

SHIRLEY RANGEL GERMANO

FLORÍSTICA E ECOLOGIA DAS COMUNIDADES DE
BRIÓFITAS EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA
ATLÂNTICA (RESERVA ECOLÓGICA DE GURJAÚ,
PERNAMBUCO, BRASIL)

RECIFE — PERNAMBUCO — BRASIL

2003

SHIRLEY RANGEL GERMANO

FLORÍSTICA E ECOLOGIA DAS COMUNIDADES DE
BRIÓFITAS EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA
ATLÂNTICA (RESERVA ECOLÓGICA DE GURJAÚ,
PERNAMBUCO, BRASIL)

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação
em Biologia Vegetal da Universidade Federal de
Pernambuco como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Doutor em Biologia Vegetal.

Dr.^a KÁTIA CAVALCANTI PÔRTO

ORIENTADORA

ECOLOGIA VEGETAL
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO

ECOLOGIA DE CRIPTÓGAMOS
LINHA DE PESQUISA

RECIFE — PERNAMBUCO — BRASIL

2003

FLORÍSTICA E ECOLOGIA DAS COMUNIDADES DE
BRIÓFITAS EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA
ATLÂNTICA (RESERVA ECOLÓGICA DE GURJAÚ,
PERNAMBUCO, BRASIL)

SHIRLEY RANGEL GERMANO

Tese defendida publicamente e aprovada em
24 de fevereiro de 2003

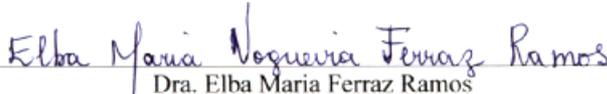
BANCA EXAMINADORA



Dra. Kátia Cavalcanti Pôrto
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
1º EXAMINADOR



Dra. Denise Pinheiro da Costa
JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
2º EXAMINADOR



Dra. Elba Maria Ferraz Ramos
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA – PERNAMBUCO
3º EXAMINADOR



Dra. Iva Carneiro Leão Barros
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
4º EXAMINADOR



Dra. Leonor Costa Maia
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
5º EXAMINADOR

**AS INSTITUIÇÕES ABAIXO POSSIBILITARAM
A REALIZAÇÃO DESTE TRABALHO**

Agradecemos:

À UFPE

Pela permissão para a realização da pesquisa

À CAPES

Pela bolsa de estudos da autora

À COMPESA

Pela permissão para a realização da pesquisa na área

À WWF

Pelo apoio financeiro à pesquisa

DEDICATÓRIA

“Aos que se tornaram familiares
Aos que nasceram familiares
E aos que conheci antes de ontem

Dedico tanto aos que me deixam louco
Quanto aos que enlouqueço

Aos que me criticam em tudo
E a um ou outro que atura minha “chatura”

Aos amigos que correm
Aos amigos que contemplam

Aos que me consideram muito
E aos que com razão, fazem pouco

Aos que só conhecem o que faço
Aos que conhecem o que penso

Aos que passam o dia comigo e
Aos que estão todo o tempo, em mim”

Esta tese é soma de todos vocês
E se não é melhor
É por falta de competência
Mas não por falta de amigos

(RICHARD PRIMACK & EFRAIM RODRIGUES)

“*A Glícia, minha Mãe,
minha melhor amiga*”

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Uma Tese se faz dentro de uma rede de interligações, na qual todos os fios são importantes. Gostaria de agradecer as pessoas que participaram dessa teia:

Dra. Kátia Cavalcanti Pôrto – esse trabalho só foi viabilizado graças ao seu aceite em me orientar, e acima de tudo a sua dedicação constante. Os anos de “laboratório” se constituíram numa importante contribuição para minha formação profissional. Sua atenção e carinho me fizeram muito bem; obrigada.

Aos Professores do Departamento de Botânica – pelo incentivo, pelas discussões que enriqueceram meu trabalho e pela compreensão neste momento especial.

À Dra. Olga Yano do Instituto de Botânica de São Paulo, Dra. M. Elena Reiner Drehwald, Dr. S. Rob Gradstein e Jochen Heinrichs do Systematisch Geobotanisches Institut, University of Göttingen - Alemanha, pela confirmação de algumas espécies.

À Denise Pinheiro da Costa: dizem que Congresso serve, também, para conhecer pessoas e fazer amizades. É verdade. Num deles conquistei mais uma amiga. Obrigada pela presteza com que sempre me ajudou nos mais diversos assuntos, desde a aquisição de bibliografia até a confirmação de espécies.

Ao Sr. Esmeraldo (supervisor), Sr. Severino e Joca (mateiros) – funcionários da ETA – GURJAÚ, pelo apoio na realização do trabalho de campo na Reserva Ecológica de Gurjaú.

À Alex Guardiola (SuperAção) e equipe: sem vocês não teria sido possível descobrir como é maravilhoso contemplar a exuberante e harmoniosa natureza, do alto.

À Ariadna Valentina, pela gentileza com que me auxiliou na confecção dos abstracts.

Ao amigo André Santos: a paciência e a atenção estão entre as suas virtudes. Obrigada por “quebrar meus galhos”.

À Frank Silva: sua arte ajudou-me a transmitir meu trabalho. Obrigada por me emprestar suas idéias.

Ao querido amigo Gustavo Borges: obrigada por estar presente no meu dia a dia. Foi gratificante ter alguém para calar, falar, sorrir e brincar, trabalhar, se irritar, se acalmar... e além do mais ter alguém para colocar tudo para mim, em mapas.

À Aracy de Santa Clara: nos reencontramos em situações tão especiais, e é maravilhoso descobrir que entre nós, ainda somos as mesmas. Obrigada por estar por perto, quando o que eu mais precisei foi de apoio.

À “minha irmã” Glória: As coisas que realizamos, nunca são tão belas quanto às que sonhamos, mas às vezes, nos acontecem coisas tão belas, que nunca pensamos em sonhá-las; nosso encontro na vida foi uma delas. Obrigada por agüentar minhas dúvidas e angústias, e o que há de pior em mim.

À minha velha amiga Marília e a nova amiga Daura: que sentam horas e horas de conversa e de silêncio; que sabem ri juntas, que sabem sofrer juntas... amigas que sabem descongelar a geladeira juntas.

À Alana: sua esperteza, inocência e alegria, nos seus plenos quatro anos, tornaram muitas vezes, meus dias melhores.

Aos amigos da Rural: Alagoas, Ana Maria, Catarina, Carlos, Ceará, Chico, Dora, Edite, Fabíola, Kirty, Pedro Henrique, Raquel, Renato; foi lá que tudo começou. “O destino une e separa pessoas, mas nenhuma força é tão grande para fazer esquecer pessoas, que por algum motivo um dia nos fizeram feliz”.

Aos amigos da UFPE: Flávia, Graça, Luciana, Jaciane, Joelma, Paulo, Sandra, Ulysses, Valdeline, Vital - da nossa convivência diária, surgiu o companheirismo... Valeram as horas de papo para relaxar.

Aos funcionários da Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Giovanna, Hildebrando e Genilsa, pelo apoio administrativo nas várias fases do Doutorado.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA

PÁGINA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

- 1 Localização da Reserva Ecológica de Gurjaú no Estado Pernambuco – Brasil.
- 2 Vista parcial da Reserva Ecológica de Gurjaú, Pernambuco, Brasil.
- 3 Climograma com dados da Estação Recife, correspondente à Reserva Ecológica de Gurjaú em Pernambuco, Brasil.

CAPÍTULO I

- 1 Padrão de distribuição mundial das briófitas ocorrentes na Reserva Ecológica de Gurjaú, Pernambuco, Brasil.

CAPÍTULO II

- 1-5 *Archilejeunea auberiana* (Mont.) Evans. 1. aspecto geral do gametófito; 2. anfigastro; 3. filídio destacando o lóbulo ventral; 4. células centrais do filídio; 5. dente apical do lóbulo.
- 6-10 *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) Evans. 6. aspecto geral do gametófito; 7. ápice do filídio com células hialinas; 8. filídio, destacando o lóbulo ventral; 9. células centrais do filídio; 10 a e b. anfigastro, detalhe do dente apical.
- 11-14 *Colura greig-smihii* Jovet-Ast. 11. aspecto geral do gametófito; 12. filídio e anfigastro; 13. detalhe do ápice do filídio; 14. células centrais do filídio.
- 15-18 *Diplasiolejeunea cobrensis* Gott. ex Steph. 15. aspecto geral do gametófito; 16. células da margem do filídio; 17 a e b. anfigastro; 18. células centrais do filídio.
- 19-24 *Harpalejeunea stricta* (Lindenb. & Gott.) Steph. 19. aspecto geral do gametófito; 20. filídio; 21. lóbulo ventral; 22. detalhe do ápice do filídio; 23. anfigastro; 24. células centrais do filídio.
- 25-28 *Lejeunea caespitosa* Lindenb. ex G.L. & Nees. 25. Aspecto geral do gametófito – perianto; 26. lóbulo reduzido; 27 a e b. anfigastro; 28. Células centrais do filídio.
- 29-33 *Lejeunea monimiae* (Steph.) Steph. 29. aspecto geral do gametófito; 30. perianto; 31. lóbulo; 32 a e b. anfigastro; 33. células centrais do filídio.
- 34-38 *Lejeunea quinqueumbonata* Spruce. 34. aspecto geral do gametófito – perianto; 35. lóbulo; 36. células da margem do filídio; 37. anfigastro; 38. células centrais do filídio.
- 39-43 *Bryum pabstianum* C. Muell. 39. aspecto geral do gametófito; 40. filídios; 41. células da margem; 42. células centrais; 43. células basais do filídio.

CAPÍTULO III

- 1 Riqueza específica de briófitas por substrato, na Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil.
- 2 Distribuição das famílias de briófitas por comunidade na Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil.
- 3 Freqüência relativa das espécies de briófitas (>5 assinalamentos) nas comunidades da Reserva Ecológica de Gurjaú - Pernambuco, Brasil.
- 4 Análise de agrupamento entre os três estádios de decomposição dos troncos mortos, em relação à presença das espécies de briófitas na Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil. Utilizou-se o coeficiente de Sorensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,75).
- 5 Análise de agrupamento dos microhabitats de ocorrência, em relação à presença das espécies de briófitas na Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil. Utilizou-se o coeficiente de Sorensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,87).
- 6 Distribuição das formas de crescimento das briófitas por comunidade, na Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil.

CAPÍTULO IV

- 1 Localização da Reserva Ecológica de Gurjaú no estado de Pernambuco, Brasil.
- 2 Desenho esquemático: A- *Protium heptaphyllum* Mart.; B - *Tapirira guianensis* Aubl.; C - *Bowdichia virgilioides* H.G.B; D- detalhe, níveis de altura examinados – a,b,c – detalhe da estrutura foliar de cada forófito (Reserva Ecológica de Gurjaú - Pernambuco, Brasil).
- 3 Freqüência relativa das briófitas (> 12%) em forófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).
- 4 Distribuição das espécies de briófitas em forófitas, por classe de abundância (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).
- 5 Riqueza de musgos e hepáticas nos quatro níveis de altura das forófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco – Brasil).
- 6 Riqueza de musgos e hepáticas nas espécies forófitas da Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco – Brasil)
- 7 Análise de agrupamento das forófitas estudadas, em relação à presença das espécies de briófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil). Utilizou-se o coeficiente de Sorensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,99).
- 8 Análise de agrupamento dos indivíduos de *B. virgilioides* (S1, S9, S10, S11, S12), *P. heptaphyllum* (A4, A5, A6, A7, A8) e *T. guianensis* (P2, P3, P13, P14, P15), e em relação à presença das espécies de briófitas na Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil. Utilizou-se o coeficiente de Sorensen pelo método UPGMA

(Correlação cofenética do grupo = 0,78).

- 9 Análise de agrupamento entre os níveis de altura das forófitas, em relação à presença das espécies de briófitas na Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil. Utilizou-se o coeficiente de Sørensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,75).
- 10 Análise de agrupamento dos quatro níveis de altura por espécie de forófitas, em relação à presença das espécies de briófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil). Utilizou-se o coeficiente de Sørensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,75).
- 11 Riqueza de formas de crescimento nos diversos níveis de altura das forófitas na (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).
- 12 Intensidade luminosidade no gradiente vertical nas forófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).

CAPÍTULO V

- 1 Mapa de localização da Reserva Ecológica de Gurjaú, no estado de Pernambuco, Brasil, com os fragmentos estudados (F1-F6).
- 2 Riqueza de musgos e hepáticas por fragmento na Reserva Ecológica de Gurjaú (Floresta Atlântica, Pernambuco, Brasil).
- 3 Distribuição das comunidades briofíticas por fragmento na Reserva Ecológica de Gurjaú (Floresta Atlântica, Pernambuco, Brasil).
- 4 Análise de agrupamento, em relação à presença de briófitas corticícolas em fragmentos da Reserva Ecológica de Gurjaú (Floresta Atlântica – Pernambuco, Brasil). Utilizou-se o coeficiente de Sorensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,71).
- 5 Análise de agrupamento em relação à presença das briófitas epífilas, em fragmentos da Reserva Ecológica de Gurjaú (Floresta Atlântica-Pernambuco, Brasil) Utilizou-se o coeficiente de Sorensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 1,0).
- 6 Análise de agrupamento em relação à presença das briófitas epíxilas, em fragmentos da Reserva Ecológica de Gurjaú (Floresta Atlântica-Pernambuco, Brasil). Utilizou-se o coeficiente de Sorensen pelo método UPGMA.

LISTA DE TABELAS

TABELA

PÁGINA

CAPÍTULO I

- 1 Brioflora da Reserva Ecológica de Gurjaú, Pernambuco, Brasil. Espécies; número de Herbário; distribuição geográfica mundial e no Brasil; substratos de ocorrência: TV – tronco vivo, TM – tronco morto, F – folha, R – rocha, S – solo. * Porto *et al.* (1993).

CAPÍTULO III

- 1 Riqueza específica das classes de briófitas nos substratos de ocorrência da Reserva Ecológica de Gurjaú- Pernambuco, Brasil.

CAPÍTULO IV

- 1 Abundância das briófitas nos três níveis de altura das forófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil). Legenda: 1 = rara; 2 = ocasional; 3 = pouco abundante; 4 = abundante.
- 2 Riqueza específica nas forófitas e nos níveis do gradiente vertical (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).
- 3 Briófitas exclusivas por nível de altura do gradiente vertical (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).

CAPÍTULO V

- 1 Distribuição das espécies de briófitas quanto à afinidade por luminosidade em fragmentos da Reserva Ecológica do Gurjaú (Floresta Atlântica – Pernambuco, Brasil).

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	III
AGRADECIMENTOS.....	IV
LISTA DE FIGURAS.....	VI
LISTA DE TABELAS.....	IX
SUMÁRIO.....	X
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	2
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	5
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	10
5 CAPÍTULO I.....	20
LISTA FLORÍSTICA DAS BRIÓFITAS DA RESERVA ECOLÓGICA DE GURJAÚ, PERNAMBUCO, BRASIL.....	20
6 CAPÍTULO II.....	37
NOVOS REGISTROS DE BRIÓFITAS PARA PERNAMBUCO, BRASIL.....	37
7 CAPÍTULO III.....	52
COMUNIDADES BRIOFÍTICAS EM REMANESCENTES DE FLORESTA ATLÂNTICA, ESTDO DE PERNAMBUCO, BRASIL.....	52
8 CAPÍTULO IV.....	67
DISTRIBUIÇÃO VERTICAL E ECOLOGIA DE BRIÓFITAS EPÍFITAS EM FANERÓGAMAS ARBÓREAS DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA ATLÂNTICA (PERNAMNUCO, BRASIL).....	67
9 CAPÍTULO V.....	95
EFEITOS DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL SOBRE AS BRIÓFITAS DA RESERVA ECOLÓGICA DE GURJAÚ (FLORETA ATLÂNTICA – PERNAMBUCO, BRASIL) ..	95
10 CONCLUSÕES GERAIS.....	113
RESUMO.....	115
ABSTRACT.....	118

1 INTRODUÇÃO

Embora ocupem apenas 7% da extensão da Terra, as florestas tropicais úmidas possuem mais da metade das espécies do planeta (Primack & Rodrigues 2001). No que diz respeito particularmente às briófitas, este bioma apresenta uma grande diversidade de microhabitats, sendo a principal razão das maiores riqueza e exuberância do grupo (Richards 1984; Gradstein & Pócs 1989).

A região neotropical apresenta uma rica brioflora, com ca. 4.000 espécies, 120 famílias e 595 gêneros, o que corresponde a 1/3 da diversidade mundial (Gradstein *et al.* 2001). São também nos neotrópicos, especialmente nos ecossistemas de florestas úmidas, que se encontram os principais centros de endemismo do grupo, abrigando ca. 80 e 50 gêneros endêmicos de musgos e hepáticas, respectivamente (Schuster 1990; Gradstein & Raeymaekers 2000).

No Brasil, as florestas tropicais úmidas estão representadas pelas Florestas Amazônica e Atlântica. Com relação à diversidade de briófitas na Floresta Atlântica, constata-se que esta é superada apenas pelas florestas do norte dos Andes e da América Central, apresentando também, um número significativo de táxons endêmicos (Grastein *et al.* 2001).

Reconhecidamente um dos “hot spots” para a biodiversidade, a Floresta Atlântica vem sofrendo contínua degradação, iniciada desde o período da colonização, haja vista o extrativismo do pau-brasil, seguindo-se a derrubada da mata para plantações de cana-de-açúcar, café, e outras culturas; posteriormente agravada pela proximidade dos grandes centros urbanos e industriais.

A necessidade e a urgência em ampliar o conhecimento sobre as briófitas de remanescentes de Floresta Atlântica, incompletamente explorados e ameaçados de destruição,

impulsionou a realização desta pesquisa, que teve como principal objetivo o estudo florístico e ecológico das briófitas da Reserva Ecológica de Gurjaú. A área, um dos maiores fragmentos da mata sul de Pernambuco, retrata o estado atual de fragmentação e pressão antrópica da Floresta Atlântica, da qual restam apenas 5,1% da cobertura original no Estado. Vale ressaltar que esta área foi considerada, recentemente, como de extrema importância biológica e, portanto, prioritária para a conservação, pelo grupo temático Flora-PROBIO, enquanto que para a Fauna (invertebrados e aves), ela é de provável importância, mas insuficientemente conhecida (Brasil – MMA 2002).

Neste trabalho foram produzidos cinco artigos: os dois primeiros abordando a brioflora e registrando a presença de táxons de nova ocorrência para Pernambuco, e os demais, enfocando as comunidades segundo os microhabitats; o gradiente vertical das epífitas em três espécies de forófitas, e, finalmente, o efeito da fragmentação florestal – tamanho e forma dos fragmentos - sobre a riqueza e a composição de espécies de briófitas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A história da briologia no Brasil teve início nas primeiras décadas do século XIX, quando pesquisadores estrangeiros realizaram expedições de coleta, principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Norte do país, nas quais era recolhido, em geral, material botânico de todos os grupos vegetais (Pôrto 1996). Deste aporte de dados, resultaram obras clássicas, tais como as de Nees (1833), Montagne (1839), Hornschuch (1840), Spruce (1861-1884), Mitten (1869), Stephani (1893), entre outros (*apud* Oliveira e Silva 1998).

No século XX, especialmente nas últimas décadas, o conhecimento vem sendo intensificado graças, em parte, à formação de especialistas brasileiros. Em decorrência disso, foram expandidos os inventários brioflorísticos em áreas e formações vegetais, bem como investigadas novas linhas de pesquisa. Quanto à florística, isto pode ser confirmando, consultando-se os catálogos de Yano (1981; 1984; 1989; 1995), que reúnem quase 3.500 espécies, demonstrando que, mesmo com vazios de conhecimento, em virtude da ausência de coleta em alguns estados, a brioflora brasileira é rica. Em relação à ecologia, há estudos de populações envolvendo fenologia e reprodução (Oliveira & Pôrto 1998; 2001; 2002; Pôrto & Oliveira 2002); de estágios sucessionais e conservação de florestas tropicais (Costa 1999a); e sobre a utilização das briófitas como indicadoras de poluição e de metais pesados (Visnadi *et*

al. 1994; Lisboa & Ilkiu-Borges 1995; 1996). Paralelamente, têm sido realizados trabalhos sobre atividade anti-microbiana (Pinheiro *et al.* 1989) e palinologia (Luizi-Ponzo & Barth 1998, 1999), entre outros.

De um modo geral, as pesquisas concentram-se em espécies de briófitas ocorrentes nos dois grandes ecossistemas brasileiros, a Floresta Atlântica e a Floresta Amazônica, enquanto os demais somente vieram a ser melhor investigados recentemente: restingas – Behar *et al.* (1992), Visnadi & Vital (1995), Costa & Yano (1998), Bastos (1999); mangue – Mello & Yano (1991), Yano & Mello (1999); caatinga – Pôrto *et al.* (1994), Pôrto & Bezerra (1996), Bastos *et al.* (1998); campos rupestres/cerrado – Bôas-Bastos & Bastos (1998), Bastos *et al.* (2000). Além disso, algumas publicações têm sido direcionadas para áreas urbanas – Visnadi & Monteiro (1990), Bastos & Yano (1993).

A seguir é comentada a literatura por região geográfica do Brasil:

Para a **Região Norte**, Griffin III (1979) realizou o inventário das briófitas da cidade de Manaus e adjacências. A primeira contribuição de cunho ecológico sobre as briófitas de uma campina amazônica, enfocando por ex.: pH e conteúdo de água do córtex das forófitas foi realizada por Lisboa (1976). Posteriormente, esta autora publicou o levantamento dos musgos acrocárpicos do estado de Rondônia (Lisboa 1993). Lisboa e colaboradores têm publicado numerosos artigos sobre a brioflora da região, com especial atenção ao Estado do Pará (Lisboa 1984, 1991, 1994). Merece destaque, ainda, o estudo da família Lejeuneaceae, desenvolvido por Ilkiu-Borges (2000). Yano & Mello (1992), com base em coletas esparsas e coleções de herbário, estudaram as briófitas do Amapá. Para o estado de Roraima, Yano (1992a) publicou artigo sobre os musgos, e Santiago (1997) analisou, comparativamente, as briofloras de três tipos de formações florestais. Vital & Visnadi (1994) publicaram sobre a brioflora do Acre. Já Churchill (1998) fez um catálogo dos musgos da Amazônia brasileira.

Certamente é a região **Centro-Oeste**, a que menor número de informações apresenta e onde esforços devem ser concentrados para ampliar o conhecimento sobre as briófitas. Lisboa & Lisboa (1978) publicaram o inventário dos musgos do Mato Grosso, posteriormente, Guarim Neto & Yano (1985) inventariaram a brioflora da Serra de São Vicente (MT). O estudo comparativo entre as briofloras de áreas do cerrado brasileiro e de savanas africanas foi realizado por Egunyomi & Vital (1984). Recentemente, foram publicados os musgos de Goiás por Yano & Costa (2000) e uma dissertação sobre as briófitas das matas de galeria do Distrito Federal (Câmara 2002).

A região **Sudeste**, historicamente, apresenta o maior volume de informações. Para o estado de São Paulo podem ser citados o trabalho de Hell (1969) sobre as hepáticas talosas da

cidade de São Paulo, bem como as inúmeras contribuições de O. Yano que publicou o levantamento da família Leucobryaceae para o estado (Yano 1975), ampliando posteriormente o estudo para o Brasil (Yano 1992b). A referida pesquisadora tem trabalhos, sobretudo, de cunho florístico e taxonômico, quer para São Paulo, quer para diversos outros Estados brasileiros. Outro importante pesquisador da região, fez o levantamento da família Erpodiaceae para o Brasil (Vital 1980). Ainda para São Paulo, podem ser citados os trabalhos de Giancotti & Vital (1989) sobre Lejeuneaceae e Visnadi (1993) sobre a família Meteoriaceae, ambos na Mata Atlântica; Visnadi & Vital (1989) sobre as briófitas rupícolas e, Visnadi & Vital (2001) sobre briófitas de ecossistemas insulares.

No que se refere ao estado do Rio de Janeiro, é relevante o trabalho de Costa & Yano (1988), sobre as hepáticas talosas, também estudadas posteriormente por Costa & Moura (1996), concluindo a primeira autora, com a revisão taxonômica de Metzgeriaceae para o Brasil (Costa 1999b). Entre outros trabalhos, Costa & Yano (1995) ainda estudaram os musgos do município de Nova Friburgo. E, finalmente uma importante obra de Gradstein & Costa (2003), que revisaram as hepáticas e os antóceros do Brasil, constando do trabalho, chaves de identificação, descrições e informações ecológicas. São também relevantes os artigos de Oliveira e Silva & Yano (2000), sobre antóceros e hepáticas e o de Oliveira e Silva *et al.* (2002) que abordam além da florística, a ecologia de comunidades de briófitas, fazendo um paralelo entre ecossistemas florestais insulares e continental. Sobre a brioflora do estado do Espírito Santo, o trabalho mais completo é o de Schäfer-Verwimp (1991), que relaciona a ocorrência de 295 espécies, das quais 177 musgos e 118 hepáticas, todas registradas pela primeira vez para o Estado.

Sobre as briófitas da região **Sul**, são de interesse os numerosos trabalhos de Sehnem (1969–1980) dedicados aos musgos do Rio Grande do Sul; de Vianna (1971-1985) enfocando as hepáticas do referido Estado, que também foram estudadas por Lorscheitter (1973) e Baptista (1977; 1979). A brioflora gaúcha vem sendo investigada, em especial, por Michel (1980), destacando-se entre as suas publicações mais extensas, o levantamento da família Frullaniaceae, e o estudo das briófitas epífitas de *Araucaria angustifolia* Bert (Kuntze), neste último discutindo aspectos ecológicos relativos ao gradiente de colonização em relação a altura na árvore (Michel 1999). Para o estado do Paraná, Kummorow & Prevedello (1982) listaram as espécies de musgos. Para Santa Catarina, vale ressaltar os trabalhos de Reitz (1954) e Klein (1979) que referem briófitas para o Estado.

Para o **Nordeste**, o histórico das pesquisas e o checklist das espécies foram publicados por Pôrto (1996) e desde então, o conhecimento vem sendo continuamente ampliado. Para o

estado da Bahia, as informações já permitem visualizar um cenário de melhor conhecimento desde o trabalho de Luetzelburg (1923). Harley (1995) listou as briófitas do Pico das Almas, na Chapada Diamantina. Atualmente, grande contribuição é dada por Bastos & Bôas-Bastos (2000) entre outras, geralmente, citando novas ocorrências de táxons. Para o Ceará um guia de estudos sobre as briófitas foi publicado por Brito & Pôrto (2000); e para o Piauí, Castro *et al.* (2002) fizeram o levantamento dos musgos do Parque Nacional de Sete Cidades. O inventário mais completo para a Paraíba é de autoria de Yano (1993), o qual reúne 35 táxons, coletados em diversas áreas do interior do Estado. Já para Sergipe, Yano (1994) estudou a brioflora da Serra de Itabaiana.

Para Pernambuco podem ser citadas principalmente as publicações de Yano & Andrade-Lima (1987) que listaram 62 espécies para florestas costeiras e serranas e áreas de caatinga adjacentes; Pôrto (1990; 1992) que inventariou e comparou a composição brioflorística, de duas reservas florestais; Germano & Pôrto (1996; 1997; 1998) que estudaram as briófitas colonizadoras de troncos mortos da mata do Engenho Água Azul; e Valdevino *et al.* (2002) que estudaram a flora de musgos de uma área de mata serrana em Brejo da Madre de Deus. Vital *et al.* (1991) apresentam uma lista de briófitas para a Ilha de Fernando de Noronha.

Recentemente, Pôrto & Germano (2002) compilaram 315 espécies de briófitas para o Estado, o que corresponde a quase 10% do que é referido para o Brasil por Yano (1996). Neste trabalho são abordados aspectos relativos à vulnerabilidade de alguns táxons e é ressaltada a necessidade urgente de uma melhor conservação dos remanescentes naturais.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Reserva Ecológica de Gurjaú (Lat 08°10'00" e 08°15'00"S; Long. 35°02'30" 35°05'00"O) é a maior das 44 reservas florestais de Pernambuco, e foi criada pela Lei 9989 de 13/01/87 das Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife, estendendo-se por três municípios: Cabo, Jaboatão dos Guararapes e Moreno (FIDEM 1993) (Fig 1).

A Reserva totaliza uma extensão de ca. 1.362,02 ha, dos quais 42% (575,236 ha) de cobertura florestal, distribuídos em 28 fragmentos de mata, em estádios diversos de conservação; três açudes que contabilizam 5% (74,737 ha), e contribuem para o abastecimento d'água do grande Recife: os 53% (712,047 ha) restantes são de área degradada,

ocupada por cultivos, pastos e construções, ou simplesmente deixadas sem uso (Borges 2002) (Fig 1; Fig 2).

O clima é do tipo As' "quente e úmido" segundo Koeppen, com estação chuvosa de outono-inverno. As médias anuais de temperatura e precipitação são de 25,5°C e 2450mm, respectivamente (dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, correspondentes ao período 1962-1990, estação Recife -PE) (Fig. 3). O relevo é ondulado, com altitude variando entre 80-150m (Andrade & Lins 1984). O solo é formado por associações de Latossolo Vermelho Amarelo com textura argilosa e Podzólico Vermelho Amarelo, característicos de regiões úmidas (Jacomine *et al.* 1972).

A cobertura vegetal classifica-se como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas – um dos tipos de formação da Floresta Atlântica (IBGE 2001). Esta formação é constituída por três estratos arbóreos mais ou menos densos, um arbustivo escasso e um herbáceo apenas presente em áreas semi-abertas, onde há maior penetração de luz. As árvores do primeiro estrato são distanciadas entre si e freqüentemente têm copa umbeliforme, ampla, alcançando 25-30m. O segundo estrato é bem mais denso e uniforme e tem árvores de 15-20m de altura, com ramificação alta e copa pequena. O terceiro estrato é o menos denso entre os arbóreos e seus representantes variam de 4-6m de altura. O estrato arbustivo deste tipo de floresta torna-se mais evidente em áreas iluminadas e poucos são os constituintes do estrato herbáceo (Andrade-Lima 1961) (Fig. 2).

Apesar de fiscalizada pelo poder público, a Reserva encontra-se inserida numa região de canaviais, o que compromete toda a área de borda, estando vários fragmentos ameaçados pela ocupação antrópica.





Figura 2. Vista parcial da Reserva Ecológica de Gurjaú, Pernambuco, Brasil.

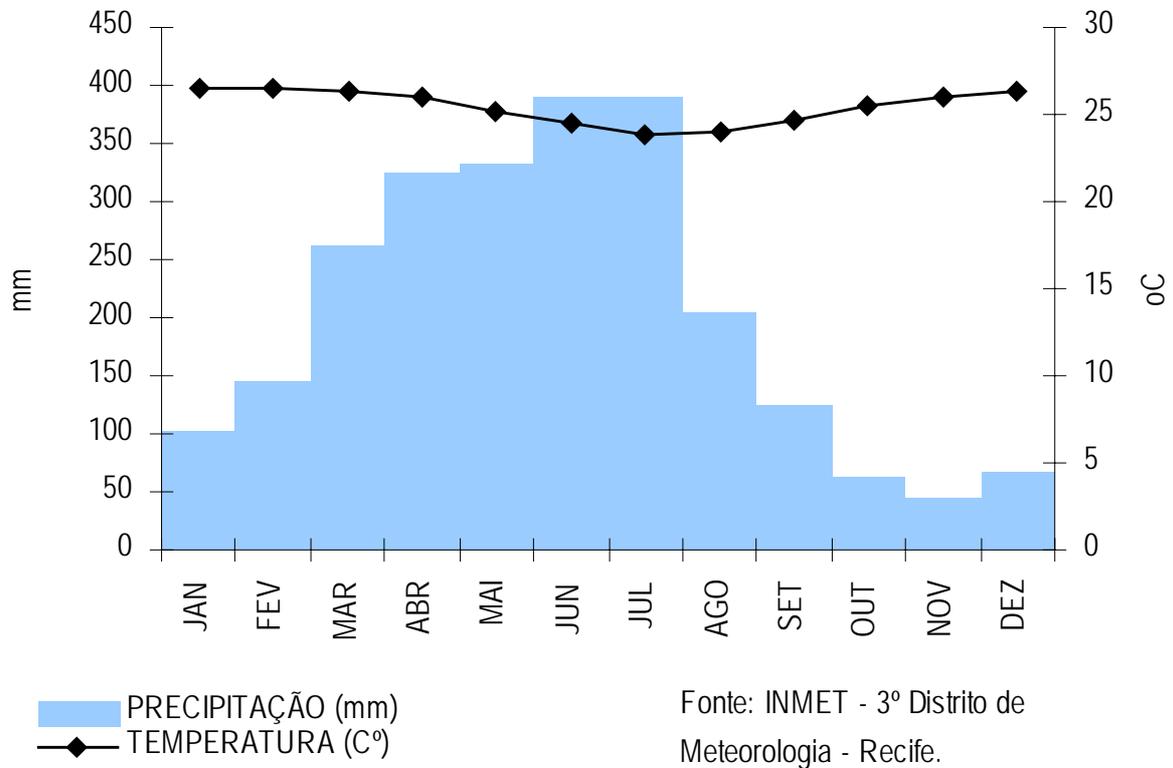


Figura 3. Climograma com dados da Estação Recife, correspondente à Reserva Ecológica de Gurjaú em Pernambuco, Brasil.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, G.O. & LINS, R.C. **Pirapama: um Estudo Geográfico e Histórico**. Recife: Ed. Massangana, 224 p. 1984.

ANDRADE-LIMA, D. Tipos de Florestas de Pernambuco. São Paulo. Separata de: v. XII dos ANAIS DA ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS, 1961.

BAPTISTA, M.L.L. Flora ilustrada do Rio Grande do Sul: Lejeuneaceae. BOLETIM DO INSTITUTO CENTRAL DE BIOCÊNCIAS, sér. Bot. n. 36, p. 1-139. 1977.

BAPTISTA, M.L.L. Notas sobre hepáticas epífilas do Rio Grande do Sul. IHERINGIA, sér. Bot. v. 24, p. 15-26. 1979.

BASTOS, C.J.P. **Briófitas de restinga das regiões metropolitanas de Salvador litoral norte do estado da Bahia, Brasil**. 1999. 173 f. Dissertação (Mestrado). USP. São Paulo, 1999.

BASTOS, C.J.P. & YANO, O. Musgos da zona urbana de Salvador, Bahia, Brasil. HOEHNIA. v. 20, n. 1/2, p. 23-33. 1993.

BASTOS, C.J.P. & BÔAS – BASTOS, S.B.V. Some New Additions to the Hepatic Flora (Jungermanniophyta) for the State of Bahia, Brazil. TROPICAL BRYOLOGY. v. 18, p. 1-11. 2000.

BASTOS, C.J.P., ALBERTOS, B. & VILAS-BÔAS, S.B. Bryophytes from caatinga areas in the state of Bahia (Brazil). TROPICAL BRYOLOGY. v. 14, p. 69-75. 1998.

BASTOS, C.J.P., YANO, O. & BÔAS-BASTOS, S.B. Briófitas de campos rupestres da chapada Diamantina, Estado da Bahia, Brasil. REVISTA BRASILEIRA DE BOTÂNICA. v. 23, n. 4, p. 357-368. 2000.

BEHAR, L., YANO, O. & VALLANDRO, G.C. Briófitas da restinga de Setiba, Guarapari, Espírito Santo. BOLETIM DO MUSEU DE BIOLOGIA MELLO LEITÃO. v. 1, p. 25-38. 1992.

BÔAS – BASTOS, S.B.V. & BASTOS, C.J.P. Briófitas de uma área de cerrado no município de Alagoinhas, Bahia, Brasil. *TROPICAL BRYOLOGY*. v. 15, p. 101-110. 1998.

BORGES, G.M. **Diagnóstico e quantificação da perda de cobertura vegetal em um remanescente de Mata Atlântica (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco - Brasil)**. 2002. 58 f. Monografia. (Ciências Geográficas). UFPE. Recife, 2002.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e identificação de Áreas e Ações prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros**. Brasília. 404 p. 2002.

BRITO, A.E.R.M. & PÔRTO, K.C. **Guia de estudos de Briófitas: Briófitas do Ceará**. Fortaleza: EUFC. 68p. 2000.

CÂMARA, P.E.A.S. **Levantamento da brioflora das matas de galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal**. 2002. 106 f. Dissertação (Mestrado). UNB. Brasília, 2002.

CASTRO, N.M.C.F., PÔRTO, K.C., YANO, O. & CASTRO, A.J.F. Levantamento florístico de Bryopsida de cerrado e mata ripícola do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. *ACTA BOTANICA BRASILICA* .v. 16, n. 1, p. 61-76. 2002.

CHURCHILL, S.P. Catalog of Amazonian mosses. *JOURNAL OF THE HATTORI BOTANICAL LABORATORY*. v. 85, p. 195-242. 1998.

COSTA, D.P. Epiphytic bryophyte diversity in primary and secondary lowland rainforest in southeastern Brazil. *THE BRYOLOGIST*. v. 102, n. 2, p. 320-326. 1999a.

COSTA, D.P. **Metzgeriaceae no Brasil**. 1999. 261 f. Tese (Doutorado). USP. São Paulo, 1999b.

COSTA, D.P. & MOURA, A.C. Metzgeriaceae (Hepaticopsida) de Nova Friburgo, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *HOEHNEA*. v. 23, n. 1, p. 103-122. 1996.

COSTA, D.P. & YANO, O. Hepáticas talosas do Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil. *ACTA BOTANICA BRASILICA*. v. 1, n. 2, p. 73-82. 1988.

COSTA, D.P. & YANO, O. Musgos do Município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *ARQUIVO DO JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO*. n. 33, p. 99-119. 1995.

COSTA, D.P. & YANO, O. Briófitas da restinga de Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. *HOEHNEA*. v. 25, n. 2, p. 99-119. 1998.

EGUNIOMY, A. & VITAL, D.M. Comparative studies on the bryofloras of the Nigerian savanna and the Brazilian cerrado. *REVISTA BRASILEIRA DE BOTÂNICA*. v. 7, n. 2, p. 129-136. 1984.

FIDEM – **Monitoramento das Reservas ecológicas da RMR**. Recife, 1993. Série Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

GERMANO, S.R. & PÔRTO, K.C. Floristic survey of epixylic bryophytes of an area remnant of the Atlantic Forest (Timbaúba – PE, Brazil) 1. Hepaticopsida (except Lejeuneaceae) and Bryopsida. *TROPICAL BRYOLOGY*. v. 12, p. 21-28. 1996.

GERMANO, S.R. & PÔRTO, K.C. Ecological analysis of epixylic bryophytes in relation to the decomposition of the substrate (Municipality of Timbaúba – Pernambuco, Brazil). *CRYPTOGAMIE, BRYOLOGIE LICHÉNOLOGIE*. v. 18, n. 2, p. 143-150. 1997.

GERMANO, S.R. & PÔRTO, K.C. Briófitas epíxilas de uma área remanescente de Floresta Atlântica (Timbaúba, PE, Brasil). 2. Lejeuneaceae. *ACTA BOTANICA BRASILICA*. v. 12, n. 1, p. 53-66. 1998.

GIANCOTTI, C. & VITAL, D.M. Flora briofítica da Reserva Biológica da Serra de Paranapiacaba, São Paulo: 1. Lejeuneaceae (Hepaticopsida). *ACTA BOTANICA BRASILICA*. v. 3, p. 169-177. 1989.

GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *MEMOIRS OF THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN*. New York. v. 88, 673p. 2003.

GRADSTEIN, S.R. & PÓCS, T. 1989. Bryophytes. In: Lieth H. & Wagner M.J.A. (eds.). *Tropical Rain Forest Ecosystems*. Elsevier Science Publishers B. V. , Amsterdam. Pp. 311 – 325.

GRADSTEIN, S.R. & RAEYMAEKERS, G. Tropical America (Biodiversity, centres of diversity and endemism). p. 38-44. In: **Mosses, Liverworts and Hornworts. Status Survey**

and Conservation Action Plan for Bryophytes. IUCN/SSC. Bryophyte Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 2000.

GRADSTEIN, S.R., CHURCHILL, S.P. & SALAZAR, N. ALLEN. Guide to the Bryophytes of Tropical America. MEMOIRS OF THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN. n. 86. New York Botanical Garden, New York, 2001.

GRIFFIN III, D. Guia preliminar para as briófitas freqüentes em Manaus e adjacências. ACTA AMAZONICA. v. 9, n. 3, p. 1-67. 1979.

GUARIM NETO, G. & YANO, O. Brioflora da Serra de São Vicente, Mato Grosso. REVISTA BRASILEIRA DE BOTÂNICA. v. 8, n. 2, p. 99-202. 1985.

HARLEY, R.M. (Comp.) Bryophyta. In: Stannard, B.L. (ed.). **Flora of Pico das Almas, Chapada Diamantina, Brasil.** Kew Royal Botanical Gardens. p. 803-812. 1995.

HELL, K.G. Briófitas talosas dos arredores da cidade de São Paulo (Brasil). BOLETIM FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS SÃO PAULO, sér. Bot. v. 25, n. 335, p. 1-187. 1969.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão do Brasil.** Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2ed. Rio de Janeiro. 2001.

ILKIU-BORGES, A.L. **Lejeuneaceae (Hepaticae) da estação científica Ferreira Penna, Caxiuanã, município de Melgaço, Pará.** 2000. 251 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém. 2000.

JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C. & BURGOS, N. Levantamento exploratório: Reconhecimento dos solos do Estado de Pernambuco. Divisão de Pesquisa Pedológica. BOLETIM TÉCNICO PEDOLOGIA. v. 2, n. 26, p. 1-354. 1972.

KLEIN, R.M. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. SELLOWIA. v.31, n.32, p. 1-64. 1979.

KUMMOROW, R. & PREVEDELLO, S.M. Lista de musgos Paranaenses do MBM. BOLETIM MUSEU DE BOTANICA MUNICIPAL. v. 54, p. 1-36. 1982.

- LISBOA, R.C.L. Estudos sobre a vegetação das campinas amazônicas. ACTA AMAZONICA. v. 6, n. 2, p. 171-191. 1976.
- LISBOA, R.C.L. Avaliação da brioflora de uma área de floresta de terra firme. I. Musci. BOLETIM MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, sér. Bot. v. 1, n. 1/2, p. 23-35. 1984.
- LISBOA, R.C.L. Histórico da Briologia na Amazônia Brasileira. BOLETIM MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, sér. Bot. v. 7, n. 1, p. 69-77. 1991.
- LISBOA, R.C.L. **Musgos acrocárpicos do estado de Rondônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 272p. 1993.
- LISBOA, R.C.L. Adições à brioflora do estado do Pará. BOLETIM MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, sér. Bot. v. 10, n. 1, p.15-42. 1994.
- LISBOA, R.C.L. & ILKIU-BORGES, A.L. Briófitas da Serra dos Carajás e sua possível utilização como indicadoras de metais. BOLETIM MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, sér. Bot. v. 12, n.2, p. 161-181. 1995.
- LISBOA, R.C.L. & ILKIU-BORGES, A.L. Diversidade das Briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadoras de poluição urbana. BOLETIM MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, sér. Bot. v. 11, n. 2, p. 199-225. 1996.
- LISBOA, R.C.L. & LISBOA, P.L.B. Contribuição ao conhecimento da flora de Aripuanã (Mato Grosso) II. Musci. ACTA AMAZONICA. v. 8, n. 2, p.143-148. 1978.
- LORSCHETER, M.L. Hepáticas folhosas primitivas, novas para o Rio Grande do Sul, IHERINGIA sér. Bot. v. 17, p. 3-17. 1973.
- LUETZELBURG, P. Estudos Botânicos do Nordeste. Inspetoria Federal de Obras Seccas v. 35, n. 7, p. 1-283. 1923.
- LUIZI-PONZO, A.P. & BARTH, O.M. Spore morphology of some Bruchiaceae from Brazil. GRANA. v. 37, p. 222-227. 1998.
- LUIZI-PONZO, A.P. & BARTH, O.M. Spore morphology of some Dicranaceae species from Brazil. GRANA. v. 38, p. 42-49. 1999.

MELLO, Z.R. & YANO, O. Musgos do manguezal do Rio Guaraú, Peruíbe, São Paulo. REVISTA BRASILEIRA DE BOTÂNICA. v. 14, p. 35-44. 1991

MICHEL, E.L. **O gênero *Frullania* (Hepaticopsida) no Rio Grande do Sul, Brasil.** 1980. 159 f. Dissertação. (Mestrado). UFRGS. Pôrto Alegre, 1980.

MICHEL, E.L. **Briófitas epífitas sobre *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze no Rio Grande do Sul, Brasil.** 1999. 318 f. Tese (Doutorado). USP. São Paulo, 1999.

OLIVEIRA E SILVA, M.I.M.N. **Briófitas da Reserva Ecológica de Rio das Pedras, Município de Mangaratiba, do Parque Estadual de Ilha Grande e da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Município de Angra dos Reis, estado do Rio de Janeiro.** 1998. 231 f. Tese (Doutorado). USP. São Paulo, 1998.

OLIVEIRA E SILVA, M.I.M.N. & YANO, O. Antocerotophyta e Hepatophyta de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. BOLETIM DO INSTITUTO DE BOTÂNICA. n. 13, p. 1-102. 2000.

OLIVEIRA E SILVA, M.I.M.N., MILANEZ, A.I. & YANO, O. Aspectos ecológicos de briófitas em áreas preservadas de mata atlântica, Rio de Janeiro, Brasil. TROPICAL BRYOLOGY. v. 22, p. 77-102. 2002.

OLIVEIRA, S.M. & PÔRTO, K.C. Reprodução sexuada em musgos acrocárpicos do estado de Pernambuco, Brasil. ACTA BOTANICA BRASILICA. v. 12, n. 3, 385-392. 1998.

OLIVEIRA, S.M. & PÔRTO, K.C. Reproductive phenology of the moss *Sematophyllum subpinnatum* in the tropical lowland forest of Northeastern Brazil. JOURNAL OF BRYOLOGY. v. 23, p. 17-21. 2001.

OLIVEIRA, S.M. & PÔRTO, K.C. Population profile of *Bryum apiculatum* Schwaegr. in an Atlantic Forest remnant, Pernambuco, Brazil. JOURNAL OF BRYOLOGY. v. 24, p. 251-252. 2002.

PINHEIRO, M.F.S.P., LISBOA, R.C.L. & BRAZÃO, R.V. Contribuição ao estudo de briófitas como fontes de antibióticos. ACTA AMAZONICA. v.19, p. 139-145. 1989.

PÔRTO, K.C. Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyenne dans l'État de Pernambuco (Brésil): Analyse floristique. *CRYPTOGAMIE, BRYOLOGIE LICHÉNOLOGIE*. v. 11, n. 2, p.109 -161. 1990.

PÔRTO, K.C. Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyenne dans l'État de Pernambuco (Brésil) 2. Analyse écologique comparative des forêts. *CRYPTOGAMIE, BRYOLOGIE LICHÉNOLOGIE*. v. 13, n. 3, p. 187-219. 1992.

PÔRTO, K.C. Briófitas. In.: Sampaio, E.V.S.B.; Mayo, S.J. & Barbosa, M.R.V. **Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectivas. Sociedade Botânica do Brasil, Regional Pernambuco**. p. 91-103. 1996.

PÔRTO, K.C. & OLIVEIRA, S.M. Reproductive phenology of the *Octoblepharum albidum* (Bryopsida, Leucobryaceae) in a tropical lowland forest of North-eastern Brazil. *JOURNAL OF BRYOLOGY*. v. 24, p. 291-294. 2002.

PÔRTO, K.C. & GERMANO, S.R. Biodiversidade e importância das briófitas na conservação dos ecossistemas naturais de Pernambuco. In: Tabarelli, M. & Silva, J.M^a.C. (orgs.) **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: SECTMA – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Recife. p. 125-152. 2002.

PÔRTO, K.C. & BEZERRA, M^a.F.A. Briófitas da caatinga: 2. Agrestina – PE. *ACTA BOTANICA BRASILICA*. v. 10, n. 1, p. 93-02. 1996.

PÔRTO, K.C., SILVEIRA, M^a.F.G. & SÁ, P.S.A. Briófitas da caatinga: 1. Estação Experimental do IPA, Caruaru – PE. *ACTA BOTANICA BRASILICA*. v. 8, n. 1, p. 77-85. 1994.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 327 p. 2001.

REITZ, P.R. *Manipulus muscorum catharinensium*. *SELLOWIA*. v.6, n.6, p. 199-236. 1954.

RICHARDS, P.W. The Ecology of Tropical Forest Bryophytes. In: R.M. Shuster (ed.). **New Manual Bryology**. *JOURNAL HATTORI BOTANICAL LABORATORY*, Nichinan p. 1233 – 1270. 1984.

SANTIAGO, R.L. **Estudos Brioflorísticos de três formações vegetais no município de Bonfim – Roraima**. 1997. 124 f. Dissertação (Mestrado). UFPE. Recife, 1997.

SCHÄFER-VERWIMP, A. Contribution to the knowledge of the bryophyte flora of Espírito Santo, Brazil. JOURNAL HATTORI BOTANICAL LABORATORY. v. 69, p. 147-170. 1991.

SCHUSTER, R.M. Origins of Neotropical Leafy Hepaticae. TROPICAL BRYOLOGY. v. 2, p. 239 – 264. 1990.

SEHNEM, A. Musgos Sul-brasileiros 1, PESQUISAS, sér. Bot. v. 27, p. 1-41. 1969.

SEHNEM, A. Musgos Sul-brasileiros 2, PESQUISAS, sér. Bot. v. 28, p. 1-117. 1970.

SEHNEM, A. Musgos Sul-brasileiros 3, PESQUISAS, sér. Bot. v. 29, p. 1-41. 1972.

SEHNEM, A. Musgos Sul-brasileiros 4, PESQUISAS, sér. Bot. v. 30, p. 1-36. 1976.

SEHNEM, A. Musgos Sul-brasileiros 5, PESQUISAS, sér. Bot. v. 32, p. 1-41. 1978.

SEHNEM, A. Musgos Sul-brasileiros 6, PESQUISAS, sér. Bot. v. 33, p. 1-149. 1979.

SEHNEM, A. Musgos Sul-brasileiros 7, PESQUISAS, sér. Bot. v. 34, p. 1-121. 1980.

VALDEVINO, J.A., SÁ, P.S.A. & PÔRTO, K.C. Musgos pleurocárpicos de mata serrana em Pernambuco, Brasil. ACTA BOTANICA BRASILICA. v. 16, n. 2, p. 161-174. 2002.

VIANNA, E.C. Considerações sobre algumas hepáticas de Gramado, Rio Grande do Sul. IHERINGIA, sér. Bot. v. 15, p. 3-18. 1971.

VIANNA, E.C. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul: Marchantiales. BOLETIM INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS. n.38, p. 1-213. 1985.

VISNADI, S.R. **Meteoriaceae (Bryopsida) da Mata Pluvial de Encosta “Mata Atlântica” do Estado de São Paulo**. 1993. 169 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista. São Carlos, 1993.

VISNADI, S.R. & MONTEIRO, M. Briófitas da cidade de Rio Claro, Estado de São Paulo, Brasil. HOEHNEA. v. 17, n. 1, p. 71-84. 1990.

VISNADI, S.R. & VITAL, D. Briófitas rupícolas de um trecho do rio Bethay, Iporanga, Estado de São Paulo. ACTA BOTANICA BRASILICA. v. 3, n. 2, p. 179-183. 1989.

VISNADI, S.R. & VITAL, D. Bryophytes from restinga in Setiba State Park, Espírito Santo, Brazil. LINDENBERGIA. v. 22, n. 1, p. 44-46. 1995.

VISNADI, S.R. & VITAL, D.M.. Briófitas das Ilhas de Alcatrazes, do Bom Abrigo, da Casca e do Castilho, Estado de São Paulo, Brasil. ACTA BOTANICA BRASILICA. v. 15, n. 2, p. 255-270. 2001.

VISNADI, S.R., MATHEUS, D.R. & VITAL, D.M. Occurrence of bryophytes in areas polluted with organollutants on nearby vegetation, preliminary notes. JOURNAL OF THE HATTORI BOTANICAL LABORATORY. v. 77, p. 315 -323. 1994.

VITAL, D.M. **Erpodiaceae (Musci) do Brasil**. Dissertação. (Mestrado). 1980. 135 f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1980.

VITAL, D.M, GIANCOTTI, C. & PURSELL, R.A. The bryoflora of Fernando de Noronha, Brazil. TROPICAL BRYOLOGY. v .4, p. 23-24. 1991.

VITAL, D.M. & VISNADI, S.R. Bryophytes of Rio Branco Municipality, Acre, Brazil. TROPICAL BRYOLOGY. v. 9, p. 69-74. 1994.

YANO, O. **Leucobryaceae (Musci) do Estado São Paulo**. 1975. 176 f. Dissertação. (Mestrado em Farmacologia). São Paulo, 1975.

YANO, O. A checklist of Brazilian mosses. JOURNAL OF THE HATTORI BOTANICAL LABORATORY. v .50, p. 279-456. 1981.

YANO, O. Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. JOURNAL OF THE HATTORI BOTANICAL LABORATORY. v. 56, p. 481-548. 1984.

YANO, O. An additional checklist of brazilian bryophytes. JOURNAL OF THE HATTORI BOTANICAL LABORATORY. v. 66, p. 371-434. 1989.

YANO, O. Briófitas da Ilha de Maracá, Roraima, Brasil. ACTA AMAZONICA. v. 22, n. 4, p. 535-539. 1992a.

YANO, O. **Leucobryaceae (Bryopsida) do Brasil**. 1992. 318 f. Tese. (Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo, 1992b.

YANO, O. Briófitas do Nordeste Brasileiro: estado da Paraíba, Brasil. *BIOLOGICA BRASILICA*. v. 5, n. 1/2, p. 87-100. 1993.

YANO, O. Briófitas da Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. *BIOLOGICA BRASILICA*. v. 8, n. 1, p. 45-47. 1994.

YANO, O. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. *JOURNAL OF THE HATTORI BOTANICAL LABORATORY*. v. 78, p.137-182. 1995.

YANO, O. A checklist of the Brazilian Bryophytes. *BOLETIM DO INSTITUTO DE BOTÂNICA*. v. 6, n. 1/2, p. 9-26. 1996.

YANO, O. & ANDRADE-LIMA, D. Briófitas no Nordeste brasileiro: Estado de Pernambuco. *REVISTA BRASILEIRA DE BOTÂNICA*. v. 10, p. 171-181. 1987.

YANO, O. & COSTA, D.P. Flora dos Estados de Goiás e Tocantins. Criptógamos: Briófitas. Flora de Goiás, UFGO, U.S. p. 1-33. 2000.

YANO, O. & MELLO, Z.R. Briófitas novas para o estado de Roraima, Brasil. *ACTA AMAZONICA*. v. 22, n. 1, p. 23-50. 1992.

YANO, O. & MELLO, Z.R. Frullaniaceae dos manguezais do litoral sul de São Paulo, Brasil. *IHERINGIA*, sér. Bot. v. 52, p. 65-87. 1999.

5 CAPÍTULO I

LISTA FLORÍSTICA DAS BRIÓFITAS DA RESERVA ECOLÓGICA DE
GURJAÚ, PERNAMBUCO, BRASIL

ARTIGO SUBMETIDO À REVISTA

Tropical Bryology

PARA PUBLICAÇÃO.

Lista florística das briófitas da Reserva Ecológica do Gurjaú, Pernambuco, Brasil¹

Shirley Rangel Germano

Kátia Cavalcanti Pôrto

Universidade Federal de Pernambuco, CCB, Departamento de Botânica, Av. Prof. Moraes Rego s/n - Cidade Universitária, 50670 – 901 Recife-Pernambuco – Brasil.

sgrangel@ufpe.br; kporto@ufpe.br

Resumo: Foi elaborada uma lista das briófitas da Reserva Ecológica do Gurjaú, remanescente de Floresta Atlântica de Pernambuco (Lat. 08°10'00" e 08°15'00"S; Long. 35°02'30" e 35°05'00"O). A Reserva ocupa ca. 1362 ha, e engloba fragmentos de mata de tamanho e estado de conservação diversos. O levantamento constou do estudo de material coletado durante os anos de 2000 e 2001, e da análise de exsicatas do Herbário UFP da Universidade Federal de Pernambuco. Coletaram-se briófitas em troncos vivos e mortos, rochas, folhas e solo. A brioflora da Reserva é composta por 53 espécies de hepáticas, 37 musgos e 1 de antóceros. Das 22 famílias assinaladas, Lejeuneaceae (41 esp.) apresentou a maior riqueza genérica e específica, o que confirma a sua predominância em florestas tropicais. *Fissidens* (7 spp.), *Lejeunea* e *Cheilolejeunea* (6 spp.) e *Calymperes* (4 spp.) foram os gêneros de maior representatividade. A maioria das espécies apresenta distribuição neotropical e ampla ocorrência nos Estados brasileiros. Ressalta-se a presença de *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) Schust. & Giancotti, endêmica da Floresta Atlântica, e *Riccardia regnellii* (Aongstr.) Hell. de ocorrência restrita ao Brasil.

Abstract: A bryophyte checklist of the Ecological Reserve of Gurjaú (08°10'00" - 08°15'00"S; 35°02'30" - 35°05'00"W), a remnant Atlantic Forest in the state of Pernambuco, has been compiled. The Reserve covers an area of approximately 1.362 ha, including several forest fragments of diverse sizes and stages of conservation. Specimens collected during the years of 2000 and 2001, and voucher specimens from the UFP Herbarium at the Federal University of

Pernambuco (UFPE) were analyzed. Bryophytes were collected on live and dead trunks, rocks, leaves and soil. The studied bryoflora is composed of 53 species of liverworts, 37 species of mosses and one hornwort. Among the twenty-three families registered, Lejeuneaceae (41 spp.) was the most representative one with the highest generic and specific richness, which confirms its status as predominant in tropical rain forests. *Fissidens* (7 spp.), *Lejeunea* e *Cheilolejeunea* (6 spp.), and *Calymperes* (4 spp.) were most representative genera. The studied bryoflora is predominantly composed of species of neotropical distribution, widely spread throughout Brazil. The presence of an endemic species of the Atlantic Forest, *Vitalianthus bichlerianus* (Pôrto & Grolle) Schust. & Giancotti, and some other exclusively Brazilian species, e.g., *Riccardia regnellii* (Ängstr.) Hell have been recorded from the site.

Introdução

A história da briologia no Brasil teve início no começo do século XIX, quando pesquisadores estrangeiros realizaram expedições de coleta principalmente no sul, sudeste e norte do país (Pôrto 1996).

As primeiras referências de briófitas para Pernambuco foram feitas por Gardner (1837, 1838), Hooker & Wilson (1844) e Müller (1845, 1851) *apud* Yano & Andrade-Lima (1987). A partir dos catálogos de Yano (1981, 1984a, 1989, 1995) foi possível reunir um maior número de informações brioflorísticas oriundas de publicações esparsas que referem material do Estado. Nas duas últimas décadas do século XX, a literatura, sobre o grupo, vem sido enriquecida graças à intensificação dos estudos sistemáticos, sobretudo aos inventários, resultantes de dissertações e teses (Pôrto 1996, Pôrto & Germano 2002).

Uma importante contribuição sobre as briófitas de florestas serranas e da caatinga foi fornecida por Yano & Andrade-Lima (1987). Outra contribuição igualmente relevante foi dada por Pôrto (1990) que inventariou a brioflora de dois remanescentes de Floresta Atlântica de diferentes altitudes, a Reserva Biológica de Saltinho (50-120m alt.) e o Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho (Brejo dos Cavalos, 890-1000m). Neste trabalho, foram citadas 170 espécies de briófitas, com numerosos novos registros para o Brasil e para Pernambuco.

Abordando as briófitas colonizadoras de troncos mortos, Germano & Pôrto (1996, 1998) examinaram a mata do Engenho Água Azul, e assinalaram 55 espécies, das quais, cinco novas citações para o Nordeste do Brasil.

Recentemente, Valdevino *et al.* (2002) acrescentaram a lista dos musgos pleurocárpicos, registrando 23 espécies, sendo seis novas referências, ao inventariar um remanescente de Floresta Atlântica montana (900-1200m).

O checklist das briófitas do Estado foi publicado no Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco, e contém ca. 315 espécies, distribuídas em 167 musgos, 143 hepáticas e 5 antóceros (Pôrto & Germano 2002). Este trabalho constitui-se também numa primeira contribuição sobre a conservação das briófitas de Pernambuco, abordando aspectos como raridade, endemismo e vulnerabilidade à extinção das espécies.

A necessidade e a urgência em ampliar o conhecimento sobre as briófitas de remanescentes de Floresta Atlântica, explorados e ameaçados de destruição, impulsionou a realização desta pesquisa, que teve como principal objetivo inventariar a brioflora da Reserva Ecológica de Gurjaú, um dos maiores fragmentos da mata sul do Estado.

Área de estudo

A Reserva Ecológica do Gurjaú (Lat. 08°10'00" e 08°15'00" S; Long. 35°02'30" e 35°05'00") foi criada pela Lei 9989 de 13/01/87 das Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife e ocupa 1.362,02 ha (FIDEM 1993). A área compreende um conjunto de fragmentos de mata, em estádios diversos de conservação, além de englobar três açudes, responsáveis por parte do abastecimento d'água do Município.

Possui cobertura florestal classificada como Floresta Ombrófila Densa, segundo o IBGE (2001); clima do tipo As' pseudotropical, segundo Koeppen, com estação chuvosa de outono-inverno, precipitação média anual de 2.450 mm; temperatura média de 25,5°C (dados fornecidos pelo INMET-Instituto Nacional de Meteorologia, referentes a Normal Climatológica de 1962 - 1990, Estação Recife-PE); e relevo ondulado com altitudes de 80-150m (Andrade & Lins 1984). O solo é uma associação do tipo Latossolo vermelho amarelo com Podzólico vermelho amarelo, característicos de regiões muito úmidas (Jacomine *et al.* 1972).

Além de ser um remanescente de um ecossistema altamente ameaçado, sua importância reside ainda, no fato de ter sido, considerada área de extrema importância biológica em Workshop, recentemente realizado em Atibaia, São Paulo, para indicação de áreas prioritárias para a conservação (BRASIL-MMA 2002).

Material e Métodos

O inventário das briófitas foi realizado nos seis maiores fragmentos florestais (37 – 119 ha) da Reserva Ecológica de Gurjaú, em melhor estado de preservação. Em expedições bimensais, realizadas em 2000 e 2001, coletaram-se briófitas sobre diversos tipos de microhabitats: folhas, ramos e troncos de árvores vivas e mortas, rochas e solo.

As técnicas para coleta, herborização e conservação do material botânico estão de acordo com Yano (1984b).

Após estudo e identificação das espécies, as exsiccatas foram incorporadas ao acervo do Herbário UFP da Universidade Federal de Pernambuco. Algumas espécies de difícil delimitação foram enviadas a especialistas para confirmação.

A sinopse da brioflora, a distribuição geográfica no Brasil e no mundo, e os microhabitats de ocorrência são apresentados. Na tabela, os táxons estão dispostos em ordem alfabética de gênero e espécie. Os sistemas de classificação adotados para elaboração da lista brioflorística foram Crandall-Stotler & Stotler (2000) – hepáticas, Renzaglia & Vaughn (2000) – antóceros e Buck & Goffinet (2000) – musgos. A nomenclatura taxonômica referente aos gêneros *Lejeunea* e *Plagiochila* foi atualizada de acordo com Reiner-Drehwald (1999, 2000) e Heinrichs & Gradstein (2000), respectivamente. Para o checklist foram adicionados registros anteriores, publicados em Pôrto et al. (1993).

As identificações e a distribuição mundial das espécies basearam-se, principalmente, nas publicações de: Florschütz (1964), Schuster (1980), Reyes (1982), Gradstein & Buskes (1985), Tixier (1985), Gradstein (1989, 1994), Sharp *et al.* (1994), Buck (1998), Ilkiu-Borges (2000), Reiner-Drehwald (2000), Gradstein *et al.* (2001) e Gradstein & Costa (2003).

Para a pesquisa bibliográfica sobre a distribuição das espécies no Brasil, foram consultados os catálogos de Yano (1981, 1984a, 1989, 1995), e as publicações de: Pôrto *et al.* (1993), Vital & Visnadi (1994), Germano & Pôrto (1996, 1998), Bôas-Bastos & Bastos (1998), Oliveira e Silva & Yano (1998), Bastos & Bôas-Bastos (2000), Pôrto *et al.* (2000) e Yano & Colletes (2000), entre outros.

Os Estados brasileiros seguem as abreviaturas propostas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE: **Região Norte** – Acre (AC), Amapá (AP), Amazonas (AM), Pará (PA), Rondônia (RO), Roraima (RR); **Região Nordeste** – Alagoas (AL), Bahia (BA), Ceará (CE), Maranhão (MA), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Piauí (PI), Rio Grande do Norte (RN), Sergipe (SE); **Região Centro-Oeste** – Goiás (GO), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Tocantins (TO); **Região Sudeste** – Espírito Santo (ES), Minas Gerais

(MG), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP); **Região Sul** – Paraná (PR), Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC).

Resultados

Sinopse das briófitas da Reserva Ecológica de Gurjaú.

MARCHANTIOPHYTA

1. ANEURACEAE

Riccardia amazonica (Spruce) Schiffn. ex Gradst.

R. digitiloba (Spruce ex Steph.) Pagán

R. regnellii (Aongstr.) Hell

2. CALYPOGEIACEAE

Calypogeia laxa Gott. & Lindenb.

3. FOSSOMBRONIACEAE

Fossombronia porphyrhiza (Nees) Prosk.

4. FRULLANIACEAE

Frullania caulisequa (Nees) Nees

F. kunzei (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.

F. riojaneirensis (Raddi) Aongst.

5. LEJEUNEACEAE

Aphanolejeunea sicaefolia (Gott. ex Steph.) A. Evans

A. truncatifolia Horik

Archilejeunea auberiana (Mont.) A. Evans

A. fuscescens (Hampe ex Lehm.) Fulf.

A. parviflora (Nees) Schiffn.

Ceratolejeunea cornuta (Lindenb.) Schiffn.

C. cubensis (Mont.) Schiffn.

C. guianensis (Nees & Mont.) Steph.

Cheilolejeunea acutangula (Nees) Grolle

C. adnata (Kunze) Grolle

C. clausa (Nees & Mont.) Schust.

C. holostipa (Spruce) Grolle & R.L. Zhu comb. nov.

C. rigidula (Mont.) Schiffn.

C. trifaria (Blume & Nees) Mizut

Cololejeunea cardiocarpa (Mont.) A. Evans

C. obliqua (Nees & Mont.) Schiffn.

C. subcardiocarpa Tixier

Colura greig-smithii Jovet-Ast

Diplasiolejeunea cavifolia Steph.

D. cobrensis Gott. ex Steph.

D. rudolphiana Steph.

Drepanolejeunea fragilis Bischl.

D. mosenii (Steph.) Bischl.

Harpalejeunea stricta (Lindenb. & Gott.) Steph.

Lejeunea caespitosa Lindenb.

L. flava (Sw.) Nees

L. glaucescens Gott.

L. laetevirens Nees & Mont.

L. monimiae (Steph.) Steph.

L. quinqueumbonata Spruce

Leptolejeunea elliptica (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.

Lopholejeunea subfusca (Nees) Schiffn.

Microlejeunea epiphylla Bischl.

Prionolejeunea aemula (Gott.) A. Evans

Pycnolejeunea contigua (Nees) Grolle

Rectolejeunea flagelliformis A. Evans

Schiffneriolejeunea polycarpa (Nees)
Gradst.

Stictolejeunea squamata (Willd. ex Web.)
Schiffn.

Symbiezidium barbiflorum (Lindenb. &
Gott.) A. Evans

Vitalianthus bichlerianus (Pôrto & Grolle)
Schust. & Giancotti

Xylolejeunea crenata (Nees & Mont.) X.-
L.H & Grolle

6. PLAGIOCHILACEAE

Plagiochila disticha (Lehm. & Lindenb.)
Lindenb.

P. montagnei Nees

P. raddiana Lindenb.

7. RICCIACEAE

Riccia membranacea Gott. & Lindenb.

ANTHOCEROPHYTA

8. NOTOTHYLADACEAE

Notothylas vitalii Udar & Singh.

BRYOPHYTA

9. ARCHIDIACEAE

Archidium ohioense Schimp. ex C. Muell.

10. BARTRAMIACEAE

Philonotis uncinata (Schwaegr.) Brid.

11. BRYACEAE

Bryum pabstianum C. Muell.

12. CALYMPERACEAE

Calymperes afzelii Sw.

C. erosum C. Muell.

C. lonchophyllum Schwaegr.

C. palisotii Schwaegr.

Octoblepharum albidum Hedw.

Syrrhopodon incompletus Schwaegr.

S. ligulatus Mont.

S. parasiticus (Brid.) Besch.

13. DICRANACEAE

Dicranella hilariana (Mont.) Mitt.

14. FISSIDENTACEAE

Fissidens inaequalis Mitt.

F. papillosus Sande Lac

F. prionodes Mont.

F. reticulosus (C. Muell.) Mitt.

F. scariosus Mitt.

F. submarginatus Bruch.

F. zollingeri Mont.

15. HYPNACEAE

Isopterygium tenerum (Sw.) Mitt.

Vesicularia vesicularis (Schwaegr.)

Broth.

16. LEUCOMIACEAE

Leucomium strumosum (Hornsch.) Mitt.

17. NECKERACEAE

Neckeropsis disticha (Hedw.) Kindb.

18. ORTHOTRICHACEAE

Groutiella apiculata (Hook.) Crum &
Steere

Schlotheimia jamesonii (Arn.) Brid.

19. POTTIACEAE

Hyophila involuta (Hook.) Jaeg.

20. PILOTRICHACEAE

Callicostella pallida (Hornsch.) Aongstr.*Crossomitrium patrisiae* (Brid.) C. Muell.*Pilotrichum evanescens* (C. Muell.) C. Muell.

21. PTEROBRYACEAE

Henicodium geniculatum (Mitt.) Buck

22. SEMATOPHYLLACEAE

Meiothecium revolubile Mitt.*Pterogonidium pulchellum* (Hook.) C. Muell.*Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) Britt.*S. subsimplex* (Hedw.) Mitt.*Taxithelium planum* (Brid.) Mitt.*Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) Jaeg.

23. STEREOPHYLLACEAE

Pilosium chlorophyllum (Hornsch.) Muell. Hall.

Os 91 táxons registrados distribuem-se entre 53 espécies de hepáticas, 37 de musgos e uma de antóceros. Dentre as 23 famílias assinaladas, as de maior riqueza específica foram Lejeuneaceae, Calymperaceae, Fissidentaceae e Sematophyllaceae. *Fissidens* (7 spp.), *Lejeunea* (6 spp.), *Cheilolejeunea* (6 spp.) e *Calymperes* (4 spp.) foram os gêneros de maior representatividade.

O padrão de distribuição geográfica mundial das espécies é predominantemente neotropical (57%), seguido pelo pantropical (21%) (Fig. 1). A maioria dos táxons assinalados possui ampla distribuição no Brasil, ocorrendo, de maneira geral, nos estados melhores investigados do ponto de vista brioflorístico. *Riccardia regnellii* e *Vitalianthus bischlerianus* são restritas ao Brasil (Tab. 1).

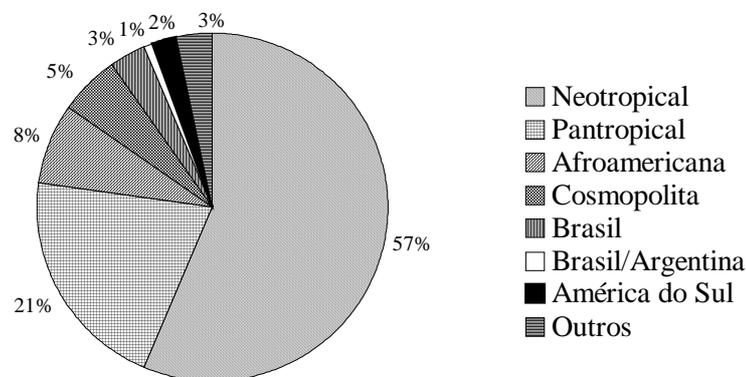


Fig. 1 — Padrão de distribuição mundial das briófitas ocorrentes na Reserva Ecológica do Gurjaú, Pernambuco, Brasil

A maioria das espécies registradas não mostrou especificidade quanto ao substrato, ocorrendo usualmente, em dois ou até quatro tipos. No entanto, *Archilejeunea fuscescens*, *Cheilolejeunea rigidula*, *Lejeunea monimiae*, além de outras Lejeuneaceae e *Frullania* spp. foram encontradas exclusivamente como corticícolas; *Cololejeunea* spp., *Leptolejeunea elliptica* como epífilas; *Aphanolejeunea sicaefolia*, *Lejeunea quinqueumbonata* e *Riccardia* spp. como epíxilas, e somente *Neckeropsis disticha* como rupícola. As briófitas terrestres estiveram representadas por Fissidentaceae, hepáticas talosas e *Notothylas vitalii*.

Tab. 1 — Brioflora da Reserva Ecológica do Gurjaú, Pernambuco, Brasil. Espécies; número de Herbário; distribuição geográfica mundial e no Brasil; substrato de ocorrência: TV – tronco vivo, TM – tronco morto, F – folha, R – rocha e S – solo. * Pôrto *et al.* (1993).

ESPÉCIES	HERBÁRIO UFP	DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL	DISTRIBUIÇÃO NO BRASIL	SUBSTRATO
<i>Aphanolejeunea sicaefolia</i>	19135	neotropical	PE,SP	TM
<i>A. truncatifolia</i>	31152	pantropical	PA,PE,SP,RJ	F
<i>Archidium ohioense</i>	32981	pantropical	BA,PB,PE	S
<i>Archilejeunea auberiana</i>	32798a	neotropical Argentina	AC,AM,PA,PR,RS,SP,PE	TV
<i>A. fuscescens</i>	31526a	América do Sul Costa Rica	AC,AM,BA,PA,PE,RR	TV
<i>A. parviflora</i>	31817a	neotropical	AC,AM,ES,MG,PA,PE,RJ, RO,RR,SP	TV, S
<i>Bryum pabstianum</i>	31811	neotropical	ES,GO,PR,RJ,RS,S,SP	S
<i>Callicostella pallida</i>	31818	neotropical	AC,AM,AP,ES,GO,MG,MT, PA,PE,PR,RJ,RO,RS,RR,SE, SP	TM, S, R
<i>Calymperes afzelii</i>	12222	pantropical	AC,BA,ES,MT,PA,PE,RJ, RO,RR.	TV, TM
<i>C. erosum</i>	13420	pantropical	AC,AM,AP,BA,MT,PA,PB, PE,RJ,RO,RR	TV, TM, R
<i>C. lonchophyllum</i>	13427	pantropical	AC,AL,AM,AP,BA,ES,MA, MT,PA,PE,PR,RJ,RO,RR,SP	TV
<i>C. palisotii</i>	12149	neotropical	AL,AM,AP,BA,ES,FN,GO,PA, PB,PE,PI,PR,RJ,RN,RO,RR,SE	TV, TM, R
<i>Calypogeia laxa</i>	31805	neotropical	AM,CE,ES,MG,PA,PE,RJ,SP	S, R
<i>Ceratolejeunea cornuta</i>	31529d	pantropical	AM,AP,PA,PE,PR,RJ,RO,SC, SP	TV, TM, F
<i>C. cubensis</i>	31517a	neotropical	AC,AM,BA,PA,PB,PE,RJ, RO,SP	TV, TM, F, R
<i>C. guianensis</i>	* 8830b	neotropical	AM, PE	TV
<i>Cheilolejeunea acutangula</i>	32924	neotropical	AM,MG,ES,PA,PE,RJ,SP	TV
<i>C. adnata</i>	12221	neotropical	AM,MT,PA,PE,PR,RR	TV, TM, F

Continua...

Tab. 1 — Continuação

<i>C. clausa</i>	31487a	neotropical	AM, MG, PA, PE, RJ, SP	TV
<i>C. holostipa</i>	13987	neotropical	BA, ES, PA, PE, RJ, SP	TV, TM
<i>C. rigidula</i>	13416	Afro-americana	AC, AM, BA, ES, PA, PE, PR, RJ, RR, SP	TV, TM, F, R
<i>C. trifaria</i>	13417	neotropical	ES, MG, PA, PE, RR, SP	TV
<i>Cololejeunea cardiocarpa</i>	31143a	pantropical	AM, ES, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, SP	F
<i>C. obliqua</i>	31547d	neotropical	AM, PA, PE, PR, RJ, SP, SC	TV, F
<i>C. subcardiocarpa</i>	31136a	neotropical	AM, MG, ES, PE, PR, SC	F
<i>Colura greig-smithii</i>	31128a	América do Sul	AM, PE, SP	F
<i>Crossomitium patrisae</i>	31164d	neotropical	AC, AM, BA, PA, PE, RJ, RO, RR, SC, SP	TV, TM, F
<i>Dicranella hilariana</i>	31905	neotropical	BA, ES, MG, PB, PE, RJ, RO, SC, SP	S
<i>Diplasiolejeunea cavifolia</i>	31146b	pantropical	CE, PE, PR, SC, SP	TV, F
<i>D. cobrensis</i>	31499a	neotropical	AL, BA, PE, PR, RO	TV
<i>D. rudolphiana</i>	31140	pantropical	AC, BA, ES, PB, PE, RJ, SE, SP	TV, F
<i>Drepanolejeunea fragilis</i>	31127d	neotropical	AM, ES, PA, PE, SP	TV, F
<i>D. mosenii</i>	13418	neotropical	AM, BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	TV, TM, F
<i>Fissidens inaequalis</i>	* 8522	neotropical	AC, AM, PA, PE, RO, RR	S
<i>F. papillosus</i>	31906a	pantropical	MG, MT, PE	S
<i>F. prionodes</i>	31809	neotropical	AC, AM, BA, ES, GO, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, SC, SP	S, R
<i>F. reticulosus</i>	8553	neotropical	CE, FN, MG, PE, RJ	S
<i>F. scariosus</i>	31839	neotropical	ES, PA, PE, PR, RJ, RO, SC, SP	S
<i>F. submarginatus</i>	32972	neotropical	ES, RO, PE	S
<i>F. zollingeri</i>	31804	cosmopolita	AM, BA, ES, FN, MA, MG, PA, PB, PE, PI, RJ, RO, SC, SP, TO	TV, S
<i>Fossombronina brasiliensis</i>	31881	neotropical	ES, MG, MT, PE, RJ, SP	S, R
<i>Frullania caulisequa</i>	31502	neotropical	AC, BA, ES, MG, PA, PE, RR, RJ, RS, SC, SE, SP	TV, TM, F
<i>F. kunzei</i>	* 8529	neotropical	AC, AM, BA, CE, ES, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SE, SP	TV
<i>F. riojaneirensis</i>	* 8565	pantropical	BA, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, RS, SE, SP	TV
<i>Groutiella apiculata</i>	31515	neotropical	MS, PA, PE, PR, RJ, SP	TV
<i>Harpalejeunea stricta</i>	13425	neotropical	AC, BA, PA, PE, RJ	TV, F
<i>Henicodium geniculatum</i>	31549a	neotropical	AC, AL, AM, AP, ES, GO, MT, PA, RJ, RO, SP	TV
<i>Hyophila involuta</i>	32973	cosmopolita	AM, BA, ES, GO, MG, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SP	S
<i>Isopterygium tenerum</i>	31882	pantropical	AC, AM, BA, ES, GO, MG, MT, P, APB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP	TV, TM, S

Continua...

Tab. 1 — Continuação

<i>Lejeunea caespitosa</i>	31135d	afro-americana	AC,PA,PE,RJ,SP	TV, F
<i>L. laetevirens</i>	31150a	neotropical	BA,ES,PN,PA,PE,RJ,SP	TV, TM, F, R
<i>L. flava</i>	31819c	cosmopolita	AC,AM,BA,ES,GO,MG,PA, PE,RJ,RS,SP	TV, F
<i>L. glaucescens</i>	13162a	neotropical	AC,BA,ES,PA,PE,PR,RJ, RR,SP	TM, F, S, R
<i>L. monimiae</i>	31144	Brasil Argentina	SC,SP,PE	TV
<i>L. quinqueumbonata</i>	32832a	neotropical	AM,RJ,SP,PE	TM
<i>Leptolejeunea elliptica</i>	31136	neotropical	AC,AM,AP,ES,MG,PA,PE,PR, RJ,RR,SC,SP	F
<i>Leucomium strumosum</i>	19143	pantropical	AC,AM,AP,ES,MG,PA,PE,RJ, RO,RR,SC,SP	TM
<i>Lopholejeunea subfusca</i>	31828a	pantropical	AC,AM,BA,ES,PA,PB,PE,RJ, RO,RR,SP	TV, TM, R
<i>Meiothecium revolubile</i>	* 8524	neotropical	AM,ES,MT,PE	TM
<i>Microlejeunea epiphylla</i>	31141b	neotropical	BA,PA,PE,SP	TV, F
<i>Notothylas vitalii</i>	31834	pantropical	MA,MS,PE	S
<i>Octoblepharum albidum</i>	14000	pantropical	TODOS OS ESTADOS	TV, TM, S, R
<i>Philonotis uncinata</i>	32002a	pantropical	AM,BA,ES,MG,MT,PB,PE,PI, RJ,RO	S, R
<i>Pilosium chlorophyllum</i>	12227	neotropical	AC,AL,AM,AP,ES,GO,MG, MT,PA,PE,RJ,RO,RR,SP	TM
<i>Pilotrichum evanescens</i>	31516a	neotropical	AM,MG,PA,PE,PR,RJ,RR,SC, SP	TV
<i>Plagiochila disticha</i>	32003	neotropical	AC,AP,AM,MG,PA,PB,PE,RJ, RR,RS,SP	TV, R
<i>P. montagnei</i>	32951	neotropical	AM,AP,PA,BA,PE,PR,RJ,SP	TV
<i>P. raddiana</i>	32889b	neotropical	PE,RJ,SP	TV, TM
<i>Prionolejeunea aemula</i>	31819b	neotropical	PA,PE,RJ,RR,SE,SP	TV, TM, R
<i>Pterogonidium puchellum</i>	19130	neotropical	AM,BA,PA,PE,RJ,RO	TM
<i>Pycnolejeunea contigua</i>	31608a	pantropical	AM,BA,ES,MG,PA,PE,RR,SC, SP	TV
<i>Rectolejeunea flagelliformis</i>	31158	neotropical	PE	TV, F
<i>Riccardia amazonica</i>	8528	afro-americana	AM,AP,PE,RJ,SP	TM
<i>R. digitiloba</i>	19132	neotropical	AM,MG,PE,RJ,SP	TM
<i>R. regnellii</i>	31831	Brasil	MG,PE,RJ,RS,SP	TM, R
<i>Riccia membranacea</i>	31840	afro-americana	AM,ES,MT,PA,PE,RS,SP	S
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i>	31612c	pantropical	AM,BA,ES,GO,MG,PA,PE,RJ, RS,SC,SP	TV
<i>Schlotheimia jamesonii</i>	32006	neotropical	AC,PE,PR,RJ,RS,SP	TM, R

Continua...

Tab. 1 — Continuação

<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	31823	cosmopolita	AM,AP,BA,CE,ES,GO,MG,M T,PA,PB,PE,PR,RJ,RO,RR,RS, SC,SP	TV, TM, S, R
<i>S. subsimplex</i>	19141	afro-americana	AC,AM,AP,BA,DF,ES,GO, MA,MG,MT,PA,PB,PE,PR,RJ, RR,RS, SE,SC,SP	TV, TM
<i>Stictolejeunea squamata</i>	31150e	neotropical	AC,AM,AP,BA,MG,PA,PE,RJ, RS,SP	TV, F
<i>Symbiezidium barbiflorum</i>	31824	neotropical	AM,BA,ES,PA,PE,RJ,SC,SP	TV, TM, R
<i>Syrrhopodon incompletus</i>	31538c	afro-americana	AC,AM,AP,BA,GO,MG,MT, PA,PE,PR,RJ,RO,RR,SC,SP	TV, TM
<i>S. ligulatus</i>	31559b	neotropical	AM,AP,BA,GO,MG,MT,PA, PE,RO,RR,SP	TV
<i>S. parasiticus</i>	31617a	pantropical	AC,AM,BA,ES,MG,PE,PR,RJ, RO,RR,SC,SP	TV, TM
<i>Taxithelium planum</i>	12223	cosmopolita	AC,AL,AM,AP,BA,ES,GO,M G,MT,PA,PB,PE,PR,RJ,RO, RR,SC,SP,TO	TV, TM, R
<i>Trichosteleum papillosum</i>	32005	neotropical	AC,AM,AP,ES,MG,PA,PE,RJ, RO,RR,SE,SC,SP	TM, R
<i>Vesicularia vesicularis</i>	12151	neotropical	AM,BA,ES,MG,PI,PR,RJ,RS, SC,SP	TM
<i>Vitalianthus bischlerianus</i>	31506	Brasil	BA,ES,PE,PR,RJ,SP	TV
<i>Xylolejeunea crenata</i>	16198	neotropical	AM,BA, PA,PE,RR,SP	TV, TM

Discussão

O trabalho de Pôrto *et al.* (1993) serviu como marco para o conhecimento da brioflora da Reserva Ecológica do Gurjaú. Nele estão referidas 37 espécies, entre as quais *Meiothecium revolubile* Mitt., na ocasião citada pela primeira vez para o Estado. Novos dados estão sendo acrescentados como resultado desta pesquisa, o que totaliza 91 espécies para a referida Reserva.

Mesmo considerando que não foram utilizadas as mesmas metodologias, a riqueza brioflorística encontrada é próxima a observada em outros remanescentes de Floresta Atlântica do Estado, por exemplo a Reserva Biológica de Saltinho (Pôrto 1990), o Brejo de Bituri Grande e a Reserva Municipal de Bonito com 95, 89 e 87 espécies, respectivamente (Pôrto & Germano 2002). É importante enfatizar que, apesar das diferenças de riqueza específica não terem sido relevantes, há diferença quanto aos táxons encontrados, o que

resultou em 40 a 55% de similaridade de briofloras (índice de Sørensen), entre as quatro áreas citadas acima.

No entanto, quando os resultados obtidos são comparados a outros remanescentes de Floresta Atlântica na região Sudeste do país (Rio de Janeiro), os quais possuem maior extensão territorial e menor interferência antrópica, sendo provavelmente melhor preservados, os valores diferem tanto em riqueza quanto em composição florística. Por exemplo, os valores aqui referidos são inferiores aos observados por Oliveira e Silva *et al.* (2002) que catalogou 140 espécies na Reserva Rio das Pedras e 215 espécies em Ilha Grande, com índices de similaridade de 25% e 26,6%, respectivamente.

Na área estudada, hepáticas predominaram sobre musgos, apresentando uma relação de 1,5:1. Sobre o assunto, Gradstein *et al.* (2001) informam que a diversidade de hepáticas é superior a de musgos em florestas tropicais úmidas de terras baixas, invertendo-se a relação a medida que se eleva a altitude, até florestas de 4000m.

Quanto à riqueza de famílias, observa-se que a referida Reserva abriga 42,5 % daquelas relacionadas em Pôrto & Germano (2002) para o Estado. As de maior expressividade na área, são comumente às de riqueza elevada em florestas tropicais úmidas de terras baixas. Nesses ecossistemas florestais, as espécies encontram-se desigualmente distribuídas, de maneira que um número reduzido de famílias abriga uma grande quantidade de representantes (Gradstein 1995). Este é, por exemplo, o caso de Lejeuneaceae, predominante nesta formação vegetal, e que foi responsável por 76% das espécies de hepáticas, o que representa ca. 45% do total de briófitas da Reserva. Por sua vez, entre os musgos, Calymperaceae, Fissidentaceae e Sematophyllaceae representaram 70% da flora específica de musgos. As demais famílias estão geralmente representadas por uma espécie. Isto também confirma o que relatam Gradstein *et al.* (2001) sobre a diversidade de musgos nesses ecossistemas florestais.

A brioflora estudada é predominantemente de distribuição neotropical, com ampla ocorrência nos estados brasileiros. Apesar disto, há espécies de distribuição restrita, como *Vitalianthus bischlerianus* endêmica da Floresta Atlântica, e *Riccardia regnellii* (Ängstr.) Hell só conhecida para o Brasil.

Repetindo-se o padrão observado em florestas tropicais, as briófitas foram encontradas colonizando diversos substratos (folhas, troncos vivos, troncos em decomposição, rochas e solo), embora a maioria das espécies seja epífita. Predominaram em habitats úmidos e sombreados, e raramente, estiveram presentes em áreas expostas ao sol. Em alguns dos fragmentos estudados, a presença de epífilas indicou uma condição de maior umidade.

Os dados revelam uma brioflora característica de florestas tropical úmida de terras baixas primária e secundária, com elementos típicos de áreas perturbadas (áreas degradadas, plantadas ou urbanas - de sítios abertos e xéricos), que sofrem influência de altas temperatura e luminosidade.

Agradecimentos

As autoras agradecem a colaboração dos Drs. S. Rob Gradstein e Jochen Heinrichs do Systematisch Geobotanisches Institut, University of Göttingen - Alemanha, pela confirmação de espécies do gênero *Plagiochila*; e a CAPES, CNPq e WWF pelo suporte financeiro.

Referências bibliográficas

- Andrade, G.O. & Lins, R.C. 1984.** Pirapama: um Estudo Geográfico e Histórico. Recife, Ed. Massangana. 224 p. (Estudos e Pesquisas, 31)
- Bastos, C.J.P & Bôas – Bastos, S.B.V. 2000.** Some new additions to the hepatic flora (Jungermanniophyta) for the state of Bahia, Brazil. *Tropical Bryology* 18: 1-11.
- Bôas – Bastos, S.B.V. & Bastos, C.J.P. 1998.** Briófitas de uma área de cerrado no município de Alagoinhas, Bahia, Brasil. *Tropical Bryology* 15: 101-110.
- BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. 2002.** Avaliação e identificação de Áreas e Ações prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros. Brasília. 404 p.
- Buck, W.R. & Goffinet, B. 2000.** Morphology and classification of mosses. In: Shaw, J. & Goffinet, B. (ed.) *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, Cambridge. p 71-123.
- Buck, W.R. 1998.** Pleurocarpous mosses of the West Indies. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 82: 1-400.
- Costa, D.P. 1999.** Epiphytic bryophyte diversity in primary and secondary lowland rainforests in southeastern Brazil. *The Bryologist* 102(2): 320-326.
- Crandall-Stotler, B. & Stotler, R.E. 2000.** Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: Shaw, J. & Goffinet, B. (ed.) *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, Cambridge. p 21-70.
- FIDEM – Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife. 1993.** Monitoramento das Reservas ecológicas da RMR. Recife, Governo do estado de Pernambuco. Série Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

- Florschütz, P.A. 1964.** The mosses of Suriname. Leiden, E.J. Brill. 271p.
- Germano, S.R & Pôrto, K.C. 1996.** Floristic survey of epixylic bryophytes of an area remnant of the Atlantic Forest (Timbaúba – PE, Brazil) 1. Hepaticopsida (except Lejeuneaceae) and Bryopsida. *Tropical Bryology* 12: 21-28.
- Germano, S.R. & Pôrto, K.C. 1998.** Briófitas epíxilas de uma área remanescente de floresta atlântica (Timbaúba, PE, Brasil). 2. Lejeuneaceae. *Acta Botanica Brasilica* 12(1): 53-66.
- Gradstein, S.R. 1989.** A key to the Hepaticae & Anthocerotae of Puerto Rico & the Virgin Islands. *Bryologist* 92(3): 329-348 .
- Gradstein, S.R. 1994.** Lejeuneaceae: Ptychantheae, Brachiolejeuneae. *Flora Neotropica Monograph* 62:1-216.
- Gradstein, S.R. 1995.** Diversity of Hepaticae and Anthocerotae in Montane Forest of Tropical Andes. In: Churchill, S. P. *et al* (ed.). *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest*. p. 321-334.
- Gradstein, S.R. & Buskes, G.M.C. 1985.** A revision of neotropical *Archilejeunea* (Spruce) Schiffn. In: *Contribution to a monograph of the Lejeuneaceae subfamily Ptychanthoideae*. Beihefte zur Nova Hedwigia 80:89-112.
- Gradstein, S. R. & Costa, D.P. 2003.** Liverworts and Hornworts of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 88: 1- 673.
- Gradstein, S.R., Churchill, S.P. & Salazar, N. Allen. 2001.** Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. 86.
- Heinrichs, J. & Gradstein, S.R. 2000.** A revision of *Plagiochila* sect. *Crispatae* and sect. *Hynoides* (Hepaticae) in the Neotropics. I. *Plagiochila disticha*, *P. montagnei* and *P. raddiana*. *Nova Hedwigia* 70: 161-184.
- Ilkiu-Borges, A.L. 2000.** Lejeuneaceae (Hepaticae) da Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, município de Melgaço, Pará. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2001.** Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão do Brasil. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2 ed. Rio de Janeiro.
- Jacomine, P.K.T., Cavalcanti, A.C. & Burgos, N. 1972.** Levantamento exploratório: Reconhecimento dos solos do Estado de Pernambuco. *Boletim Técnico Pedologia* 2(26): 1-354.

- Oliveira e Silva, M^aL.M.N., Milanez, A.I. & Yano, O. 2002.** Aspectos ecológicos de briófitas em áreas preservadas de mata atlântica, Rio de Janeiro, Brasil. *Tropical Bryology* . 22: 77-102.
- Oliveira e Silva, M.I.M.N. & Yano, O. 1998.** Ocorrências novas de briófitas para o Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 21(2): 125-134.
- Pôrto, K.C. 1990.** Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyenne dans l'État de Pernambuco (Brésil); Analyse floristique. *Cryptogamie, Bryologie Lichénologie* 11(2): 109-161.
- Pôrto, K.C. 1996.** Briófitas. In.: Sampaio, E. V. S. B.; Mayo, S. J. & Barbosa, M. R. V. *Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectivas*. Sociedade Botânica do Brasil, Regional Pernambuco. p. 91-103.
- Pôrto, K.C. & Germano, S.R. 2002.** Biodiversidade e importância das briófitas na conservação dos ecossistemas naturais de Pernambuco. In: Tabarelli, M.& Silva, J. M^a C. (orgs.) *Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco*. Recife: SECTMA – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Recife. p. 125-152.
- Pôrto, K.C.; Belo, M.M.L.; Fonseca, E.R. & Silva, E.C. 1993.** Brioflora da Reserva do Gurjaú (Cabo - PE). *Biologica Brasílica* 5(1/2): 27-42.
- Pôrto, K. C., Germano, S. R. & Oliveira, S. M. 2000.** New records of bryophytes Pernambuco State, Brazil. *Tropical Bryology* 18: 107-114.
- Reiner-Drehwald, M.E. 1999.** Catalogue of the genus *Lejeunea* Lib. (Hepaticae) of Latin America. *Bryophytorum Bibliotheca* 54: 1-101.
- Reiner-Drehwald, M.E. 2000.** Las Lejeuneaceae (Hepaticae) de Misiones, Argentina. VI *Lejeunea y Taxilejeunea*. *Tropical Bryology* 19: 81-131.
- Renzaglia, K.S. & K.C. Vaughn. 2000.** Anatomy, development and classification of hornworts. in: Shaw, J. & Goffinet, B. (ed.) *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, Cambridge. p. 1-20.
- Reyes, D.M. 1982.** El género *Diplasiolejeunea* en Cuba. *Acta Botánica Academiae Scientiarum Hungarica* 28(1-2): 145-180.
- Schuster, R.M. 1980.** The Hepaticae and Anthocerotae of North America. v. IV. New York: Columbia University Press.
- Sharp, A.J., Crum, H. & Eckel, P.M. 1994.** The moss flora of Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 69(1-2): 1-1113.
- Tixier, P. 1985.** Contribution à la connaissance des Cololejeunoideae. *Bryophytorum Bibliotheca* 27: 298-351.

- Valdevino, J.A., Sá, P.S.A. & Pôrto, K.C. 2002.** Musgos pleurocárpicos de mata serrana em Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16(2): 161-174.
- Vital, D.M. & Visnadi, S.R. 1994.** Bryophytes of Rio Branco Municipality, Acre, Brazil. *Tropical Bryology* 9: 69-74.
- Yano, O. 1981.** A checklist of Brazilian mosses. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 50: 279-456.
- Yano, O. 1984a.** Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 56: 481-548.
- Yano, O. 1984b.** Briófitas. In: Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. Técnicas de coleta, herborização e preservação de material botânico. *Manual do Instituto de Botânica* 4: 1-30.
- Yano, O. 1989.** An additional checklist of brazilian bryophytes. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 371-434.
- Yano, O. 1995.** A new additional annotated checklist of brazilian bryophytes. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 78: 137-182.
- Yano, O. & Andrade-Lima, D. 1987.** Briófitas no Nordeste brasileiro: Estado de Pernambuco. *Revista Brasileira de Botânica* 10: 171-181.
- Yano, O. & Colletes, A.G. 2000.** Briófitas do Parque Nacional de Sete Quedas, Guaíra, PR, Brasil. *Acta bot. Bras.* 14(2): 215-242.

6 CAPÍTULO II

NOVOS REGISTROS DE BRIÓFITAS PARA PERNAMBUCO, BRASIL

ARTIGO SUBMETIDO À REVISTA

Acta Botanica Brasilica

PARA PUBLICAÇÃO.

NOVOS REGISTROS DE BRIÓFITAS PARA PERNAMBUCO, BRASIL¹

Shirley Rangel Germano²

Kátia Cavalcanti Pôrto³

RESUMO - (Novos registros de briófitas para Pernambuco, Brasil). Os novos registros são provenientes de um remanescente de Floresta Atlântica, a Reserva Ecológica do Gurjaú (08°10'00" e 08°15'00"S; 35°02'30" e 35°05'00"O), situada na região metropolitana do Recife, Pernambuco. São oito espécies de Lejeuneaceae: *Archilejeunea auberiana* (Mont.) A. Evans, *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) A. Evans, *Colura greig-smithii* Jovet-Ast, *Diplasiolejeunea cobrensis* Gottsche ex Steph., *Harpalejeunea stricta* (Lindenb. & Gottsche) Steph., *Lejeunea caespitosa* Lindenb., *L. monimiae* (Steph.) Steph., *L. quinqueumbonata* Spruce, e uma de Bryaceae: *Bryum pabstianum* C. Muell. São apresentadas ilustrações, comentários taxonômicos e ecológicos, e distribuição geográfica das espécies no Brasil.

Palavras-chave – hepáticas, musgos, Floresta Atlântica, Pernambuco.

ABSTRACT - (New records of bryophytes for the Pernambuco state, Brazil). The new records were found in an Atlantic Forest remnant (tropical lowland rainforest), Reserva Ecológica do Gurjaú (08°10'00" and 08°15'00"S; 35°02'30" and 35°05'00"W), situated in the metropolitan area of Recife, Pernambuco State, Northeastern Brazil. The new occurrence corresponds to eight species of Lejeuneaceae: *Archilejeunea auberiana* (Mont.) A. Evans, *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) A. Evans, *Colura greig-smithii* Jovet-Ast, *Diplasiolejeunea cobrensis* Gottsche ex Steph., *Harpalejeunea stricta* (Lindenb. & Gottsche) Steph., *Lejeunea caespitosa* Lindenb., *L. monimiae* (Steph.) Steph., *L. quinqueumbonata* Spruce, and Bryaceae: *Bryum pabstianum* C. Muell. Illustrations, floristic and ecological comments, and geographical distribution in Brazil are given for each species.

Key-words – liverworts, mosses, tropical lowland rainforest, Pernambuco.

¹ Parte da tese de Doutorado da primeira autora, auxílio CAPES, CNPq E WWF.

² Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Sgrangel@ufpe.br

³ Depto. de Botânica, CCB, UFPE, Av. Prof. Moraes Rego s/n – Cidade Universitária, 50670-901 Recife, PE.

Introdução

Em histórico sobre o conhecimento das briófitas do Nordeste do Brasil, Pôrto (1996) aponta Pernambuco e Bahia como os estados com maior aporte de informações. No que diz respeito particularmente a Pernambuco, diversos trabalhos sistemáticos têm sido desenvolvidos, sobretudo nas duas últimas décadas, o que permitiu a Pôrto & Germano (2002) compilarem 315 espécies de briófitas para o Estado. Estes valores correspondem a ca. 10% do total de espécies referido para o Brasil por Yano (1996). A maioria dos registros (ca. 80%) são provenientes de refúgios de Floresta Atlântica *sensu lato*, dos quais fazem parte, remanescentes costeiros de terras baixas (Pôrto 1990; Pôrto *et al.* 1993; Germano & Pôrto 1996; 1998a; 1998b; Sá & Pôrto 1996), ou submontanas, conhecidas regionalmente como florestas serranas dos brejos de altitude (Yano & Andrade-Lima 1987; Pôrto 1990; Pôrto *et al.* 1999; Pôrto *et al.* 2000; Valdevino *et al.* 2002). Nestas formações, as condições ambientais, sobretudo umidade elevada, favorecem o estabelecimento deste grupo de criptógamas.

Durante estudo florístico e ecológico das briófitas, recentemente realizado em um remanescente de Floresta Atlântica, a Reserva Ecológica do Gurjaú, foram registradas 84 espécies desse grupo, das quais nove constituem novas ocorrências para Pernambuco. Neste trabalho, é ampliada a distribuição geográfica e são fornecidos dados florísticos e ecológicos das espécies.

Material e métodos

A Reserva Ecológica do Gurjaú, criada pela Lei 9.989 de 13/01/87, é uma das maiores Unidades de Conservação entre as 44 reservas florestais de Pernambuco, com 1.362 ha. Situa-se na Região Metropolitana do Recife (08°10'00"-08°15'00"S; 35°02'30"-35°05'00"O) e é administrada pela Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA (FIDEM 1993).

As amostras de briófitas foram coletadas nos fragmentos florestais de maior tamanho e melhor estado de conservação, sobre folhas, troncos mortos, e base, troncos, ramos e galhos de árvores vivas. Após estudo, os exemplares foram depositados no Herbário da Universidade Federal de Pernambuco (UFP).

As identificações basearam-se nas publicações de Reyes (1982), Tixier (1985), Gradstein (1989; 1994), Heinrichs & Gradstein (2000), Ilkiu-Borges (2000) e Reiner-Drehwald (2000).

Todas as espécies são ilustradas e apresentadas em ordem alfabética. São fornecidos comentários de relevância para a identificação taxonômica da espécie e notas ecológicas; além da distribuição geográfica no Brasil. Os estados brasileiros são apresentados conforme sigla oficial.

Resultados

Os novos registros pertencem às famílias Lejeuneaceae (oito espécies) e Bryaceae (uma espécie), que são apresentados a seguir:

LEJEUNEACEAE

Archilejeunea auberiana (Mont.) A. Evans, Bull. Torrey Bot. Club 35: 168. 1908. Fig. 1-5

Descrição: Gradstein (1994)

Material examinado: **BRASIL – Pernambuco:** Cabo de Sto. Agostinho, Reserva Ecológica de Gurjaú, 3/XI/2000, base de tronco vivo, S.R. Germano (UFP 32798); *ibid.* 3/XI/2000, tronco vivo, S.R. Germano (UFP 32799).

Comentários: Espécie próxima a *Archilejeunea parviflora* (Nees) Schiffn., distinguindo-se desta pelos lóbulos retangulares, grandes, que podem atingir até ½ do comprimento do lobo; pelos dois dentes apicais ao invés de um; e pelo gametófito de cor verde mais claro. Epífita de troncos, ocorrendo em pequenas populações nos ambientes abertos no interior da mata. Distribui-se na América Tropical (Gradstein 1994). No Brasil é encontrada nos estados: AC, AM, PA, PR, RS, SP (Yano 1984; Gradstein 1994; Vital & Visnadi 1994). Primeiro registro para a região Nordeste.

Cololejeunea cardiocarpa (Mont.) A. Evans, Mem. Torrey Bot. Club 8: 172. 1902. Fig. 6-10

Descrição: Tixier (1985)

Material examinado: **BRASIL – Pernambuco:** Cabo de Sto. Agostinho, Reserva Ecológica de Gurjaú, 1/XI/2000, folha, S.R. Germano (UFP 31143a).

Comentários: Caracteriza-se por apresentar uma camada de células hialinas, em forma de dedos, restritas ao ápice dos filídios. Segundo Schuster (1980), esta é uma característica

marcante para a identificação da espécie, embora nem sempre se apresente bem desenvolvida. Ocasionalmente, uma camada de células hialinas quadráticas ou retangulares, pode ocorrer na margem do filídio. Gemas discóides usualmente presentes na superfície do filídio. Epífila, ocorrendo em pequena população, em ambiente semi-aberto no interior da mata. Pantropical. No Brasil é encontrada nos estados: AM, PB, PR, ES, RJ, RO, RR, SP (Yano 1984; 1989). Primeiro registro para Pernambuco.

Colura greig-smithii Jovet-Ast, Revue Bryol. Lichénol. 22: 293. 1953. Fig. 11-14

Descrição: Jovet-Ast (1953)

Material examinado: **BRASIL – Pernambuco:** Cabo de Sto. Agostinho, Reserva Ecológica de Gurjaú, 1/XI/2000, folha, S.R. Germano (UFP 31126c; UFP 31128a; UFP 31129d; UFP 31135e; UFP 31149a; UFP 31170b; UFP 31172b).

Comentários: Caracteriza-se pelo filídio ovalado a oblongo em forma de saco, com superfície crenulada por células cônicas, especialmente no ápice; parede celular com grandes trigônios e espessamentos intermédios, e anfigastos profundamente bífidos (Jovet-Ast 1953). Esporófito freqüente. Epífila, ocorrendo em grandes populações, em ambientes sombreados e úmidos no interior da mata. Distribui-se na América Tropical. No Brasil é encontrada nos estados: AM, SP (Yano 1995). Primeiro registro para a região Nordeste.

Diplasiolejeunea cobrensis Gottsche ex Steph., Spec. Hepat. 5: 923. 1916. Fig.15-18

Descrição: Reyes (1982)

Material examinado: **BRASIL – Pernambuco:** Cabo de Sto. Agostinho, Reserva Ecológica do Gurjaú, 1/IX/2001, galho, S.R. Germano (UFP 31499a; UFP 31501a).

Comentários: Caracteriza-se pelos anfigastos estreitos, ca. 1-1,5 x a largura do caulídio, profundamente bífidos e parede celular com trigônios conspícuos. Esporófito freqüente. Epífita de galhos, ocorrendo em pequenas populações, associada a outras hepáticas, no dossel externo de *Tapirira guianensis* Aubl. Distribui-se na América Tropical. No Brasil é encontrada nos estados: AL, BA, PR, RO (Bôas-Bastos & Bastos 1998; Yano 1995). Primeiro registro para Pernambuco.

Harpalejeunea stricta (Lindenb. & Gottsche) Steph., Hedwigia 27: 291. 1988. Fig. 19-24

Descrição: Schuster (1980)

Material examinado: **BRASIL – Pernambuco:** Cabo de Sto. Agostinho, Reserva Ecológica do Gurjaú, 1/XI/2000, folha, S.R. Germano (UFP 31134d; UFP 31136d; UFP 31140b; UFP

31147e; UFP 31161d); *ibid.* 1/IX/2001, galho, S.R. Germano (UFP 31484b); *ibid.* 1/IX/2001, tronco vivo, S.R. Germano (UFP 31497a; UFP 31512c); *ibid.* 1/IX/2001, base de tronco vivo, S.R. Germano (UFP 31514c); *ibid.* 1/IX/2001, ramo, S.R. Germano, (UFP 31516d); *ibid.* 1/IX/2001, galho, S.R. Germano (UFP 31522c); *ibid.* 1/IX/2001, tronco vivo, S.R. Germano (UFP 315571b; UFP 315572a); *ibid.* 19/X/2000, base de tronco vivo, S.R. Germano (UFP 32820a).

Comentários: Espécie próxima a *Harpalejeunea ovata* Hook., diferindo desta por apresentar ápice curto acuminado, recurvado, usualmente terminando em 1-3 células e perianto de quilhas lisas. Ocasionalmente encontrada com esporófito. Epífila e epífita de tronco, ramos e galhos de *Tapirira guianensis* Aubl. e *Protium heptaphyllum* Mart, ocorrendo em pequenas e grandes populações, tanto em locais sombreados, como naqueles de maior exposição. Distribui-se na América Tropical e África. No Brasil é encontrada nos estados: AC, BA, PA, RJ (Lisboa & Ilkiu-Borges 1995; Bôas-Bastos & Bastos 1998; Oliveira e Silva & Yano 1998; Ilkiu-Borges 2000). Primeiro registro para Pernambuco.

Lejeunea caespitosa Lindenb. ex G.L. & Nees, Syn. Hepat. :382. 1845. Fig. 25-28

Descrição: Schuster (1980)

Material examinado: **BRASIL – Pernambuco:** Cabo de Sto. Agostinho, Reserva Ecológica do Gurjaú, 19/X/2000, base de tronco vivo, S.R. Germano (UFP 32801b); *ibid.* 1/XI/2000, folha, S.R. Germano (UFP 31131d; UFP 31145c; UFP 31146c; UFP 31153a).

Comentários: Caracteriza-se pelo gametófito pequeno, verde-claro e translúcido; anfigastos pequenos, 1,0-1,5 x a largura do caulídio, 3-4 células de largura na base, distanciados entre si por um grande sinus, em forma de U, com dentes em ambos os lados. Espécie de morfologia muito variada, apresentando lóbulos polimórficos, eventualmente reduzidos. Epífila e epífita de troncos, ocorrendo em pequenas populações, associada a outras hepáticas. Esporófito freqüente. Anfitropical. No Brasil é encontrada nos estados: AC, PA, RJ, SP (Schäfer-Verwimp & Giancotti 1993; Oliveira e Silva & Yano 1998). Primeiro registro para a região Nordeste.

Lejeunea monimiae (Steph.) Steph., Spec. Hepat. 5: 747. 1915. Fig. 29-33

Descrição: Reiner-Drehwald (2000)

Material examinado: **BRASIL – Pernambuco:** Cabo de Sto. Agostinho, Reserva Ecológica do Gurjaú, 1/XI/2000, folha, S.R. Germano, (UFP 31144; UFP 31169h).

Comentários: Caracteriza-se pelo gametófito verde-claro, transparente, com ramos do tipo *Lejeunea* abundantes. Lóbulos retangulares, muitas vezes reduzidos a poucas células; dente apical formado por uma célula inconspícua. Células basais e centrais com trigônios e espessamentos intermédios mais robustos do que o material das Misiones (Argentina), examinado por Dra. Elena Reiner Drehwald (com. pessoal). Perianto piriforme com quilhas crenuladas. Geralmente encontrada com esporófito. Epífila, ocorrendo em pequenas populações, associada a outras hepáticas, em ambiente sombreado no interior da floresta. Distribui-se no Brasil e Argentina, sendo no Brasil encontrada em SC e SP (Reiner-Drehwald 2000). Primeiro registro para a região Nordeste.

Lejeunea quinqueumbonata Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburg 15: 230. 1884.

Fig. 34-38

Descrição: Reiner-Drehwald (2000)

Material examinado: **BRASIL – Pernambuco:** Cabo de Sto. Agostinho, Reserva Ecológica do Gurjaú, 2/VI/2000, tronco morto, S.R. Germano (UFP 32802); *ibid.* 1/XI/2000, tronco morto, S.R. Germano (UFP 32835c; UFP 32831b; UFP 32887c; UFP 32837c; UFP 32832a; UFP 32838c; UFP 32843b; UFP 32840a; UFP 32844a; *ibid.* 3/XI/2000, tronco morto, S.R. Germano (UFP 32842b; UFP 32839b; UFP 32841b).

Comentários: Caracteriza-se por apresentar filídios e brácteas periqueciais com margens crenuladas; células medianas do filídio com parede delgada e pequenos trigônios. Ocasionalmente pode ser encontrado perianto estipitado (Reiner-Drehwald 2000). Geralmente encontrada com esporófito. Epíxila, formando grandes tapetes, de cor verde claro brilhante a amarelada, em ambientes sombreados. Distribui-se na América Tropical. No Brasil é encontrada nos estados: AM, RJ, SP (Reiner-Drehwald 2000). Primeiro registro para a região Nordeste.

BRYACEAE

Bryum pabstianum C. Muell., Bot. Zeit. 13: 751. 1855. Fig. 39-43

Descrição: Oliveira e Silva (1998)

Material examinado: **BRASIL – Pernambuco:** Cabo de Sto. Agostinho, Reserva Ecológica do Gurjaú, 5/IV/2000, solo plano, S.R. Germano (UFP 31837; UFP 31811; *ibid.* 17/X/2000, solo plano, S.R. Germano (UFP 32846; UFP 32847).

Comentários: Espécie similar a *Bryum subapiculatum* Hampe, mas difere desta por ser sinóico, possuir filídios mais alongados–lanceolados, gemas rizoidais piriformes, alaranjadas e cápsula com opérculo delgado, curto–cônico (Ochi 1980). Terrícola, formando tapetes na margem e no interior da mata. Distribui-se no Peru, Bolívia e Ilhas Malvinas. No Brasil é encontrada nos estados: ES, GO, PR, RJ, RS, SC, SP (Yano 1981; 1989; 1995). Primeiro registro para a região Nordeste.

Considerações finais

Os táxons são de ocorrência comum em floresta tropical úmida de terras baixas e apresentam distribuição Neo-, Pan-, ou Afro-americana. Na maioria são conhecidos para vários países da América Tropical, com exceção de *Lejeunea monimiae*, cuja distribuição é restrita ao sul da América do Sul, no Brasil e na Argentina. Algumas espécies, tais como *Archilejeunea auberiana* e *Cololejeunea cardiocarpa* são de ampla distribuição no Brasil encontrando-se citadas, pelo menos para quatro regiões geográficas. Por sua vez, *Lejeunea quinqueumbonata* e *Colura greig-smithii* são referidas pela primeira vez para o Nordeste, tendo sido assinaladas, anteriormente, apenas para alguns estados das regiões Norte e Sul ou Sudeste.

A maioria dos representantes de Lejeuneaceae analisados ocorrem em locais melhor preservados, sombreados e úmidos, no interior da Reserva, ou próximos a fontes hídricas. Quanto aos microhabitats de ocorrência, as espécies apresentaram-se preferencialmente epífitas de troncos - *A. auberiana*, de galhos - *D. cobrensis*, ou ainda, de folhas - *C. cardiocarpa*. Apenas *L. quinqueumbonata* foi exclusivamente epíxila, ocorrendo em troncos de diferentes estádios de decomposição e *Bryum pabstianum*, terrícola, em ambientes expostos ao sol.

Agradecimentos

As autoras agradecem a Dra. Denise Pinheiro da Costa, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; a Dra. Olga Yano do Instituto de Botânica de São Paulo e a Dra. M. Elena Reiner Drehwald do Systematisch Geobotanisches Institut, University of Göttingen - Alemanha, pela confirmação de algumas espécies; e o apoio financeiro da CAPES, CNPq e WWF.

Referências bibliográficas

- Bôas – Bastos, S.B.V. & Bastos, C.J.P. 1998. Briófitas de uma área de Cerrado no município de Alagoinhas, Bahia, Brasil. **Tropical Bryology** **15**: 101-110.
- FIDEM – Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife. 1993. **Monitoramento das Reservas Ecológicas da RMR**. Governo do estado de Pernambuco, Recife.
- Germano, S.R. & Pôrto, K.C. 1996. Floristic survey of epixylic bryophytes of an area remnant of the Atlantic Forest (Timbaúba – PE, Brazil) 1. Hepaticopsida (except Lejeuneaceae) and Bryopsida. **Tropical Bryology** **12**: 21-28.
- Germano, S.R. & Pôrto, K.C. 1998a. Briófitas epíxilas de uma área remanescente de Floresta Atlântica (Timbaúba, PE, Brasil). 2. Lejeuneaceae. **Acta Botanica Brasilica** **12**(1): 53-66.
- Germano, S.R. & Pôrto, K.C. 1998b. Adições a brioflora do Estado de Pernambuco. **Hoehnea** **25**(2): 121-131.
- Gradstein, S.R. 1989. A key to the Hepaticae and Anthocerotae of Puerto Rico and the Virgin Islands. **The Bryologist** **92**(3): 329 -348 .
- Gradstein, S.R. 1994. Lejeuneaceae: Ptychantheae, Brachiolejeuneae. **Flora Neotropica monograph** **62**:1-216.
- Heinrichs, J. & Gradstein, S.R. 2000. A revision of *Plagiochila* sect. *Crispatae* and sect. *Hypnoides* (Hepaticae) in the Neotropics. I. *Plagiochila disticha*, *P. montagnei* and *P. raddiana*. **Nova Hedwigia** **70**: 161-184.
- Ilkiu-Borges, A.L. 2000. **Lejeuneaceae (Hepaticae) da estação científica Ferreira Penna, Caxiuanã, município de Melgaço, Pará**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém.
- Jovet-Ast, S. 1953. Lê genre *Colura*. Hepatiques Lejeuneaceae, Diplasiae. **Revue Briologique et Lichénologique** **22**: 206 – 312.
- Lisboa, R.C.L. & Ilkiu-Borges, A.L. 1995. Diversidade das briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadores de poluição urbana. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** **11**(2): 199-225.
- Ochi, H. 1980. A revision of the Neotropical Bryoideae, Musci (First part). **Journal of Faculty Education Tottori University** **29**(2): 45-154.

- Oliveira e Silva, M.I.M.N. 1998. **Briófitas da Reserva Ecológica de Rio das Pedras, Município de Mangaratiba, do Parque Estadual de Ilha Grande e da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Município de Angra dos Reis, estado do Rio de Janeiro**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Oliveira e Silva, M.I.M.N. & Yano, O. 1998. Ocorrências novas de briófitas para o Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **21**(2): 125-134.
- Pôrto, K.C. 1990. Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyenne dans l'État de Pernambuco (Brésil). Analyse floristique. **Cryptogamie, Bryologie Lichénologie** **11**(2): 109-161.
- Pôrto, K.C. & Germano, S.R. 2002. Biodiversidade e importância das briófitas na conservação dos ecossistemas naturais de Pernambuco. Pp.125-152. In: M. Tabarelli & J. M^a C. Silva (Orgs.). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. SECTMA – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Recife.
- Pôrto, K.C., Belo, M.M.L., Fonseca, E.R. & Silva, E.C. 1993. Brioflora da Reserva do Gurjaú (Cabo - PE). **Biologica Brasilica** **5**(1/2): 27-42.
- Pôrto, K.C., Germano S.R. & Oliveira, S.M. 2000. New records of bryophytes Pernambuco State, Brazil. **Tropical Bryology** **18**: 107-114.
- Pôrto, K.C., Gradstein, S.R., Yano, O., Germano, S.R. & Costa, D.P. 1999. New and interesting records of Brazilian bryophytes. **Tropical Bryology** **17**: 19-45.
- Reiner-Drehwald, M.E. 2000. Las Lejeuneaceae (Hepaticae) de Misiones, Argentina. VI *Lejeunea* y *Taxilejeunea*. **Tropical Bryology** **19**: 81-131.
- Reyes, D.M. 1982. El género *Diplasiolejeunea* en Cuba. **Acta Botánica Academiae Scientiarum Hungarica** **28**(1-2): 145-180.
- Sá, P.S.A. & Pôrto, K.C. 1996. Novos registros de Hepaticopsida para Pernambuco. **Revista Nordestina de Biologia** **11**(1): 37-43.
- Schuster, R.M. 1980. **The Hepaticae and Anthocerotae of North America**. v. IV. New York: Columbia University Press.
- Schäfer-Verwimp, A. & Giancotti, C. 1993. New interesting records of Brazilian bryophytes, IV. **Hikobia** **11**: 285-292.
- Tixier, P. 1985. Contribution à la connaissance des Cololejeunoideae. **Bryophytorum Bibliotheca** **27**: 298-351.
- Valdevino, J.A., Sá, P.S.A. & Pôrto, K.C. 2002. Musgos pleurocárpicos de mata serrana em Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **16**(2): 161-174.

-
- Vital, D.M. & Visnadi, S.R. 1994. Bryophytes of Rio Branco Municipality, Acre, Brazil. **Tropical Bryology 9**: 69-74.
- Yano, O. 1981. A checklist of Brazilian mosses. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 50**: 279-456.
- Yano, O. 1984. Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 56**: 481-548.
- Yano, O. 1989. An additional checklist of Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 66**: 371-434.
- Yano, O. 1995. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 78**: 137-182.
- Yano, O. 1996. A checklist of the Brazilian Bryophytes. **Boletim do Instituto de Botânica 10**: 47-232.
- Yano, O. & Andrade-Lima, D. 1987. Briófitas no Nordeste brasileiro: estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Botânica 10**: 171-181.

CAPITULO II



ANEXOS

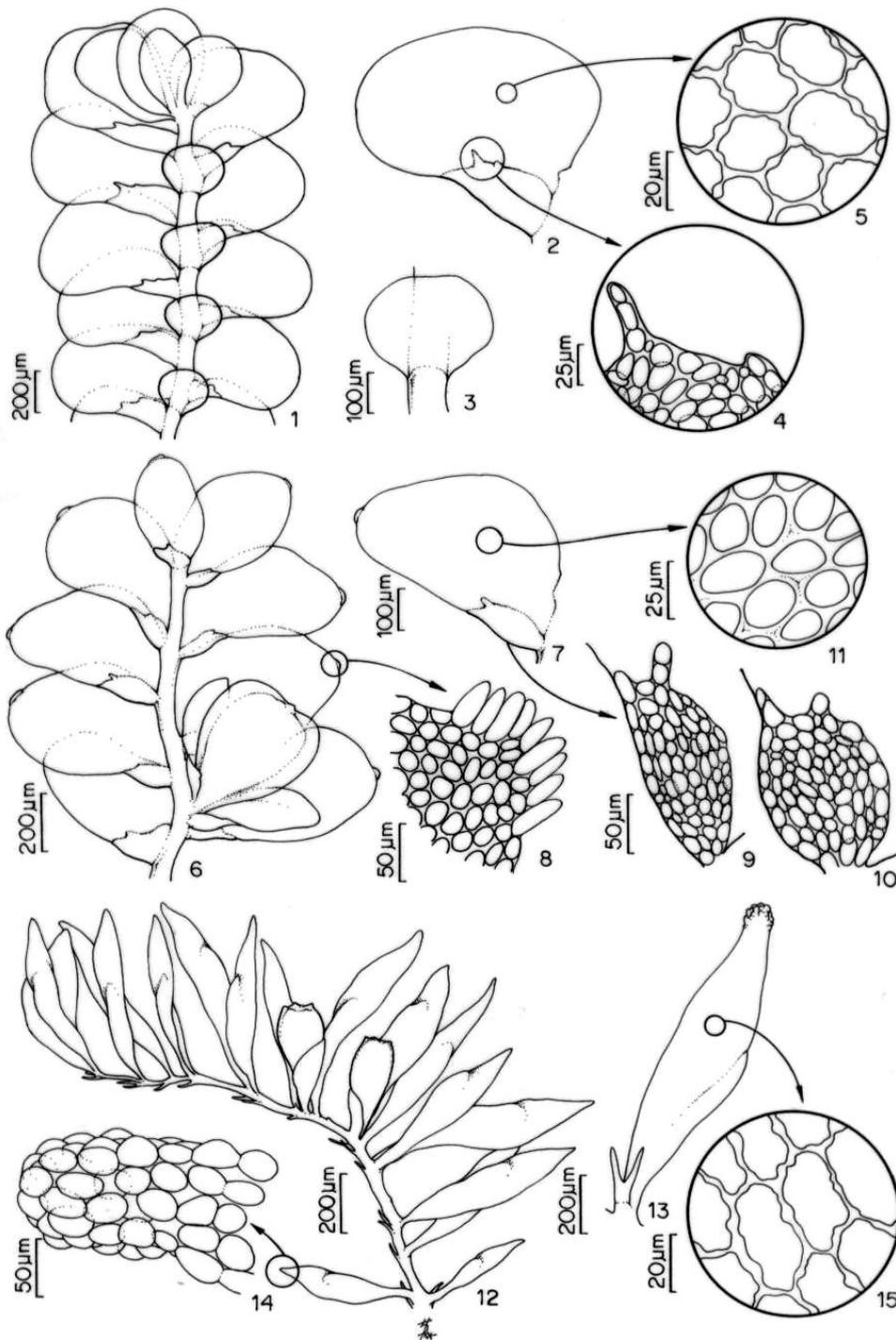


Figura 1-5. *Archilejeunea auberiana* (Mont.) Evans. 1. aspecto geral do gametófito; 2. anfigastro; 3. filídio destacando o lóbulo ventral; 4. células centrais do filídio; 5. dente apical do lóbulo.

Figura 6-10. *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) Evans. 6. aspecto geral do gametófito; 7. ápice do filídio com células hialinas; 8. filídio, destacando o lóbulo ventral; 9. células centrais do filídio; 10 a e b. anfigastro, detalhe do dente apical.

Figura 11-14. *Colura greig-smihii* Jovet-Ast. 11. aspecto geral do gametófito; 12. filídio e anfigastro; 13. detalhe do ápice do filídio; 14. células centrais do filídio.

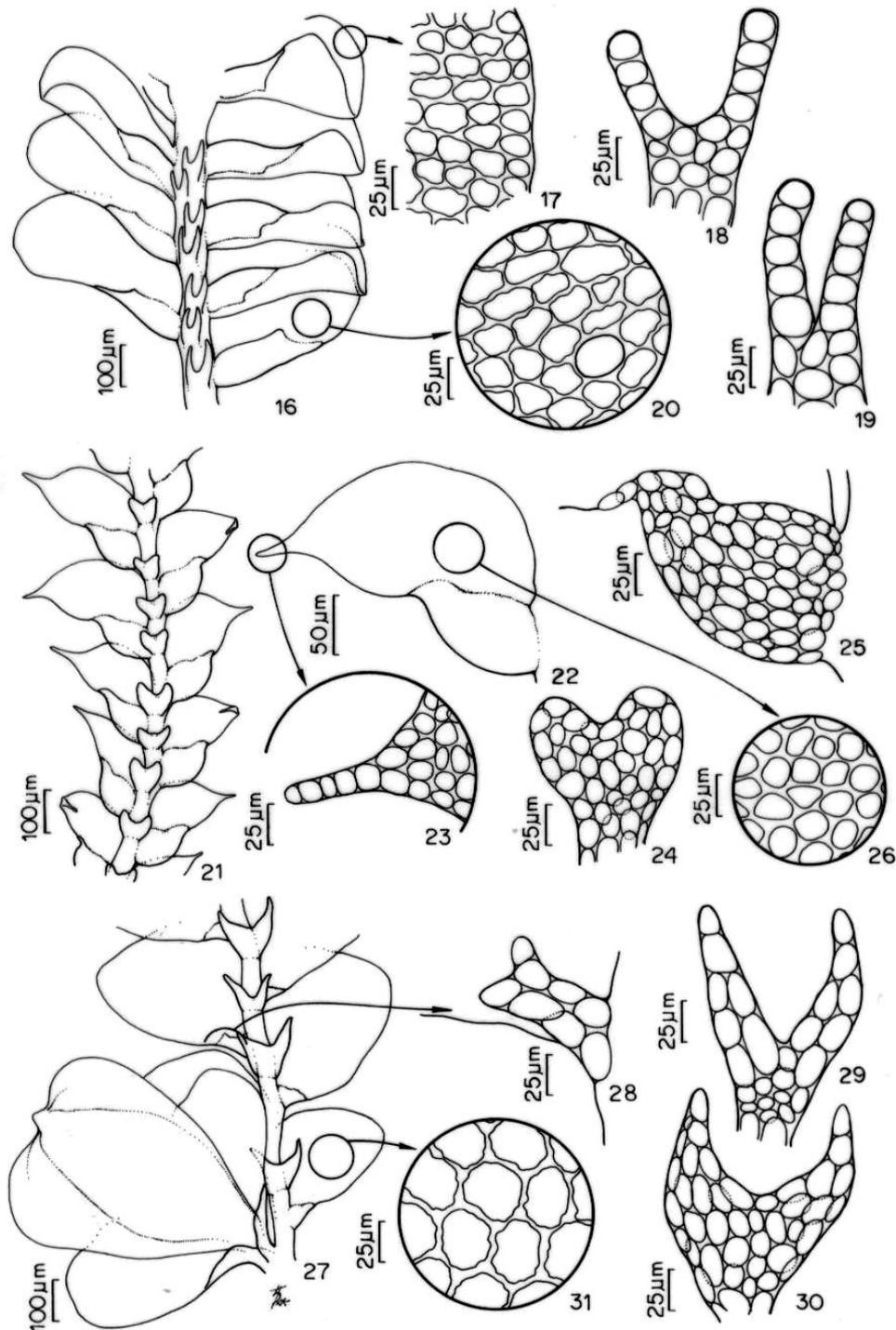


Figura 15-18. *Diplasiolejeunea cobrensis* Gott. ex Steph. 15. aspecto geral do gametófito; 16. células da margem do filídio; 17 a e b. anfigastro; 18. células centrais do filídio.

Figura 19-24. *Harpalejeunea stricta* (Lindenb. & Gott.) Steph. 19. aspecto geral do gametófito; 20. filídio; 21. lóbulo ventral; 22. detalhe do ápice do filídio; 23. anfigastro; 24. células centrais do filídio.

Figura 25-28. *Lejeunea caespitosa* Lindenb. ex G.L. & Nees. 25. Aspecto geral do gametófito – perianto; 26. lóbulo reduzido; 27 a e b. anfigastro; 28. Células centrais do filídio.

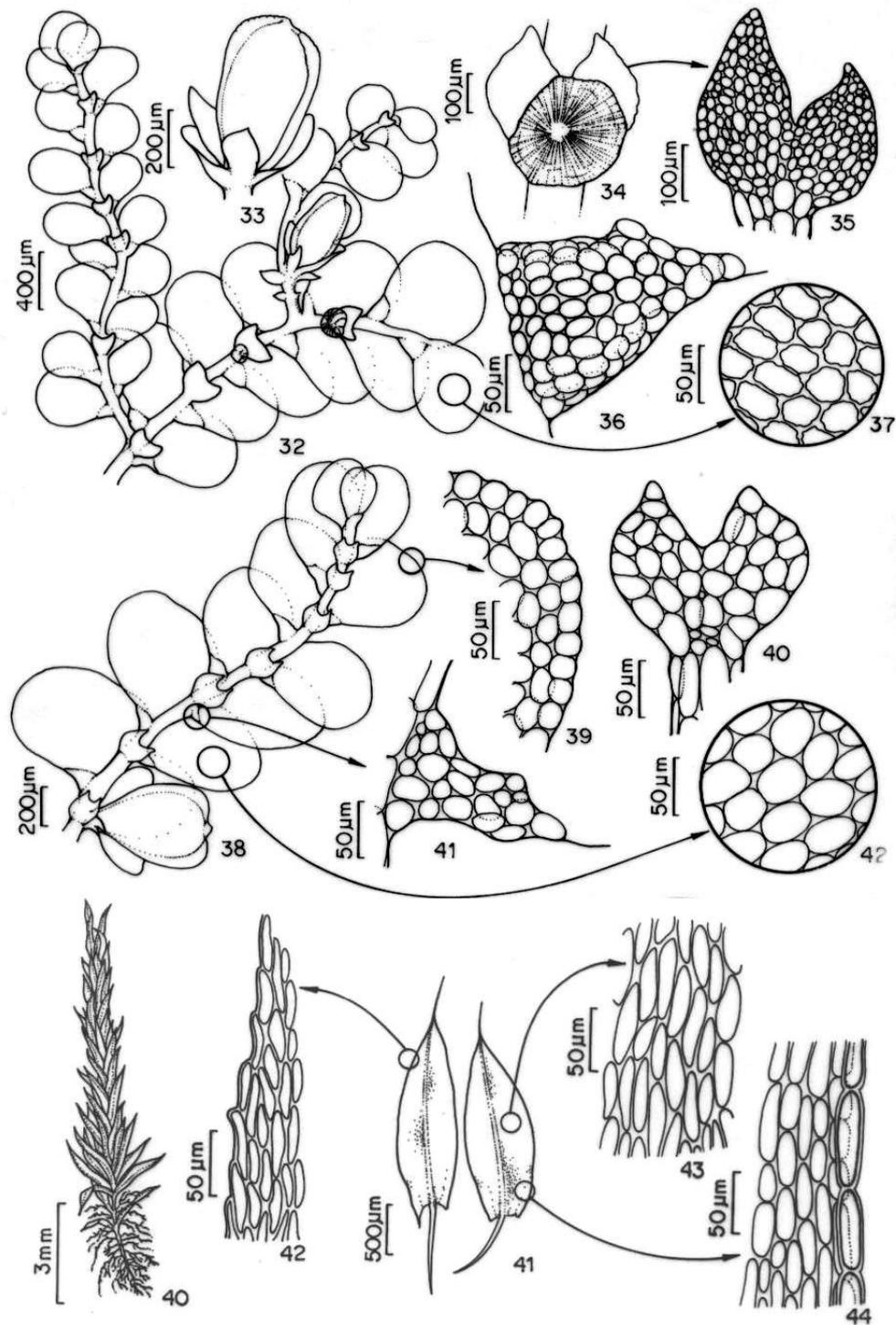


Figura 29-33. *Lejeunea monimiae* (Steph.) Steph. 29. aspecto geral do gametófito; 30. Perianto; 31. lóbulo; 32 a e b. anfigastro; 33. células centrais do filídio.

Figura 34-38. *Lejeunea quinqueumbonata* Spruce. 34. aspecto geral do gametófito – perianto; 35. lóbulo; 36. células da margem do filídio; 37. anfigastro; 38. células centrais do filídio.

Figura 39-43. *Bryum pabstianum* C. Muell. 39. aspecto geral do gametófito; 40. filídios; 41. células da margem; 42. células centrais; 43. células basais do filídio.

7 CAPÍTULO III

COMUNIDADES BRIOFÍTICAS EM REMANESCENTES DE FLORESTA
ATLÂNTICA, ESTDO DE PERNAMBUCO, BRASIL

ARTIGO SUBMETIDO À REVISTA

Cryptogamie, Bryologie

PARA PUBLICAÇÃO.

Comunidades briofíticas em remanescente de Floresta Atlântica, Estado de Pernambuco, Brasil¹

Shirley Rangel GERMANO & Kátia Cavalcanti PÔRTO

Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Botânica, Av. Prof. Moraes Rego s/n -
Cidade Universitária, 50670 – 901 Recife-Pernambuco – Brasil.

sgrangel@ufpe.br; kporto@ufpe.br

Resumo – A caracterização das comunidades de briófitas quanto a composição florística, a riqueza e as formas de crescimento, foi estudada na Reserva Ecológica do Gurjaú (Lat. 08°10'00''-08°15'00''S; Long. 35°02'30''-35°05'00''O), remanescente de Floresta Atlântica de Pernambuco, Brasil. Consideraram-se para a investigação os principais microhabitats: solo (plano e inclinado), folhas (glabra e pilosa), rochas, troncos mortos (decomposição reduzida, média e avançada) e troncos vivos. Os parâmetros foram analisados estatisticamente e realizada análise de agrupamento. Confirma-se a brioflora corticícola como a de maior riqueza florística (33% das espécies), seguida da epíxila (23%). Hepáticas predominaram em relação aos musgos nas comunidades epífila (23:1) e corticícola (2:1); enquanto que o inverso ocorreu com a terrícola (1:3). As epíxilas não mostraram especificidade em relação ao grau de decomposição dos troncos mortos, bem como não houve diferença significativa de riqueza específica nos três níveis de decomposição dos troncos. Foram reconhecidas oito formas de crescimento, predominando mat. O padrão de distribuição das comunidades e respectivas formas de crescimento foram semelhantes ao observado em floresta tropical úmida, embora com valores de riqueza específica inferiores, o que pode ser justificado pelo estado de perturbação da área.

Floresta Atlântica / comunidades de briófitas/ ecologia / análise multivariada / formas de crescimento

Abstract – The floristic composition, richness and growth forms of bryophyte community was studied in the Reserva Ecológica de Gurjaú (08°10'00"-08°15'00"S; 35°02'30"-35°05'00"W), an Atlantic forest remnant in the state of Pernambuco, Brazil. The main microhabitats – soil (plane and inclined), leaves (glabrous and pubescent), rocks, dead trunks (on reduced, intermediate and

¹ Parte da tese da primeira autora.

advanced decomposition levels) and live trunks – were examined. The data were evaluated using multivariate and statistics analysis. The corticolous bryophyte flora was the richest floristically (33% of the species), followed by the epixylic flora (23%). Liverworts were predominant in relation to mosses at the epiphyllous (23:1) and corticolous (2:1) communities, while the inverse was true for the terricolous communities (1:3). The epixylic communities did not show specificity in relation to dead trunks decomposition levels, nor significant specific richness differences between these levels. From the eight growth forms were recognized in this study, the mat form prevailed. Community distribution patterns and their respective growth forms were similar to those observed in other humid tropical forests, although with lower specific richness values, which can be justified by the area's fragmentation process.

Atlantic forest/ Brazil/ bryophytes communities/ bryophytes ecology/ growth forms/ multivariate analysis/

INTRODUÇÃO

A caracterização das comunidades briofíticas tem sido objeto de investigação em ambientes de florestas tropicais úmidas, sobretudo nas últimas décadas, quando pesquisadores começaram a aprofundar o conhecimento na região neotropical. Microhabitats e formas de crescimento das espécies são os aspectos mais explorados, sendo de primordial importância às publicações de Gams (1932), Richards (1932, 1984), Pócs (1982), Gradstein & Pócs (1989), Gradstein (1997), Uniyal (1999) e Gradstein *et al.* (2001).

No Brasil, as publicações mais recentes sobre briófitas têm contemplado especialmente as comunidades briofíticas com relação aos microhabitats de ocorrência e as formas de crescimento.

Lisboa (1976) estudando a brioflora de uma campina amazônica verificou como microhabitats de maior riqueza o corticícola e o terrestre, embora destaque que muitas espécies ocorreram indiferentemente em vários substratos e poucas apresentaram exclusividade. Resultados semelhantes foram obtidos por Pôrto (1992), que encontrou maior riqueza de espécies nas comunidades corticícola e epíxila, em dois remanescentes de Floresta Atlântica, um de terras baixas (ca. 100m), e outro submontano (ca. 1.000m); a diversidade de formas de crescimento foi maior nesta última florestas, submetida a temperaturas mais amenas e umidade atmosférica elevada devido à nebulosidade.

Visnadi (1998), em trabalho sobre florística e ecologia de briófitas de ecossistemas costeiros de São Paulo, constatou também predominância de corticícolas, exceto em ambiente

litorâneo, dominado por terrícolas. As similaridades entre as formações foram evidenciadas pela análise de agrupamento.

Bastos (1999), trabalhando em uma restinga da Bahia, observou predominância de epífitas das famílias Frullaniaceae e Lejeuneaceae sobre córtex liso e de Calymperaceae e Leucobryaceae, sobre córtex rugoso. As comunidades epíxila e epífita foram similares floristicamente e a terrícola foi dominada por musgos acrocárpicos das famílias Bryaceae, Leucobryaceae, Archidiaceae e Dicranaceae. O referido autor não constatou especificidade entre epífita/epíxila e forófitas, exceto *Frullania ericoides* (Nees) Mont., presente apenas, em caule de *Eschweilera ovata* (Cambess) Mart., Lecythidaceae.

Michel (1999) estudou as hepáticas epífitas de *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze, no Rio Grande do Sul, encontrando maior riqueza em locais melhor preservados, no interior da mata e na base dos troncos (0-0,5m), do que nos níveis mais superiores (0,5-2m).

Oliveira e Silva *et al.* (2002) estudaram as briófitas de remanescentes preservados da Mata Atlântica no Rio de Janeiro e verificaram que musgos e hepáticas apresentaram comportamento similar quanto a colonização em rochas, troncos vivos e troncos em decomposição, embora a maioria das espécies tenha sido indiferente.

Tomando-se como base o levantamento precedente das briófitas de um remanescente de Floresta Atlântica de Pernambuco, objetivou-se neste trabalho caracterizar as comunidades de briófitas quanto à composição florística, a riqueza e as formas de crescimento.

ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado na Reserva Ecológica de Gurjaú (Lat. 08°10'00''-08°15'00''S; Long. 35°02'30''-35°05'00''O), maior remanescente de Floresta Atlântica da mata sul do Estado. Recentemente, a área foi considerada prioritária para a conservação, por ser de extrema importância biológica (Brasil – MMA, 2002).

O clima é do tipo AS “pseudotropical”, com estação chuvosa de outono – inverno, segundo Köppen (Andrade & Lins, 1984). As médias anuais de temperatura e precipitação pluviométrica são de 25,5°C e 2.450mm, respectivamente. O relevo é ondulado com altitude de 80-150m. O solo é uma associação de Latossolo Vermelho Amarelo com textura argilosa e Podzólico Vermelho Amarelo; gleyssolo ocorre em áreas de baixio (Jacomine *et al.* 1972).

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi consultado o banco de dados georreferenciado do Laboratório Biologia de Briófitas (UFPE), que contém informações taxonômicas e ecológicas das briófitas da Reserva Ecológica de Gurjaú. Com base nos microhabitats de ocorrência, consideraram-se as seguintes comunidades: Epífila → superfície foliar (pilosa ou glabra); Corticícola → 0-2,0m de altura no tronco; Epíxila → três graus de decomposição dos troncos mortos (reduzida, intermediária e avançada); Terrícola → solo plano (interior e margens da mata) e barranco (solo inclinado) e Rupícola → rochas no interior e nas margens da mata.

O tipo de forma de crescimento foi determinado para cada espécie seguindo-se Mägdefrau (1982), com modificações de Richards (1984).

Para a análise dos dados, utilizou-se o teste do χ^2 par avaliar a significância da riqueza de briófitas entre as comunidades, e entre os três níveis de decomposição dos troncos mortos. Para determinar a similaridade das comunidades foram utilizadas técnicas de análise multivariada, através do programa (NTSys 1.8), com base no Índice de Sørensen e índice de correlação cofenética $> 0,7$ (Visnadi & Vital, 2001).

Nas análises de frequência e similaridade foram incluídas apenas as espécies com >5 assinalamentos, eliminando-se, portanto, as de ocorrência rara. Classificaram-se as espécies de acordo com os seguintes parâmetros: exclusiva = presente em apenas um tipo de substrato; assídua = com $\geq 50\%$ da ocorrência em um mesmo substrato e indiferente = com $< 50\%$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em florestas tropicais úmidas, as comunidades dominantes de briófitas são as corticícolas, epíxilas e epífilas, estando as terrícolas pouco representadas (Pócs, 1982; Richards, 1984).

A distribuição das comunidades na Reserva Ecológica de Gurjaú, em termos gerais, seguiu este padrão, apresentando maior riqueza de corticícolas e epíxilas, enquanto que as rupícolas, epífilas e terrícola mostraram valores de representatividade inferiores e próximos entre si (Fig. 1).

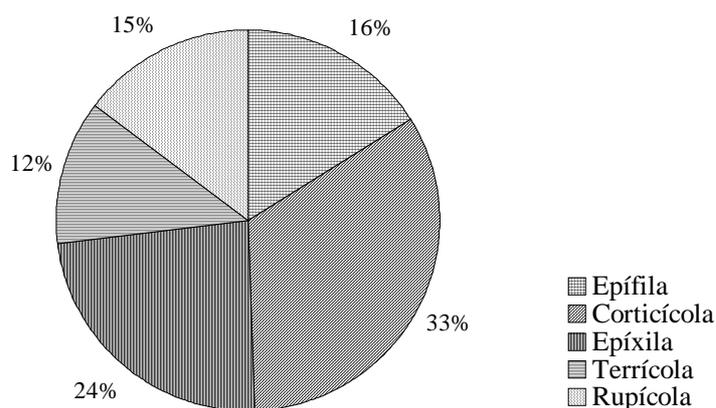


Fig. 1 - Riqueza específica de briófitas por substrato, na Reserva Ecológica de Gurjaú - Pernambuco, Brasil.

Houve maior riqueza específica, significativa, de hepáticas que de musgos em dois dos microhabitats analisados, corticícola e epífila; o inverso ocorreu em solo (Tab. 1). Sobre troncos vivos, troncos em decomposição e rochas Lejeuneaceae, Calymperaceae e Sematophyllaceae foram as famílias dominantes (Fig. 2). A grande maioria das espécies compartilha microhabitats e poucas apresentam exclusividade.

Tab. 1 - Riqueza específica das classes de briófitas nos substratos de ocorrência da Reserva Ecológica de Gurjaú - Pernambuco, Brasil.

	Epífilas	Corticólicas	Epíxilas	Terrícolas	Rupícolas
Hepáticas	23	35	19	4	13
Antóceros	0	0	0	1	0
Musgos	1	17	18	15	12
Total	24	52	37	20	25

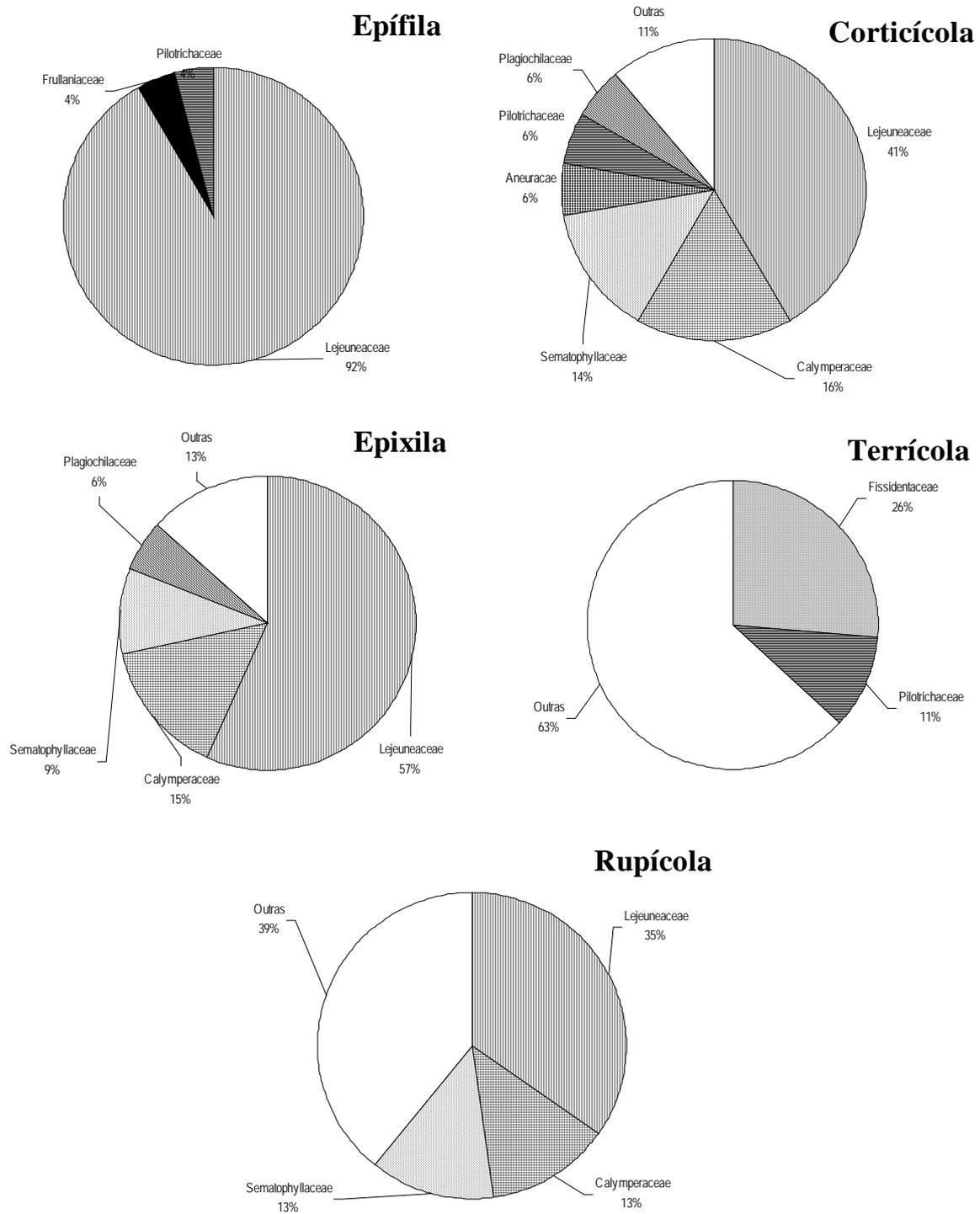


Fig. 2 - Distribuição das famílias de briófitas por comunidade na Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil.

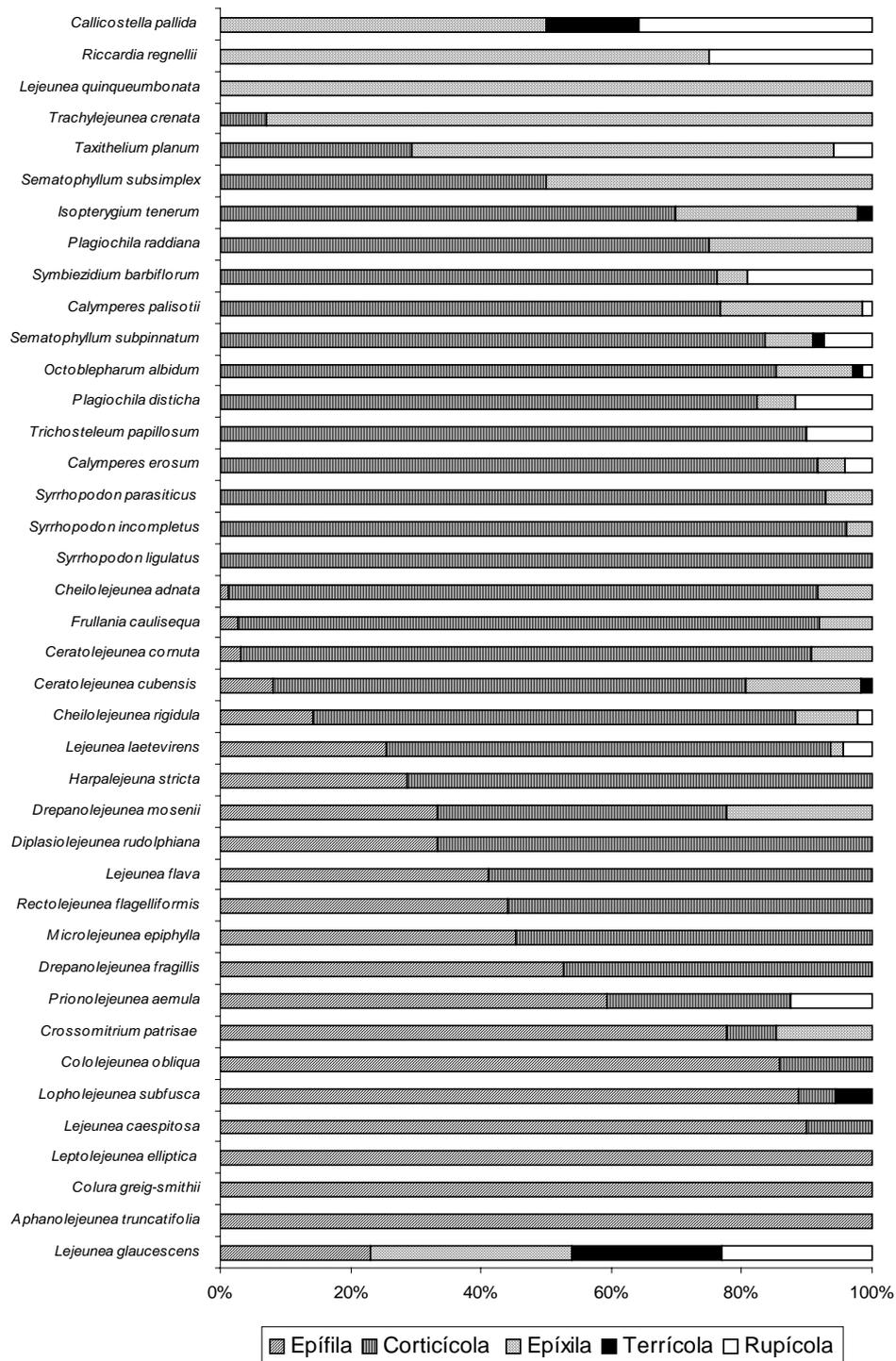


Fig. 3 - Frequência relativa das espécies de briófitas (>5 assinalamentos) nas comunidades da Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil.

As epífilas ocorrem comumente no subosque das florestas, nas proximidades de cachoeiras e riachos, em locais sombreados, de umidade elevada e pouco perturbados, sendo vulneráveis ao desaparecimento em decorrência da perturbação do habitat (Gradstein, 1992; Pócs, 1996).

Pócs (1996), Gradstein (1997) e Lücking (1997), relacionam entre os táxons neotropicais com epífilas típicas, Lejeuneaceae, da subfamília Lejeuneoideae e, entre os musgos, apenas *Crossomitrium patrisae* (Brid.) C. Müll. A lista de epífilas para Gurjaú reuniu 24 espécies, tendo sido notada a grande representatividade de Lejeuneaceae (91,7%), entre as quais estão incluídas três exclusivas: *Aphanolejeunea truncatifolia* Horik., *Colura greigsmithii* Jove-Ast e *Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. Os únicos representantes de Frullaniaceae - *Frullania caulisequa* (Nees) Nees e Pilotrichaceae - *Crossomitrium patrisae* apresentaram frequência ocasional e assídua, respectivamente (Fig. 3).

Em geral, epífilas típicas apresentam diversas características adaptativas à colonização de folhas de plantas vasculares (Gradstein, 1997). Algumas destas características puderam ser observadas na brioflora estudada, como p. ex: forma de crescimento tipo trama, prostrada e fortemente aderida ao substrato (a maioria das espécies), disco rizoidal (*Diplasiolejeunea* spp., *Cololejeunea* spp.), reprodução assexuada especializada (gemas, cladias, etc.), além de neotenia - retenção do estágio de desenvolvimento juvenil (*Cheilolejeunea rigidula* (Nees & Mont.) Schiffn. e *Lejeunea* spp.). Embora hajam relatos da preferência de epífilas por folhas pilosas ou glabras (Vanden Berghen, 1973), as espécies encontradas mostraram-se indiferentes quanto a esse caráter.

Em florestas tropicais úmidas, troncos vivos são densamente colonizados por corticícolas, desde a base até os galhos superiores do dossel (Pócs, 1982; Richards, 1984). Em relação a Reserva Ecológica de Gurjaú, espécies de Lejeuneaceae, Calymperaceae e Sematophyllaceae se destacaram nesta comunidade, embora nenhuma tenha sido exclusiva, pois a maioria foi assídua, apresentando larga amplitude ecológica em relação ao substrato.

Troncos mortos seguem-se aos troncos vivos como preferenciais para briófitas. Segundo Richards (1984), comunidades epífilas são ricas em musgos pleurocárpicos, que estiveram representados na Reserva Ecológica de Gurjaú, por *Callicostela pallida* (Hornsch.) Ängstr., *Isopterygium tenerum* (Schwaegr.) Mitt., *Sematophyllum* spp. *Taxithelium planum* (Brid.) Mitt. e *Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) Jaeg., todas assíduas. A maioria das espécies foi indiferente e apenas *Lejeunea quinqueumbonata* Spruce foi exclusiva. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Pôrto (1992) para dois remanescentes florestais

de Pernambuco, particularmente quanto à riqueza e à composição da comunidade epíxila, além de não ter ocorrido nenhuma espécie típica.

Árvores caídas são inicialmente colonizadas por epífitas, que após submetidas a alterações de luminosidade e umidade, vão sendo substituídas por aquelas típicas de córtex em decomposição e finalmente de madeira morta (Sastre de Jesus, 1992; Uniyal, 1999).

Sobre o assunto, Germano & Pôrto (1997), estudando um remanescente de floresta tropical de Pernambuco, chamam a atenção para a inexistência de especificidade com relação ao grau de decomposição dos troncos mortos, embora tenham assinalado a preferência de *Sematophyllum caespitosum* (Hedw.) Mitt. (= *S. subpinnatum* (Brid.) Britt.), por troncos pouco decompostos e *Lophocolea martiana* Nees, por troncos de decomposição avançada.

Não houve diferença significativa na riqueza de espécies, em relação aos níveis de decomposição dos troncos. Já no que se refere à composição florística, observou-se maior similaridade entre as comunidades dos estádios intermediário e avançado (Fig. 4).

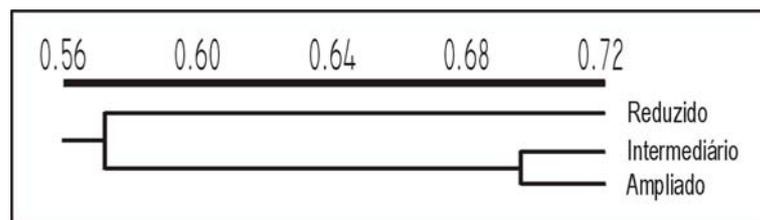


Fig. 4 - Análise de agrupamento entre os três estádios de decomposição dos troncos mortos, em relação à presença das espécies de briófitas na Reserva Ecológica de Gurjaú - Pernambuco, Brasil. Utilizou-se o coeficiente de Sørensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,75).

Briófitas terrícolas têm pouca expressividade no interior das florestas tropicais e são de ocorrência restrita, estando geralmente presentes em locais semi-iluminados da margem de estradas/trilhas, barrancos ou clareiras. Acredita-se que a ausência ou a pouca representatividade desse grupo deva-se a deposição do folheto, combinada à dificuldade da maioria das briófitas de manterem um balanço positivo da fotossíntese em temperatura elevada e baixa luminosidade (Richards, 1984). Na Reserva Ecológica de Gurjaú, as briófitas terrícolas estiveram representadas, relativamente, por um grande número de famílias (14), embora a maioria apresentou apenas uma espécie (Fig. 3). Nenhuma espécie foi exclusiva, uma foi assídua e a maioria foi indiferente. Todas ocorreram indistintamente sobre solo plano e barranco.

Na Reserva de Gurjaú, a comunidade rupícola esteve associada à presença de riachos, córregos e açudes, quase sempre no interior da mata. Nesta comunidade, um pequeno número de espécies se fez representar e nenhuma pôde ser considerada exclusiva ou mesmo assídua.

A comunidade corticícola foi mais similar à epíxila (75%), enquanto que a terrícola formou um grupo singular apresentando os menores índices de similaridade com as demais (Fig. 5).

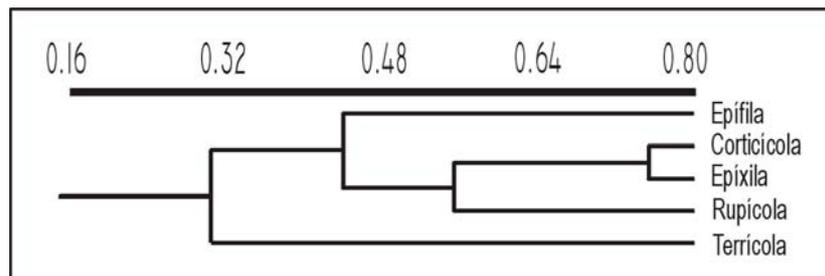


Fig. 5 - Análise de agrupamento dos microhabitats de ocorrência, em relação à presença das espécies de briófitas na Reserva Ecológica de Gurjaú - Pernambuco, Brasil. Utilizou-se o coeficiente de Sørensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,87).

As formas de crescimento das briófitas expressam as suas características eco-fisiológicas face aos fatores abióticos, especialmente luminosidade e umidade (Gimminham & Birse, 1957). Richards (1984) relata que nas florestas tropicais úmidas, especialmente os musgos mostram maior diversidade de formas que nas florestas temperadas e frias.

Na brioflora estudada foram reconhecidas oito formas de crescimento, tendo cada espécie uma única forma. Trama foi predominante em praticamente todos os microhabitats, com exceção de tufo, mais representativa entre as terrícolas (Fig. 6).

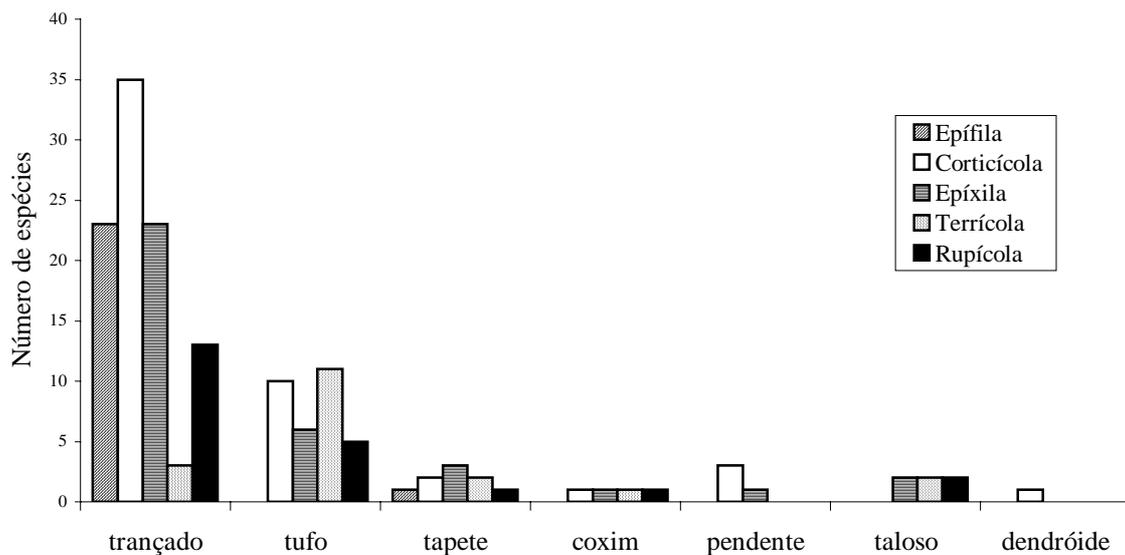


Fig. 6 - Distribuição das formas de crescimento das briófitas por comunidade, na Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil.

Na forma de crescimento trama, a planta adere-se fortemente ao substrato por rizóides, ramifica-se e espalha-se no mesmo plano, p. ex. tronco ou folha, o que amplia a superfície de contato e facilita a captura da água por todo o gametófito. Por sua vez, na forma tufo, a condução externa se faz predominantemente por capilaridade, sendo comuns aos musgos terrícolas, mais tolerantes à dessecação (Magdefraü, 1982).

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Pôrto (1992), para a Reserva Biológica de Saltinho em Pernambuco, e por Costa (1999) para florestas secundárias e degradadas do Rio de Janeiro. As formas, pendente, coxim e dendróide apresentaram apenas um representante cada, e ocorreram, principalmente, nas comunidades corticícola e epíxila. A menor diversidade de formas foi observada entre as epífilas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pelo auxílio nas análises estatísticas e multivariada; e o apoio financeiro da CAPES, CNPq e WWF.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE G.O. & LINS R.C., 1984 – *Pirapama: um Estudo Geográfico e Histórico*. Recife, Ed. Massangana. (Estudos e Pesquisas, 31). 224 p.
- BASTOS C.J.P., 1999 – *Briófitas de restinga das regiões metropolitana de Salvador e litoral norte do Estado da Bahia, Brasil*. São Paulo, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 173 p.
- BRASIL – MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2000 – Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos para Conservação. Brasília, Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/ Instituto Estadual de Florestas - MG. 40p.
- COSTA D.P., 1999 – Epiphytic bryophyte diversity in primary and secondary lowland rainforest in southeastern Brazil. *Bryologist* 102 (2): 320-326.
- GAMS H., 1932 – Bryo-cenology (Moss Societies). In: Verdoorn, Fr. (ed.), *Manual do Bryology*. Hague pp. 323-366.
- GERMANO S.R. & PÔRTO K.C., 1997 – Ecological analysis of epixylic bryophytes in relation to the decomposition of the substrate (Municipality of Timbaúba – Pernambuco, Brazil). *Cryptogamie, Bryologie Lichénologie* 18 (2): 143-150.
- GIMINGHAM C.H. & BIRSE E., 1957 – Ecological studies on growth-form in bryophytes. 1. Correlations between growth form and habitat. *Journal of Ecology* 45: 533-545.
- GRADSTEIN S.R., 1992 – The vanishing rain forest as an environment for bryophytes and lichens. In: Bates, J.W. & Farmer, A.W. (ed.), *Bryophytes and lichens in a changing environment*. Oxford, Clarendon Press. pp. 232-256.
- GRADSTEIN S.R., 1997 – The taxonomic diversity of epiphyllous bryophytes. *Abstracta Botanica* 21 (1): 15-19.
- GRADSTEIN S.R. & PÓCS T., 1989 – Bryophytes. In: Lieth H. & Werger M.J.A (eds.). *Tropical Rain Forest Ecosystems*. Amsterdam, Elsevier Science Publishers B.V. pp. 311-325.
- GRADSTEIN S.R., CHURCHILL S.P. & SALAZAR ALLEN N., 2001 – *Guide to the Bryophytes of Tropical America*. Memoirs of the New York Botanical Garden. 86: 1-577.

- JACOMINE P.K.T., CAVALCANTI A.C. & BURGOS N., 1972 – Levantamento exploratório: Reconhecimento dos solos do Estado de Pernambuco. Divisão de Pesquisa Pedológica. *Boletim Técnico Pedologia* 2 (26): 1-354.
- LISBOA R.C.L., 1976 – Estudos sobre a vegetação das campinas amazônicas. *Acta Amazonica* 6 (2): 171-191.
- LÜCKING A., 1997 – Diversity and distribution of epiphyllous bryophytes in a tropical rainforest in Costa Rica. *Abstracta Botanica* 21 (10): 79-87.
- MÄGDEFRAU K., 1982 – Life forms of bryophytes. In: Smith, A.J.E. (ed.), *Bryophyte Ecology*. London, Chapman and Hall. pp. 45-58.
- MICHEL E.L., 1999 – *Briófitas epífitas sobre Araucaria angustifolia (Bert.) Kuntze no Rio Grande do Sul, Brasil*. 318 f. Tese (Doutorado). USP. São Paulo.
- OLIVEIRA E SILVA M^a I.M.N., MILANEZ A.I. & YANO O., 2002 – Aspectos ecológicos de briófitas em áreas preservadas de mata atlântica, Rio de Janeiro, Brasil. *Tropical Bryology* 22: 77-102.
- PÓCS T., 1982 – The Tropical Bryophytes. In: Smith, A.J.E. (ed.). *Bryophyte Ecology*. London, Chapman and Hall. pp. 54-104.
- PÓCS T., 1996 – Epiphyllous liverwort diversity at worldwide level and its threat and conservation. *Anales Instituto Biología Universidad Nacional Autónoma México, Sér. Bot.* 67 (1): 109-127.
- PÔRTO K.C., 1992 – Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyenne dans l'État de Pernambuco (Brésil) 2. Analyse écologique comparative des forêts. *Cryptogamie, Bryologie Lichénologie* 13 (3): 187-219.
- RICHARDS P.W., 1932 – Ecology. In: Verdoorn, Fr (ed.), *Manual of Bryology*. Hague. pp. 183-189.
- RICHARDS P.W., 1984 – The ecology of tropical forest bryophytes. In: Schuster, R.M. (ed.), *New Manual Bryology*. Nichinan, The Hattori Botanical Laboratory, pp. 1233-1270.
- SASTRE-DE JESÚS I., 1992 – Estudios preliminares sobre comunidades de briofitas en troncos en decomposición en el bosque subtropical lluvioso de Puerto Rico. *Tropical Bryology* 6: 181-191.
- UNIYAL P.L., 1999 - Role of bryophytes in conservation of ecosystems and biodiversity. *Botanica* 49: 101-115.
- VANDEN BERGHEN, C. 1973 – Les hépatiques épiphyllées. *Les Naturalistes belges* 54(9): 401-408.

-
- VISNADI S.R., 1998 – *Briófitas em Ecossistemas Costeiros do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba – SP*. Rio Claro, Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro – Universidade Estadual Paulista. Tese. p. 274.
- VISNADI S.R. & VITAL. D.M., 2001 – Briófitas das Ilhas de Alcatrazes, do Bom Abrigo, da Casca e do Castilho, Estado de São Paulo, Brasil. *Acta botanica Brasilica* 15 (2): 255-270.

8 CAPÍTULO IV

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL E ECOLOGIA DE BRIÓFITAS EPÍFITAS
EM FANERÓGAMAS ARBÓREAS DE UM REMANESCENTE DE
FLORESTA ATLÂNTICA (PERNAMNUCO, BRASIL)

ARTIGO A SER SUBMETIDO À REVISTA

The Bryologist

PARA PUBLICAÇÃO.

Distribuição vertical e ecologia de briófitas epífitas em fanerógamas arbóreas de um remanescente de Floresta Atlântica (Pernambuco, Brasil)¹

SHIRLEY RANGEL GERMANO

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco - Depto de Botânica, UFPE, Av. Prof. Moraes Rego s/n - Cidade Universitária, 50670 – 901 Recife, PE. e-mail: sgrangel@ufpe.br

KÁTIA CAVALCANTI PÔRTO

Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco: e-mail kporto@ufpe.br

ULYSSES PAULINO DE ALBUQUERQUE

Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco: e-mail upa@ufrpe.br

Resumo. O padrão de distribuição vertical de briófitas foi estudado para três fanerógamas arbóreas: *Protium heptaphyllum* Mart., *Tapirira guianensis* Aubl. e *Bowdichia virgilioides* H.B.K., em remanescente de Floresta Atlântica de Pernambuco. Selecionaram-se cinco indivíduos de cada espécie, emergente ou de dossel, subdividindo-os em quatro níveis de altura: base (0-50cm), tronco (a partir de 2m até a primeira ramificação), ramos principais (dossel interno) e galhos finos (dossel externo). Utilizando técnicas verticais para escalada coletaram-se, em cada nível, amostras das briófitas e aferiram-se temperatura, umidade e luminosidade. Os padrões de distribuição das espécies foram investigados por meio de análise multivariada. Avaliaram-se a riqueza específica, a frequência, o grau de cobertura e as formas de crescimento. Foi obtida baixa riqueza específica correspondente a 36 espécies, das quais 25 hepáticas e 11 musgos. Hepáticas predominaram sobre musgos, havendo no trajeto base-dossel um aumento da riqueza específica devido, principalmente, a Lejeuneaceae, família de maior representatividade (63%). As espécies mais frequentes foram *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) Britt., *Cheilolejeunea adnata* (Kunze) Grolle e *Frullania caulisequa* (Nees) Nees. Esta última e *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt. destacaram-se como as de maior abundância. Foram exclusivas de apenas um nível de altura: cinco espécies do dossel externo, quatro do dossel interno e três da base; sendo as demais generalistas. Houve maior riqueza de espécies e de formas de crescimento nos galhos. A similaridade entre as briofloras das

¹ Parte da tese da primeira autora

espécies de forófitas foi relativamente elevada, superior a 60%. No gradiente vertical, tronco e galhos tiveram briofloras mais semelhantes (81,6%), do que base e ramos (60%). Não houve diferença significativa, estatisticamente, na riqueza específica entre as espécies de forófitas e nem entre os níveis de altura. *B. virgilioides* e *T. guianensis* apresentaram briofloras características de dossel e de subosque, o mesmo não ocorrendo em *P. heptaphyllum*, cujo padrão de distribuição vertical foi relativamente uniforme em todos os níveis. Os resultados obtidos corroboram, pelo menos em parte, a hipótese de que a comunidade de briófitas epífita responde a um gradiente vertical. O padrão de distribuição encontrado é similar ao de outras florestas tropicais úmidas de terras baixas, embora apresente menor expressividade.

Abstract. The pattern of vertical distribution of epiphyte bryophytes was studied for three trees species in an Atlantic forest remnant in the state of Pernambuco, northeastern Brazil. Five individuals each of *Protium heptaphyllum* Mart., *Tapirira guianensis* Aubl. and *Bowdichia virgilioides* H.B.K. were selected either from the emergent stratum or from the canopy. Each individual was then classified into four height levels: base (0-50cm), trunk (starting from 2m up to the first ramification), main branches (inner canopy), and twigs (outer canopy). Climbing techniques were used to collect bryophytes samples from each level, and temperature, atmospheric humidity, and luminosity were measured. The bryophyte species' distribution patterns were subjected to multivariate analysis. Data on each species' richness, frequency, covering degree, and growth form was evaluated. Low specific richness was observed for 36 species: 25 liverworts and 11 mosses. Liverworts predominated over mosses and the specific richness increased from base to canopy, mainly due to the Lejeuneaceae, the most representative family (63%). The most frequent species were *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) Britt., *Cheilolejeunea adnata* (Kunze) Grolle e *Frullania caulisequa* (Nees) Nees. This last one and *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt., were the most abundant species. Some species were found exclusively in one height level: three were found exclusively on the base, four on the inner canopy, and five on the outer canopy. The remaining species (found on more than two height levels) were considered generalist. The twigs (outer canopy) had the greatest species richness and the most diversified growth forms. The similarity among phorophyte species' bryofloras was relatively high (>60%). For the vertical gradient, the trunk and twigs had more similar bryophyte floras (81.6%) than the base and branches (60%). Statistically, there was no difference in specific richness among phorophyte species, nor between height levels. *Bowdichia virgilioides* and *Tapirira guianensis* had characteristic canopy and subcanopy bryophyte floras. Conversely, the vertical

distribution pattern on *Protium heptaphyllum* was relatively uniform in all height levels. These results confirm, at least in part, the hypothesis that the epiphyte bryophyte community responds to a vertical gradient in phorophytes. Although less expressive, the bryophyte distribution pattern recorded in this study is similar to that observed in other humid tropical lowland forests.

INTRODUÇÃO

As florestas tropicais úmidas, devido às características físicas favoráveis ao desenvolvimento de organismos higrófilos, apresentam uma elevada diversidade em epífitas, particularmente briófitas, em comparação com ecossistemas florestais de regiões subtropicais e temperadas (Gradstein 1992). No que diz respeito às briófitas é importante ressaltar, que a maioria dos trabalhos sobre epífitas, refere-se a comunidades do subosque, sendo em geral negligenciada a brioflora ocorrente no dossel, a qual, em geral, é amostrada quando da queda de ramos e galhos (Gradstein et al. 1996).

O dossel das florestas tropicais úmidas é um habitat com gradientes ecológicos complexos, e relevante para as epífitas. O interesse por esse grupo de plantas tem aumentado durante a última década, desde que os conceitos de ecossistema sustentável e biodiversidade têm-se tornado populares e comercialmente importantes. No entanto, as dificuldades de acesso, impediam o conhecimento das espécies e os processos ecológicos permaneciam pobremente conhecidos (Kermit & Gauslaa 2001).

Com os recentes avanços em técnicas para acesso ao dossel, as pesquisas sobre gradiente vertical em altura, assunto pouco abordado nas regiões tropicais, têm sido implementadas, especialmente nos Neotrópicos (Moffett & Lowman 1995).

Um dos primeiros estudos sistemáticos sobre a distribuição de criptógamas epífitas em árvores foi realizado por Cornelissen & ter Steege (1989), em uma floresta tropical seca da Guiana. Neste trabalho foi observado um claro padrão de distribuição vertical, tanto em riqueza específica quanto em formas de crescimento, sendo o dossel, o nível de maior diversidade. Montfoort & Ek (1990), utilizando abordagem e metodologia semelhantes, desta vez em uma floresta úmida de terras baixas, encontraram resultados similares.

Podem-se ainda citar outros trabalhos realizados nas Guianas por Cornelissen & Gradstein (1990) e Gradstein et al. (1990), que estudaram diferentes tipos de florestas tropicais de terras baixas, dando especial atenção a brioflora do dossel, e encontraram elevados índices de riqueza específica e de exclusividade neste nível de altura das árvores.

Na mesma linha de pesquisa, van Leerdam et al. (1990) estudaram as formas de crescimento das briófitas em uma floresta nebulosa dos Andes da Colômbia, revelando a ocorrência de dois grupos característicos: um de dossel interno e outro de dossel externo. Já Wolf (1995) analisou o desenvolvimento estrutural das comunidades epífitas do dossel, assumindo haver correlação entre a composição de espécies e o diâmetro dos ramos no mesmo tipo florestal, ressaltou a elevada riqueza brioflorística e definiu quatro tipos de comunidades.

No Brasil, o primeiro trabalho enfocando a abundância, e a distribuição da flora epifítica criptogâmica foi realizado numa savana amazônica por Gottsberger & Morawetz (1993). Neste artigo, os autores concluíram que árvores velhas, e aquelas com córtex mais grosseiro e resistente foram habitats preferenciais das briófitas.

Recentemente, Costa (1999) comparou a diversidade da brioflora epífita, incluindo as espécies do dossel, em remanescentes de Floresta Atlântica em estádios sucessionais diferentes, no Sudeste do Brasil. Foram encontrados resultados interessantes; entre eles, elevada taxa de espécies exclusivas do dossel (45%) e correlação negativa entre riqueza e estágio de conservação florestal.

Em virtude da carência de estudos relacionados ao assunto, este trabalho foi elaborado com o objetivo de contribuir para o conhecimento sobre a ecologia das briófitas em remanescente de Floresta Atlântica, tema ainda pouco explorado no Brasil, e no intuito de responder as seguintes questões:

- As briófitas respondem a um gradiente microambiental na Floresta Atlântica?
- dossel na Floresta Atlântica abriga maior riqueza de briófitas do que o subosque como acontece em outros tipos florestais úmidos?
- Há especificidade das briofloras em relação às espécies de forófitas?
- padrão de distribuição vertical é similar ao encontrado em outros ecossistemas florestais?

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo – O trabalho foi desenvolvido na Reserva Ecológica de Gurjaú, um dos maiores remanescentes de Floresta Atlântica do Estado de Pernambuco (Lat. 08°10'00" e 08°15'00"S; Long. 35°02'30" e 35°05'00"O). A referida área está sob responsabilidade do poder público, sendo administrada pela COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento (FIDEM 1993) (Fig 1).

O clima é do tipo As', quente e úmido segundo Koeppen, com estação chuvosa de outono-inverno. Apresenta médias anuais de temperatura e precipitação de 25,5°C e 2450mm, respectivamente (dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, correspondendo a 1962-1990, estação Recife – PE). O relevo é ondulado, com altitude variando entre 80-150m (Andrade & Lins 1984). O solo é formado por associações de Latossolo vermelho amarelo com textura argilosa e Podzólico vermelho amarelo característicos de regiões úmidas (Jacomine et al. 1972).

A Reserva possui 1.362 ha, dos quais 42% de cobertura florestal, distribuída em fragmentos de tamanho e estados de conservação variados. A cobertura classifica-se como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas – uma das formações da Floresta Atlântica (IBGE 2001). Esta formação é constituída por três estratos arbóreos mais ou menos densos, um arbustivo escasso e um herbáceo apenas presente em áreas semi-abertas, onde há maior penetração de luz. As árvores do primeiro estrato são distanciadas entre si e frequentemente têm copa umbeliforme, ampla, alcançando 25-30m. O segundo estrato é bem mais denso e uniforme, e tem árvores de 15-20m de altura, com ramificação alta e copa pequena. O terceiro estrato é o menos denso entre os arbóreos e seus representantes variam de 4-6m de altura. Por sua vez, o estrato arbustivo torna-se mais evidente em áreas iluminadas, e poucos são os constituintes do estrato herbáceo (Andrade-Lima 1961).

Seleção das forófitas – foram selecionadas três espécies de fanerógamas arbóreas de ocorrência comum em Floresta Atlântica, com cinco indivíduos cada. São espécies emergentes ou de dossel, cujos indivíduos possuem condições para escalada por apresentar ramos fortes suficientes para suportar o peso de um adulto e ramos superiores visíveis ao nível do solo (Gradstein et al. 1996). Os indivíduos de cada espécie, tanto quanto possível, apresentaram altura e espessura similares entre si. Anotou-se a posição geográfica com auxílio de um GPS, altura e tipo de arquitetura da copa.

Características das forófitas selecionadas (Ribeiro et al. 1999).

- *Protium heptaphyllum* Mart. (Burseraceae) – vulgarmente conhecida como Amescla, corruptela de Almécega. Atinge ca. 25m, excepcionalmente até 30m, com primeira ramificação antes dos 10m alt. Possui base com raízes sapopemas. Folhas alternas e compostas, imparipinadas, copa arredondada. Apresenta resina aromática em todas as partes da planta, esbranquiçada ou incolor semelhante a um verniz que quando seca, forma uma massa cristalizada, muito aromática, em ferimentos no tronco (Fig. 2A);
- *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae) – conhecida vulgarmente como Pau-pombo. Atinge ca. 25 – 30m, a primeira ramificação a ca.10m do solo. Possui a base

com raízes do tipo sapopemas. Ritidoma com estrias ou sulcos rasos, sem desprendimento evidente. Folhas simples ou imparipinadas, copa assimétrica. Apresenta resina ou látex na casca (Fig. 2B);

- *Bowdichia virgilioides* H.G.B. (Leguminosae) – conhecida vulgarmente como Sucupira. Atinge ca. 35m, a primeira ramificação a ca. 12-15m. O córtex é reticulado com ritidoma vermelho. Folhas imparipinadas, folíolos opostos, alternos ou com crescimento indeterminado, o que lhes confere copa aberta em forma de “cálice”. Glândulas ausentes, embora exsudação vermelha seja comum (Fig. 2C).

Processo de escalada e subdivisão das árvores – para escalada do forófito, contou-se com o auxílio de especialista em técnicas verticais e utilizaram-se equipamentos apropriados à sustentação e a segurança. Cada árvore foi subdividida em quatro níveis de altura, conforme indicação de Pócs (1982): I – base (0 - 50cm); II – tronco superior (a partir de 2m até ca. 10m); III – ramos, início da primeira ramificação; IV – galhos mais externos da copa (Fig 2D).

Coleta de material botânico e dados ecológicos – em cada nível de altura foram lançados um mínimo de cinco plots de 10cm² de cobertura e coletadas amostras das briófitas presentes. Quando não foi possível a coleta *in loco*, alguns galhos mais externos da copa foram cortados com auxílio de um podão, derrubados e apanhados ao solo para estudo posterior. As medidas de temperatura, luminosidade e umidade foram aferidas sempre pela manhã, e em horários próximos.

Variáveis biológicas – para determinar a forma de crescimento das espécies, foi utilizada a classificação de Magdefrau (1982), com adaptações de Richards (1984). Foi também anotada a ocorrência de estruturas de reprodução sexuada (esporófito) e/ ou assexuada (gemas, propágulos, cládias, etc.). A cobertura de briófitas foi estimada utilizando-se uma escala logaritmica de abundância: 1-raro 0-1%; 2-ocasional 1-5%; 3-pouco abundante 5-25%; 4-abundante 25-50%; 5-muito abundante 50-100% (Montfort & Ek 1990).

Estudo e identificação das espécies – em laboratório, as amostras foram identificadas utilizando-se bibliografia especializada. Algumas espécies de difícil identificação foram enviadas a especialistas para confirmação. As exsiccatas se encontram depositadas no Herbário UFP da Universidade Federal de Pernambuco.

Análise dos dados – Nas análises estatísticas não-paramétricas usou-se o teste do χ^2 de independência (Bioestat 2.0 - Ayres et al. 2000) para verificar se havia diferença significativa entre a riqueza da brioflora com relação as forófitas e diferentes níveis de altura. A frequência relativa foi calculada de acordo com a fórmula $F = n.100/ N$ onde, n = número de vezes que a

espécie X foi registrada; N foi o número total de indivíduos das forófitas multiplicado pelos níveis de altura (= 60) (Dajoz 1983).

Foram aplicadas técnicas de análise multivariada para o estudo dos padrões de distribuição das briófitas nas três espécies de forófitas, bem como com relação aos níveis de altura das árvores (base, tronco, ramos e galhos). Foram construídas matrizes de dados binários: espécie x forófitas; espécie x nível de altura.

A partir das matrizes básicas de dados qualitativos calculou-se uma matriz de similaridade com base no coeficiente de Sørensen (Sneath & Sokal 1973). A partir dessas matrizes foram processadas as análises de agrupamento pelo método UPGMA (ligação pela média do grupo) e de ordenação (Análise de Coordenadas Principais) (Rohlf 1993), utilizando-se o sistema de análise multivariada e de taxonomia numérica-NTSYS-PC, versão 1.8. Como indicativo de correspondência considerada satisfatória, foram adotados valores de correlação cofenética do agrupamento acima de 0,7 (Visnadi & Vital 2001).

RESULTADOS

Análise florística

O levantamento de briófitas em *Bowdichia virgilioidesi*, *Protium heptaphyllum* e *Tapirira guianensis* resultou no registro de 36 espécies, distribuídas em nove famílias, das quais 25 hepáticas e 11 musgos. Lejeuneaceae e Calymperaceae foram as famílias de maior representatividade sendo juntas responsáveis por 79% do total da brioflora.

As espécies de maior frequência foram: *Sematophyllum subpinnatum* – Sematophyllaceae, *Cheilolejeunea adnata* – Lejeuneaceae e *Frullania caulisequa* – Frullaniaceae, que atingiram valores de 70%, 68,3% e 51,6%, respectivamente (Fig. 3).

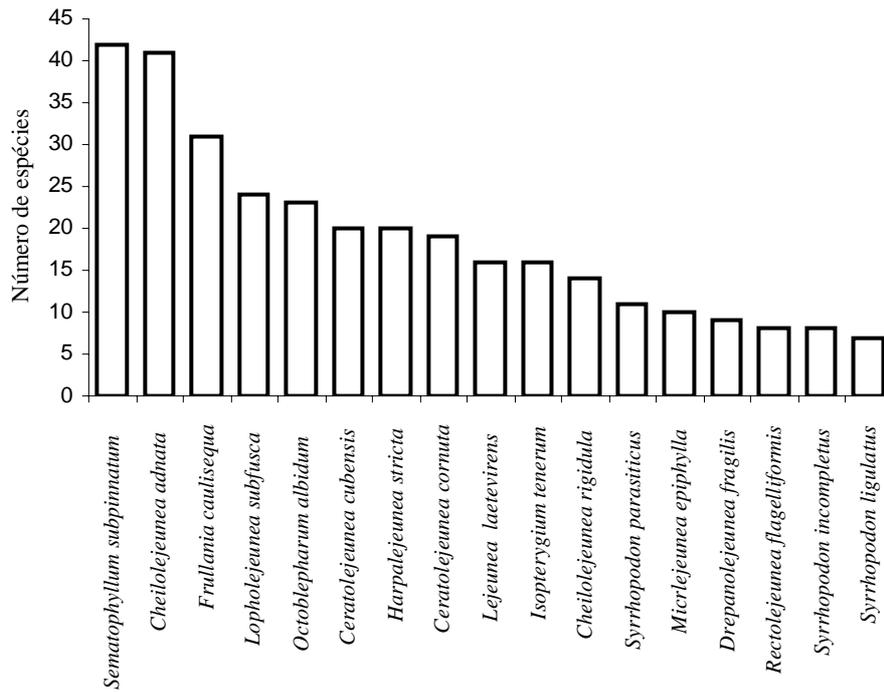


Figura 3. Freqüência relativa de briófitas (> 12 %) em forófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).

Nenhuma espécie foi incluída na classe de cobertura muito abundante; apenas duas espécies foram consideradas abundantes - *Frullania caulisequa* (galhos) e *Isopterygium tenerum* (tronco e ramos), seis foram enquadradas como pouco abundantes, e a grande maioria apresentou abundância rara ou ocasional (Fig. 4). Observou-se ainda, ligeiro aumento da abundância com o nível de altura (Tab. 1).

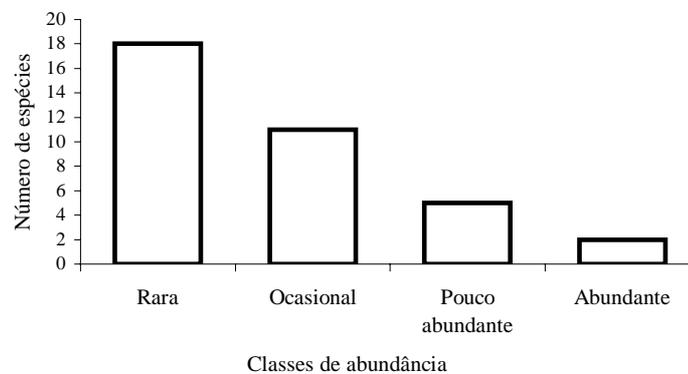


Figura 4. Distribuição das espécies de briófitas por classe de abundância (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).

Tabela 1. Abundância das briófitas nos três níveis de altura das forófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil). Legenda: 1=rara; 2=ocasional; 3=pouco abundante; 4=abundante.

ESPÉCIES DE BRIÓFITAS	Níveis de altura nas forófitas			
	base	tronco	ramos	galhos
<i>Archilejeunea parviflora</i> , <i>Plagiochila disticha</i>	1	-	-	-
<i>Prionolejeunea aemula</i>	2	-	-	-
<i>Cheilolejeunea holostipa</i> , <i>Pilotrichum evanescens</i>	-	1	-	-
<i>Cheilolejeunea clausa</i> , <i>Groutiella apiculata</i> , <i>Pycnolejeunea contigua</i>	-	-	1	-
<i>Cololejeunea obliqua</i> , <i>Diplasiolejeunea cavifolia</i> , <i>D. cobrensis</i>	-	-	-	1
<i>D. rudolphiana</i> , <i>Henicodium geniculatum</i> , <i>Vitalianthus bischlerianus</i>	-	-	-	1
<i>Archilejeunea fuscescens</i> , <i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i>	-	1	-	1
<i>Lejeunea flava</i>	-	-	1	1
<i>Syrrhopodon incompletus</i>	1	3	-	-
<i>Ceratolejeunea cubensis</i>	1	2	2	-
<i>Calymperes erosum</i> , <i>Lopholejeunea subfusca</i> , <i>Syrrhopodon ligulatus</i>	1	1	1	1
<i>Lejeunea laetevirens</i>	1	1	1	2
<i>Ceratolejeunea cornuta</i>	1	1	2	3
<i>Octoblepharum albidum</i> , <i>Syrrhopodon parasiticus</i>	1	2	2	1
<i>Cheilolejeunea adnata</i>	1	2	2	3
<i>Frullania caulisequa</i>	1	2	3	4
<i>Calymperes palisotii</i> , <i>Sematophyllum subpinnatum</i>	2	3	3	1
<i>Isopterygium tenerum</i>	2	4	4	1
<i>Drepanolejeunea fragilis</i> , <i>Harpalejeunea stricta</i>	-	1	2	1
<i>Microlejeunea epiphylla</i> , <i>Rectolejeunea flagelliformis</i>	-	1	2	2
<i>Cheilolejeunea rigidula</i>	-	1	2	3

Protium heptaphyllum, *T. guianensis* e *B. virgilioides* apresentaram riqueza brioflorística próxima, 26, 25 e 19 espécies, respectivamente, de maneira que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) (Anexo 1). O número médio de espécies de briófitas por indivíduo de forófitas não diferiu estatisticamente: *T. guianensis* – 14; *P. heptaphyllum* – 12 e *B. virgilioides* – 9.

A relação entre musgos e hepáticas foi de 1:2,3, que se manteve próxima nas três espécies de forófitas, bem como nos níveis de altura examinados. Houve um crescimento no número de hepáticas em direção aos galhos, e os musgos permaneceram com valores quase que constantes (Fig. 5 e 6).

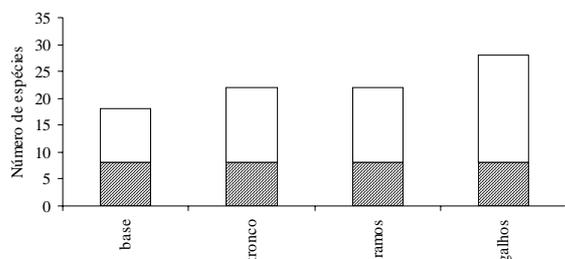


Figura 5. Riqueza de musgos e hepáticas nos quatro níveis de altura das forófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco – Brasil).

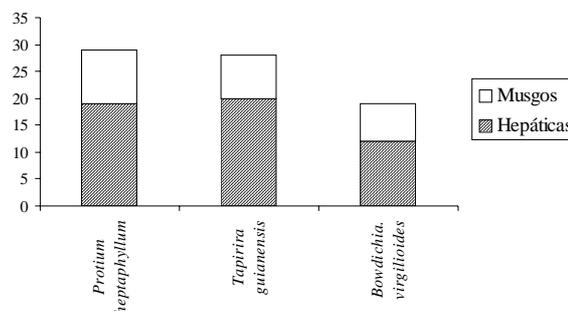


Figura 6. Riqueza de musgos e hepáticas nas espécies de forófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco – Brasil).

A análise estatística não comprovou diferença significativa na riqueza específica do gradiente vertical ($p > 0,05$), devido a ampla variação intra-específica dos indivíduos das forófitas. Entretanto, observa-se que galhos foi o nível com maior riqueza de espécies em *P. heptaphyllum* e *T. guianensis*, do mesmo modo que a base foi o mais pobre para *T. guianensis* (Tab. 2). Considerando-se o total da brioflora, ca. 86% das espécies ocorreram no dossel (ramos e galhos), os 14% restante apenas ocorreram entre base e tronco.

Tabela 2. Riqueza específica nas forófitas e nos níveis do gradiente vertical (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).

Forófitas	Base	Tronco	Ramos	Galhos
<i>Bowdichia virgilioides</i>	10	15	12	9
<i>Proium heptaphyllum</i>	13	14	15	18
<i>Tapirira guianensis</i>	7	16	9	18

Do total de espécies estudadas, ca. 50% foram consideradas generalistas, ou seja, ocorreram em três ou mais níveis, o restante foi especialista. Dentre as especialistas, cinco

foram exclusivas do dossel externo (galhos), quatro do dossel interno (ramos) e três espécies da base; nenhuma foi exclusiva do nível tronco (Tab. 3).

Tabela 3. Briófitas exclusivas por nível de altura do gradiente vertical (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).

Forófitas	Base	Tronco	Ramos	Galhos
<i>P. heptaphyllum</i>	<i>Plagiochila disticha</i>	-	<i>Groutiella apiculata</i> <i>Pilotrichum evanescens</i>	<i>Cololejeunea</i> <i>Henicodium</i> <i>Vitalianthus</i>
<i>T. guianensis</i>	<i>Prionolejeunea aemula</i>	-	<i>Cheilolejeunea clausa</i>	<i>Diplasiolejeunea</i> <i>Diplasiolejeun</i>
<i>B. virgilioides</i>	<i>Archilejeunea parviflora</i>	-	<i>Pycnolejeunea contigua</i>	

Análise de similaridade

A similaridade entre as briofloras das três espécies de forófitas foi relativamente elevada, superior a 60%, sendo o maior valor obtido para *P. heptaphyllum* e *T. guianensis* (75,5%), enquanto que, menores índices foram encontrados para *B. virgilioides* e as duas primeiras espécies (62,2 e 63,6%, respectivamente) (Fig. 7).

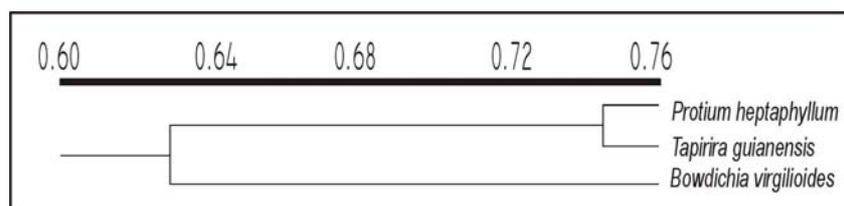


Figura 7. Análise de agrupamento das forófitas estudadas, em relação à presença das espécies de briófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil). Utilizou-se o coeficiente de Sørensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,99).

No que se refere à análise de similaridade entre a brioflora dos indivíduos da mesma espécie, constata-se a formação de quatro grupos, reunindo em geral, indivíduos da mesma

espécie de forófito (Fig. 8). Quanto a esse aspecto, a análise de ordenação mostrou-se elucidativa confirmando os resultados da análise de agrupamento reforçando a tendência para formação de briofloras características de cada espécie de forófito. Esses agrupamentos identificam a estrutura da comunidade de briófitas.

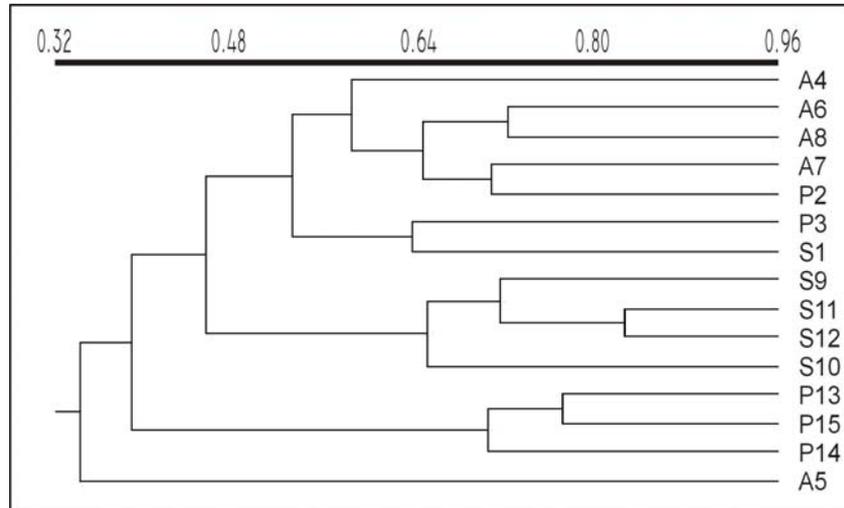


Figura 8. Análise de agrupamento dos indivíduos de *B. virgilioides* (S1, S9, S10, S11, S12), *P. heptaphyllum* (A4, A5, A6, A7, A8) e *T. guianensis* (P2, P3, P13, P14, P15), e em relação à presença das espécies de briófitas na Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil. Utilizou-se o coeficiente de Sørensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,78).

Entre os níveis do gradiente vertical, troncos e galhos o maior valor de similaridade 81,6%, ao contrário da base e ramos, com (60%) (Fig. 9). O tronco atuou como área de transição entre a base e os ramos, apresentando espécies de ambos os níveis (Anexo 1).

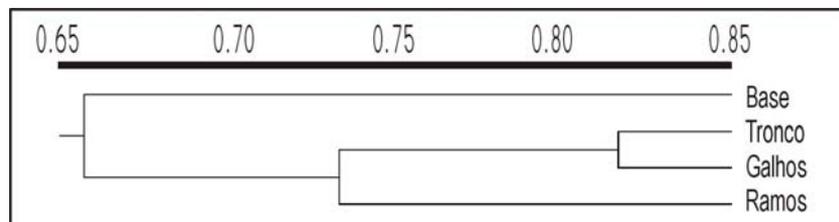


Figura 9. Análise de agrupamento entre os níveis de altura das forófitas, em relação à presença das espécies de briófitas na Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil. Utilizou-se o coeficiente de Sørensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,75).

A análise de agrupamento sugere que não há uma diferenciação na brioflora de *P. heptaphyllum* com relação aos níveis de altura do forófito (Fig. 10). *B. virgilioides* apresentou uma clara diferenciação entre as espécies de dossel (interno e externo) e as encontradas no subosque (tronco até 10m do solo). Quanto a *T. guianensis*, o padrão de distribuição, foi em parte, similar a *B. virgilioides* no que diz respeito ao dossel, sendo distinto para os níveis base e tronco (Fig. 10). Embora a análise de coordenadas principais não tenha sido muito elucidativa, de modo geral reforçou a interpretação gerada a partir da análise de agrupamento.

Analisando-se em separado os níveis de altura por espécie de forófito, pode-se observar que valores superiores a 70% de similaridade ocorreram geralmente em indivíduos da mesma espécie, por exemplo base e tronco de *B. virgilioides*. Os ramos e galhos também apresentaram valores elevados de similaridade em *T. guianensis* e *B. virgilioides*, reforçando o padrão observado. A brioflora da base de *T. guianensis* apresentou baixa similaridade com as demais briofloras (Fig. 10 e Anexo 2).

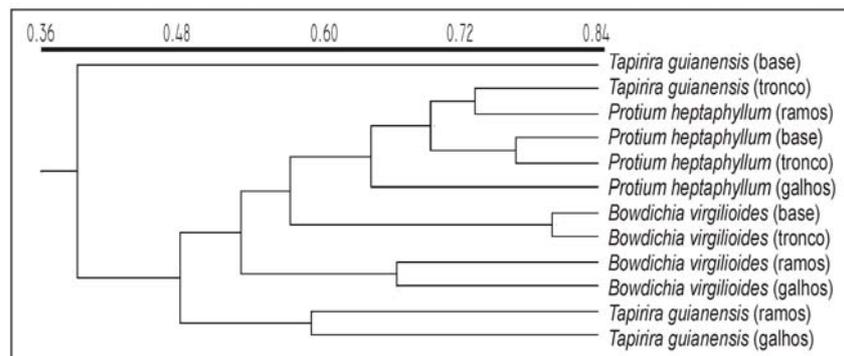


Figura 10. Análise de agrupamento dos quatro níveis de altura por espécie de forófito, em relação à presença das espécies de briófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil). Utilizou-se o coeficiente de Sørensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,75).

Formas de crescimento

Foram reconhecidas oito formas de crescimento nas espécies de briófitas: trançado apressado, trançado frouxo, trançado compacto, filamentosos, tufo aberto, tufo pequeno, coxim, pendente. Houve predominância marcante do tipo trançado (62%), sendo a mais abundante, trançado apressado que apresenta um crescimento significativo em sentido aos galhos. O inverso

ocorre com a forma de crescimento tufo aberto que apresenta seu crescimento ótimo no nível base. Por sua vez, troncos e ramos não apresentaram um tipo de forma de crescimento dominante. A forma pendente foi representada por *Plagiochila disticha* e ocorreu apenas na base; já a forma coxim de *Octoblepharum albidum* esteve presente da base até o dossel (Fig. 11).

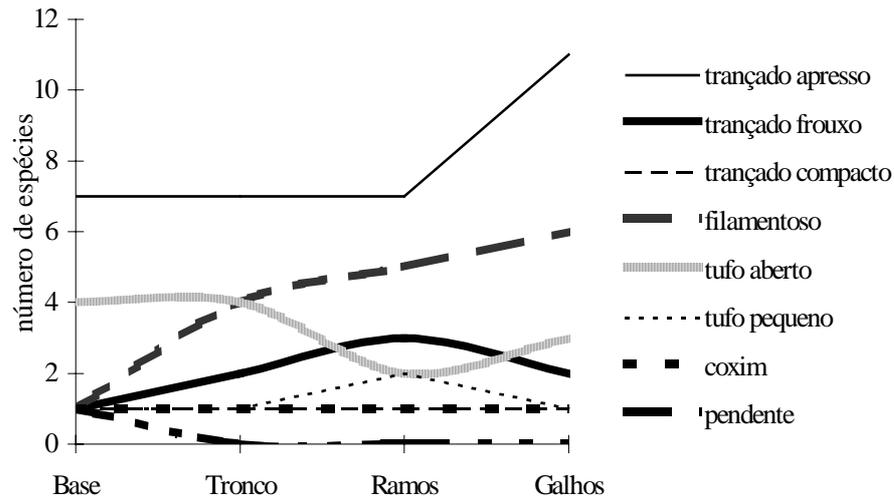


Figura 11. Riqueza de formas de crescimento nos diversos níveis de altura das forófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).

Variáveis ambientais

A umidade e a temperatura na Reserva não sofreram variações significativas no gradiente vertical não sendo, portanto, passíveis de análise. Por sua vez, a luminosidade duplicou da base até o nível dos galhos. Provavelmente, a estrutura da copa da forófitas influenciou no grau de luminosidade que incide no subosque, uma vez que *B. virgilioides*, de copa aberta apresentou valores mais elevados do que *P. heptaphyllum* e *T. guianensis*, de copas mais densas (Fig.12).

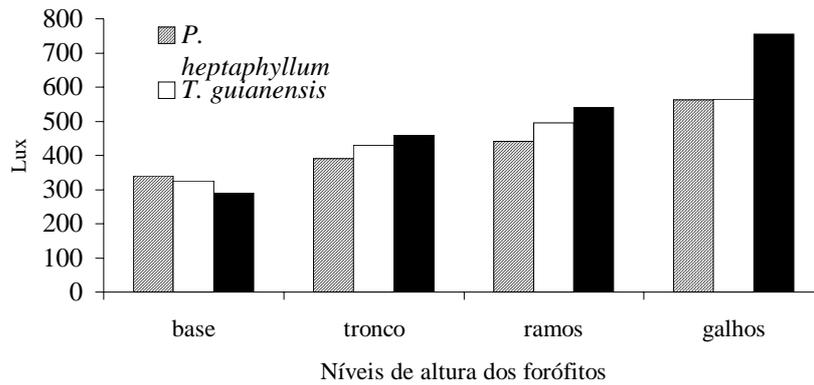


Figura 12. Intensidade luminosa no gradiente vertical nas forófitas (Reserva Ecológica de Gurjaú – Pernambuco, Brasil).

DISCUSSÃO

Em geral, assume-se que a riqueza brioflorística em florestas úmidas de terras baixas é menor que em florestas montanas, pelo fato de, usualmente, não serem inventariadas as espécies de dossel, em decorrência da dificuldade de acesso a ramos e galhos. Contudo, a partir dos primeiros trabalhos sistemáticos sobre gradiente vertical, nota-se que essas formações florestais podem abrigar índices de riqueza inesperados (Gradstein et al. 1990).

No entanto, no gradiente vertical de briófitas ocorrentes em três espécies de fanerógamas arbóreas na Reserva Ecológica do Gurjaú, o que pôde ser observado foi uma baixa riqueza específica, principalmente quando se compara a outros estudos realizados em florestas tropicais.

Os trabalhos sobre o assunto utilizam metodologias similares, dividindo-se geralmente, a forófitas em 4-6 níveis de altura, o que facilita a análise comparativa. Foi de acordo com esses parâmetros, que Cornelissen & ter Steege (1989) encontraram 79 espécies de briófitas, sobre forófitas do gênero *Eperua*, árvore dominante numa área de floresta seca intacta da Guyana. Neste tipo florestal, o dossel é aberto, proporcionando elevação na luminosidade e diminuição da umidade, e conseqüente desaparecimento das espécies do subosque.

Números bem mais elevados, 154 espécies, constam em Montfort & Ek (1990) que estudaram 22 espécies de forófitas (28 indivíduos) emergentes numa floresta tropical úmida

de terras baixas na Guiana Francesa. Segundo os autores, a grande diversidade de espécies de forófitas contribuiu para a elevada riqueza específica encontrada. Estes são os maiores valores já observados para esta formação vegetal primária, chegando a um único indivíduo de *Protium* sp, suportar 106 espécies (líquens e briófitas).

Revisando os trabalhos sobre gradiente vertical nas florestas das Guianas, Gradstein et al. (1990) concluíram que as florestas tropicais úmidas de terras baixas não são pobres em briófitas quando comparadas às florestas temperadas, embora apresentem índices de diversidade inferiores às florestas montanas. Por exemplo, em árvores isoladas numa Floresta Montana da Colômbia (2500m), Wolf (1995) encontrou 112 espécies de briófitas em quatro forófitas, das quais $\frac{3}{4}$ eram hepáticas. Justificam-se assim, os resultados de Michel (1999) na região sul do Brasil, que apesar de somente haver inventariado, até 2m de altura, troncos de *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze (pinheiro-brasileiro), árvore dominante da mata de araucária – floresta ombrófila mista (montana e submontana), registrou 117 espécies.

Mesmo apresentando riqueza inferior ao de outras florestas, a relação hepática/musgo obtida na Reserva Ecológica de Gurjaú foi semelhante ao comumente referido para florestas tropicais úmidas. Hepáticas predominaram sobre musgos, tanto em riqueza de espécies quanto em abundância, nos vários níveis de altura do forófito, exceto a base. Isto se deve em grande parte a contribuição da família Lejeuneaceae, dominante, com 63% do total de espécies, e que pode atingir índices superiores a 70% da brioflora (Cornelissen & Gradstein 1990; Gradstein et al. 1990; Pôrto 1990).

A despeito dos baixos valores de riqueza encontrados nas três espécies de fanerógamas arbóreas da Reserva Ecológica de Gurjaú, quando se analisa a composição brioflorística, encontram-se altos índices de similaridade com o de outras áreas, uma vez que ca. 81% dos musgos e 72% das hepáticas são comuns às registradas na Guyana por Cornelissen & ter Steege (1989). Inclusive, a maioria das espécies encontradas apenas nos níveis de ramos e galhos neste trabalho, são comumente referidas para níveis de altura mais inferiores (do subosque).

É comum encontrar referência da existência de especificidade entre forófito x briófito, como bem relatam Cornelissen & ter Steege (1989) e Montfoort & Ek (1990). A composição e a estrutura da comunidade resultam da interação dos fatores inerentes à forófito e a presença da epífita sobre uma forófito específica depende destas características (Rhoades 1995). As propriedades físico-químicas do córtex são determinantes na especificidade das briófitas por um certo tipo de forófito, e causam a diversificação na brioflora (Akanke et al. 1982; Rhoades 1995). No presente estudo constatou-se uma relação tênue de preferência entre a forófito e a

respectiva brioflora, com a presença apenas de agrupamentos característicos, no entanto, não é possível afirmar que houve uma especificidade relevante.

As briófitas epífitas da Reserva Ecológica do Gurjaú respondem a um gradiente em altura, embora de forma menos expressiva comparativamente a de outras áreas de floresta. Segundo Werneck & Espírito-Santo (2002) que trabalharam com epífitas vasculares, uma distribuição vertical diferenciada é observada em florestas com dossel fechado, nas quais as condições ambientais são marcadamente distintas; enquanto que em habitats abertos uma distribuição expressiva não tem sido encontrada. Isto parece explicar os resultados obtidos para a Reserva Ecológica de Gurjaú, onde apenas puderam ser distinguidos dois níveis de altura, dossel e subosque, pelo menos no que diz respeito as forófitas *B. virgilioides* e *T. guianensis*.

Sobre o assunto, Lara & Mazimpaka (1998) relatam que a arquitetura da copa (morfologia e densidade foliar) determina o microclima para as epífitas, devido a sua influência sobre a luminosidade e o suprimento de água nos diferentes estratos da árvore. Este foi um fator que diferiu nas três forófitas, e possivelmente influenciou a riqueza brioflorística, uma vez que, com o aumento da altura na forófitas, houve crescimento da riqueza de briófitas e das respectivas formas de crescimento. O padrão acima comentado é o comumente relatado em trabalhos sobre gradiente vertical em florestas tropicais úmidas e se repetiu para a Reserva Ecológica de Gurjaú.

Na base das árvores, onde há maior sombreamento (subosque), a riqueza e a cobertura de briófitas foi baixa, com três hepáticas exclusivas: *A. parviflora*, *P. aemula* e *P. disticha*. Segundo Gradstein (1992), um número reduzido de espécies umbrófilas é característico de florestas tropicais secas.

O nível tronco funcionou como uma zona de transição, representada por espécies generalistas, umbrófilas e fotófilas, principalmente na parte superior; onde a cobertura de briófitas foi maior.

Nos ramos ou dossel interno algumas espécies apresentaram um ótimo de abundância como: *Isopterygium tenerum* e *Octoblepharum albidum* e espécies de sombra reapareceram. A presença de um número maior de umbrófilas neste local do que no tronco foi, também, observado por Richards (1984) e explica-se pelo maior sombreamento da própria copa e pelo acúmulo de húmus depositado sobre o lado superior do ramo, funcionando como reservatório de água e nutrientes (Lowman & Nadkarni 1995).

Por sua vez, nos galhos ou dossel externo, hepáticas foram mais comuns, sobretudo, àquelas de características xerofíticas, tolerantes a locais secos, abertos e com elevada

luminosidade, como *Schiffneriolejeunea polycarpa* e *Diplasiolejeunea* spp. São espécies pioneiras e comumente apresentam pequena cobertura. Neste mesmo nível, destaca-se *Frullania caulisequa*, abundante, e que possui mecanismos de adaptação à seca.

A copa (galhos e ramos) constitui-se em ambiente mais seco e restritivo, dominado por epífitas exclusivas. Com relação a outros trabalhos em floresta tropical de terras baixas, como os de Sillet et al. (1995), Cornelissen & Gradstein (1990) e Costa (1999) a taxa de espécies exclusivas do dossel chega a 42%, 45% e 50%, praticamente o dobro do obtido para Reserva Ecológica de Gurjaú (20%). O menor número de espécies exclusivas num tipo florestal, com características de aridez, é devido ao chamado “efeito dossel”, que acarreta por ex. a ocorrência de xerófitas no dossel superior, tanto em tipos florestais secos, quanto úmidos (Gradstein 1992).

Segundo Cornelissen & ter Steege (1989), Montfort & Ek (1990) e Costa (1999) entre outros autores, as formas de crescimento mostram um padrão de distribuição ao longo do gradiente vertical da base até o dossel externo, como resposta às diferentes condições microclimáticas.

A diversidade das formas de crescimento aumentou com a altura da árvore. Predominou o tipo trama, que possui maior capacidade de reter água, e cresce fortemente aderida a superfície de ramos e galhos. Segundo Sillet et al. (1995), essas formas são típicas de florestas secundárias úmidas, com valores elevados de umidade e intensidade de luz.

O estado deficiente de conservação da área da Reserva Ecológica de Gurjaú é provavelmente, responsável pela redução ou mesmo a ausência de espécies umbrófilas no subosque, resultando num dossel com maior número de formas de crescimento que o subosque.

Em resumo, conclui-se que um fator determinante para o empobrecimento das briófitas epífitas em relação ao gradiente vertical, deve-se ao estado de conservação do remanescente florestal estudado. Segundo (Costa 1999) o gradiente climático depende da estrutura florestal, em especial a altura e o espaçamento das árvores. Quando há um contato constante com fontes de distúrbio (cultivos, construções, etc.), a estrutura florestal vai sendo alterada o que proporciona o aparecimento de vegetação mais aberta, na qual as briófitas epífitas são expostas a altos valores de luminosidade e baixa umidade atmosférica, fatores que reconhecidamente limitam a abundância e a riqueza específica. A Reserva Ecológica de Gurjaú apresenta-se bastante fragmentada, a condição de conservação é precária o que, se não o único, um dos mais maiores responsáveis por um gradiente vertical pouco expressivo.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem o apoio financeiro da CAPES, Fundação O BOTICÁRIO e WWF.

LITERATURA CITADA

- AKANDE, A.O., S. OLARINMOYE & A. EGUNYOMI, 1982. Phytosociological studies on some corticolous bryophytes in Ibadan, Nigeria. *Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie* 3: 235-248.
- ANDRADE, G.O. & LINS, R.C. 1984. Pirapama: um Estudo Geográfico e Histórico. Recife, Ed. Massangana. 224 p. (Estudos e Pesquisas, 31)
- ANDRADE-LIMA, D. 1961. Tipos de floresta de Pernambuco. *Anais... Associação dos Geógrafos Brasileiros* 12: 69-85.
- AYRES, M., M. AYRES JR., V.L. AYRES & A.S. SANTOS. 2000. Bioestat versão 2.0. Manaus: Sociedade Civil Mamirauá. 193 p.
- CORNELISSEN, J.H.C. & H. TER STEEGE. 1989. Distribution and ecology of epiphytic bryophytes and lichens in dry evergreen forest of Guyana. *Journal of Tropical Ecology* 5: 131-150.
- CORNELISSEN, J.H.C. & S.R. GRADSTEIN. 1990. On the occurrence of bryophytes and macrolichens in different lowland rain forest types at Mabura Hill, Guyana. *Tropical Bryology* 3: 29-35.
- COSTA, D.P. 1999. Epiphytic bryophyte diversity in primary and secondary lowland rainforest in southeastern Brazil. *THE BRYOLOGIST* 102(2): 320-326.
- DAJOZ, R. 1983. *Ecologia Geral*. 41 ed. Petrópolis, Ed. Vozes. 472p.
- FIDEM – FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE. 1993. Monitoramento das Reservas Ecológicas da RMR. Recife, Governo do estado de Pernambuco. Série Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

- GOTTSBERGER, G. & N. MORAWETZ. 1993. Development and distribution of the epiphytic flora in an Amazonian savanna in Brazil. *Flora* 188: 145-151.
- GRADSTEIN, S.R. 1992. The vanishing tropical rain forest as an environment for bryophytes and lichens. pp. 234-258. *In*: J. W. Bates & A. W. Farmer (eds.) *Bryophytes and lichens in a Changing Environment*. Oxford: Clarendon Press.
- GRADSTEIN, S.R., D. MONTFORT & J.H.C. CORNELISSEN. 1990. Species richness and phytogeography of the bryophyte flora of the Guianas, with special reference to the lowland forest. *Tropical Bryology* 2: 117-126.
- GRADSTEIN, S.R.; P. HIETZ; R. LÜCKING; A. LÜCKING; H.J.M. SIPMAN; H.F.M. VESTER; J. H. D. WOLF & E. GARDETTE. 1996. How to sample the epiphytic diversity of tropical rain forests. *Ecotropica* 2: 59-72.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2001. Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão do Brasil. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2ed. Rio de Janeiro.
- JACOMINE, P.K.T.; A.C. CAVALCANTI & N. BURGOS 1972. Levantamento exploratório: Reconhecimento dos solos do Estado de Pernambuco. Divisão de Pesquisa Pedológica. *Boletim Técnico Pedologia* 2 (26): 1-354.
- KERMIT, T. & Y. GAUSLAA 2001. The vertical gradient of bark pH of twigs and macrolichens in a *Picea abies* canopy not affected by acid rain. *Lichenologist* 33(4): 353-359.
- LARA, F. & V. MAZIMPAKA. 1998. Sucession of epiphytes bryophytes in a *Quercus pyrenaica* forest from the Spanish Central Range (Iberian Peninsula). *Nova Hedwigia* 67(1-2): 125-138.
- MÄGDEFRAU, K. 1982. Life forms of bryophytes. pp.45-57. *In*: A. J. E. Smith (ed.). *Bryophyte Ecology*. London: Chapman and Hall.
- MICHEL, E.L. 1999. Briófitas epífitas sobre *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze no Rio Grande do Sul, Brasil. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. Tese (Doutor em Ciências).
- MOFFETT, M.W. & M.D. LOWMAN. 1995. Canopy Access Techniques. pp. 3-25. *In*: M.D. Lowman & N.M. Nadkarni (ed.) *Forest Canopies*. Academic Press.

- MONTFOORT, D. & R.C. EK. 1990. Vertical distribution and ecology of epiphytic bryophytes and lichens in a lowland rain forest in French Guiana. Institute of Systematic Botany, Utrecht. 55p.
- PÓCS, T. 1982. The Tropical Bryophytes. pp. 54-104. *In*: A. J. E. Smith (ed.). *Bryophyte Ecology*. London: Chapman and Hall.
- PÔRTO, K. C. 1990. Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyenne dans l'État de Pernambuco (Brésil); Analyse floristique. *Cryptogamie, Bryologie Lichénologie* 11(2): 109-161.
- PÔRTO, K. C., M.M.A BELO, E.R. FONSECA & E.C. SILVA. 1993. Brioflora da Reserva de Gurjaú (Cabo-PE). *Biologica Brasílica* 5(1/2): 27-85.
- RHOADES, F.M. 1995. Non vascular epiphytes in forest canopies worldwide distribution, abundance, and ecological
- RIBEIRO, J.E.L., M.J.G. HOPKINS, A. VICENTINI, C.A. SOTHERS, M.A.S. COSTA, J.M. BRITO, M.A. SOUZA, L.H.P MARTINS, L.G LOHEMANN, P.A.C.L. ASSUNÇÃO, E.C. PEREIRA, C.F.
- RICHARDS, P.W. 1984. The ecology of tropical forest bryophytes. pp. 1233-1270. *In*: R. M. Schuster (ed.), *New Manual Bryology*. The Hattori Botanical Laboratory, Nichinan.
- ROHLF, J. 1993. Numerical taxonomy and multivariate analyses system for the IBM PC microcomputer (and compatibles). Version 1.8. Applied Biostatistics, New York.
- SILLET, S.C.; S.R. GRADSTEIN & D. GRIFFIN III. 1995. Bryophyte Diversity of *Ficus* tree Crows from Cloud Fores and Pasture in Costa Rica. *The Bryologist* 98(2): 251-260.
- SILVA, & L.C. PROCÓPIO. 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de Identificação das Plantas Vasculares de Uma Floresta de Terra-Firme na Amazônia Central. (19 ed.) INPA-DFID.
- SNEATH, P.H.A. & R.R. SOKAL. 1973. Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification. Freeman, Californ. 573p.
- VAN LEERDAM, A., R.J. ZAGT & E.J. VENEKLAAS. 1990. The distribution of epiphyte growth-forms in the canopy of Colombia cloud-forest. *Vegetatio* 87: 59-71.
- VISNADI, S.R & D.M. VITAL. 2001. Briófitas das Ilhas de Alcatrazes, do Bom Abrigo, da Casca e do Castilho, Estado de São Paulo, Brasil. *Acta botanica brasílica* 15(2): 255-270.
- WERNECK, M.S & M.M. ESPÍRITO-SANTO. 2002. Species Diversity and Abundance of Vascular Epiphytes on *Vellozia peresiana* in Brazil. *Biotropica* 34(1): 51-57.

WOLF, J.H.D. 1995. Non-vascular epiphyte diversity patterns in the canopy of an upper montane rain forest (2550-3670 m), Central Cordillera, Colombia. *Selbyana* 16(2): 185-195.

CAPITULO IV



ANEXOS

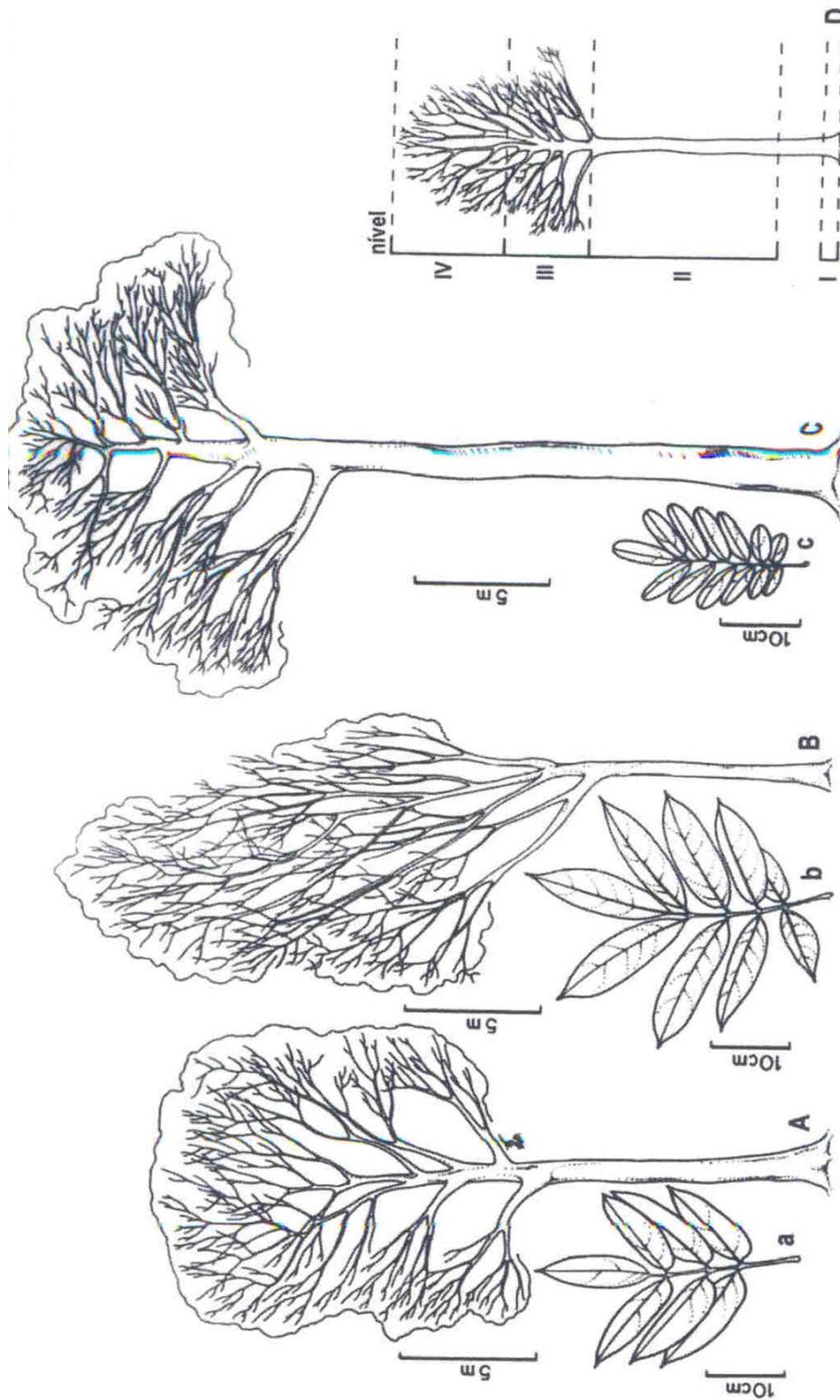


Figura 2. Desenho esquemático de: A- *Protium heptaphyllum* Mart., B- *Tapirira guianensis* Aub., C- *Bowdichia virgilioides* H.G.B., D- detalhe dos níveis de altura examinados; a, b, c - detalhe da estrutura foliar de cada forófito (Reserva Ecológica de Gurjaú - Pernambuco, Brasil).

Anexo 1 Briófitas ocorrentes nas três espécies de forófitas: <i>P.heptaphyllum</i> , <i>T. guianensis</i> e <i>B. virgilioides</i> (Floresta Atlântica, Pernambuco – Brasil)			
	<i>P.heptaphyllum</i>	<i>T. guianensis</i>	<i>B. virgilioides</i>
<i>Archilejeunea fuscescens</i>			X
<i>A. parviflora</i>	X	X	
<i>Calymperes erosum</i>	X	X	
<i>C. palisotii</i>	X	X	X
<i>Ceratolejeunea cornuta</i>	X	X	X
<i>C. cubensis</i>	X	X	X
<i>Cheilolejeunea adnata</i>	X	X	X
<i>C. clausa</i>		X	
<i>C. rigidula</i>	X	X	X
<i>Cololejeunea obliqua</i>	X		
<i>Cyrtolejeunea holostipa</i>		X	X
<i>Diplasiolejeunea cavifolia</i>		X	
<i>D. cobrensis</i>		X	
<i>D. rudolphiana</i>	X	X	
<i>Drepanolejeunea fragilis</i>	X	X	X
<i>Frullania caulisequa</i>	X	X	X
<i>Groutiella apiculata</i>	X		
<i>Harpalejeunea stricta</i>	X	X	
<i>Henicodium geniculatum</i>	X		
<i>Isopterygium tenerum</i> .	X	X	X
<i>Lejeunea laetevirens</i>	X	X	X
<i>L. flava</i>	X	X	
<i>Lopholejeunea subfusca</i>	X	X	X
<i>Microlejeunea epiphylla</i>	X	X	
<i>Octoblepharum albidum</i>	X	X	X
<i>Pilotrichum evanescens</i>	X		
<i>Plagiochila disticha</i>		X	
<i>Prionolejeunea aemula</i>	X		
<i>Pycnolejeunea contigua</i>		X	
<i>Rectolejeunea flagelliformis</i>			X
<i>Schiffeneriolejeunea polycarpa</i>	X		
<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	X	X	X
<i>Syrrhopodon incompletus</i> .	X		X
<i>S. ligulatus</i>			X
<i>S. parasiticus</i>	X	X	X
<i>Vitalianthus bichlerianus</i>			X
Total de espécies	26	25	19

9 CAPÍTULO V

EFEITOS DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL SOBRE AS BRIÓFITAS
DA RESERVA ECOLÓGICA DE GURJAÚ (FLORETA ATLÂNTICA –
PERNAMBUCO, BRASIL)

ARTIGO A SER SUBMETIDO À REVISTA

Biological Conservation

PARA PUBLICAÇÃO.

Efeitos da fragmentação florestal sobre as briófitas da Reserva Ecológica do Gurjaú (Floresta Atlântica - Pernambuco, Brasil)¹

Shirley Rangel Germano & Kátia Cavalcanti Pôrto

Departamento de Botânica, CCB, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE

50670 – 901, Brasil

Resumo

Foi realizada análise de correlação entre a riqueza e a composição florística das briófitas, com o tamanho e a forma de fragmentos da Reserva Ecológica do Gurjaú, um remanescente de Floresta Atlântica, em Pernambuco, Brasil. A Reserva compreende 1.362,02 ha, sendo 42% de cobertura florestal distribuídos em fragmentos de tamanhos (ca. 0,2 – 119 ha) e estados de conservação diversos, além de três açudes (5%), e 53% de área sem cobertura florestal. Para esta análise, foi consultado o banco de dados georeferenciado das briófitas da Reserva, selecionando-se, aleatoriamente amostras de espécies coletadas em 10 troncos mortos, 10 troncos vivos e folhas de 10 arbustos ou árvores, em cada um dos seis (F1-F6) fragmentos florestais selecionados na área. Os dados foram submetidos à análise estatística e multivariada. Os resultados não confirmaram correlação entre a riqueza e o tamanho e forma dos fragmentos. Na maioria dos fragmentos foi detectada a presença de briófitas epíxilas, epífitas e epífilas, em proporções diferentes. A maior riqueza de epífilas ocorreu nos fragmentos F3 e F6, o que sugere uma condição de umidade mais elevada nesses locais. O contrário foi evidenciado, por exemplo, em F2 onde as epífilas foram ausentes, sendo este o fragmento de maior tamanho de borda, devido à estrutura física. O remanescente estudado tem características de uma formação secundária, e embora ainda abrigando uma riqueza brioflorística considerável, já se evidencia a presença de muitas espécies fotófilas, pioneiras e/ou ruderais, o que demonstra o processo de degradação em curso. Para melhor compreensão do efeito da fragmentação sobre a conservação das briófitas é imprescindível que trabalhos futuros abordem parâmetros como grau de isolamento do fragmento e efeito de borda, além de incluir informações sobre o processo histórico de pressão antrópica.

Palavras – chave: conservação, Floresta Atlântica, fragmentação, forma, riqueza de briófitas, tamanho de fragmento.

¹ Parte da tese da primeira autora

Abstract

Correlation analysis was performed between bryophyte richness and floristic composition and the size and form of fragments of the Reserva Ecológica de Gurjaú, an Atlantic forest remnant in the state of Pernambuco, Brazil. The reserve covers an area of 1362.02 ha: 42% is made up of 0.2–119 ha fragments in different states of conservation status, 5% corresponds to three dams, and 53% comprise open areas without forest coverage. For this analysis, the reserve's georeferenced bryophyte database was consulted. Samples were randomly selected from 10 dead trunks, 10 live trunks, and leaves on 10 shrubs or trees, in each one of the six (F1-F6) forest fragments chosen. The data was submitted to statistical analysis and the results did not show correlation between richness and fragment size and form. In most of the fragments the presence of epixylic, epiphyllous, and corticolous bryophytes was detected, in different proportions. The largest epiphyllous richness was observed in fragments F3 and F6, which suggests a condition of higher humidity in these areas. The opposite became clear, for example, in fragment F2, where epiphyllous bryophytes were absent – in fact, this was the largest borderline fragment. The remnant studied has secondary formation characteristics, and despite its considerable bryofloristic richness, it has many photophyllous, pioneer, and ruderal species; this brings into evidence the on going degradation process. To better understand the effects of fragmentation on bryophyte conservation, it is necessary that future studies investigate parameters such as fragments' degree of isolation and borderline effects and include historical data about anthropogenic pressure.

Key words: bryophyte richness, forest fragmentation, conservation, Atlantic forest, northeastern Brazil.

1. Introdução

A fragmentação “processo pelo qual uma grande e contínua extensão de floresta é tanto reduzida em sua área, quanto dividida em dois ou mais fragmentos” (Schafer, 1990 apud Primack & Rodrigues, 2001), afeta as comunidades de plantas em geral e particularmente a de briófitas. Esse processo acarreta diversas conseqüências para os organismos, como por exemplo: alteração na composição da comunidade; perda ou mesmo eliminação de táxons; limitação do potencial de dispersão e colonização de espécies; invasão de espécies pioneiras e/ou ruderais (Paton, 1994 apud Primack & Rodrigues, 2001).

A fragmentação do habitat, bem como as modificações microclimáticas decorrentes dela, constituem ameaça às briófitas, em especial às espécies epífitas e epífilas que ocorrem no subosque e baixo dossel, e são altamente sensíveis à dessecação.

Até recentemente, pouco se conhecia a respeito do impacto da fragmentação na sobrevivência das briófitas. Porém, trabalhos abordando esse tema começam a despontar. Por exemplo, Hyvönen et al. (1987) estudando florestas secundárias maduras e moderadamente perturbadas, em Papua Nova Guiné, verificaram que ca. 30% das espécies da floresta madura estavam ausentes nas áreas fragmentadas. Comparando as briófitas epífitas de uma floresta natural no topo de montanha e as de uma vegetação secundária com árvores exóticas, Pócs (1980) observou que a perda de espécies atingiu 90%.

Seguindo a mesma linha de pesquisa, Kantvilas & Jarman (1993) estudando um fragmento pequeno e isolado de floresta temperada na Tasmânia, confirmaram haver redução na riqueza específica, extinção de espécies típicas ou estas apresentaram apenas indivíduos estéreis, além da reversão da relação hepáticas/musgos, em decorrência da diminuição dos níveis de umidade.

No Brasil, um dos primeiros trabalhos sobre o assunto foi o de Costa (1999), que analisou a diversidade de briófitas epífitas em remanescentes de Floresta Atlântica, na região Sudeste, com estádios sucessionais diferentes. Os resultados obtidos foram semelhantes aos acima citados, pelo menos no que concerne à diminuição da riqueza específica com a degradação florestal, e permitiu concluir que após 80 anos sem interferência antrópica, a brioflora do fragmento pode voltar a ser similar ao das florestas intactas.

Devido às características estruturais e fisiologia relativamente simples, as briófitas são consideravelmente sensíveis a alterações ambientais, o que lhes confere um caráter bioindicador importante, sendo utilizadas no monitoramento ambiental (Delgadillo & Cárdenas, 1990). A maioria dos trabalhos sobre conservação trata sobre endemismo e vulnerabilidade à extinção, sendo o maior aporte de informações advindas da Europa (Hallinbäck & Hodgetts, 2000).

A Primeira Lista Vermelha de briófitas elaborada para os Neotrópicos refere 49 espécies (Gradstein, 1992). Nela, constata-se que quase todas as espécies ameaçadas provêm das florestas tropicais úmidas. Porém, segundo estimativa do próprio autor, esse valor está subestimado devendo ser equivalente a 10% do total de espécies existentes, desde que os critérios de avaliação sejam adaptados ao grupo (Gradstein & Rayemaekers, 2000).

Em estudo sobre a vulnerabilidade das briófitas de Pernambuco, Pôrto & Germano (2002) enquadraram as espécies nas categorias propostas pela IUCN (Hallinbäck et al., 1996).

O trabalho evidencia a presença de espécies da Floresta Atlântica, vulneráveis à extinção ao nível regional; outras de risco reduzido e não ameaçadas, têm a sobrevivência condicionada à conservação de seus habitats. Muitos táxons não puderam ser inseridos com segurança nas categorias propostas, em virtude, das lacunas de conhecimento florístico e taxonômico ainda existentes.

Estudos com essa temática, têm a intenção de estimular à inclusão das briófitas nos projetos de avaliação da conservação de áreas naturais, além de ampliar o conhecimento florístico em ambientes florestais.

Considerando o recente mapeamento da área que constitui um dos maiores remanescentes de Floresta Atlântica de Pernambuco, e o levantamento da sua brioflora, objetivou-se neste trabalho, correlacionar o tamanho e a forma de fragmentos florestais à riqueza e composição brioflorísticas. A reserva foi, recentemente, classificada como de Prioridade Extremamente Alta para a conservação - grupo temático flora; em workshop para avaliação de áreas prioritárias pelo Ministério do Meio Ambiente (Brasil – MMA, 2000).

2. Métodos

2.1 Área de estudo

A Reserva Ecológica do Gurjaú, administrada pela Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, situa-se na Região Metropolitana do Recife (Lat. 08°10'00'' e 08°15'00''S; Long. 35°02'30'' e 35°05'00''O).

O clima é do tipo As' quente e úmido, segundo Koeppen, com estação chuvosa de outono-inverno. Apresenta média anual de temperatura e precipitação de 25,5°C e 2.450mm, respectivamente (dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, de 1962-1990; estação Recife). O relevo é ondulado, com altitude variando entre 80-150m (Andrade & Lins, 1984). O solo é formado por associações de Latossolo vermelho amarelo com textura argilosa e Podzólico vermelho amarelo, característicos de regiões úmidas (Jacomine et al., 1972). A cobertura vegetal é classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas – um tipo de formação da Floresta Atlântica (IBGE, 2001).

Apesar de fiscalizada pelo poder público, encontra-se inserida numa região de canaviais, o que compromete toda a área de borda. Dados recentes publicados por Borges (2002), confirmam a perda de 12% da cobertura florestal nos últimos 27 anos, com simultâneo aumento da área degradada. Atualmente, a área totaliza 1.362,02 ha, distribuídos em 28 fragmentos de mata, em estádios diversos de conservação que correspondem a 42%

(575,236 ha) da área florestada; além de três açudes que contabilizam 5% (74,737 ha) e os 53% (712,047 ha) restantes são de área degradada, ocupada por cultivos, pastos e construções, ou simplesmente deixadas sem uso (Fig. 1).

2.2 Análises

Foram selecionados seis fragmentos de tamanhos e formas variados, localizados na porção sul da Reserva, às margens dos açudes de Sucupema e Gurjaú, os quais serão denominados F1 a F6. Estes fragmentos têm área compreendida entre 9 e 119 ha (Fig. 1)

Inicialmente foi consultado um banco de dados georreferenciado do Laboratório Biologia de Briófitas (UFPE), contendo a lista atualizada de briófitas, bem como informações florísticas e ecológicas. Selecionaram-se, aleatoriamente, amostras de espécies coletadas sobre 10 troncos mortos, 10 troncos vivos e folhas de 10 arbustos ou árvores, em cada um dos seis fragmentos florestais da Reserva, para os teste de correlação.

O índice de forma foi calculado segundo metodologia de Laurance (1991). Considerando-se este índice, quanto mais a forma do fragmento tende a circular – o fator de forma aproxima-se de 1 (um), apresentando este, menor largura da borda e, portanto, maior área nuclear. Valores mais afastados de 1 (um) expressam formas de fragmentos alongados e/ou assimétricos, ou seja, de maior largura de borda.

Os tratamentos utilizados para analisar estatisticamente os dados foram: tamanho x riqueza e forma x riqueza – análise de regressão linear; e para testar os fatores em conjunto – regressão múltipla, com auxílio do software Bioestat 2.0 (Ayres et al., 2000).

Foram aplicadas técnicas de análise multivariada para o estudo dos padrões de distribuição das briofloras nos seis fragmentos e construídas as seguintes matrizes de dados binários: epífilas x fragmentos, epífitas x fragmentos e epíxilas x fragmentos.

Para testar os índices de similaridade, foi realizada uma aleatorização das amostras, a partir do método de permutação de Monte Carlo, com 2000 replicações (Manly 1997). O objetivo deste teste é produzir um valor mínimo/máximo confiável de similaridade, para explicar a partir de que valores os dados originais de similaridade não podem ser explicados ao acaso. Para isso, utilizou-se o RandMat ver. 1.0 for Windows (<http://eco.ib.usp/labmar>) ($< 0,39$ e $> 0,65$).

As análises de agrupamento basearam-se no coeficiente de Sorensen (Sneath & Sokal, 1973), utilizando-se o método UPGMA – ligação pela média do grupo (Rohlf, 1993), com o auxílio do sistema de análise multivariada e de taxonomia numérica–NTSYS-PC, versão 1.8.

Como indicativo de correspondência considerada satisfatória, foram adotados valores de correlação cofenética do agrupamento acima de 0,7 (Visnadi & Vital, 2001).

Procurou-se classificar as briófitas quanto à afinidade por luz, levando-se em consideração a listagem de espécies de sombra (umbrófilas) ou de sol (fotófilas) contida nos trabalhos de Gradstein (1992) e Gradstein et al. (2001).

3. Resultados

Os seis fragmentos florestais da Reserva Ecológica de Gurjaú, selecionados para análise, apresentaram um total de 60 espécies, das quais 40 hepáticas e 20 musgos, com uma amplitude de variação de 16 espécies em F4 para 42 em F3 (Fig. 2). O fator tamanho do fragmento não apresentou correlação significativa com a riqueza de briófitas ($p= 0,7477$; $p>0,5$). Igualmente, não foi significativa a correlação da riqueza quando analisados hepáticas e musgos em separado.

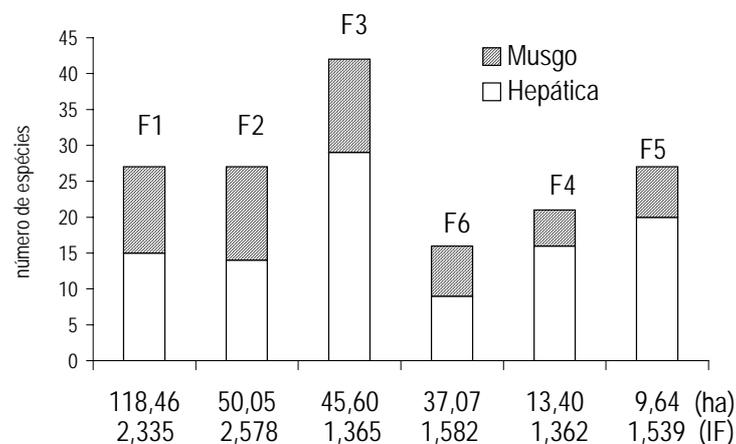


Fig 2 - Riqueza de musgos e hepáticas por fragmento na Reserva Ecológica de Gurjaú (Floresta Atlântica - Pernambuco, Brasil).

Considerando os resultados, testou-se também o índice de forma do fragmento x a riqueza brioflorística. Os fragmentos da Reserva apresentaram índices de forma que variaram de 1,362 a um máximo de 2,578. Os valores mais próximos a 1 (forma circular) foram observados em F3 e F5, enquanto os valores mais elevados ocorreram em F1 e F2. Correlacionando estes resultados, isoladamente ($p=0,8967$; $p>0,05$) ou em conjunto

($p=0,8793$; $p>0,05$) com o tamanho do fragmento, comprova-se estatisticamente a não interferência dos referidos fatores, de maneira direta, na riqueza de briófitas (Fig. 3).

Por sua vez, a análise das comunidades briofíticas dos fragmentos, mostra uma distribuição diferenciada de epífilas, epífitas e epíxilas. Exceto os fragmentos F2 e F4, onde as epífilas estiveram ausentes, todos os demais apresentaram as três comunidades em proporções distintas, embora estatisticamente próximas (Fig. 3).

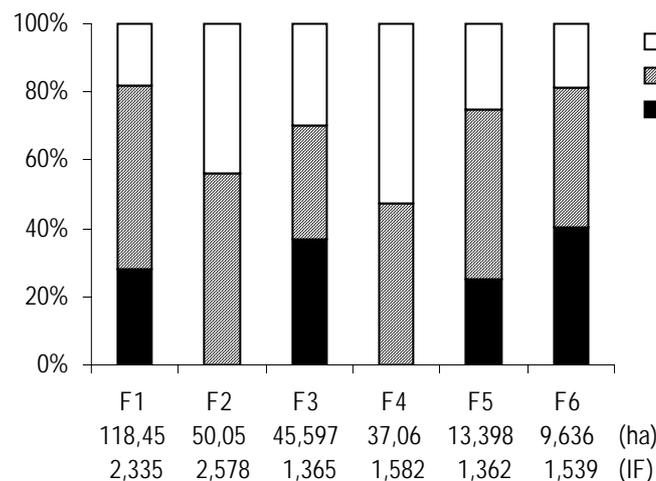


Fig. 3 - Distribuição das comunidades briofíticas por fragmento na Reserva Ecológica de Gurjaú (Floresta Atlântica – Pernambuco, Brasil).

A similaridade foi determinada para as três comunidades: corticícolas, epífilas e epíxilas, separadamente. No que diz respeito, às briofloras corticícolas, apenas os fragmentos F1 e F4 = 65% apresentaram agrupamento não casual. F5 mostrou-se isolado dos demais fragmentos apresentando a menor semelhança de briofloras (Fig. 4).

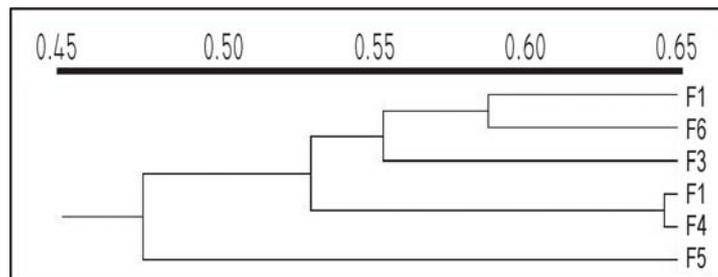


Fig. 4 - Análise de agrupamento, em relação à presença de briófitas corticícolas em fragmentos da Reserva Ecológica de Gurjaú (Floresta Atlântica – Pernambuco, Brasil). Utilizou-se o coeficiente de Sorensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 0,71).

Comportamento diferente foi encontrado entre as epífilas, onde F1 e F6, de tamanho e formas diferentes, apresentaram similaridade > 75%. F3 mostrou valores acima de 64% com os outros dois fragmentos, enquanto que F5, novamente, teve baixa similaridade com os demais (Fig. 5).

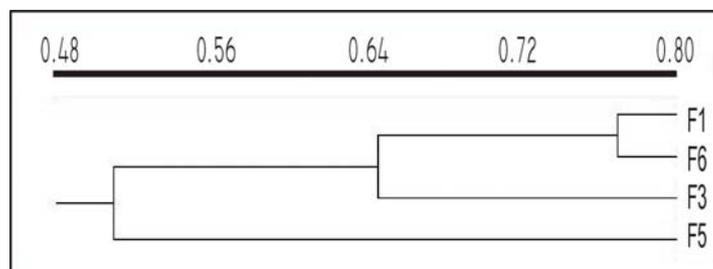


Fig. 5 - Análise de agrupamento em relação à presença das briófitas epífilas, em fragmentos da Reserva Ecológica de Gurjaú (Floresta Atlântica – Pernambuco, Brasil). Utilizou-se o coeficiente de Sorensen pelo método UPGMA (Correlação cofenética do grupo = 1,0).

Embora o índice de correlação cofenética para as epífilas tenha sido inferior ao estabelecido ($r = 0,55$), mesmo assim optou-se por apresentar o dendrograma de similaridade (Fig. 6).

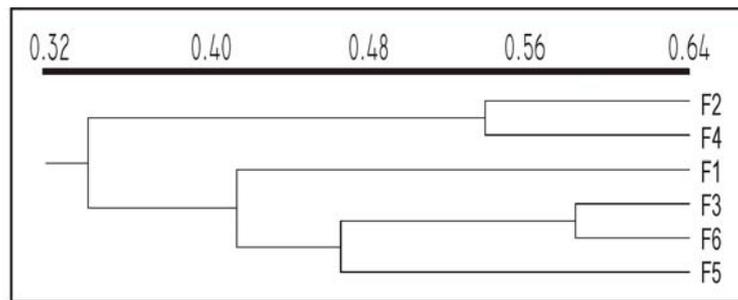


Fig. 6 - Análise de agrupamento em relação à presença de briófitas epíxilas, em fragmentos da Reserva Ecológica de Gurjaú (Floresta Atlântica – Pernambuco, Brasil). Utilizou-se o coeficiente de Sorensen pelo método UPGMA.

Quanto à afinidade pelo fator luz, constatou-se a presença de 12 espécies umbrófilas - *Archilejeunea parviflora* (Nees) Schiffn., *Cheilolejeunea acutangula* (Nees) Grolle, *Lejeunea caespitosa* Lindenb., *Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn., *Pilosium chlorophyllum* (Hornsch.) C. Muell., *Plagiochila raddiana* Lindenb., *Prionolejeunea aemula* (Gottsche) A. Evans, *Syrrhopodon incompletus* Schwaegr., *S. ligulatus* Mont., *Taxithelium planum* (Brid.) Mitt., *Vesicularia vesicularis* (Schwaegr.) Broth., *Xylolejeunea crenata* (Nees & Mont.) X.-L.H & Grolle e de 11 espécies fotófilas - *Archilejeunea auberiana* (Mont.) A. Evans, *Ceratolejeunea cornuta* (Lindenb.) Schiffn., *Cheilolejeunea holostipa* (Spruce) A. Evans, *Frullania caulisequa*, *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *L. glaucescens* Gottsche, *L. laetevirens* Nees & Mont., *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn., *Pycnolejeunea contigua* (Nees) Grolle, *Schiffneriolejeunea polycarpa* (Nees) Gradst., *Syrrhopodon parasitus* (Brid.) Besch. Apenas no fragmento F3 as umbrófilas predominaram sobre as fotófilas (Tabela 2).

Tabela 1 – Distribuição das espécies de briófitas quanto à afinidade por luminosidade em fragmentos da Reserva Ecológica do Gurjaú (Floresta Atlântica – Pernambuco, Brasil).

Fragmento	Espécies umbrófilas	Espécies fotófilas
F1	2	8
F2	7	10
F3	10	3
F4	3	5
F5	6	7
F6	3	6

4. Discussão

Embora as florestas tropicais sejam um dos ecossistemas mais devastados, pouco tem sido investigado sobre os efeitos da fragmentação em relação às briófitas. Contudo, informações a respeito seriam de grande relevância, uma vez que nesses ambientes o grupo apresenta maior riqueza e exuberância, graças à grande complexidade e variedade de microhabitats disponíveis.

Embora tenham sido analisados apenas seis fragmentos na Reserva de Gurjaú localizados próximos e sujeitos praticamente aos mesmos fatores de pressão antrópica, observa-se que as espécies de briófitas e respectivas comunidades distribuem-se de maneira heterogênea, razão da elevada variação de riqueza e similaridade relativamente baixa, pelo menos entre a maior parte dos fragmentos. Sendo assim, a disponibilidade dos microhabitats não pode ser diretamente relacionada ao tamanho e/ ou a forma do fragmento, razão pela qual nenhuma correlação com estes fatores mostrou-se possível.

As briófitas dependem das condições e da manutenção dos seus microhabitats para sobreviverem. Assim, pode-se deduzir que não necessariamente o maior fragmento de uma área, deverá proporcionar melhores e numerosas condições microambientais. O mesmo se aplica para a Reserva Ecológica de Gurjaú.

De modo diverso das plantas lenhosas, onde o papel desses fatores é comprovadamente decisivo (Laurance 1991; Viana & Pinheiro, 1998; Tabarelli et al., 1999), em briófitas este tema ainda é pouco explorado e há, mesmo, alguns resultados conflitantes.

Por exemplo, Gradstein (1992b) relata com base em dados preliminares sobre densidade e diversidade de briófitas nas florestas tropicais úmidas, que pequenas reservas podem preservar um número considerável de espécies: uma área de 87ha de floresta madura circundada por cultivo, pode abrigar uma brioflora diversificada, embora o mesmo autor lembre que a sobrevivência dessas espécies pode ser incerta.

Por sua vez, Pócs (1982), mesmo ressaltando os aspectos negativos da devastação de florestas, relata que espécies de briófitas, embora com menor riqueza, podem crescer com relativa abundância em plantações de café e de *Citrus*, em particular as epífilas (provavelmente devido ao exsudato de suas folhas que favorece a germinação dos propágulos destas plantas), se próximas a florestas naturais.

Embora os resultados obtidos não permitam confirmar a interferência direta do tamanho e forma do fragmento sobre a riqueza de briófitas são incontestáveis os efeitos deletérios da fragmentação. Isto é facilmente perceptível, haja visto o crescimento das listas

vermelhas de espécies ameaçadas de extinção, ou mesmo localmente extintas (Liste Rouge 1991; Hallinbäck & Hodgetts, 2000).

De um modo geral, são efeitos da fragmentação a redução da riqueza específica, extinção de espécies típicas ou limitação da reprodução sexuada, além da substituição de espécies mais sensíveis por outras de maior resistência (Pócs, 1980; Hyvönen et al., 1987; Kantvilas & Jarman, 1993). Epífilas e epífitas do subosque e baixo dossel, por serem menos tolerantes à dessecação, são mais susceptíveis aos efeitos deletérios da fragmentação.

Vários autores relatam que florestas secundárias têm empobrecimento de riqueza em relação às florestas primárias. Por exemplo, Hyvönen et al. (1987) checaram a ocorrência de musgos em habitats perturbados e não perturbados listando 43 espécies, das quais 29 comuns nas áreas e 14 presentes apenas na floresta primária. Segundo Janzen (1983) *apud* Gradstein (1997), espécies generalistas de habitats antropogênicos vão gradualmente alterando a composição florística de reservas naturais isoladas.

A ausência de maior número de dados precedentes sobre as briófitas da Reserva de Gurjaú, uma vez que os primeiros registros foram publicados por Pôrto et al. (1993), impede uma avaliação apurada quanto ao processo de alteração que estas plantas vêm sofrendo, no que diz respeito por ex.: a redução da abundância, ou mesmo a extinção local de táxons. Desta maneira, torna-se difícil tecer generalizações, bem como estabelecer comparações com fanerógamos.

Considerando-se a classificação das espécies em umbrófilas ou fotófilas, constata-se que apenas no fragmento F3 as umbrófilas predominaram, enquanto que nos demais fragmentos as fotófilas apresentaram maior representatividade. As espécies de sombra ocorrem em geral no subosque e são mais seriamente afetadas pelo distúrbio, do que àquelas que crescem no alto dossel. As fotófilas, em contrapartida, são adaptadas a ambientes secos e por isso têm maior chance de sobrevivência (Gradstein, 1992b).

Fragmentos de forma assimétrica e alongada, com maior efeito de borda, mesmo que relativamente grandes em tamanho, podem possuir, igual ou eventualmente, maior riqueza de briófitas do que os fragmentos circulares, devido à presença de espécies ruderais ou xerotolerantes, que substituem as mais sensíveis e exigentes. Epífitas fotófilas e generalistas são as principais espécies sobreviventes em vegetações arbustivas ou plantações (Gradstein, 1997).

O inverso se aplica aos fragmentos de forma mais arredondada, como F3, conseqüentemente apresentando menor influência dos fatores deletérios da borda. Este

fragmento abrigou a maior riqueza brioflorística, além de espécies indicadoras de maior umidade, particularmente as epífilas típicas, bem como de umbrófilas.

A análise das comunidades nos fragmentos da Reserva de Gurjaú, mostra uma distribuição diferenciada de epífilas, epífitas e epíxilas. Exceto nos fragmentos onde as epífilas estiveram ausentes, todos os demais apresentaram as três comunidades em proporções distintas, embora estatisticamente próximas. As epífilas estiveram relativamente bem representadas nos fragmentos F3 e F6 e ausentes em F2 e F4, indicando nestes dois últimos uma condição de maior aridez. Epífilas são as primeiras briófitas a desaparecer com a perturbação do habitat. Já em outros fragmentos, a presença de epífilas demonstrou que o fragmento atua como refúgio para essas espécies, contribuindo significativamente para a biodiversidade da área.

A fragmentação resulta em perda não ao acaso de habitats, e conseqüentemente espécies especialistas e endêmicas podem ser excluídas do fragmento, por causa da forte relação dessas com o habitat particular. Em regiões tropicais, isto é mais agravante, uma vez que muitas espécies possuem área de ocorrência natural, restrita ou com elevados índices de endemismo (Garay & Dias, 2001).

A proteção de remanescentes em florestas úmidas, mesmo que densamente fragmentados e historicamente comprometidos, como a Reserva Ecológica de Gurjaú, é imprescindível para a sobrevivência e/ ou manutenção das comunidades de briófitas. Inclusive, em alguns fragmentos ocorrem a espécie endêmica da Floresta Atlântica, *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) Schust. & Giancotti, ou de distribuição mais restrita, como *Riccardia regnellii* (Aongstr.) Hell.

Viana & Pinheiro (1998) confirmam que, atualmente, grande parte da biodiversidade se encontra, localizada em pequenos fragmentos. Além disso, fragmentos com área e características físicas semelhantes, podem conter riqueza arbórea extremamente diferente e são muitas vezes marginalizados nas iniciativas conservacionistas.

Para trabalhos futuros, visando conhecer melhor o efeito da fragmentação sobre as briófitas, faz-se necessário abordar outros fatores tais como: grau de isolamento do fragmento, efeito de borda, e obter informações a respeito da evolução histórica da pressão antrópica.

Agradecimentos

As autoras agradecem a colaboração de Msc. André Santos na análise estatística; de Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque na análise multivariada; de Gustavo Marques Borges por

disponibilizar o mapa da Reserva. Ao O BOTICÁRIO, CAPES, CNPq e WWF pelo suporte financeiro da

Referências

- Andrade, G.O.; Lins, R.C., 1984. Pirapama: um Estudo Geográfico e Histórico. Recife, Ed. Massangana. 224 p. (Estudos e Pesquisas, 31)
- Ayres, M., Ayres Jr., M, Ayres, V.L., Santos, A.S., 2000. Bioestat versão 2.0. Manaus: Sociedade Civil Mamirauá. 193 p.
- Borges, G.M., 2002. Diagnóstico e quantificação da perda de cobertura vegetal em um remanescente de Mata Atlântica (Reserva Ecológica de Gurjáú – Pernambuco - Brasil). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Monografia (Ciências Geográficas).
- Brasil – MMA, 2000. Avaliação e ações prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas – MG, Brasília.
- Costa, D.P., 1999. Epiphytic Bryophyte Diversity in Primary and Secondary Lowland Rainforest in Southeastern Brazil. *The Bryologist* 102(2): 320-326.
- Delgadillo, C.M., Cárdenas, S.M.A., 1990. Manual de Briófitas. México: Universidad Nacional Autonoma de México. Cuadernos de Instituto de Biología, n. 8.
- Gradstein, S.R., 1992a. The vanishing rain forest as an environment for bryophytes and lichens. In: Bates, J.W & Farmer, A.W. (Eds.) *Bryophytes and lichens in a changing environment*. Oxford: Clarendon Press. p. 232-256.
- Gradstein, S.R., 1992b. Threatened bryophytes of the neotropical rain forest: a status report. *Tropical Bryology* 6: 83-93.
- Gradstein, S.R., 1997. The taxonomic diversity of epiphyllous bryophytes. *Abstracta Botanica* 21(1): 15-19.
- Gradstein, S.R., Raeymaekers, G., 2000. Tropical America (Biodiversity, centres of diversity and endemism). In: *Mosses, Liverworts and Hornworts. Status Survey and Conservation*

- Action Plan for Bryophytes. IUCN/SSC. Bryophyte Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. pp. 38-44.
- Gradstein, S.R., Churchill, S.P., Salazar Allen, N., 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. 86. New York Botanical Garden, New York.
- Garay, I., Dias, B., 2001. Conservação da biodiversidade em Ecossistemas Florestais Tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Petrópolis: Ed. Vozes.
- Hallinbäck, T., Hodgetts, N.G. (compilers), 2000. Mosses, Liverworts and Hornworts. Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes. IUCN/SSC. Bryophyte Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 160p.
- Hallinbäck, T., Hodgetts, N.G., Urimi, E., 1996. How to use the IUCN red list categories on Bryophytes. Guidelines proposed by the IUCN SSC Bryophyte specialist group. *Anales de Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, sér. Bot.*, 67(1): 89-97.
- Hyvönen, J., Koponen, T. Norris, D. H., 1987. Human influence on the moss flora of tropical rain forest in Papua New Guinea. *Symposia Biologica Hungarica* 35:621-629.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2001. Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão do Brasil. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2 ed. Rio de Janeiro.
- Laurance, W.F., 1991. Edge effects in Tropical Forest Fragments: Application of a Model for the Design of Nature Reserves. *Biological Conservation* 57: 205-219.
- Liste Rouge, 1991. Les bryophytes menacés ou rares de la Suisse. Berne: Office fédérale de l'environnement, de la forêt et du paysage (OFEFP).
- Jacomine, P.K.T., Cavalcanti, A.C., Burgos, N., 1972. Levantamento exploratório: Reconhecimento dos solos do Estado de Pernambuco. *Divisão de Pesquisa Pedológica. Boletim Técnico Pedologia* 2 (26): 1-354.
- Kantvilas, G., Jarman, S. J., 1993. The cryptogamic flora of an isolated rainforest fragment in Tasmania. *Botanical Journal of the Linnean Society* 11: 211-228.

- Manly, B.F.J., 1997. Randomization, bootstrap and Monte Carlo Methods in biology. Chapman & Hall, New Zealand.
- Pócs, T., 1980. The epiphytic biomass and its effect on the water balance of two rain forest types in the Uluguru Mountains (Tanzania, East Africa). *Acta Botanica Hungarica* 26: 143-167.
- Pócs, T., 1982. The Tropical Bryophytes. In: Smith, A.J.E. (Ed.). *Bryophyte Ecology*. London: Chapman and Hall. pp.54-104.
- Pôrto, K.C., Germano, S.R., 2002. Biodiversidade e importância das briófitas na conservação dos ecossistemas naturais de Pernambuco. In: Tabarelli, M. & J.M^aC. Silva (Orgs.) *Atlas da Biodiversidade de Pernambuco*. Recife: SECTMA – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Recife. pp 125-152.
- Pôrto, K.C., Belo, M.M.A, Fonseca, E.R., Silva, E.C., 1993. Brioflora da Reserva de Gurjaú (Cabo-PE). *Biologica Brasílica* 5(1/2): 27-85.
- Primack, R.B, Rodrigues, E., 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina: E. Rodrigues. 327p.
- Rohlf, J. 1993. Numerical taxonomy and multivariate analyses system for the IBM PC microcomputer (and compatibles). Version 1.8. Applied Biostatistics, New York.
- Sneath, P.H.A. & Sokal, R.R., 1973. Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification. Freeman, Californ. 573p.
- Visnadi, S.R, Vital., D.M., 2001. Briófitas das Ilhas de Alcatrazes, do Bom Abrigo, da Casca e do Castilho, Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 15(2): 255-270.
- Viana, V.M, Pinheiro, L.A.F.V., 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF* 12(32): 25.42.
- Tabarelli, M., Mantovani, W., Peres, C.A., 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation* 91: 119-127.

CAPITULO V



ANEXOS

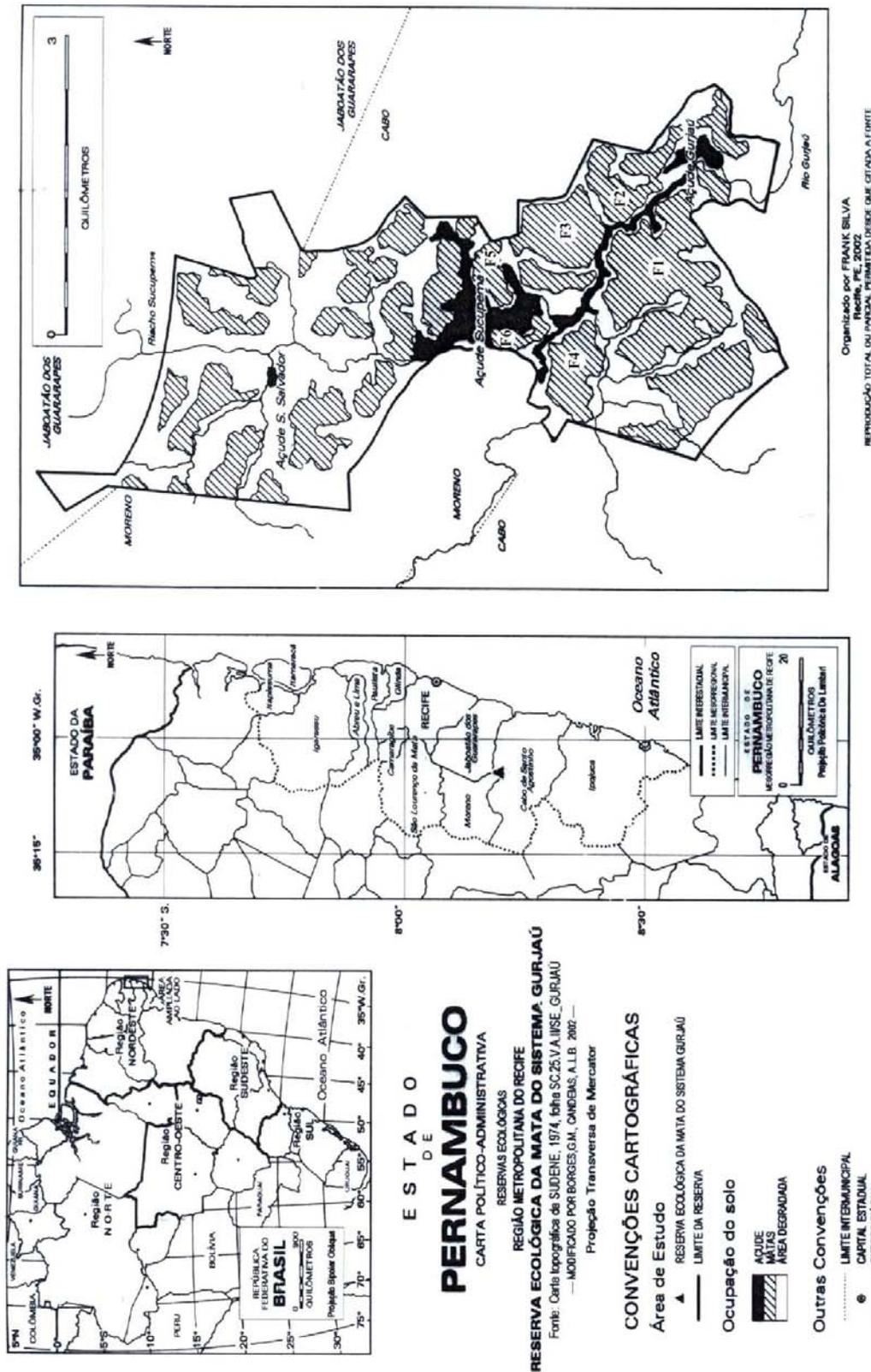


Fig. 1 – Localização da Reserva Ecológica de Gurjaú, no Estado de Pernambuco (Floresta Atlântica – Brasil). Legenda: F1 a F6 – fragmentos estudados.1

10 CONCLUSÕES GERAIS

- A Reserva Ecológica de Gurjaú apresenta uma brioflora relativamente rica, semelhante em riqueza e em composição específicas a de outros remanescentes de Floresta Atlântica do Estado.
- Entre os fatores que reforçam a referida Reserva como uma área prioritária para conservação, está a ocorrência de um número considerável de briófitas novas referências para o Estado e até mesmo para o Nordeste, além da presença de *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto e Grolle) Schust. & Giancotti – endêmica da Floresta Atlântica, e considerada vulnerável à extinção, pelo menos ao nível regional, e *Riccardia regnellii* (Ängstr.) Hell – de ocorrência restrita ao Brasil.
- O padrão de distribuição dos grupos e das comunidades de briófitas, por microhabitats, é similar ao encontrado em florestas tropicais úmidas de terras baixas onde: hepáticas predominam sobre musgos, sobretudo pela elevada representatividade específica da família Lejeuneaceae; Calymperaceae e Sematophyllaceae estão entre as famílias de musgos de maior diversidade; as comunidades corticícolas e epíxilas predominam sobre epífilas, terrícolas e saxícolas; a maioria das espécies compartilham substratos; as briófitas apresentam uma única forma de crescimento para cada espécie, sendo a menor diversidade de formas observada nas epífilas; o tipo trama, o mais freqüente, predomina em áreas com características secundárias.

- Os caracteres pilosidade da folha e inclinação do solo, não interferiu na colonização das epífilas e terrícolas, respectivamente. A decomposição dos troncos não foi fator determinante da riqueza e da composição da brioflora epíxila. Os estádios intermediário e avançado apresentam briofloras mais similares.

- O gradiente vertical é parcialmente similar ao observado em florestas tropicais úmidas de terras baixas, embora com menor expressividade. As briófitas epífitas colonizam forófitas desde a base das árvores até o dossel, nos galhos finos mais externos da copa, onde apresentam números inferiores de riqueza aos comumente referidos para este tipo de formação florestal. O dossel apresentou-se como o nível mais rico em espécies e em formas de crescimento. Nenhuma especificidade foi observada entre as espécies de forófitas e as de briófitas.

- A riqueza de briófitas não está relacionada ao tamanho e a forma dos fragmentos da Reserva. A presença de numerosas espécies fotófilas, pioneiras e/ou ruderais nos fragmentos, demonstra haver um acentuado processo de degradação, apesar de, ainda, abrigarem uma riqueza considerável de briófitas. A brioflora é característica de florestas tropicais secundárias úmidas de terras baixas, com elementos típicos de áreas perturbadas.

RESUMO

No Brasil, até pouco tempo atrás, a maioria dos trabalhos abordava apenas a florística e taxonomia das briófitas, no entanto, recentemente a ecologia do grupo começou a ser melhor estudada. Alie-se a escassez de trabalhos sobre o assunto e a degradação da Floresta Atlântica, um dos “hot spots” mundiais para a biodiversidade, e encontram-se as razões para se estudar a composição e os padrões de distribuição das briófitas. Para execução deste trabalho foi escolhida a Reserva Ecológica de Gurjaú, um dos maiores remanescentes de Floresta Atlântica da mata sul de Pernambuco (Lat. 08°10'00" - 08°15'00"S; Long. 35°02'30" - 35°05'00"O). Desta pesquisa foram gerados cinco artigos, de acordo com os objetivos propostos. Inicialmente, foi realizado o levantamento brioflorístico, coletando-se material durante os anos de 2000 e 2001, e após identificação, incorporando-se exsicatas ao Herbário UFP da Universidade Federal de Pernambuco. Após análise de troncos vivos e mortos, rochas, folhas e solo, registraram-se 85 espécies de briófitas, às quais foram adicionados seis registros anteriores totalizando 91 espécies para a área. Destas, 53 são hepáticas, 37 são musgos e 1 é antóceros. Das 23 famílias assinaladas, Lejeuneaceae (41 esp.) apresentou a maior riqueza genérica e específica, o que confirma a sua predominância em florestas tropicais. *Lejeunea* e *Fissidens* (7 esp. cada), *Cheilolejeunea* (6 esp.) e *Calymperes* (4 esp.) foram os gêneros de maior representatividade. A maioria das espécies apresenta distribuição neotropical e ampla ocorrência nos Estados brasileiros. Foram encontradas nove espécies de primeira ocorrência para o Estado: oito pertencem a Lejeuneaceae - *Archilejeunea auberiana* (Mont.) Evans, *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) Evans, *Colura greig-smithii* Jovet-Ast, *Diplasiolejeunea cobrensis* Gott. ex Steph., *Harpalejeunea stricta* (Lindenb. & Gott.) Steph., *Lejeunea caespitosa* Lindenb., *L. monimiae* (Steph.) Steph., *L. quinqueumbonata* Spruce, e uma a Bryaceae - *Bryum pabstianum* C. Muell. De posse dos dados florísticos, procedeu-se à investigação ecológica levando-se em consideração as comunidades, o gradiente vertical das epífitas, e o efeito da fragmentação florestal sobre as briófitas. Os dados foram analisados estatisticamente e realizada análise de agrupamento. No estudo de comunidades foram abordados os principais microhabitats: solo (plano e inclinado), folhas (glabra e pilosa), rochas, troncos mortos (decomposição reduzida, média e avançada) e troncos vivos. Confirma-se a brioflora corticícola como a de maior riqueza florística (33% das espécies), seguida da epíxila (23%); as demais comunidades têm representatividade próximas. Hepáticas predominaram em relação aos musgos nas comunidades epífila (23:1), corticícola (2:1); o

inverso ocorreu na terrícola (1:3). As epíxilas não mostraram especificidade em relação ao grau de decomposição dos troncos; as briofloras dos estádios intermediário e avançado foram as mais similares (70%). As comunidades corticícola e epíxila apresentaram 75% dos representantes partilhados, enquanto terrícola formou um grupo praticamente isolado. Foram reconhecidas oito formas de crescimento, predominando trançado. Tema pouco abordado no Brasil, o padrão de distribuição vertical de briófitas epífitas foi estudado para três fanerógamas arbóreas: *Protium heptaphyllum* Mart., *Tapirira guianensis* Aubl. e *Bowdichia virgilioides* H.B.K. Selecionaram-se cinco indivíduos de cada espécie, emergentes ou de dossel, subdividindo-os em quatro níveis de altura: base (0-50cm), tronco (a partir de 2m até a primeira ramificação), ramos principais (dossel interno) e galhos finos (dossel externo). Utilizando técnicas verticais para escalada coletaram-se, em cada nível, amostras das briófitas e aferiram-se temperatura, umidade e luminosidade. Avaliaram-se a riqueza específica, a frequência, o grau de cobertura e as formas de crescimento. Foi obtida baixa riqueza específica correspondente a 36 espécies, das quais 25 hepáticas e 11 musgos. Hepáticas predominaram, ocorrendo no trajeto base-dossel um aumento da riqueza específica devido, principalmente, às Lejeuneaceae, família de maior representatividade (63%). As espécies mais frequentes foram *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) Britt., *Cheilolejeunea adnata* (Kunze) Grolle e *Frullania caulisequa* (Nees) Nees. Esta última e *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt. destacaram-se como as de maior abundância. Foram exclusivas de apenas um nível de altura: cinco espécies do dossel externo, quatro do dossel interno e três da base; sendo as demais generalistas. Houve maior riqueza de espécies e de formas de crescimento nos galhos. A similaridade entre as briofloras das espécies de forófitas foi relativamente elevada, superior a 60%. Troncos e galhos tiveram briofloras mais semelhantes (81,6%), do que base e ramos (60%). Não houve diferença significativa estatisticamente, de riqueza específica entre as espécies de forófitas e nem entre os níveis de altura. *B. virgilioides* e *T. guianensis* apresentaram briofloras características de dossel e de subosque, o mesmo não ocorreu em *P. heptaphyllum*, cujo padrão de distribuição vertical foi relativamente uniforme em todos os níveis. Estes resultados corroboram, pelo menos em parte, a hipótese de que as briófitas epífitas respondem a um gradiente vertical. Os padrões de distribuição foram semelhantes aos observados em floresta tropical úmida de terras baixas, embora com valores de riqueza específica inferior. Finalmente, foi analisada a correlação entre a riqueza e a composição florística das espécies de briófitas com o tamanho e a forma dos fragmentos da Reserva. Foram selecionados seis fragmentos florestais (F1-F6), de 9 ha e ca. 119 ha, em estádios de conservação diversos. Para a análise, consultou-se o banco de dados georreferenciado,

selecionando-se aleatoriamente amostras de briófitas de 10 mortos, 10 troncos vivos e folhas de 10 arbustos ou árvores em cada um dos fragmentos. Na maioria dos fragmentos foi detectada a presença de briófitas epífitas, epífilas e epíxilas em proporções distintas. Novamente as hepáticas foram dominantes em relação aos musgos, na proporção de 2:1. A maior proporção de epífilas ocorreu em F3 e F6, o que indica uma condição de umidade mais elevada. O contrário foi evidenciado, por exemplo, em F2 onde as epífilas foram ausentes, sendo este o fragmento de maior tamanho de borda. Os resultados não confirmaram correlação entre a riqueza de briófitas, o tamanho e a forma dos fragmentos. Estes remanescentes de floresta secundária, ainda, abrigam uma riqueza considerável; no entanto, a presença de espécies fotófilas, pioneiras e/ou ruderais, reflete um processo de degradação. Apesar disto, foi registrada a presença de *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) Schust. & Giancotti, endêmica da Floresta Atlântica, e espécies de ocorrência restrita ao Brasil como *Riccardia regnellii* (Aongstr.) Hell.

ABSTRACT

Until recently in Brazil, most studies on the bryophyte flora only approached their floristic aspects and taxonomy; lately, however, this group's ecology began to be studied better. The scarcity of studies on the subject added to the degradation of the Atlantic Forest – one world's biodiversity hotspots – are strong reasons to investigate bryophyte composition and distribution patterns. The studied area was the Reserva Ecológica de Gurjaú, one of the largest Atlantic forest remnants of the south of Pernambuco (Lat. 08°10'00" – 08°15'00"S; Long. 35°02'30" – 35°05'00"W). The research undertaken yielded five papers, agreeing with the objectives proposed. Initially, a survey of the bryophyte flora was undertaken. Specimens were collected during the years of 2000 and 2001, and vouchers added to the collection of the UFP herbarium (Federal University of Pernambuco – UFPE) were analyzed. Bryophytes were collected from live and dead trunks, rocks, leaves, and soil. The bryophyte flora studied is composed of 53 liverworts, 37 mosses, and one hornwort. Twenty-three families were recorded. Lejeuneaceae (41 spp.) was the most representative and had the highest generic and specific richness, which confirms its predominance in tropical forests. *Fissidens* (7 spp.), *Lejeunea* (6 spp.), *Cheilolejeunea* (6 spp.), and *Calymperes* (4 spp.) were the most representative genera. Most species have ample neotropical distribution, with widespread occurrence in Brazil. The occurrence of an endemic species of the Atlantic Forest, *Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) Schust. & Giancotti, and another exclusively Brazilian species, *Riccardia regnellii* (Aongstr.) Hell., was recorded for the area. Several new occurrences for Pernambuco were found: eight Lejeuneaceae - *Archilejeunea auberiana* (Mont.) Evans, *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) Evans, *Colura greig-smithii* Jovet-Ast, *Diplasiolejeunea cobrensis* Gott. ex Steph., *Harpalejeunea stricta* (Lindenb. & Gott.) Steph., *Lejeunea caespitosa* Lindenb., *L. monimiae* (Steph.) Steph., *L. quinqueumbonata* Spruce) and one Bryaceae - *Bryum pabstianum* C. Muell). Illustrations, floristic and ecological comments, and geographical distribution in Brazil are given for each species. With floristic data in hand, an ecological investigation followed, which took into consideration communities, epiphyllous species' vertical gradient, and the effect of forest fragmentation on the bryophytes. The data was analyzed statistically, including cluster analysis. Epiphyte bryophytes' vertical distribution pattern was studied. Five individuals each of *Protium heptaphyllum* Mart., *Tapirira guianensis* Aubl., and *Bowdichia virgilioides* H.B.K. were selected, either from the emergent stratum or from the canopy. Each individual was classified into four height levels:

base (0-50 cm), trunk (starting from 2 m up to the first ramification), main branches (inner canopy), and twigs (outer canopy). Using climbing techniques, bryophyte samples were collected from each level, where temperature, atmospheric humidity and luminosity were also measured. Multivariate analysis was used to study the bryophytes' distribution patterns. Data on of each species' richness, frequency, covering degree, and growth form was evaluated. Low specific richness was observed, which corresponded to 36 species (25 liverworts and 11 mosses). The specific richness, despite being low, increased from the base to the canopy. This was mainly due to the Lejeuneaceae, the most representative family (63%) of the bryophyte flora. The most frequent species were *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) Britt., *Cheilolejeunea adnata* (Kunze) Grolle, and *Frullania caulisequa* (Nees) Nees. This last one, together with *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt., were the most abundant species. Some species occurred exclusively in a single height level: three species were only found on the base, four on the inner canopy, and five on the outer canopy. The remaining species (recorded for more than two height levels) were considered generalists. The twigs (outer canopy) had the greatest specific richness and the most diversified growth forms. The similarity among the bryophyte floras of the phorophytes was relatively high (>60%). For the vertical gradient, trunk and twigs had bryophyte floras that were more similar (81.6%) than that of the base and branches (60%). There was no significant statistical difference between the specific richness of the phorophyte species' bryophyte flora, nor between height levels. *Bowdichia virgilioides* and *Tapirira guianensis* had characteristic canopy and subcanopy bryophyte floras. Differently, the vertical distribution pattern of *Protium heptaphyllum* bryophytes was relatively uniform for all height levels. These results confirm, at least in part, the hypothesis that the epiphyte bryophyte community responds to a vertical gradient in phorophytes. The distribution pattern recorded in this study is similar to that observed in other tropical humid lowland forests, although less expressive. The floristic composition, richness, and growth forms of a bryophyte community were studied. The main microhabitats were examined: soil (plane and inclined), leaves (glabrous and pubescent), rocks, dead trunks (reduced, intermediate, and advanced decomposition levels), and live trunks, and the parameters were analyzed statistically. The corticolous bryophyte flora had the largest floristic richness (33%), followed by the epixylic flora (23%). Liverworts predominated in relation to the mosses of the epiphyllous (23:1) and corticolous (2:1) communities; the inverse happened with the terricolous communities (1:3). The epixylic flora was not specific in relation to the dead trunks' degree of decomposition; the intermediate and advanced levels were the most similar (70%). No significant differences in specific richness were observed in the three levels

of trunk decomposition. Eight growth forms were recognized, from which mat prevailed. The communities' distribution patterns and their respective growth forms were similar to those observed in humid tropical forests, but with low richness values. The process of fragmentation that this area is undergoing can justify this fact. Correlation analysis was performed between bryophyte richness and floristic composition and the size and form of the reserve's fragments. The reserve measures 1362.02 ha and 42% is made up of 0.2 – 119 ha fragments in different conservation statuses; in addition, 5% of the area is covered by three lakes and 53% is made up of open areas without forest cover. For this analysis, the reserve's georeferenced bryophyte database was consulted. Species samples were randomly selected and collected from 10 dead trunks, 10 live trunks, and leaves of 10 shrubs or trees, in each one of the six (F1-F6) forest fragments chosen. The data was submitted to statistical analysis and the results did not show correlation between richness and fragment size and form. In most fragments the presence of epixylic, epiphyllous, and corticolous bryophytes – in different proportions – was detected. The largest epiphyllous richness was observed in fragments F3 and F6, which suggests higher humidity conditions. The opposite became evident, for example, in F2, where epiphyllous bryophytes were absent. In fact, this was the largest borderline fragment. The forest remnant studied has secondary formation characteristics, and despite its relative bryofloristic richness, it has many photophyllous, pioneer, and ruderal species, suggesting an undergoing degradation process. Nevertheless, to better understand the effects of fragmentation on bryophyte conservation, studies on fragments' degree of isolation and borderline effects are necessary.