrizes para a política de conservação e desenvolvimento sustentável da mata atlântica*. Caderno nº 13, Brasília, DF.
- Morellato, P.C. & Haddad C.F.B. (2000) Introduction: the brazilian atlantic forest. *Biotropica*. 32:786-792
- Moura, F.B.P. (1997) *Fitossociologia de uma mata serrana semidecídua no brejo de Jataúba, Pernambuco – Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Pennington, R.T.; Prado, D.E. & Pendry, C.A. (2000) Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography*. 27, 261-273.
- Prance, G.T. (1982) Forest refuges: evidences from woody angiosperms. *Biological diversification in the tropics* (ed. por G.T. Prance), pp. 137-158. Columbia University Press, New York.

- Prance, G.T. (1987) Biogeography of Neotropical plants. *Biogeography and quaternary history in tropical America* (ed. por T.C. Whitmore e G.T. Prance), pp. 175-196. Claredon Press, Oxford.
- Rizzini, C.T. (1963) Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico- sociológica) do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*. **25**, 1-64.
- Rizzini, C.T. (1997) *Tratado de Fitogeografia do Brasil: Aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. 2ª ed, p. 747. Âmbito Cultural Edições Ltda, Rio de Janeiro.
- Ron, S.R. (2000) Biogeographic area relationships of lowland Neotropical rainforest based on raw distribution of vertebrate groups. *Biological Journal of the Linnean Society*. **71**, 379-402.
- Rosen, B.R. (1988) From fossils to earth history: applied historical biogeography. *Analytical Biogeography. An integrated approach to the study of animal and plant distributions* (ed. por A.A. Myers e P.S. Giller), pp. 437-481. Chapman & Hall, London.
- Sales, M.F.; Mayo, S.J. & Rodal, M.J.N. (1998) *Plantas vasculares das florestas serranas de Pernambuco*, p. 130. Editora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Sampaio, A. J. (1945) *Fitogeografia do Brasil*. 3a Ed. Coleção Brasileira, Ser. 5a , Vol. 35, São Paulo.
- Santos, A.M.M. (2002) *Distribuição de plantas lenhosas e relações históricas entre a Amazônia, a floresta atlântica costeira e os brejos de altitude do nordeste brasileiro*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Silva, J.M.C. & Oren, D.C. (1996) Application of parsimony analysis of endemism in Amazonian biogeography: an example with primates. *Biological Journal of the Linnean Society*. **59**, 427-437.

- Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. (2000) Tree species impoverishment and the future flora of the atlantic Forest of northeast Brazil. *Nature*. **404**, 72-74
- Silva, J.M.C. (1996) Distribution of Amazonian and Atlantic birds in gallery forests of the Cerrado region, South America. *Ornitologia Neotropical*. **7**, 1-18.
- Siqueira, D.R. (1997) *Estudo florístico e fitossociológico de um trecho da Mata do Zumbi, Cabo de Santo Agostinho*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Siqueira, M.F. (1994) *Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da mata atlântica através de dados binários*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Campinas, Campinas.
- 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**, 217-233.
- Tabarelli, M. (1997) *A regeneração da floresta Atlântica montana*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Tavares, M.C.G. (1998) *Fitossociologia do componente arbórea de um trecho de floresta serrana do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Tavares, M.C.G., Rodal, M.J.N., Melo, A.L. & Lucena, M.F.A. (2000) Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de floresta ombrófila montana do parque ecológico João Vasconcelos sobrinho, Caruaru, Pernambuco. *Naturalia*. **25**, 243-270.
- Thomas, W.W., Carvalho, A.M.A., Garrison, J. & Arbelaez, A.L. (1998) Plat endemism in two forest in Southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation*. **7**, 311-322.
- Vanzolini, P.E. & Willians, E.E. (1970) South America anoles: The geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (Sauria, Iguanidae). *Arquivos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo*. **19**, 1-298.

Vasconcelos Sobrinho, J. (1971) *As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização*, p. 441. Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, Recife.

Veloso, H.P.; Rangel-Filho, A.L. & Lima, J.C.A. (1991) *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*, p. 123. IBGE, Rio de Janeiro.

4. MANUSCRITO

MANUSCRITO A SER ENVIADO AO *JOURNAL OF BIOGEOGRAPHY*

RELAÇÕES HISTÓRICAS E DISTRIBUIÇÃO ALTITUDINAL DE ESPÉCIES FLORESTAIS DA FLORESTA ATLÂNTICA DO SUL E SUDESTE NO CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO;

Cavalcanti, Deyvson Rodrigues* & Tabarelli, Marcelo

Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco. Av. Profº. Moraes do Rego s/n Campus da UFPE – Cidade Universitária CEP 50670-901 – Recife – PE – Brasil.

Email – deyvson@hotmail.com.br*

RESUMO

No presente trabalho foi testada a hipótese de D. Andrade-Lima, segundo a qual as espécies arbóreo-arbustivas da floresta Atlântica do Sul-Sudeste do Brasil estão presentes no Centro de Endemismo Pernambuco, com maior frequência nas florestas serranas. Foi testada, também, a hipótese de que as florestas serranas do Centro Pernambuco apresentam relações históricas mais estreitas com a floresta Atlântica do Sul-Sudeste do que com a floresta de terras baixas do referido Centro. Foi gerado uma lista base de espécies co-ocorrentes entre essas duas unidades biogeográficas, a qual foi submetida a análises de distribuição altitudinal no Centro Pernambuco. A Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE) foi utilizada para encontrar as relações históricas entre distintos núcleos florestais. Pudemos observar um percentual significativamente maior (62%) de espécies ocorrendo exclusivamente nas florestas serranas do Centro Pernambuco. As relações históricas encontradas ratificaram o padrão altitudinal testado, bem como apontaram para uma maior proximidade entre as florestas serranas do Agreste e a floresta de terras baixas no Centro Pernambuco. A hipótese de D. Andrade-Lima foi corroborada e o padrão de distribuição *sulatlântico-nordestino* apresenta-se cladisticamente estruturado e estatisticamente comprovado.

Palavras-chave: floresta Atlântica, biogeografia, refúgios ecológicos, PAE, Centro de Endemismo Pernambuco, paleoclimatologia, conservação biológica.

ABSTRACT

In the present work the D. Andrade-Lima's hypothesis was tested: the arboreal-arbustive species of the Atlantic forest of the South-Southeast Brazil are present with larger frequency in the mountain forest in Centro de Endemismo Pernambuco. It was also tested the hypothesis that mountain forests of the Centro Pernambuco show closer historical relationships with the Atlantic forest of the South-Southeast than with the forest of low lands. We generated a list of species co-occurring between those two biogeographical units, which was submitted to an altitudinal distribution analysis in the Centro Pernambuco. We used a Parsimony Analysis of Endemism (PAE) to find the historical relationships between the different forests studied. We found a significantly larger percentage (62%) of species occurring exclusively at the mountain forest of the Centro Pernambuco. The historical relationships found ratified the altitudinal pattern tested, as well as they pointed for a larger proximity between the mountain forests of the Agreste and the forest of low lands in the Centro Pernambuco. The D. Andrade-Lima's hypothesis was corroborated, there is a distribution pattern between Atlantic forest of the South-Southeast Brazil and mountain forest in Centro de Endemismo.

Keywords: Atlantic forest, biogeography, Centro de Endemismo Pernambuco, PAE, ecological refuges, biological conservation, paleoclimatology.

1. INTRODUÇÃO

Em meados do século passado, com a solidificação no Brasil de importantes conceitos no campo da Biogeografia, tomou corpo no meio científico uma intensa discussão acerca da dinâmica vegetacional neotropical e, sobretudo brasileira, incrementando aos dados fitogeográficos existentes uma série de considerações de caráter paleoecológico, paleoclimático e evolutivo (Rizzini 1963; Bigarella *et al.* 1975). Essas discussões, embora embasadas em esparsos dados de distribuição florística e numa metodologia científica puramente empirista, conseguiu prever vários padrões merecedores de uma análise mais minuciosa e metodologicamente mais precisa. (Ducke 1953; Rizzini 1963; Andrade-Lima 1964, 1982).

Alguns desses padrões sugeridos envolvem a floresta Atlântica brasileira, outrora constituída, em sua quase totalidade, como um *continuum* vegetacional que margeava o oceano atlântico do Estado do Ceará ao Rio Grande do Sul, apresentando uma série de peculiaridades regionais que se individualizaram em setores específicos dentro da grande massa Atlântica (Fernandes & Bezerra 1990; Rizzini 1997).

A floresta Atlântica é, hoje, o mais ameaçado ecossistema brasileiro (Ministério do Meio Ambiente 1999), contudo, ainda assim possui uma das mais altas taxas de endemismo do mundo (Morellato & Haddad 2000), podendo ser subdividida quanto a esse critério em três Centros: São Paulo - Rio de Janeiro, Bahia - Espírito Santo e o Centro Pernambuco, que engloba toda floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco (Prance 1987; Thomas *et al.* 1998).

A esse alto grau de endemismo soma-se a ampla diversidade biológica, característica típica de ecossistemas tropicais, mas que no Neotrópico ganha contornos mais fortes, devido sobretudo ao extenso período que esta região

(Neotropical) permaneceu isolada das outras massas continentais (65 milhões de anos) até a recente constituição do istmo do Panamá (Salgado-Labouriau 1994). Outrossim, é preciso destacar o papel das flutuações climáticas do Quaternário no processo de diversificação regional, uma vez que essas flutuações, ao condicionarem sucessivas expansões e retrações florestais, permitiram um fluxo intermitente de espécies entre distintos biomas neotropicais (Haffer 1969; Ab'Sáber 1973, 1977, 1982; Bigarella *et al.* 1975; Bigarella & Andrade-Lima 1982).

Esses movimentos de expansão e retração florestal fizeram do Centro de Endemismo Pernambuco uma ponte de ligação entre distintos biomas (Ab'Sáber 1973; Bigarella *et al.* 1975) que ora avançam, ora se retraem, em função das variações climáticas. Foi dentro deste contexto paleoecológico, que Andrade-Lima (1982) levantou várias evidências de um possível intercâmbio florístico entre a floresta Atlântica do Sul-Sudeste do Brasil com a floresta Atlântica do Centro Pernambuco. A hipótese de Andrade-Lima enfoca suas especulações nas florestas serranas, as quais, segundo esse autor, constituem-se em verdadeiros relictos do *continuum* florestal desintegrado em função da retração das florestas úmidas.

Tal proposição, baseia-se fundamentalmente na coexistência de várias espécies entre esses dois corpos florestais hoje separadas geograficamente: floresta Atlântica do Sul-Sudeste e floresta serrana do Centro Pernambuco. Andrade-Lima (1982) cita algumas espécies que ainda hoje, com um maior conhecimento da flora brasileira, continuam se enquadrando dentro deste padrão por ele proposto, espécies tais como: *Lamanonia speciosa* (Camb.) L. B. Smith, *Manilka rufula* Miq., *Gallezia gorazema* (Vell.) Moq., entre outras.

Porém, apesar das evidências, esse possível paralelismo ainda não foi quantificado estatisticamente, de forma que ainda não se pode saber ao certo em que nível se dá essa relação e se ela é significativa ao ponto de representar um possível

padrão de distribuição florística. É nesse sentido que nos propomos, no presente trabalho, executar as análises necessárias para a verificação da existência desse possível padrão, bem como apresentá-lo na sua conformação espacial e temporal.

Foi testada, portanto, a hipótese de D. de Andrade-Lima, de que as espécies arbóreo-arbustivas da floresta Atlântica do Sul-Sudeste do Brasil estão presentes no Centro de Endemismo Pernambuco, com maior frequência nas florestas serranas (> 500 m de altitude) do que nas florestas de terras baixas (floresta costeira). Foi testada, também, a hipótese de que as florestas serranas do Centro de Endemismo Pernambuco apresentam relações históricas mais estreitas com a floresta Atlântica do Sul-Sudeste do que com a floresta de terras baixas do referido Centro. Para tanto foi gerado um cladograma de área (PAE), através do qual foram estabelecidas as relações históricas entre a floresta Atlântica do Sul-Sudeste, a floresta Atlântica serrana e de terras baixas no Centro de Endemismo Pernambuco.

Se, enfim, a hipótese de Andrade-Lima estiver correta, espera-se encontrar um número significativamente maior de espécies florestais Atlânticas do Sul-Sudeste nas florestas serranas do Centro de Endemismo Pernambuco quando comparado com qualquer outro grupo de plantas biogeograficamente definido.

2. MÉTODOS

2.1. Unidades biogeográficas de análise

A área focal constitui-se no que se convencionou chamar Centro de Endemismo Pernambuco (*sensu* Prance 1987), daqui em diante apenas Centro Pernambuco. O Centro Pernambuco inclui toda a floresta Atlântica ao norte do Rio

São Francisco (Fig. 1), compreendendo não só os remanescentes da floresta de terras baixas, mas também os encraves de florestas serranas, ilhadas em meio à vegetação semi-árida nordestina (Veloso *et al.* 1991; Rizzini 1997).

As florestas do Centro Pernambuco cobriam uma área de aproximadamente 57.000 Km² (IBGE 1985), subdividindo-se em: florestas ombrófila densa, ombrófila aberta e estacional semidecidual (Veloso *et al.* 1991). Essas florestas ocupam diferentes estratos altitudinais à medida que avançam no sentido leste-oeste a partir da Zona da Mata rumo aos domínios do Agreste e do Sertão, formando ali, verdadeiros núcleos florestais descontínuos em meio à vegetação xerofítica (Vasconcelos Sobrinho 1970). Estes núcleos florestais interioranos são comumente designados de brejos e se referem a ilhas de florestas úmidas e sub-úmidas, em altitudes nunca inferiores a 500 m (Andrade-Lima 1982; Andrade & Lins 1986).

A floresta Atlântica do Sul-Sudeste ocupara uma área de aproximadamente 1.172.700 km², situando-se preponderantemente sobre os maciços cristalinos que cobrem os Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, onde compõe diferentes nichos em função das variadas condições topográficas, pedológicas e pluviométricas.

2.2. Distribuição altitudinal das espécies

Para testar a hipótese de Andrade-Lima (1982) foram elaboradas duas listas de espécies de árvores e arbustos: uma das espécies da floresta Atlântica do Sul-Sudeste e outra referente ao Centro de Endemismo Pernambuco. Na floresta Atlântica do Sul-Sudeste, foram compilados da literatura um total de 660 espécies a partir dos seguintes trabalhos: Rodrigues (1991), Gomes (1992), Mantovani (1993), Guapyassú

(1994), Nascimento (1994), Torezan (1995), Tabarelli (1997). No Centro Pernambuco foram escolhidos 12 sítios florestais, procurando abarcar representantes nas 3 sub-regiões nordestinas: Zona da Mata, Agreste e Sertão (Andrade-Lima 1960).

As informações florísticas referente ao Centro Pernambuco foram obtidas a partir do banco de dados do Laboratório de Ecologia Vegetal da UFPE, no qual constam cerca de 2500 espécies de plantas lenhosas (i.e., árvores e arbustos) distribuídas em mais de 1200 municípios, contabilizando um total de 18.000 registros procedentes dos principais herbários do Nordeste (i.e., IPA, PEUFR, UFP, UFC, IMA, HST) e dos mais diversos levantamentos florísticos realizados no Centro Pernambuco (e.g., Correia 1996; Moura 1997; Sales *et al.* 1998; Tavares 1998).

Os sítios escolhidos foram os seguintes: as matas de Dois Irmãos e Curado, na floresta de terras baixas (i.e, zona da mata), fragmentada pela recente ação antrópica; as florestas serranas de Bezerros, Bonito, Caruaru, São Vicente Férrer, Jataúba, Pesqueira e Brejo da Madre de Deus, no Agreste pernambucano; e as florestas serranas de Buíque, Triunfo e Floresta, no Sertão.

A partir do cruzamento entre essas duas listas, obteve-se um conjunto de 106 espécies co-ocorrentes entre a floresta Atlântica do Sul-Sudeste e a floresta Atlântica do Centro de Endemismo Pernambuco, constituindo o que de agora em diante será denominado apenas de espécies sulatlântico-nordestinas.

Essas espécies foram classificadas altitudinalmente em: (1) espécies de altitude (aquelas que ocorrem no Centro Pernambuco apenas em florestas com altitudes superiores a 500 m); (2) espécies de terras baixas (< 500 m) e (3) espécies indiferentes à altitude, ou seja, aquelas que ocorrem não só em florestas serranas mas também em florestas de terras baixas. Está divisão altitudinal é coerente com a caracterização adotada por Andrade-Lima em seus mais diversos trabalhos sobre a florestas do Centro Pernambuco (Andrade-Lima 1960, 1964, 1966, 1982). As

altitudes dos municípios foram obtidas junto ao banco de dados do Laboratório de Ecologia Vegetal (UFPE). Análises mais detalhadas da topografia de alguns municípios foram realizadas fazendo-se uso de mapas digitais obtidos do Atlas Nacional do Brasil (IBGE 1985).

Para garantir que o padrão encontrado não é um padrão geral seguido por todos os grupos vegetais no Centro Pernambuco, mas que é uma peculiaridade de um grupo de espécies que tem uma relação paleoecológica em comum, foram utilizados grupos-controles. Foram considerados dois grupos-controles, os quais também foram submetidos às mesmas análises de distribuição altitudinal. Os grupos-controles utilizados foram: (1) o conjunto de espécies disjuntas entre a floresta Amazônica e o Centro Pernambuco e (2) espécies de ampla distribuição geográfica. Ambos os grupos-controles foram obtidos a partir dos resultados encontrados nas análises fitogeográficas realizadas por Cavalcanti (2001) em seu estudo do paralelismo amazônico-nordestino.

2.3. Relações históricas

Para testar a hipótese de que as florestas serranas do Centro Pernambuco apresentam relações históricas mais estreitas com a floresta Atlântica do Sul-Sudeste do que com a floresta de terras baixas, foi realizada uma Análise de Parcimônia de Endemismo, (PAE - *Parsimony Analysis of Endemicity*) (Rosen 1988; Ron 2000). A PAE é uma técnica utilizada para encontrar relações entre áreas a partir da presença de espécies endêmicas e baseia-se nos mesmos pressupostos das análises filogenéticas, sendo que os táxons são substituídos pelas áreas e os caracteres pela presença e ausência de espécies.

Para realização das análises de parcimônia foram consideradas todas as espécies de árvores e arbustos pertencentes àquelas famílias que possuíam pelo menos um registro de espécie nas duas áreas consideradas no experimento (i.e., Centro Pernambuco e florestas do Sul-Sudeste).

Foi elaborada uma tabela de presença/ausência de espécies, considerando-se as mesmas localidades da análise altitudinal: a floresta Atlântica do Sul-Sudeste; as matas de Dois Irmãos e Curado, na floresta de terras baixas e as florestas serranas de Bezerros, Bonito, São Vicente Férrer, Caruaru, Jataúba, Pesqueira, Brejo da Madre de Deus, Buíque, Triunfo e Floresta. As bases de dados utilizadas também foram as mesmas da análise altitudinal.

Aquelas espécies que estiveram presentes em apenas uma localidade, ou que estiveram presentes em todas, foram excluídas da análise, pois em nada contribuem na determinação das relações históricas. Após satisfeitos todos os critérios, foram admitidas um total de 369 espécies.

Um cladograma foi construído a partir da matriz de presença/ausência das espécies nas diferentes áreas. Nessa matriz o caráter (0) codifica ausência de espécies, enquanto que o caráter (1) representa sua presença. Foi criada uma área hipotética, com total ausência de espécies, para servir como raiz do cladograma (Cracraft 1991). Foi utilizada opção “ie*” (*implicit enumeration*) do programa Henning86 (Farris 1989) para gerar o cladograma mais parcimonioso. A consistência de cada nodo foi determinada através de 500 replicações *bootstrap*, utilizando-se os seguintes parâmetros: a) dez buscas por resposta; b) uma árvore inicial por resposta e c) Branch swapping (TBR). Para tanto foi utilizado o software WinClada ver. 1.00.08 (Nixon 1999).

Para verificar se as relações entre as diversas áreas representadas no cladograma encontram-se cladisticamente estruturadas, foi calculada a estatística gl

(assimetria) (Sokal & Rohlf 1996). Esse teste baseia-se na comparação do comprimento da árvore original com o comprimento médio de uma série de árvores geradas randomicamente. Se o comprimento da árvore original for menor que o comprimento médio dessas árvores geradas aleatoriamente, a relação cladística entre as áreas não pode ser explicada pelo acaso. Foi utilizado o programa Random Cladistic versão 4.0.2, com 2000 replicações.

2.4. Similaridade vs. distância geográfica

Para testar a hipótese de que as relações de similaridade entre os componentes florestais não podem ser explicados pela distância geográfica, foi testada, através do teste Mantel, a correlação entre duas matrizes: matriz de similaridade (Jaccard) e matriz de distância geográfica. O teste baseia-se na determinação do nível de significância entre a variável padrão normal e permutações sucessivas feitas em uma das matrizes. Para calcular a matriz de distância geográfica foi utilizado o programa ArcView GIS versão 3.2a. A matriz de similaridade foi construída a partir do programa Krebs/Win versão 0.9.

2.5. Análise estatística

A frequência de espécies nas diferentes categorias de distribuição altitudinal e na comparação com os grupos-controles foi feita através de teste G (Sokal & Rohlf 1996).

3. RESULTADOS

3.1. Distribuição altitudinal das espécies

Dentre as 106 espécies classificadas como sulatlântico-nordestinas, 66 (62%) apresentaram sua distribuição no Centro Pernambuco exclusivamente nas florestas serranas do Agreste e Sertão, enquanto que apenas 17 (16%) ocorrem unicamente nas florestas de terras baixas (< 500 m) e ainda, 23 (22%) ocorrem indistintamente nas florestas de terras baixas e nas florestas serranas. As espécies sulatlântico-nordestinas ocorrem predominantemente nas florestas serranas do Centro Pernambuco (Fig. 2) ($G=39,3$; $gl.=2$; $P<0,001$).

Os grupos controles apresentaram a seguinte distribuição: no grupo-controle1 -(AM-NE), 38 espécies (50%), dentre um total de 76, foram observadas unicamente nas florestas de terras baixas, apenas 3 espécies (4%) ocorreram nas florestas serranas e 35 ocorreram de forma indiferente a altitude; no grupo-controle2 - (amplamente distribuídas), do total de 53 espécies, apenas 12 (23%) ocorreram nas florestas de terras baixas, 3 (6%) nas florestas serranas e 38 (71%) ocorreram indiferentemente nas florestas serranas e de terras baixas (Fig. 2).

Foi observada uma nítida predominância das espécies sulatlântico-nordestinas nas florestas serranas do Centro Pernambuco também quando comparadas com o grupo-controle1 ($G=76,7$; $gl.=2$; $P<0,001$) e com o grupo-controle2 ($G=57,5$; $gl.=2$; $P<0,001$) (Fig. 2).

3.2. Relações históricas

Um cladograma de área mais parcimonioso (comprimento = 869; CI = 42; RI = 34) foi gerado a partir da análise cladística de distribuição das 369 espécies de plantas lenhosas nas 12 localidades do Centro Pernambuco e mais a floresta Atlântica do Sul-Sudeste (Fig. 3). Foram identificados vários eventos relacionados à separação dos corpos vegetacionais no Centro Pernambuco (Fig.4), entre os quais destacamos os cinco principais:

- 1º Evento – Separação da floresta de terras baixas (Dois Irmãos + Curado) juntamente com duas florestas serranas agrestinas (Bonito + São Vicente Férrer) das demais localidades (Fig.3).
- 2º Evento – A floresta Atlântica do Sul-Sudeste + Jataúba + Pesqueira se separaram de Bezerros + Brejo da Madre de Deus + Caruaru + Buíque + Floresta + Triunfo (Fig.3).
- 3º Evento – Bezerros + Brejo da Madre de Deus + Caruaru se separaram de Triunfo + Buíque + Floresta (Fig.3).
- 4º Evento – Curado + Dois Irmãos se separaram de São Vicente Férrer + Bonito (Fig.3).
- 5º Evento – A floresta Atlântica do Sul-Sudeste se separa do complexo Jataúba + Pesqueira (Fig.3).

Alguns clados, porém, não apresentaram uma consistência significativa em suas proposições cladísticas, tais como o clado representado pelo 2º evento, ou seja, aquele que separa Jataúba + Pesqueira + florestas do Sul-Sudeste das demais florestas serranas (*bootstrap* = 34; Fig. 3). Mesmo apresentando algumas inconsistências em nodos específicos, como o supracitado, a matriz de dados apresentou-se cladisticamente estruturada ($gl = -0,4166$; $p < 0,001$; 2000 repetições).

Verificou-se a existência de dois grandes blocos cladisticamente bem definidos (*bootstrap* = 100; Fig. 3): Curado + Dois Irmãos + São Vicente Férrer + Bonito separado da floresta Atlântica do Sul-Sudeste e das demais florestas serranas, o que indica que as florestas serranas do Centro Pernambuco apresentam relações históricas mais estreitas com a floresta Atlântica do Sul-Sudeste do que com a floresta de terras baixas do referido Centro.

3.3. Similaridade vs. distância geográfica

Não foi observada correlação relacionada a distância geográfica entre as localidades e similaridade florística. A comparação entre as matrizes de distância geográfica e similaridade evidenciaram que não existe uma associação entre esses dois componentes (i.e., similaridade e distância geográfica) (Mantel: $g = -3,7152$; $r = -0,2015$; $p < 0,05$), portanto regiões mais afastadas, como as florestas do Sul-Sudeste, podem apresentar uma maior afinidade florística com as florestas serranas do que destas com a floresta de terras baixas do Centro Pernambuco.

4. DISCUSSÃO

4.1 Padrão de distribuição e relações históricas

A hipótese de que as espécies arbóreo-arbustivas da floresta Atlântica do Sul-Sudeste do Brasil estão presentes no Centro de Endemismo Pernambuco, com maior frequência nas florestas serranas do que nas florestas de terras baixas foi corroborada. Foi constatada uma nítida preponderância dessas espécies nas florestas

serras do Centro Pernambuco, em termos absolutos, e relativos a outros dois conjuntos florísticos utilizados como grupos-controles.

Este padrão foi específico para as espécies do Sul-Sudeste, pois nenhum outro conjunto florestal cuja distribuição geográfica circunscreve o Centro Pernambuco (i.e., grupos-controles) apresentou essa distribuição. As espécies amazônico-nordestinas têm uma distribuição completamente inversa: suas espécies predominam nas florestas de terras baixas (50%) e apenas 4% ocorre exclusivamente nas florestas serranas. Entre as espécies amplamente distribuídas apenas 5% estão restritas às florestas serranas, havendo um predomínio de espécies que ocorrem de forma indiferente à altitude (70%), ou seja, indistintamente nas florestas de terras baixas e serranas.

Contrastando os dados desses dois grupos utilizados como controle com os valores resultantes da análise altitudinal entre as florestas do Sul-Sudeste e do Centro Pernambuco, podemos verificar a significativa diferença, sobretudo quando observamos que mais de 60% das espécies do Sul e Sudeste estão presentes no Centro Pernambuco exclusivamente nas florestas serranas. Esses dados comprovam a existência de um padrão específico de distribuição vegetal que compõe o que poderíamos denominar de *paralelismo sulatlântico-nordestino*, parafraseando o próprio Andrade-Lima (1964, 1966) que cunhou termo semelhante (paralelismo amazônico-nordestino) para designar as relações de similaridade florística entre floresta Amazônica e a floresta Atlântica de terras baixas.

Entre os vários eventos paleoecológicos que contribuíram na segregação do último *continuum* vegetacional, podemos citar três deles como responsáveis pelo estabelecimento de padrões regionais que ainda mantêm uma relativa coesão florística entre seus componentes florestais. O primeiro teria isolado a floresta de terras baixas (Dois Irmãos e Curado) juntamente com os brejos adjacentes do Agreste

(Bonito e São Vicente Férrer) da grande massa florestal. O segundo evento teria isolado dos demais brejos o corredor florestal advindo do Sul e Sudeste, que passou a ter ligação apenas com os brejos de Jataúba e Pesqueira. O terceiro grande evento teria separado os brejos da Madre de Deus, de Bezerros e dos Cavalos (Caruaru) dos demais brejos: triunfo, Buíque e Floresta.

A medida que as condições de umidade foram diminuindo, foi se dando a segregação desses blocos em blocos menores e posteriormente em florestas isoladas como as conhecemos hoje (Fig. 3). Porém cabe ressaltar que no caso da floresta de terras baixas, essa segregação se deve fundamentalmente a ação antrópica recente e não aos processos ecológicos que provocaram a separação das demais áreas. Existem aqueles que argumentam que as florestas serranas mais próximas da floresta de terras baixas (floresta costeira) guardam uma maior influência desta última, o que está muito bem representado pela similaridade encontrada entre Bonito, São Vicente Férrer e a floresta de terras baixas (Dois Irmãos e Curado). Santos (2002) também encontrou uma maior aproximação da floresta de terras baixas com as florestas serranas do Agreste, entretanto, assim como no presente trabalho, essas relações não foram suficientes para suportar tal padrão biogeográfico. É necessário se fazer um estudo generalizado, que englobe de forma mais abrangente os brejos do Agreste, para que a partir dos resultados obtidos se chegue a um desenho mais consistente acerca do nível de relações que essas florestas serranas mantêm com a floresta de terras baixas.

Embora tenhamos chegado a uma proposição de como teria se dado a separação entre as diferentes florestas serranas, muitas de suas relações históricas não tiveram a devida consistência ao ponto de podermos assegurar a validade das relações indicadas (Fig. 3). Os eventos de divergência entre as florestas serranas ainda carecem de uma base de informação florística mais sólida para essas florestas.

O que podemos extrair em termos de resultado significativo é a divergência entre dois grandes blocos: (1) floresta terras baixas (Dois Irmãos e Curado) + as florestas serranas agrestinas de Bonito e São Vicente Férrer e (2) demais florestas serranas juntamente com a floresta do Sul-Sudeste, o que confirma a hipótese de que as florestas serranas do Centro Pernambuco apresentam relações históricas mais estreitas com a floresta Atlântica do Sul-Sudeste do que com a floresta de terras baixas do referido Centro.

A existência de um *paralelismo sulatlântico-nordestino* é sustentada pelo acentuado grau de similaridade entre esses dois componentes florestais (i.e., florestas do Sul-Sudeste e as florestas serranas do Centro Pernambuco), que embora separados por uma vasta distância geográfica, assume níveis de similaridade muito maior do que quando comparados com áreas florestais relativamente próximas e do mesmo domínio vegetacional, como é o caso das florestas serranas e de terras baixas no Centro Pernambuco.

Como pudemos verificar através da análise de similaridade: distância geográfica não pode explicar a afinidade florística entre as florestas serranas do Centro Pernambuco e as florestas do Sul-Sudeste. Na ausência da ação de processos ecológicos pretéritos que expliquem tais relações, era de se esperar uma maior similaridade entre florestas mais próximas, porém a proximidade geográfica, no presente caso, não coincide com a proximidade taxonômica, o que fortalece a hipótese dos paleoclimas (Haffer 1969; Ab'Sáber 1973; Bigarella *et al.* 1975) que possivelmente permitiram o estabelecimento do padrão aqui encontrado.

Do ponto de vista biogeográfico, essas florestas serranas do Centro Pernambuco constituem refúgios ecológicos que testemunham as profundas variações ecológicas que marcaram o Quaternário (Ab'Sáber 1982; Haffer 1982; Bigarella & Andrade-Lima 1982; Pennington *et al.* 2000), portanto tal padrão de distribuição tem

um significado singular, pois além de reforçar a hipótese da influência das flutuações climáticas na distribuição biológica neotropical, atribui as essas florestas serranas um status ecológico de relevante importância, em termos de riqueza e diversidade de espécies.

A flora serrana do Centro Pernambuco fora considerada uma fiel depositária de espécies oriundas dos mais distintos biomas neotropicais conforme argumentam alguns autores (Andrade-Lima 1960, 1966; Rizzini 1963), entretanto poucas evidências sugerem a existência de um outro padrão significativo como o encontrado aqui. Certamente que em função das relações históricas com outros biomas adjacentes (Prance 1982) exista a presença de elementos representativos destes biomas, mas as espécies que permaneceram foram aquelas que ali encontraram condições o mais próximas possíveis dentro de seu espectro de tolerância ecológica.

Nesse sentido as condições ambientais serranas do Centro Pernambuco se assemelham muito mais à determinadas regiões florestais do Sul e Sudeste do Brasil, o que possivelmente garantiu uma menor exigência em termos de adaptação biológica (Rizzini 1997). Dificilmente encontraríamos nesses brejos um número substancial de grandes árvores ou mesmo a predominância de famílias abastadas em espécie arbóreas, como ocorre na Amazônia por exemplo, pois fatores pluviométricos e edáficos parecem condicionar um decréscimo gradativo na riqueza de grandes árvores à medida que aumenta a altitude (Gentry 1988; Tabarelli & Mantovani 1999).

O componente Atlântico das florestas do Sul e Sudeste tem sido assinalado na maioria dos estudos e observações ecológicas realizadas nas florestas serranas do Centro Pernambuco, entretanto, até a execução do presente trabalho, a existência de um padrão fitogeográfico definido não passava de mera especulação científica. A co-ocorrência de espécies vegetais entre a floresta serrana do Centro Pernambuco e a

floresta Atlântica do Sul-Sudeste não se trata apenas de uma relação residual, pontual ou esporádica, mas, de fato, constitui um padrão biogeográfico.

Esses resultados são condizentes com as previsões de Andrade-Lima (1964, 1966, 1982), de que as florestas serranas do Centro Pernambuco teriam uma forte ligação com as florestas do Sul e Sudeste, enquanto que a floresta de terras baixas estaria associada a floresta Amazônica, hipótese esta testada por Cavalcanti (2001). Entretanto, as relações históricas apontadas no presente trabalho devem ser testadas para diferentes grupos biológicos, no sentido de se consolidar o padrão biogeográfico aqui encontrado e estabelecer novas hipóteses que venham a ajudar no desvelamento dos processos que contribuíram na determinação da atual conformação biogeográfica neotropical.

4.2. Implicações para conservação

A floresta Atlântica brasileira *sensu lato* constitui-se num dos biomas mais ameaçados do planeta (Lima & Capobianco 1997; WWF 1999) sobretudo se considerado os fragmentos localizados na região Nordeste, onde restam cerca de 2% da cobertura original (Silva & Tabarelli 2000). A secular monocultura da cana de açúcar associada ao desordenado crescimento dos centros urbanos são os principais fatores responsáveis por tal pressão exercida sobre esses fragmentos (Coimbra-Filho & Câmara 1996), de forma que, torna-se urgente o estabelecimento de ações eficazes que venham a estacionar efetivamente o processo de degradação desse ecossistema.

Porém, é evidente que, na impossibilidade de uma ação ampla e irrestrita que objetive a conservação e restauração de todos esses remanescentes florestais ameaçados, devemos ter clareza científica no sentido de priorizar o investimento de

esforços em áreas que compartilhem um maior conjunto de similaridades florísticas e ecológicas, na perspectiva de que o estabelecimento de possíveis conexões entre essas áreas venham a aumentar não só a capacidade de suporte do ecossistema, mas também a variabilidade genética e conseqüentemente a viabilidade das populações a médio e longo prazo.

É nesse sentido que devemos considerar as relações históricas encontradas no presente trabalho, afim de que possamos estabelecer núcleos de conservação, formados não mais com base apenas na proximidade geográfica entre os fragmentos florestais, mas também na afinidade taxonômica entre esse componentes, observando sempre a necessidade de resguardar a máxima diversidade biológica possível, atentando não só para a relação espécie/área e suas implicações na dinâmica das populações, mas sobretudo para aspectos relativos à depressão endogâmica decorrente da baixa variabilidade genética (Wilson 1994).

A importância de um maior conhecimento florístico e ecológico das florestas do Centro Pernambuco consiste não só na necessidade de reverter o acelerado quadro de fragmentação florestal e salvaguardar sua rica e peculiar biota, mas também devido ao fato de que foram nessas florestas que se processaram os fluxos biológicos entre as duas grandes regiões florestais no Pleistoceno, de forma que esta região constitui-se numa área chave para uma melhor compreensão da dinâmica vegetacional brasileira (Prance 1982).

Os trabalho de Cavalcanti (2001) discorre acerca de padrões biogeográficos relacionados às relações históricas da floresta Atlântica e Amazônica, gerando subsídios para efetivação de políticas públicas de conservação mediadas pelos padrões fitogeográficos encontrados. O presente trabalho corrobora a tese defendida por Cavalcanti (2001), de que as florestas serranas do Centro Pernambuco possuem uma composição florística diferenciada daquela das florestas de terras baixas e

portanto tais particularidades precisam ser levadas em consideração na elaboração de um plano de conservação para região.

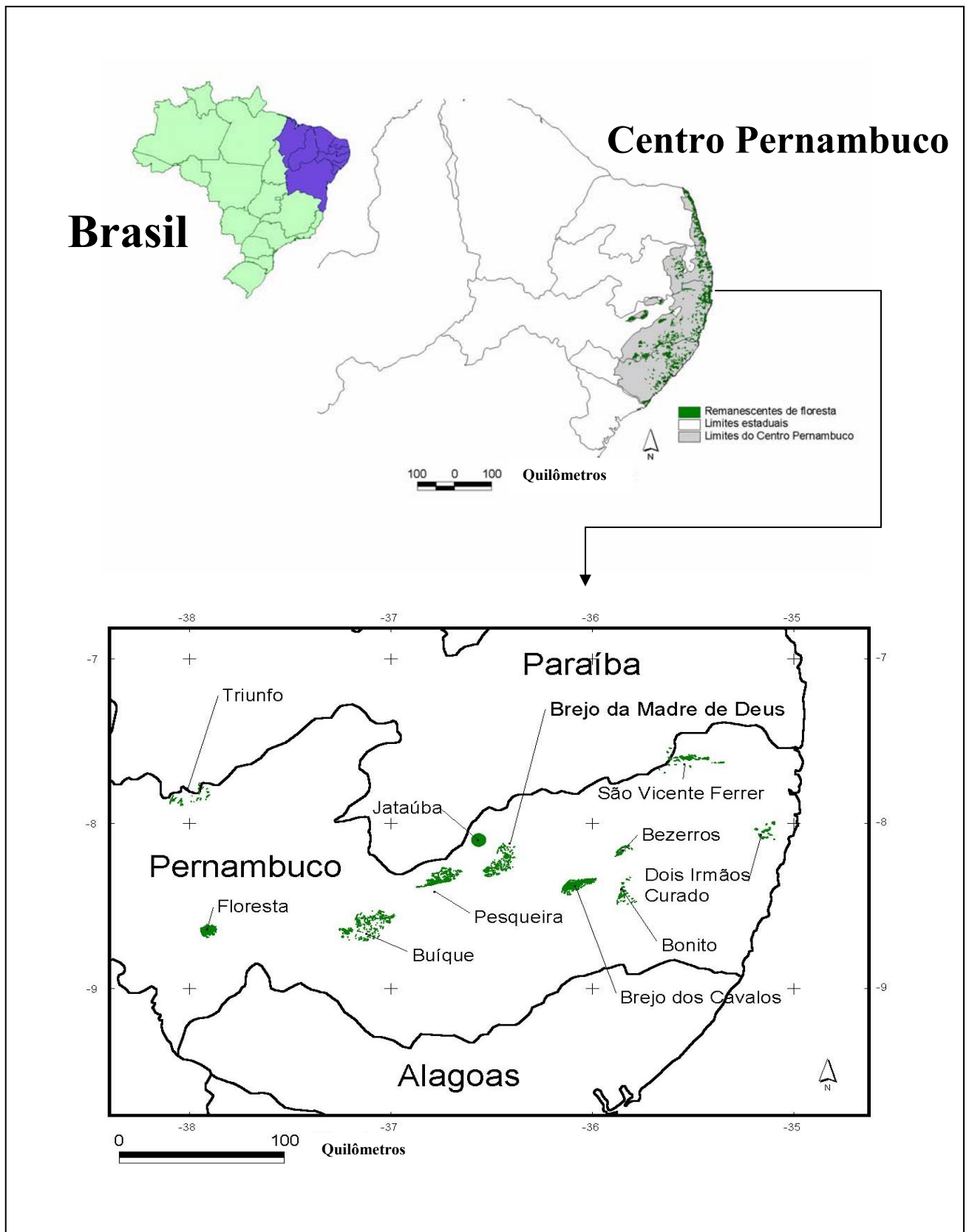


Figura 1 - Localização do Centro de Endemismo Pernambuco, focalizando as 12 áreas florestais estudadas.

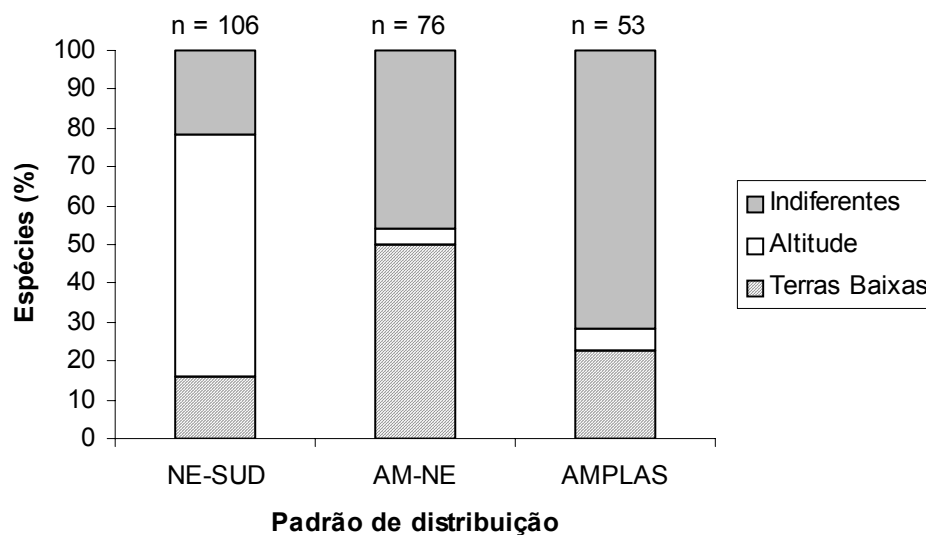


Figura 2 – Percentual de espécies em diferentes categorias de distribuição altitudinal no Centro Pernambuco, comparado em três diferentes grupos de distribuição biogeográfica: (1) NE-SUD, espécies que ocorrem de forma disjunta entre a floresta Atlântica do Sul-Sudeste e o Centro Pernambuco; (2) AM-NE, espécies disjuntas entre a floresta Amazônica e o Centro Pernambuco; (3) AMPLAS, espécies amplamente distribuídas.

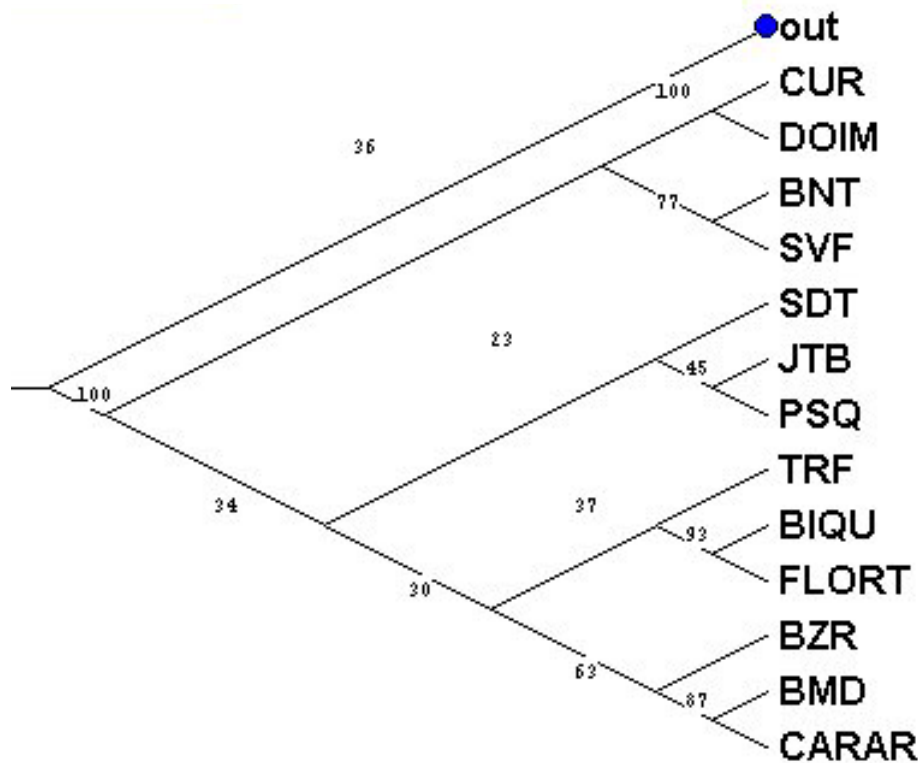


Figura 3 – Cladograma mais parcimonioso obtido a partir de 369 espécies de plantas lenhosas em doze localidades do Centro de Endemismo Pernambuco mais a floresta Atlântica do Sul e Sudeste. A consistência de cada nodo foi obtida a partir de 500 replicações *bootstrap*. SDT – Sudeste (Sul-Sudeste), CUR – Curado, DOIM – Dois Irmãos, BNT – Bonito, SVF – São Vicente Férrer, BZR – Bezerros, BMD – Brejo da Madre de Deus, CARAR – Caruaru, JTB – Jataúba, PSQ – Pesqueira, TRF – Triunfo, BIQU – Buíque, FLORT – Floresta.

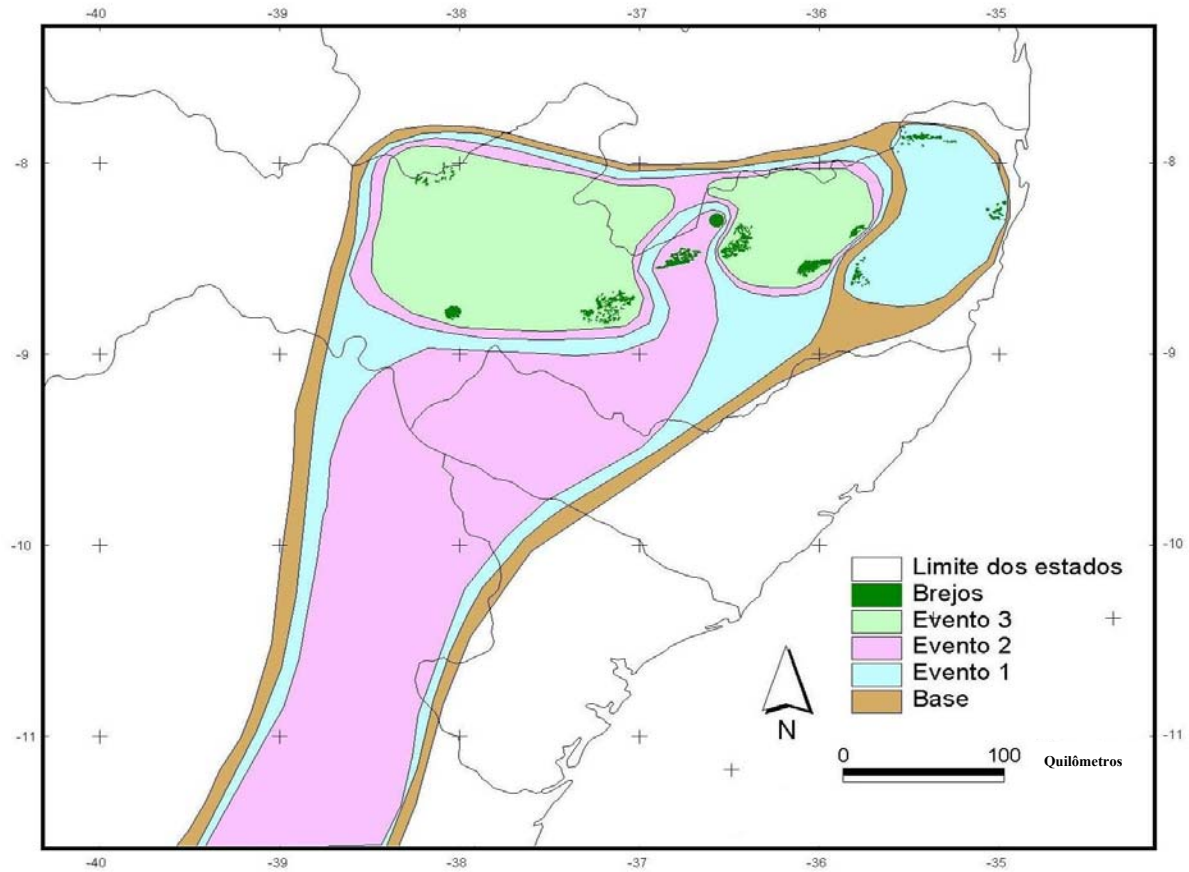


Figura 4 – Os três principais eventos que contribuíram na constituição do atual padrão de distribuição de espécies no Centro de Endemismo Pernambuco.

Tabela 1 - Matriz de similaridade (Jaccard) gerada a partir da distribuição de espécies de plantas lenhosas entre 12 localidades do Centro Pernambuco e mais a da floresta Atlântica do Sul-Sudeste. SDT = Sul-Sudeste, CUR = Curado, DOIM = Dois Irmãos, BNT = Bonito, SVF = São Vicente Férrer, BZR = Bezerros, BMD = Brejo da Madre de Deus, CARAR = Caruaru (Brejo dos Cavalos), JTB = Jataúba, PSQ = Pesqueira, TRF = Triunfo, BIQU = Buíque, FLORT = Floresta.

<i>Local</i>	<i>SDT</i>	<i>DOIM</i>	<i>CUR</i>	<i>SVF</i>	<i>BZR</i>	<i>BNT</i>	<i>CARAR</i>	<i>BMD</i>	<i>JTB</i>	<i>PSQ</i>	<i>BIQU</i>	<i>FLORT</i>	<i>TRF</i>
SDT	1												
DOIM	0,264	1											
CUR	0,198	0,256	1										
SVF	0,189	0,091	0,139	1									
BZR	0,179	0,044	0,081	0,219	1								
BNT	0,132	0,105	0,207	0,308	0,138	1							
CARAR	0,396	0,228	0,167	0,192	0,173	0,217	1						
BMD	0,208	0,136	0,162	0,273	0,323	0,333	0,280	1					
JTB	0,198	0,065	0,050	0,206	0,212	0,129	0,145	0,162	1				
PSQ	0,226	0,106	0,071	0,158	0,194	0,118	0,200	0,278	0,406	1			
BIQU	0,123	0,108	0,097	0,100	0,185	0,174	0,100	0,207	0,172	0,088	1		
FLORT	0,208	0,064	0,075	0,167	0,323	0,125	0,143	0,222	0,229	0,243	0,250	1	
TRF	0,151	0,100	0,088	0,091	0,207	0,111	0,137	0,267	0,194	0,290	0,208	0,267	1

Tabela 2 – Matriz de distância (km) entre os pares de localidade sobre as quais foi analisada a distribuição de 369 espécies de plantas lenhosas. SDT = Sul-Sudeste, CUR = Curado, DOIM = Dois Irmãos, BNT = Bonito, SVF = São Vicente Férrer, BZR = Bezerros, BMD = Brejo da Madre de Deus, CARAR = Caruaru (Brejo dos Cavalos), JTB = Jataúba, PSQ = Pesqueira, TRF = Triunfo, BIQU = Buíque, FLORT = Floresta.

<i>Local</i>	SDT	DOIM	CUR	SVF	BZR	BNT	CARAR	BMD	JTB	PSQ	BIQU	FLORT	TRF
SDT	0												
DOIM	2112,7	0											
CUR	2102	16,04	0										
SVF	2098,4	74,61	74,47	0									
BZR	2033,1	94,6	82,34	69,11	0								
BOM	2012,7	101,7	86,85	94,72	28,91	0							
CARAR	1971	130,9	117,3	104,8	38,6	35,06	0						
BMD	1995,4	168,2	156,2	125,4	73,86	79,42	44,61	0					
JTB	1973,3	177,3	166,9	124,5	86,17	98,44	65,59	25,93	0				
PSQ	1939	206,1	193,8	161,7	111,6	114	79,06	37,95	41,5	0			
BIQU	1884,8	260,4	247,3	219,5	166,1	163,1	130,06	94,62	98	57,9	0		
FLORT	1815,5	350,3	337,8	303	255,8	254,9	221,2	182,3	178	144,4	92,16	0	
TRF	1874,5	352	342,4	290,9	261,9	270,6	235,67	191,2	176	158,8	132,8	88,28	0

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'Sáber, A.N. (1973) *Geomorfologia. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras*. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia. São Paulo.
- Ab'Sáber, A.N. (1977) Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. *Geomorfologia*. **52**, 1-23.
- Ab'Sáber, A.N. (1982) The paleoclimate and paleoecology of Brazilian Amazonia. *Biological diversification in the tropics* (ed. por G.T. Prance), pp. 41-59. Columbia University Press, New York.
- Andrade, G.O. & Lins, R.C. (1986) Introdução ao estudo dos “brejos” de Pernambuco. *Estudos Nordestinos de Meio Ambiente. I Encontro nacional de estudos do meio ambiente* Org. por L. Jatobá), pp. 271-294. Massangana, Recife.
- Andrade-Lima, D. (1960) Estudos fitogeográficos de Pernambuco. *Arquivo do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco*. **5**, 305-341.
- Andrade-Lima, D. (1964) Contribuição à dinâmica da flora do Brasil. *Arquivo do Instituto Ciência da Terra*. **2**, 15-20.
- Andrade-Lima, D. (1966) Esboço fitoecológico de alguns “brejos” de Pernambuco. *Arquivo do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco*. **8**, 3-9.
- Andrade-Lima, D. (1982) Present day forest refuges in Northeastern Brazil. *Biological diversification in the Tropics* (ed. por G.T. Prance), pp. 245-254. Columbia University Press, New York.
- Bigarella, J.J. & Andrade-Lima, D. (1982) Paleoenvironmental changes in Brazil. *Biological diversification in the tropics* (ed. por G.T. Prance), pp. 27-40. Columbia University Press, New York.

- Bigarella, J.J.; Andrade-Lima, D. & Riehs, P.J. (1975) Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciência*. **47**, 411-464.
- Cavalcanti, D. R. (2001) *Distribuição altitudinal de espécies florestais amazônico-nordestinas no Centro de Endemismo Pernambuco*. Monografia. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Coimbra-Filho, A.F. & Câmara, I.G. (1996) *Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região nordeste do Brasil*. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, São Paulo.
- Correia, M.S. (1996) *Estrutura da vegetação da mata serrana em um brejo de altitude em Pesqueira – PE*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Cracraft, J. (1991) Patterns of diversification within continental biotas: hierarchical congruence among the areas of endemism of Australian vertebrates. *Australian Systematic Botany*. **4**, 211-227.
- Ducke, A. (1953) As leguminosas de Pernambuco e Paraíba. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. **51**, 417-461.
- Farris, J.S. (1989) Henning86: version 1.5. New York.
- Fernandes, A. & Bezerra, P. (1990) *Estudo fitogeográfico do Brasil*. Editora Stylus Comunicação, Fortaleza.
- Gentry, A.H. (1988) Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of Missouri Botanical Garden* **75**, 1-34.

- Gomes, E.P.C. (1992) *Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Guapyassú, M. S. (1994) *Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma floresta ombrófila densa submontana, Morretes – Paraná*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Haffer, J. (1969) Speciation in Amazonian forest birds. *Science*. **165**, 131-37.
- Haffer, J. (1982) General aspects of the refuge theory. *Biological diversification in the tropics* (ed. por G.T. Prance), pp. 6-26. Columbia University Press, New York.
- IBGE (1985) *Atlas nacional do Brasil: região Nordeste*. IBGE, Rio de Janeiro.
- Lima A.R. & Capobianco, J.P.R. (1997) Mata atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação. *Documento ISA*. **4**, Instituto Ambiental, São Paulo.
- Mantovani, W. (1993) *Estrutura e dinâmica da floresta Atlântica na Jurêia, Iguape – SP*. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Ministério do Meio Ambiente (1999) *Diretrizes para a política de conservação e desenvolvimento sustentável da mata atlântica*. Caderno nº 13, Brasília, DF.
- Morellato, P.C. & Haddad C.F.B. (2000) Introduction: the brazilian atlantic forest. *Biotropica*. **32**, 786-792
- Moura, F.B.P. (1997) *Fitossociologia de uma mata serrana semidecídua no brejo de Jataúba, Pernambuco – Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Nascimento, F.H.F. (1994) *A sucessão secundária inicial na mata Atlântica, sobre a serra de paranapiacaba, Ribeirão Grande – SP*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Campinas, Campinas.

- Nixon, K.C. (1999) The parsimony ratchet, a new method for rapid parsimony analysis. *Cladistic*. **15**, 407-414.
- Pennington, R.T.; Prado, D.E. & Pendry, C.A. (2000) Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography*. **27**, 261-273.
- Prance, G.T. (1982) Forest refuges: evidences from woody angiosperms. *Biological diversification in the tropics* (ed. por G.T. Prance), pp. 137-158. Columbia University Press, New York.
- Prance, G.T. (1987) Biogeography of Neotropical plants. *Biogeography and quaternary history in tropical America* (ed. por T.C. Whitmore e G.T. Prance), pp. 175-196. Claredon Press, Oxford.
- Rizzini, C.T. (1963) Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico- sociológica) do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*. **25**, 1-64.
- Rizzini, C.T. (1997) *Tratado de Fitogeografia de Brasil: Aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. 2ª ed., p. 747. Âmbito Cultural Edições Ltda, Rio de Janeiro.
- Rodrigues, R.C. (1991) *Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco Ipeúna – SP*. Tese de Doutorado. Universidade de Campinas, Campinas.
- Ron, S.R. (2000) Biogeographic area relationships of lowland Neotropical rainforest based on raw distribution of vertebrate groups. *Biological Journal of the Linnean Society*. **71**, 379-402.
- Rosen, B.R. (1988) From fossils to earth history: applied historical biogeography. *Analytical Biogeography. An integrated approach to the study of animal and plant distributions* (ed. por A.A. Myers e P.S. Giller), pp. 437-481. Chapman & Hall, London.
- Salgado-Labouriau, M.L. 1994. *Historia ecológica da terra*. Editora Tora Edgard Blucher, São Paulo.

- Sales, M.F.; Mayo, S.J. & Rodal, M.J.N. (1998) *Plantas vasculares das florestas serranas de Pernambuco*, p. 130. Editora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Santos, A.M.M. (2002) *Distribuição de plantas lenhosas e relações históricas entre a Amazônia, a floresta atlântica costeira e os brejos de altitude do nordeste brasileiro*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. (2000) Tree species impoverishment and the future flora of the atlantic Forest of northeast Brazil. *Nature*. **404**, 72-74
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1996) *Biometry*, p. 887. Freeman & Company, New York.
- 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, 217-233.
- Tabarelli, M. (1997) *A regeneração da floresta Atlântica montana*. Tese de Doutorado. Universidade de Campinas, Campinas.
- Tavares, M.C.G. (1998) *Fitossociologia do componente arbórea de um trecho de floresta serrana do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Thomas, W.W., Carvalho, A.M.A., Garrison, J. & Arbelaez, A.L. (1998) Plat endemism in two forest in Southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 7, 311-322.
- Torezan, J.M.D. (1995) *Estudo da sucessão secundária, na floresta ombrófila densa submontana, em áreas anteriormente cultivadas pelo sistema de "coivara", em Iporanga – SP*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Paraná, Curitiba.
- Vasconcelos Sobrinho, J. (1970) *As regiões naturais do Brasil*. Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, Recife.
- Veloso, H.P.; Rangel-Filho, A.L. & Lima, J.C.A. (1991) *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*, p. 123. IBGE, Rio de Janeiro.

Wilson, E.O. (1994) *Diversidade da vida*; tradução: Carlos Afonso Malferrari. Ed. Companhia das Letras, São Paulo.

WWF (1999) Áreas protegidas ou espaços ameaçados: o grau de implementação e a vulnerabilidade das unidades de conservação federais brasileiras de uso indireto. Série Técnica. Vol 3, WWF Brasil.

6. CONCLUSÕES

- ✓ Existe um padrão de distribuição estatisticamente definido e cladisticamente estruturado entre a floresta Atlântica do Sul-Sudeste e a floresta Atlântica serrana do Centro de Endemismo Pernambuco.
- ✓ A floresta Atlântica do Centro de Endemismo Pernambuco apresenta duas unidades floristicamente diferenciadas: as florestas serranas (> 500 m) e a floresta de terras baixas (< 500 m).
- ✓ Esforços de conservação e restauração no Centro de Endemismo Pernambuco devem considerar as relações históricas entre os remanescentes florestais, no sentido de viabilizar conexões entre fragmentos com um maior nível de afinidade florística, para que se possa aumentar a variabilidade genética e conseqüentemente a viabilidade de suas populações.

7. RESUMO

No presente trabalho foi testada a hipótese de D. Andrade-Lima, segundo a qual as espécies arbóreo-arbustivas da floresta Atlântica do Sul-Sudeste do Brasil estão presentes no Centro de Endemismo Pernambuco, com maior frequência nas florestas serranas. Foi testada, também, a hipótese de que as florestas serranas do Centro Pernambuco apresentam relações históricas mais estreitas com a floresta Atlântica do Sul-Sudeste do que com a floresta de terras baixas do referido Centro. Foi gerado uma lista base de espécies co-ocorrentes entre essas duas unidades biogeográficas, a qual foi submetida a análises de distribuição altitudinal no Centro Pernambuco. A Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE) foi utilizada para encontrar as relações históricas entre distintos núcleos florestais. Pudemos observar um percentual significativamente maior (62%) de espécies ocorrendo exclusivamente nas florestas serranas do Centro Pernambuco. As relações históricas encontradas ratificaram o padrão altitudinal testado, bem como apontaram para uma maior proximidade entre as florestas serranas do Agreste e a floresta de terras baixas no Centro Pernambuco. A hipótese de D. Andrade-Lima foi corroborada, o padrão de distribuição *sulatlântico-nordestino* apresenta-se cladisticamente estruturado e estatisticamente comprovado.

Palavras-chave: floresta Atlântica, biogeografia, Centro Pernambuco, PAE, refúgios ecológicos, paleoclimatologia, conservação biológica.

8. ABSTRACT

In the present work the D. Andrade-Lima's hypothesis was tested: the arboreal-arbustive species of the Atlantic forest of the South-Southeast Brazil are present with larger frequency in the mountain forest in Centro de Endemismo Pernambuco. It was also tested the hypothesis that mountain forests of the Centro Pernambuco show closer historical relationships with the Atlantic forest of the South-Southeast than with the forest of low lands. We generated a list of species co-occurring between those two biogeographical units, which was submitted to an altitudinal distribution analysis in the Centro Pernambuco. We used a Parsimony Analysis of Endemism (PAE) to find the historical relationships between the different forests studied. We found a significantly larger percentage (62%) of species occurring exclusively at the mountain forest of the Centro Pernambuco. The historical relationships found ratified the altitudinal pattern tested, as well as they pointed for a larger proximity between the mountain forests of the Agreste and the forest of low lands in the Centro Pernambuco. The D. Andrade-Lima's hypothesis was corroborated, there is a distribution pattern between Atlantic forest of the South-Southeast Brazil and mountain forest in Centro de Endemismo.

Keywords: Atlantic forest, biogeography, Centro de Endemismo Pernambuco, PAE, ecological refuges, biological conservation, paleoclimatology.

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1 - Normas de publicação do periódico a ser enviado o manuscrito

Instructions for Authors

Papers dealing with all aspects of spatial, ecological and historical biogeography are considered for publication in the *Journal of Biogeography*. This journal is a sister publication of *Global Ecology and Biogeography: a Journal of Macroecology* (edited by Robert J. Whittaker) and *Diversity and Distributions* (edited by Dave Richardson). The editors reserve the right to decide to transfer material between the journals where this is deemed most suitable. Accepted papers become the copyright of the journal.

Manuscripts

Three copies of the manuscript, each accompanied by prints of all illustrations, should be sent to:

The Editor

[Professor Emeritus] Philip Stott
c/o Stuart Curry
Journal of Biogeography
Blackwell Science Ltd
25 John Street
London, WC1N 2BS
UK

Fax: +44 (0) 207 831 6745

e-mail: rachel.newton@blacksci.co.uk

Production Editor

or (for Australasian contributors, if they so wish) to the Associate Editor, Professor Peter Holland.

Poorly presented manuscripts that do not conform to the following instructions will be returned without consideration for publication. Manuscripts should preferably be laser printed on one side of the paper, double spaced, with ample margins, and bear the title of the contribution, name(s) of the author(s) and complete address of the place where the work was carried out. The full postal and e-mail address and of the author who will receive correspondence and check the proofs should also be included, as well as the present address of any author if different from the place where the work was carried out.

A short Biosketch (30-100 words; 150 for three authors or more) describing the research interests of the authors should be provided. A brief informative Abstract of up to 500 words, presented for Standard Papers as a series of factual statements under the headings Aim, Location, Methods, Results and Main Conclusions (as appropriate), should be provided after the title page, along with a list of up to 10 keywords. All pages should be numbered in the top right hand corner. A short running title should be provided.

Manuscripts are preferably written in English, but contributions in French, German or Spanish will be considered; such papers should include an additional Abstract of 300-600 words in English. Submissions by authors whose first languages are not English should be carefully checked by an English speaker *before* submission. There is a range of three different headings and authors should indicate the level of each heading by labelling them (A), (B) or (C) for main, second and third level heading, respectively; or by formatting headings as bold-capital,

bold-lowercase or italics-lowercase, respectively. The correct nomenclatural authorities for all the taxa *must* be given on their first appearance in the text, in the Abstract, in Tables and in the legends to Figures.

Abbreviations and units

SI units (m, km², kg, etc.) are preferred. Statistics and measurements should always be given in figures, i.e. 10 km, except where the number begins the sentence. When the number does *not* refer to a unit of measurement, it is spelt out (e.g. three samples), except where the number is greater than 100. Use: negative exponents (e.g. t year⁻¹, not t/year); L for litres; 24 hour clock format; and format dates as 31 March 1999. The word 'Figure' should be abbreviated in the text, e.g. Fig. 1, Figs 2 and 3.

Tables, figures and illustrations

All illustrations (including photographs) are classified as figures and should be numbered consecutively. Tables, their accompanying table legends, and figure legends should appear at the end of the manuscript. Do not embed tables or figures into the manuscript. The approximate position of tables and figures should be marked in pencil in the margin of the manuscript. Table column headings should be brief, with units of measurement in parentheses.

Always submit high-quality hardcopy figures. If there are originals, lightly mark them as such on the reverse; all figures should likewise be marked with their author name(s) and manuscript number, when known. Please ensure that artwork is prepared such that, after reduction, all lettering and symbols will be clear and easily read. If possible, please also send us digital versions of your figures. If these are photographs, please save them in bitmap format (bmp) at 300 d.p.i. If these are line artwork, please save them in encapsulated postscript format (eps). Colour figures should be saved in CYMK rather than RGB. Label multi-panel figures (a), (b), (c), etc., preferably in the upper left corner, and refer to them in the text as, for example, Fig. 1(a). Bar scales for maps and photographs are preferred to numerical scales and *must* be given on all such items.

Full artwork guidelines are given on our web site:

www.blackwell-science.com/electmed/authors.htm.

Authors are asked to keep original illustrations until the Editor asks for them. Good quality prints of photographs should be sent without lettering unless this can be done to a professional standard; any required lettering should be given on an accompanying photocopy. Each figure should have a legend which makes the material completely understandable.

The journal welcomes colour photographs. The charge for colour printing is £320 + VAT per page, or part thereof. Under exceptional circumstances, authors may request these charges to be waived. This must be done, in writing, at the time of submission of the manuscript, and authors must justify to the Editor that inclusion of the figure(s) in colour is essential for interpretation of the results presented. If authors wish to apply for funds to cover the costs of colour printing, the Editor will provide relevant support letters to funding bodies, indicating acceptance of the paper.

References

References should be made by giving the author's name with the year of publication in parentheses. When reference is made to a work by three or more authors the first name and *et*

al.; should be used. If several papers by the same author and from the same year are cited a, b, c, etc., should be put after the year of publication. References should be listed in alphabetical order at the end of the paper in the following standard form:

Cox, C.B. & Moore, P.D. (1985) *Biogeography: an ecological and evolutionary approach*, 6th edn, p. 192. Blackwell Science Ltd, Oxford.

May, R. M. (1994) The effects of spatial scale on ecological questions and answers. *Large-scale ecology and conservation biology* (ed. by P. J. Edwards, R. M. May and N. R. Webb), pp. 1-17. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Watt, A.S. (1947) Pattern and process in the plant community. *Journal of Ecology*. **35**, 1-22.

Journal titles should be given in full.

Unpublished data, works in preparation and papers submitted but not yet accepted may be cited, giving the author's initials and surname, but should not be included in the reference list.

Appendices

Appendices may be provided for important primary data which needs to be included in the paper. If, however, this data is very extensive, it may have to be made available in an electronic form through the web site.

Proofs

Page proofs will be sent to the corresponding author and they should be returned to the Editor within 3 days. Major alterations to the text and illustrations are only accepted when absolutely necessary; the additional costs may be charged to the author.

Offprints

Fifty offprints of each paper are supplied free and sent to the corresponding author unless otherwise specified. Additional copies may be purchased and should be ordered when proofs are returned. Offprints are sent out about 3 weeks after publication.

<i>Campomanesia eugenioides</i> (Camb.) Legrand	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cardiospermum corindum</i> L.	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Casearia javitensis</i> Humb. Bonp & Kunth.	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad) Schrad ex DC.	4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntzer) K. Schum	6	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sarg.	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetocarpus myrsinites</i> Muell Arg.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	5	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chiococca alba</i> (L) Hitchc.	3	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chorisia glaziovii</i> (O. Kunt) E. Santos	3	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Chrysophyllum rufum</i> Mart.	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Cinnamomum chana</i> Vatt.	3	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) Don	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Clidemia dabilis</i> Crueg.	3	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clidemia hirta</i> Don	6	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Clusia dardanoi</i> G. Mariz	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Clusia hilariana</i> Schlecth.	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clusia nemorosa</i> G. Mey.	7	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
<i>Clusia paralicola</i> G. Mariz	3	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Clusia pernambucensis</i> G. Mariz	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cnidoscolus loefgrenii</i> Pax & Hoffm.	6	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Cnidoscolus obtusifolius</i> Pohl	4	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	4	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Colubrina cordifolia</i> Reiss	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Corchorus hirtus</i> L.	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordia discolor</i> Cham.	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cordia multispicata</i> Cham.	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Cordia polycephala</i> (Lam.) Johnst.	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	6	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Crotalaria vitellina</i> Ker Gawl.	4	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Croton argyrophyloides</i> Muell Arg.	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Croton campestris</i> St. Hil.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Croton conduplicatus</i> Kunth	3	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Croton floribundus</i> Spreng	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Croton grewioides</i> Baill.	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Croton lobatus</i> L.	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Croton macrocalyx</i> Mart. ex Baill.	3	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Croton moritibensis</i> Baill.	5	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Croton pedicellatus</i> Humb. Bonpl. & Kunth	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Croton pulegioides</i> Baill.	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Croton rhamnifolius</i> (Baill.) Muell. Arg.	7	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0

<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Cupania revoluta</i> Radlk.	8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Desmondium tortuosum</i> (Sw.) DC.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Didymopanax morototoni</i> Decne. & Planch.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	4	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
<i>Eriotheca crenulicalyx</i> A. Robyns	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	3	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Erythroxylum citrifolium</i> St.-Hil.	5	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Erythroxylum columbinum</i> Mart.	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Erythroxylum distortum</i> Mart.	3	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.	5	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Erythroxylum revolutum</i> Mart.	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Erythroxylum squamatum</i> Swartz	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Erythroxylum subrotundum</i> St. Hil.	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eschweilera ovata</i> (Camb.) Mart.	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Esenbeckia febrifuga</i> Jussieu ex Mart.	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Eugenia florida</i> DC.	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	3	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Eugenia tapacunensis</i> Berg	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Eugenia uniflora</i> L.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eugenia uvalha</i> Camb.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Euphorbia insulana</i> Vell.	4	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Faramea multiflora</i> A. Rich	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Genipa americana</i> L.	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Gochnatia oligocephala</i> (Gardner) Cabrera	4	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Gomidesia spectabilis</i> Berg.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Gouania blanchetiana</i> Miq.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	3	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	6	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Guatteria australis</i> St.-Hil.	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Guettarda angelica</i> Mart.	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Gustavia augusta</i> L.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Heliotropium angiospermum</i> Murr.	6	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	3	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Heliotropium ternatum</i> Vahl.	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Herissantia tiubae</i> (Schum) Brizicky	3	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0

<i>Hymenaea courbaril</i> L.	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Inga bahiensis</i> Benth.	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Inga capitata</i> Desv.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Inga marginata</i> Willd	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Inga striata</i> Benth.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth.	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lacistema robustum</i> Schnizloin	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Lantana caatingensis</i> Moldenke	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lantana camara</i> L.	7	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania octandra</i> Kuntz	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Luehea ochrophyela</i> (L) Mart.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Lundia cordata</i> DC.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Mabea occidentalis</i> Benth.	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Machaerium angustifolium</i> Vogel	4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stelfeld	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Macrosamanea pedicellaris</i> (DC.) Kleinh.	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Mandevilla dardanoi</i> M.F.Sales	5	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Mandevilla illustris</i> (Vell.) Woodson	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mandevilla scabra</i> Roem. & Schult.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Mandevilla tenuifolia</i> (Mikan) Woodson	4	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Manihot dichotoma</i> Ule	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Manilkara rufula</i> (Miq.) Lam.	5	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Maprounea guianensis</i> (Aubl.) Muell. Arg.	4	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
<i>Margaritaria nobilis</i> L.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Maytenus erythroxylon</i> Reissek	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Miconia amacurensis</i> Wurdack	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Miconia calvescens</i> DC.	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Miconia candolleana</i> Naudin	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Miconia ciliata</i> (Rich) DC.	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Miconia cuspidata</i> Naudin.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Miconia dodecandra</i> (Desr.) Cogn.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Miconia nervosa</i> (Sw.) Triana	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mimosa sensitiva</i> L.	4	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) Legr.	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Myrcia alagoensis</i> Berg	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Myrcia crassifolia</i> Kiaersk	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Myrcia fallax</i> (Richard) DC.	10	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	5	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	8	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1

<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	5	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Myrsine gardneriana</i> DC.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	5	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Myrsine venosa</i> DC.	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Nectandra cuspidata</i> (Nees et Mart.) Nees	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Nicandra physalodes</i> Gaertn.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	3	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ocotea bracteosa</i> (Meissn.) Mez.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ocotea duckei</i> Vatt.	3	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ocotea glomerata</i> (Meiss) Mez.	6	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Ocotea limae</i> Vattimo	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ocotea opifera</i> (Nees) Martius	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Ocotea pretiosa</i> (Nees) Mez.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ocotea puberula</i> Nees	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ormosia nitida</i> Vog.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ouratea polygyna</i> Engl.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem & Schult.	5	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parapiptadenia zehntneri</i> M.P. Lima & H.C. Lima	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parkia pendula</i> Bentham ex Walpers	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pavonia blanchetiana</i> Miq.	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pavonia fruticosa</i> (Mill) Fawc.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pera ferruginea</i> Muell. Arg.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Periandra coccinea</i> (Schrad.) Benth.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Phyllanthus clauseni</i> Nees & Mart.	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piper marginatum</i> Jacq.	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Piptadenia moniliformis</i> Benth.	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth) Ducke	5	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pithecellobium foliolosum</i> Benth.	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pithecellobium parvifolium</i> (Willd.) Benth.	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	4	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protium giganteum</i> Engl.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Pseudobombax marginatum</i> Robyns	4	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Psidium guayava</i> Raddi	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
<i>Psidium guianense</i> Sw.	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Psidium persoonii</i> Mc Vaugh	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psychotria bahiensis</i> DC.	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psychotria barbiflora</i> DC.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Paiva	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Psychotria carthagenensis</i> Smith	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Psychotria deflexa</i> DC.	3	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> Muell. Arg.	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Psychotria mapourioides</i> Jacq.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Psychotria martiana</i> Muell. Arg.	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Psychotria platypoda</i> DC.	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0

<i>Psychotria schlechtendaliana</i> Muell. Arg.	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Muell. Arg.	5	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Randia nitida</i> (HBK) DC.	6	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Rauvolfia grandiflora</i> Mart.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Rhamnidium molle</i> Reissek	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Richeria grandis</i> Vahl	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Rollinia mucosa</i> (Jacquin) Baillon	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Roupala paulensis</i> Sleum	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rudgea jacobinensis</i> Muell. Arg.	3	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Muell. Arg.	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sapindus saponaria</i> L.	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell) Pak.	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	4	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Schoepfia brasiliensis</i> DC.	4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Senna aversiflora</i> (Hebert) Irwin & Barneby	7	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Senna georgica</i> Irwin & Barneby	5	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
<i>Senna lechriosperma</i> Irwin & Barneby	6	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Senna macranthera</i> Irwin & Barneby	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Senna martiana</i> (Benth.) Irwin & Barneby	4	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	3	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Senna pendula</i> Irwin & Barneby	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Senna quinquangulata</i> (Rich) Irwin & Barneby	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Senna rizzinii</i> Irwin & Barneby	5	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Senna rizzinni</i> Irwin & Barneby	6	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) Irwin & Barneby	8	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Senna splendida</i> (Vogel) Irwin & Barneby	6	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Serjania comata</i> Radlk	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sida acuta</i> Burn.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Sida cordifolia</i> L.	4	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	4	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell	4	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Silingia trapezoidea</i> Ule	3	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Sloanea obtusifolia</i> (Moric.) K. Schum.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Solanum acerifolium</i> Dunal	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum agrarium</i> Sendtn.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Solanum asperum</i> Rich.	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Solanum baturitense</i> Huber	7	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Solanum caavurana</i> Vell.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Solanum gracillimum</i> Sendtn.	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum paludosum</i> Moric.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Solanum paniculatum</i> L.	10	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Solanum stipulaceum</i> Willd.	7	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
<i>Solanum swartzianum</i> Roem & Schult	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum thomasiaefolium</i> Sendtn.	3	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0

<i>Spondias tuberosa</i> Arr.	5	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich) Vahl	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Staelia aurea</i> K.Schum.	4	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staelia virgata</i> (Roem. & Schult.)	4	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Stigmaphyllon paralias</i> Juss.	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Stillingia trapezoidea</i> Ule	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Styrax camporus</i> Pohl	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Swartzia pickelli</i> Killip. ex Ducke	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Symphonia globulifera</i> L.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	4	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Tabebuia obtusifolia</i> Bur.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	3	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.) Nicholes	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Talisia esculenta</i> (St.-Hil.) Radlk.	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Talisia macrophylla</i> Mart.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Terminalia brasiliensis</i> Eichler	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tetrapteris mucronata</i> Cav.	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thyrsodium schomburgkianum</i> Benth.	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Tibouchina multiflora</i> (Gardner.) Cong.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski	4	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tocoyena formosa</i> (C. et S.) Schum	4	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Tovomita mangle</i> G. Mariz	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Trichilia emarginata</i> (Turez.) DC.	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Triplaris pachau</i> Mart. ex Meissn.	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triumfetta bartramia</i> L	6	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	6	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Vernonia acutangula</i> Gardn.	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vernonia brasiliana</i> (L.) Druce	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Vernonia scabra</i> Pers.	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Virola gardneri</i> (DC.) Warb.	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Vismia martiana</i> H. G. Reichardt	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Vitex polygama</i> Cham.	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vitex rufescens</i> Juss	4	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zanthoxylum petiolare</i> St.-Hil & Tul.	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bur.	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	8	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0