



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA MAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**



**ESTUDO COMPARATIVO DA DIVERSIDADE DE MUSGOS (Bryophyta) EM  
DIFERENTES ECOSISTEMAS DA MICRORREGIÃO DO SALGADO PARAENSE,  
BRASIL**

**RITA DE CÁSSIA PEREIRA DOS SANTOS**

**BELÉM-PARÁ  
2006**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA MAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**



**ESTUDO COMPARATIVO DA DIVERSIDADE DE MUSGOS (Bryophyta) EM  
DIFERENTES ECOSSISTEMAS DA MICRORREGIÃO DO SALGADO PARAENSE,  
BRASIL**

**RITA DE CÁSSIA PEREIRA DOS SANTOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), como parte das exigências do Curso de Mestrado em Botânica Tropical, para obtenção do título de **Mestre**.

Orientadora: Dra. Regina Célia Tavares Lobato

**BELÉM-PARÁ  
2006**

Santos, Rita de Cássia Pereira dos

Estudo comparativo da diversidade de musgos (Bryophyta) em diferentes ecossistemas da Microrregião do Salgado Paraense, Brasil/ Rita de Cássia Pereira dos Santos. ; orientado por Regina Célia Tavares Lobato -- Belém, 2006. 90f.

Dissertação de mestrado em Botânica com área de concentração em Botânica Tropical pela Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi.

1. Bryophyta – Inventário florístico. 2. Musgos - Diversidade. I. Título. II. Santos, Rita de Cássia Pereira dos., Orient.

CDD 588.098115



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA MAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI



**ESTUDO COMPARATIVO DA DIVERSIDADE DE MUSGOS (Bryophyta) EM  
DIFERENTES ECOSISTEMAS DA MICRORREGIÃO DO SALGADO PARAENSE,  
BRASIL**

**RITA DE CÁSSIA PEREIRA DOS SANTOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), como parte das exigências do Curso de Mestrado em Botânica Tropical, para obtenção do título de **Mestre**.

APROVADO em 26 de maio de 2006.

**BANCA EXAMINADORA**

*Regina Célia Tavares Lobato*  
\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. Regina Célia Tavares Lobato  
(Orientadora)

Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará, Brasil.

*Márcio Roberto Pietrobom*  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Márcio Roberto Pietrobom  
(1º examinador)

Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará, Brasil.

*Anna Luiza Ilkju-Borges*  
\_\_\_\_\_  
Dra. Anna Luiza Ilkju-Borges  
(2ª examinadora)

Universidade de Göttingen, Alemanha.

*Léa Carneira*  
\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. Léa Maria Medeiros Carneira  
(3ª examinadora)

Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará, Brasil.

\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. Helen Maria Pontes Sotão  
(Suplente)

Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará, Brasil.

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais Virgílio P. Santos (i. m.) e Maria de Lourdes Santos, a todos meus irmãos, em especial minha irmã Dasdôres, que sempre compartilharam de meus sonhos e desalentos, vitórias e momentos difíceis, alegrias e tristezas, incentivando-me a prosseguir a jornada, fossem quais fossem os obstáculos. E, mesmo, distante fisicamente, mantiveram-se ao meu lado lutando pelo meu sucesso, dedico esta conquista com o mais profundo amor. Obrigada meu pai onde quer que você esteja; obrigada minha mãe e minha irmã!*

## AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por ser meu Pai, Irmão, Amigo, Mestre, Criador, Meu tudo! Obrigada Senhor, por minha existência, pelo amparo, estímulo e aprendizado, pela força, coragem e fé, pelas portas abertas e fechadas, pois foi exatamente nos momentos mais difíceis que andastes comigo e fui carregada em teus braços. Hoje chego ao fim desta etapa de minha caminhada e quero agradecer-te do fundo da minha alma;

À Dra. Regina Célia Tavares Lobato, que além de cumprir com sua função de orientadora, incentivando e transmitindo-me seus conhecimentos, também foi mãe e amiga, dando-me apoio nas horas mais difíceis dessa jornada. Minha eterna gratidão!

À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) pela oportunidade que me deram de realizar o mestrado, fornecendo informações relevantes ao aperfeiçoamento dos meus conhecimentos;

Ao CNPq pela concessão de bolsa de mestrado, viabilizando a concretização desse sonho;

Ao coordenador do curso de Mestrado, Prof. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos, pelo apoio para conclusão deste curso. E à secretária do curso, Dagmar Mariano, pela amizade e disponibilidade em seus atendimentos;

A todo corpo docente do curso de Mestrado por não medirem esforços em repassar seus conhecimentos aos alunos;

Ao Dr. Márcio Roberto Pietrobom pela criteriosa avaliação a este manuscrito;

Ao Marcelo Thales pela confecção do mapa da Microrregião do Salgado Paraense;

Ao Altenir Sarmiento pela colaboração no tratamento das fotos para melhor visualização;

À Dra. Raimundinha e sua equipe de trabalho por disponibilizar o fotomicroscópio para preparação das ilustrações;

À Dra. Anna Luíza Ilkiu-Borges pela colaboração na correção do resumo e tradução para o inglês;

Às companheiras e amigas de pesquisa Adriana Paula, Renata e ao Victor, pela agradável companhia e incentivo durante todos os dias de trabalho; à Ana Cláudia não só pela simpatia e amizade, mas também pelas sugestões e ajuda na confecção da chave taxonômica; além da querida “myzinha” (Ayumi) que, mesmo de longe, acompanha nossa caminhada e ainda morre de amores pelas Bryophytas.

Às minhas inseparáveis amigas e irmãs de alma, Luana Pabla e Ana Thais, pelo apoio incondicional, amizade, fraternidade e parceria desde a graduação (época em que elas insistiram em fazer parte da minha vida) até os dias atuais. E também a Eryka Moraes, que além de companheira de pesquisa, demonstrou-se uma amiga incondicional durante todo o curso de mestrado. Que essas amizades se prolonguem por toda vida.

Aos amigos da turma de Mestrado em Botânica (2004): Ana Paula, Breno Rayol, Cíntia Soares, Fernando Peçanha, Holf Jr, Luiz Alberto, Luís Augusto, Marília Fernandes, Neire Ferreira, Sanae Rayashi, Silvana Rocha, Stone Costa, Waldemiro Jr; e Alcindo Jr. (turma de 2005), pelo companheirismo e pela convivência amistosa;

Aos seguranças desta Instituição de Pesquisa, que foram sempre muito solícitos, dando-nos segurança nos dias em que Eu e Eryka ficávamos até tarde da noite trabalhando.

Ao meu José Manuel, que mesmo distante fisicamente se fez presente em minha vida e manteve-se ao meu lado, compartilhando das minhas alegrias e tristezas, dando-me sempre o seu amor e apoio incondicional.

A minha enorme família por toda a atenção, incentivo e apoio sempre que precisei.

A minha mãezinha, onde eu sempre encontro “colo”, alento e muito amor; Ao meu pai (*i. m.*). Devo-lhes mais esta vitória!

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e que, embora não citados aqui, não deixaram de ter meu profundo agradecimento.

*“A maior das árvores começa com uma pequena semente; a mais longa das jornadas começa com o primeiro passo” (Lao-tsé).*

*Este é mais um dos muitos passos da minha longa jornada.*

**SUMÁRIO**

	P.
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	x
<b>LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS</b> .....	xi
<b>RESUMO</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	3
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	6
2.1. A BRIOLOGIA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA.....	6
2.2. ESTUDO DA DIVERSIDADE DE BRIÓFITAS DO ESTADO DO PARÁ.....	7
2.3. MUSGOS DA MESORREGIÃO NORDESTE DO PARÁ.....	8
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	9
3.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	9
3.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	12
3.3. METODOLOGIA DE COLETA E TRATAMENTO DO MATERIAL.....	14
3.4. IDENTIFICAÇÕES TAXONÔMICAS.....	14
3.5. HERBORIZAÇÃO.....	15
3.6. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	15
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	17
4.1. ASPECTO FLORÍSTICO E TAXONÔMICO DOS MUSGOS DA MICRORREGIÃO DO SALGADO PARAENSE.....	17

4.2. DIVERSIDADE DOS MUSGOS DA MICRORREGIÃO DO SALGADO PARAENSE.....	64
4.3. DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES NOS ECOSISTEMAS E SUBSTRATOS.....	69
4.4. ALGUMAS ESPÉCIES DE MUSGOS COMO POSSÍVEIS INDICADORAS DE ECOSISTEMAS.....	71
4.5. COMPARAÇÃO DA DIVERSIDADE DE MUSGOS ENCONTRADA NA MICRORREGIÃO DO SALGADO PARAENSE COM OUTRAS ÁREAS.....	72
<b>4.5.1. Comparação da diversidade da Microrregião do Salgado com a Zona Bragantina e município de Vizeu; Flona de Caxiunã e Ilha de Marajó - Pará.....</b>	<b>72</b>
<b>4.5.2. Comparação da diversidade da Microrregião do Salgado com outras áreas do Brasil.....</b>	<b>74</b>
4.6. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....	75
5. CONCLUSÕES.....	79
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>80</b>

## LISTA DE FIGURAS

P.

- Figura 1. Localização da Microrregião do Salgado-PA, Brasil (Mapa preparado por Marcelo Thales - Museu Paraense Emílio Goeldi)..... 11
- Figura 2. *Syrrhodon ligulatus* Mont. A - Ápice dos filídio obtuso-arredondado, evidenciando as células da lâmina superior pluripapilosas; B- Base obovalada, levemente mais larga que a região superior; C – Mesma região anterior destacando a lâmina bordeada por células longas e hialinas, contrastando com as cancelinas retangulares; D- Detalhe da separação das cancelinas lisas abaixo com as células clorocísticas papilosas acima; (R. Lisboa, et al. 4774). Escalas: A = 60µm, B = 220 µm, C e D= 100 µm (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 27
- Figura 3. *Syrrhodon simmondsii* Steere. A- Filídio inteiro ereto-expandido; B- Ápice do filídio agudo, as células clorocísticas e a costa papilo-espinhosa acima; C- Base do filídio com a presença de cílios marginais na altura dos ombros e a separação das cancelinas com as células clorocísticas formando um ângulo agudo com a costa; D - Margem ao nível dos ombros, mostrando as cancelinas, a borda ciliada e costa lisa (R. Lisboa et al. 4793). Escalas: A = 550µm, B = 140µm, C = 350µm, D=100µm (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 28
- Figura 4. *Campylopus surinamensis* Müll. Hal. A- Ápice do filídio longo-acuminado e denteado, destacando a costa forte e excurrente; B- Região basal do filídio, evidenciando a costa larga, ocupando mais de 1/3 da larg. da lâmina (R. Lisboa, et al. 4748). Escalas: A = 270µm, B=270µm (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 30
- Figura 5. *Dicranella hilariana* (Mont.) Mitt. A- Ápice estreito e secundo, não denteado e a costa percurrente; B- Região basal do filídio, evidenciando a costa larga (ocupando menos de 1/3 da larg. da lâmina), células inferiores longo-retangulares (R. Lisboa, C. Alberto Silva & C. Cavalcante 4805). Escalas: A = 220µm, B = 220 µm (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 32
- Figura 6. *Leucobryum martianum* (Hornsch.) Hampe: A - Corte transversal do ápice do filídio com a camada de clorocistos mais próxima da superfície dorsal e células convexas no lado dorsal; B - Corte transversal da região mediana do filídio com a camada de clorocistos mais próxima da superfície dorsal e as células covexas no lado dorsal; C - Corte transversal da região basal do filídio, evidenciando as células convexas no lado dorsal; D - Células da base do filídio; (R. Lisboa, et al. 4579). Escalas: A=60µm, B e C =140µm, D= 350 µm (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 40

- Figura 7. *Ochrobryum gardneri* (Müll. Hal.) Mitt. A- Filídio inteiro, B- ápice do filídio; C- corte transversal do ápice do filídio apresentando duas camadas de leucocistos; D- corte transversal da região mediana do filídio apresentando duas camadas de leucocistos; E- corte transversal da região basal do filídio apresentando duas camadas de leucocistos (R. Lisboa, et al. 4890). Escalas: A=700µm, B, C e D= 100µm, E =140µm (Fotos R. C. Santos, 2006). ..... 41
- Figura 8. *Ochrobryum subulatum* Hampe. A- tufo de gemas no ápice do caulídio, B- gema globo-piriforme; C- corte transversal do ápice do filídio com duas camadas de leucocistos; D - corte transversal da região mediana do filídio com duas camadas de leucocistos; E- corte transversal da região basal do filídio com duas camadas de leucocistos; F- células longo-retangulares da região basal; G- margem da base do filídio (aletas) com 6 a 7 fileiras de células estreito-retangulares (R. Lisboa & L. Carlos Lobato 7732). Escalas: A=350µm, B= 100µm, C, D, E e F = 100µm, G= 220µm (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 43
- Figura 9. *Groutiella tomentosa* (Hornsch.) Wijk & Margard. A- Base do filídio apresentando restos de tomentos e evidenciando a costa simples e forte; B- Região basal do filídio, destacando as células longo-retangulares, translúcidas e lisas da margem denteada, contrastando com as células ovóide-arredondadas e papilosas para dentro da margem (R. Lisboa, et al. 4523). Escalas: A = 100µm, B = 140µm (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 48
- Figura 10. *Lepidopilum surinamense* Müll. Hal. A- Filídio oblongo-ovalado e bicostado, costa atingindo metade do filídio; B- Ápice do filídio apiculado; C- Margem superior serrulada; D - Base do filídio, mostrando a costa dupla; E- células medianas romboidal-ovaladas e lisas (R. Lisboa, C. Alberto Silva & C. Cavalcante 4902). Escalas: A = 700µm, B = 350 µm, C = 220µm, D = 100µm (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 50
- Figura 11. *Trichosteleum intricatum* (Thér.) J. Florsch. A - filídio inteiro; B-ápice do filídio acuminado; C- Detalhe da região superior do filídio, destacando as papilas centrais pouco visíveis; D- Base do filídio evidenciando as células alares pouco infladas e freqüentemente incrassadas (R. Lisboa, et al.). Escalas: A = 350µm, B = 140 µm, C= 20 µm, D = 100 µm (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 55

- Figura 12. *Splachnobryum obtusum* (Brid.) Müll. Hal. A- Filídio inteiro oblongo-lingulado; B- ápice obtuso-arredondado, evidenciando as margem levemente crenulada com uma fileira de células curtas, as células da lâmina lisas e a costa terminando três células abaixo do ápice; C- Células romboidais da região mediana do filídio; D- Células retangulares da região basal do filídio (R. Lisboa, et al. 4819). Escalas: A = 270µm, B = 100 µm, C= 50 µm, D= 140 (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 58
- Figura 13. *Entodontopsis leucostega* (Brid.) W.R. Buck & Ireland. A- Filídio oblongo-lanceolado com a costa simples atingindo metade do filídio; B- ápice curto-acuminado; C- células alares numerosas, quadráticas a curto-retangulares, estendendo-se até próximo à costa (R. Lisboa & L. C. Lobato 7719). Escalas: A = 350µm, B e C=220µm (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 60
- Figura 14. *Cyrto-hypnum scabrosulum* (Mitt.) W. R. Buck & H. A. Crum: A – Caulídio com ramificação bipinada; B- Filídio do caulídio com ápice acuminado; C – Filídio dos ramos ovalado a oblongo, com ápice redondo e costa supercurrente; D- Filídio dos ramos triangular, com ápice agudo (R. Lisboa, et al. 4579). Escalas: A=850µm, B= 140µm, C =100µm, D= 100µm (Fotos R. C. Santos, 2006)..... 63
- Figura 15. Diversidade de espécies nos oito municípios da Microrregião do Salgado Paraense, Brasil..... 67
- Figura 16. Ocorrência de espécies e espécimes por família de musgos da Microrregião do Salgado Paraense, Brasil..... 68
- Figura 17. As nove espécies mais frequentes da Microrregião do Salgado Paraense, Brasil..... 69
- Figura 18. Ocorrência de espécies e espécimes de musgos de acordo com os ecossistemas da Microrregião do Salgado Paraense, Brasil..... 70

**LISTA DE TABELAS**

P.

- Tabela 1. Musgos dos municípios da Microrregião do Salgado Paraense. OCOR - N° de Ocorrência, F – epifila, C – corticícola, E – epíxila, T – terrestre, R – rupícola, CA – capoeira, TF – mata aberta de terra firme, MA – mangue, MI – mata de igapó, RE – restinga, MV – mata de várzea; SAL - Salinópolis, SCO – São Caetano de Odivelas, SJP – São João de Pirabas, CUR - Curuçá, MAP - Marapanim, MAC - Maracanã, MBA – Magalhães Barata, VIG – Vigia..... 65
- Tabela 2. Distribuição de musgos dos municípios da Microrregião do Salgado Paraense. SAL - Salinópolis, SCO – São Caetano de Odivelas, SJP – São João de Pirabas, CUR - Curuçá, MAP - Marapanim, MAC - Maracanã, MBA – Magalhães Barata, VIG – Vigia..... 77
- Tabela 3. Distribuição brasileira das espécies da Microrregião do Salgado Paraense..... 78

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Siglas de herbários de acordo com Iwatsuki et al. (1976):

**B** – Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem (Berlim, República Federal da Alemanha).

**BM** – British Museum (Natural History) (Londres, Grã-Bretanha).

**BR** – Jardin Botanique National de Belgique (Meise, Bélgica).

**G** – Conservatoire et Jardin Botanique (Genebra, Suíça).

**GOET** – Systematisch-Geobotanisches Institut, Universität Göttingen (República Federal da Alemanha).

**H** – Botanical Museum, University of Helsinki (Finlândia).

**H-BR** – V. F. Brotherus Herbarium (no Herbário acima).

**JE** – Herbarium Haussknecht, Friedrich-Schiller-Universität (Jena, Alemanha).

**L** – Rijksherbarium (Leiden, Holanda).

**M** – Botanische Staatssammlung München (República Federal da Alemanha).

**MICH** – University of Michigan Herbarium (Michigan, Estados Unidos).

**MO** – Missouri Botanical Garden (Saint Louis, Estados Unidos).

**NY** – New York Botanical Garden (Nova York, Estados Unidos).

**PC** – Herbarium du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, Collection de Montagne (Paris, França).

**S** – Naturhistoriska Riksmuseet (Swedish Museum of Natural History) (Estocolmo, Suécia).

**U** – Institute for Systematic Botany (Utrecht, Holanda).

Siglas de Estados Brasileiros:

**AC**- Acre

**AL**- Alagoas

**AM**- Amazonas

**AP**- Amapá

**BA**- Bahia

**CE**- Ceará

**DF**- Distrito Federal

**ES**- Espírito Santo

**FN-** Fernando de Noronha

**GO-** Goiás

**MA-** Maranhão

**MG-** Minas Gerais

**MS-** Mato Grosso do Sul

**MT-** Mato Grosso

**PA-** Pará

**PB-** Paraíba

**PE-** Pernambuco

**PI-** PiauÍ

**PR-** Paraná

**RJ-** Rio de Janeiro

**RN-** Rio Grande do Norte

**RO-** Rondônia

**RR-** Roraima

**RS-** Rio Grande do Sul

**SE-** Sergipe

**SC-** Santa Catarina

**SP-** São Paulo

**TO-** Tocantins

## RESUMO

No presente estudo foram inventariadas as espécies de musgos da Microrregião do Salgado Paraense que localiza-se na Mesorregião Nordeste do Pará. Esta região é parte integrante da Zona Costeira, abrange uma área total de 5.812,70 km<sup>2</sup> e possui 11 municípios limítrofes com o Oceano Atlântico. Até 100 anos atrás, esta região possuía florestas altas de terra firme, matas de várzeas e igapós, campos e manguezais. Atualmente, ca. de 90% dessas áreas foram convertidas em florestas secundárias, devido, principalmente, às atividades antrópicas. Muito do conhecimento da flora foi perdido com essa devastação, incluindo a diversidade das briófitas. Por este motivo verifica-se a necessidade de se estudar a diversidade dos musgos destas áreas. Os objetivos deste estudo foram inventariar as espécies de musgos que ocorrem nos diferentes ecossistemas dos municípios da Microrregião do Salgado Paraense; ampliar a distribuição geográfica das espécies ainda não referidas para a região; avaliar quali e quantitativamente a diversidade das espécies inventariadas, comparando entre os diferentes ecossistemas e substratos; preparar chaves de identificação das famílias e espécies de musgos da área de estudo e contribuir para o conhecimento da Brioflora do Estado do Pará. As coletas foram realizadas de forma intensiva e aleatória, totalizando 508 amostras em oito municípios da Microrregião do Salgado Paraense: Curuçá, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, São João de Pirabas e Vigia. Observou-se 795 ocorrências de espécimes de musgos nos municípios estudados. Foram registradas 38 espécies de musgos, distribuídas em 21 gêneros e 11 famílias. A diversidade de espécies foi relativamente baixa, levando-se em consideração o grande número de amostras analisadas. Semathophyllaceae, Calymperaceae e Leucobryaceae foram as famílias mais representativas. *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt. foi a espécie mais frequente. *Campylopus surinamensis* Müll. Hal., *Groutiella tomentosa* (Hornsch.) Wijk & Margad., *Leucobryum martianum* (Hornsch.), Hampe ex Müll. Hal. *Ochrobryum subulatum* Hampe, *Syrrhopodon ligulatus* Mont. e *Splachnobryum obtusum* (Brid.) Müll. Hal. estão sendo citadas pela primeira vez para a Mesorregião Nordeste do Pará. O substrato mais colonizado foi o corticícola, seguido de epíxilo e terrestre. Não ocorreram espécies epífilas e rupícolas. O ecossistema com maior predominância de espécies foi a capoeira, seguido de mata aberta de terra firme. A comparação dos resultados deste inventário, com os resultados de outras áreas, onde ainda existem matas primárias, evidenciou o empobrecimento da diversidade das espécies de musgos. A conservação dos ecossistemas que restam nesta região é de extrema importância para preservação da sua brioflora.

Palavras-chave: Briófitas; Invetário Florístico; Nordeste do Pará; Musgos; Brioflora.

## ABSTRACT

The present study deals with the inventory of the mosses from the Salgado Micro-region of Pará, which belongs to the Northeast Meso-region of that State. The latter region is situated at the Coastal Zone, has a total area of 5,812.70 km<sup>2</sup> and includes 11 municipalities limited by the Atlantic Ocean. Until 100 years ago, the vegetation of the Salgado region was represented by Terra Firme, Várzea and Igapó forests, savannas and mangroves. Nowadays, however, approximately 90% of the area is covered by secondary forest, especially because the growing settlement and other human activities. The devastation resulted in the lost of knowledge about a high diversified flora, including the group of bryophytes. Therefore, we verified the need of studying the moss flora of this area. The aim of this study was to make a taxonomic survey of the moss species at different ecosystems of municipalities of the Salgado Micro-region; to increase the geographic distribution of the species that were still unknown to the region; to evaluate quali- and quantitatively the diversity of the collected species, comparing it in different ecosystems and substrates; to elaborate keys to identify families, genera and species of the local moss flora; and to contribute to the knowledge of the bryoflora of the Pará State. The intense and randomized collection totalized 508 specimens in eight municipalities, namely, Curuçá, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, São João de Pirabas e Vigia. The moss flora of the studied municipalities reached 795 occurrences, which correspond to 38 moss species, distributed in 21 genera and 11 families. The species diversity was considered relatively low, taking in account the number of specimens. Sematophyllaceae, Calymperaceae and Leucobryaceae were the best represented families. *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt. was the most frequent species. *Campylopus surinamensis* Müll. Hal., *Groutiella tomentosa* (Hornsch.) Wijk & Margad., *Leucobryum martianum* (Hornsch.), Hampe ex Müll. Hal. *Ochrobryum subulatum* Hampe, *Syrrhopodon ligulatus* Mont. and *Splachnobryum obtusum* (Brid.) Müll. Hal. are new reports to the Northeast Meso-region of Pará. The corticolous substrate was the most colonized, followed by epixilous and terrestrial one. Epiphyllous and saxicolous species were not found. The ecosystem with the highest number of species was the secondary forest (“capoeira”), followed by open Terra Firme forest. Comparing the results obtained in this study with other studied areas where there is more primary forest, the impoverishment of the moss diversity is verified. The conservation of the remained ecosystems is of extreme importance to the preservation of their bryoflora.

Key-words: Bryophytes; Floristic Inventory; Northeast of Pará; Musci; Bryoflora.

## 1. INTRODUÇÃO

As briófitas constituem o segundo maior grupo de plantas terrestres, depois das angiospermas (BUCK & GOFFINET, 2000). Pertencem a um grupo monofilético de três divisões de plantas criptogâmicas (Marchantiophyta, Anthocerotophyta e Bryophyta) consideradas as mais simples no Reino Plantae devido à ausência de sistema vascular e cutícula epidérmica, dentre outros caracteres, de acordo com Shaw & Goffinet (2000). No mundo já se conhecem aproximadamente 18 mil espécies de briófitas, das quais acredita-se que 13.000 sejam musgos, 5.000 sejam hepáticas e apenas 100 espécies sejam antóceros. As briófitas são bastante diversificadas e apresentam ampla distribuição, ocorrendo em todas as regiões geográficas do planeta. Entretanto, elas atingem maiores índices de riqueza e diversidade nos trópicos (GRADSTEIN et al., 2001), com grande diversidade em florestas pluviais temperadas e em florestas tropicais (MOLOZZI et al., 2003). Essas plantas podem ser encontradas nos habitats mais diversos do mundo inteiro, colonizando tipos variados de substratos, como muros, rochedos e areia, troncos vivos e mortos, folhas e cupinzeiros (LISBOA, 1993).

As briófitas são importantes componentes da biomassa de muitos ecossistemas, servindo no controle da erosão do solo e assoreamento dos rios, como indicadoras da qualidade do solo, condições de PH e nível de água. Algumas espécies de musgos indicam a presença de cálcio ou nutrientes na água, outras são indicadoras paleoecológicas, bioindicadoras e/ou biomonitoras em estudos de poluição ambiental, bem como bioindicadoras de certos minérios, pois concentram facilmente o cobre e o enxofre (FRAHM & KIRCHHOFF, 2002; LISBOA & ILKIU-BORGES 1995, LISBOA & ILKIU-BORGES F. 1996, SERGIO & BENTO-PEREIRA, 1981; ZARTMAN, 2003). As briófitas também podem ser utilizadas como plantas econômicas. Determinadas espécies são usadas em decoração, como aditivos no solo, como meio de cultura para orquídeas, como reguladoras de crescimento de plantas, em embalagens, como combustível (turfa), como alimento para alguns mamíferos, pássaros e peixes, entre outras utilidades (ANDO & MATSUO, 1984). Podem ainda ser usadas na fabricação de fragâncias e sabores particulares. Na fabricação de uísque escocês, por exemplo, elas são usadas para garantir-lhe o sabor característico (MOLOZZI et al., 2003). Na medicina, a utilização das briófitas tem sua importância como fonte de antibióticos (MC CLEARY et al., 1960, PINHEIRO et al., 1989), como substâncias antitumorais e citotóxicas (ANDO & MATSUO, 1984). Este grande potencial deve ser melhor estudado na Amazônia, uma vez que o conhecimento referido não inclui essa região

(LISBOA, 1993).

Grande parte do conhecimento dos táxons de musgos e hepáticas do Brasil está concentrado nos catálogos de Yano (1981a, 1984a, 1989, 1995, 1996). Para as hepáticas e antóceros, recentemente foi elaborada uma flora por Gradstein & Costa (2003). De acordo com os catálogos das briófitas brasileiras, periodicamente atualizados pela brióloga O. Yano, estão compilados para o Brasil 3.125 espécies, sendo 36 antóceros, 1.125 hepáticas e 1.964 musgos (YANO, 1996). É oportuno salientar que esses valores vêm sempre aumentando. De acordo com Gradstein et al. (2001) e Gradstein & Costa (2003) as regiões Sul e Sudeste possuem amplos estudos sobre briófitas e as regiões Nordeste e Centro-Oeste estão relativamente estudadas. Na região Norte, incluindo o Estado do Pará, há um determinado conhecimento da diversidade da brioflora. Apesar deste Estado contar somente com um pequeno grupo de especialistas, está parcialmente atendido em relação ao conhecimento de sua brioflora. Entre os trabalhos já desenvolvidos tem-se Ilkiu-Borges & Lisboa (2002a, 2002b e 2002c), Ilkiu-Borges et al. (2004), Lisboa (1984, 1985 e 1994), Lisboa & Ilkiu-Borges (1995, 1997a, 1997b, 2001 e 2004), Lisboa & Ilkiu-Borges, F. (1996), Lisboa & Lima (1997), Lisboa & Maciel (1994), Lisboa & Nazaré (1997 e 2002), Lisboa & Santos (2005a e 2005b), Lisboa et al. (1998 e 1999), Osakada & Lisboa (2004), Santos & Lisboa (2003) e Souza & Lisboa (2005). Todos esses trabalhos visam ampliar a distribuição das briófitas, assim como contribuir para o conhecimento da brioflora do Estado do Pará. Entretanto, apesar desses esforços o estudo das Briófitas na Amazônia ainda carece de programas de coleta para incremento das coleções. Notoriamente existem áreas pouco exploradas botanicamente, como o Sul e Sudeste do Pará. Os estudos efetuados abordam apenas algumas regiões, bastante restritas em relação a extensão do Estado (1.253.645,1km<sup>2</sup>). É indispensável um estudo aprofundado dessa diversidade, considerando a importância desse grupo para o meio ambiente, em consequência para o homem.

Visando colaborar com o conhecimento da diversidade de briófitas para o Pará, ampliando sua representatividade em regiões ainda não estudadas, o estudo comparativo da diversidade de musgos em diferentes ecossistemas da Microrregião do Salgado, pertencente ao Nordeste Paraense, é oportuno. Santos & Lisboa (2003), realizaram um levantamento de musgos na Mesorregião Nordeste do Pará. Além deste, não se dispõe de outros dados para esta área.

Até 100 anos atrás, a região Nordeste do Pará possuía florestas altas de terra firme, matas de várzeas e igapós, campos e manguezais. Atualmente, pouco resta dessas matas originais, devido, principalmente, à grande ação colonizadora iniciada na Zona Bragantina no

fim do século XIX, quando migrantes vindo do nordeste do País, fugidos da seca, removeram as florestas primárias de terra firme, para introduzir culturas de subsistência, como a mandioca, arroz, milho, feijão, banana, laranja etc. (SANTOS & LISBOA, 2003). Watrin et al. (1996) afirmam que as áreas litorâneas possuem uma riqueza significativa de recursos naturais, apresentando um grande potencial turístico. Contudo, as atividades antrópicas, têm contribuído para causar distúrbios significativos no meio ambiente, colocando em risco o ecossistema costeiro. Neste contexto, fica evidente a necessidade de se estudar a flora, ou o que resta nos municípios da Zona do Salgado Paraense, já que os processos acima citados são irreversíveis.

Dessa forma, os objetivos deste trabalho são inventariar as espécies de musgos ocorrentes nos diferentes ecossistemas dos municípios da Microrregião do Salgado, dando continuidade ao inventário dos musgos do Nordeste Paraense; ampliar a distribuição geográfica das espécies ainda não referidas para a região; avaliar quali e quantitativamente a diversidade das espécies inventariadas, comparando entre os diferentes ecossistemas e substratos; preparar chaves de identificação das famílias e espécies de musgos da área de estudo e contribuir para o conhecimento da Brioflora do Estado do Pará.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. A BRIOLOGIA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Os estudos da brioflora na Amazônia ainda estão, em sua maioria, restritos ao levantamento de diversidade florística.

Lisboa (1991), em seu Histórico da Briologia na Amazônia brasileira, menciona os naturalistas e botânicos que estiveram nesta região, coletando briófitas e/ou que escreveram trabalhos científicos sobre este grupo de plantas. A autora dividiu o estudo da Brioflora Amazônica em dois períodos de acordo com seus respectivos coletores e estudiosos: 1º Período, dos grandes naturalistas (Karl F. P. Von Martius, Alfred R. Wallace, Richard Spruce, Ernest H. Ule e Frederico C. Hoehne), que vai de 1818 até 1914, e o 2º Período, dos briologistas, iniciado a partir de 1970 até os dias atuais. As primeiras coletas desse período foram feitas por Ghilleen T. Prance, que coletou a maioria dos grupos vegetais, incluindo as briófitas e pelo briologista Dana Griffin III. Posteriormente, outros briologistas participaram de excursões e coletas pelo Projeto Flora Amazônica (William R. Buck, Willian D. Reese, Olga Yano, Rudolph M. Schuster, Kenneth MacFarland, Allan J. Fife e Regina Lisboa). Diversos outros projetos foram implantados com o intuito de ampliar o conhecimento da flora amazônica, incluindo o ainda vigente projeto Briófitas do Estado do Pará (coordenado por Regina Célia Lobato Lisboa). Conseqüentemente, muitas coletas e estudos de briófitas foram e estão sendo realizados.

Neste contexto vários trabalhos abordando as briófitas da Amazônia foram publicados, entre os quais podemos citar: Allen (1993), Buck (1980 e 1985), Buck & Pursell (1980), Costa (2003), Churchill (1998), Gradstein (1994), Griffin III (1975 e 1979), Ilkiu-Borges et al. (2004), Ireland & Buck (1994), Lisboa (1976, 1984, 1985, 1993 e 1994), Lisboa & Ilkiu-Borges (1995, 1997a, 1997b, 2001 e 2004), Lisboa & Lisboa, P. (1978), Lisboa & Yano (1987), Pinheiro et al. (1989), Pursell (1979), Pursell & Reese (1981), Reese (1979a, 1979b, 1981, 1984, 1985 e 1993), Reese & Griffin III (1976 e 1977), Reese & Pursell (2002), Schäfer-Verwimp (1989), Schäfer-Verwimp & Giancotti (1993), Schäfer-Verwimp & Vital (1989), Vital & Visnadi (1994), Yano (1981a, 1981b, 1982a, 1982b, 1984a, 1984b, 1985, 1986, 1989, 1992a, 1992b, 1992c, 1995 e 1996), Yano & Costa (1992), Yano & Lisboa (1988), Yano & Mello (1992), entre outros.

De acordo com Costa (2003), a diversidade de briófitas da Amazônia brasileira mostrou-se alta, sendo citados atualmente, 514 espécies, em 36 famílias e 89 gêneros. Os musgos corresponderam a aproximadamente 264 espécies e as hepáticas a 250. Estes dados

podem aumentar ou diminuir devido algumas espécies provavelmente tornarem-se sinônimos e um número equivalente de espécies serem novas ocorrências.

## 2.2. ESTUDO DA DIVERSIDADE DE BRIÓFITAS DO ESTADO DO PARÁ

Somente a partir da década de 70, com o Projeto Flora, as briófitas começaram a ser estudadas de maneira sistemática, com alguns resultados aumentando consideravelmente o número das briófitas referidas para o Estado do Pará.

Em 1982 o Projeto Briófitas do Estado do Pará foi iniciado, com o estudo das briófitas da Reserva Mocambo (LISBOA, 1984 e 1985; LISBOA & ILKIU-BORGES, 2004). Outro estudo foi realizado, abordando as briófitas do Município de Belém e seu potencial como indicadores de poluição urbana (LISBOA & ILKIU-BORGES, 1995). Os resultados desses trabalhos aumentaram consideravelmente o número de briófitas reportadas para o Estado do Pará e somados às novas ocorrências apresentadas em Lisboa & Ilkiu-Borges (1997a), mostram a importância desse tipo de inventário. Através deste projeto, os estudos se intensificaram e diversas outras áreas foram estudadas, como Serra dos Carajás, Estação Científica Ferreira Penna - município de Melgaço, município de Itaituba, Zona Bragantina, município de Floresta do Araguaia, município de Barcarena e o Reservatório de Tucuruí. Estas regiões são bastante restritas em relação ao tamanho do Estado (1.253.64,51km<sup>2</sup>). Notoriamente há áreas geográficas muito pouco exploradas botanicamente, como o Sul e Sudeste do Pará.

Nos últimos anos, vários trabalhos têm sido publicados tratando especialmente das espécies de briófitas destas localidades acima citadas como, Ilkiu-Borges & Lisboa (2002a, 2002b, 2002c, 2002d e 2004), Ilkiu-Borges, A. et al. (2004), Lisboa & Ilkiu-Borges (1997a, 1997b, 2001 e 2004), Lisboa & Ilkiu-Borges, F. (1996), Lisboa & Lima (1997), Lisboa & Maciel (1994), Lisboa & Nazaré (1997 e 2002), Lisboa & Osakada (2005), Lisboa et al. (1998 e 1999), Lisboa & Santos (2005a, 2005b), Luiz-Ponzo et al. (1997), Moraes & Lisboa (2004), Osakada & Lisboa (2004), Santos & Lisboa (2003), Souza & Lisboa (2005), entre outros. Em alguns destes trabalhos foram identificadas famílias que ainda não haviam sido referidas para o Estado do Pará, como Splachnobryaceae, Leucophanaceae e Helicophyllaceae. A capacitação de recursos humanos também mostrou resultados positivos com a conclusão de três Dissertações de Mestrado (ILKIU-BORGES, 2000; SOUZA, 2004 e TAVARES, 2004), e mais duas que estão sendo desenvolvidas. Todo esse esforço resultou num aumento

significativo no conhecimento da diversidade dos musgos e hepáticas que ocorrem no Estado do Pará.

Com base nos catálogos de Yano (1981a, 1984a, 1989 e 1995), ocorrem no Pará 26 famílias de musgos, com 47 gêneros e 114 espécies e 11 famílias de hepáticas, com 40 gêneros e 103 espécies. Nenhuma espécie de antóceros é referida. Evidentemente esses números aumentaram com novas coletas, identificações e trabalhos publicados, com a adição de mais de 70 novas ocorrências, ampliando o conhecimento sobre a brioflora das florestas de terra firme, florestas de várzea, campinas amazônicas de areia branca, vegetação de canga, vegetação de mangue e áreas que sofreram intensa ação antrópica, como as áreas urbanas. Portanto, a medida que mais trabalhos de coletas forem incrementados, novos registros de briófitas serão feitos, confirmando Lisboa (1994).

### 2.3. MUSGOS DA MESORREGIÃO NORDESTE DO PARÁ

Segundo Buck & Goffinet (2000) a divisão Bryophyta (musgos) é constituída de seis classes: *Takakiopsida*, *Sphagnopsida*, *Andreaeopsida*, *Andreaebryopsida*, *Polytrichopsida* e *Bryopsida*.

Este grupo de plantas possui gametófitos, na maioria dos casos radialmente simétricos, eretos ou prostrados, diferenciados em caulídio e filídios; rizóides multicelulares, com paredes transversais oblíquas, órgãos sexuais superficiais; esporófitos com crescimento determinado, formados por pé e cápsula ou pé, seta e cápsula (*Sphagnum* apresenta pseudopódio); cápsulas com columela (exceto em *Archidium*); protonema filamentoso (LISBOA, 1993).

Os musgos são quase totalmente desconhecidos para a Mesorregião Nordeste do Pará. Até o presente, existia apenas um único trabalho publicado para essa área (SANTOS & LISBOA, 2003) resultado de um inventário dos musgos que ocorrem em diferentes tipos de vegetação de alguns municípios da Zona Bragantina e município de Viseu, todos localizados no Nordeste Paraense.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Estado do Pará insere-se na Amazônia Oriental. Está situado na região Norte do País, sendo cortado pela linha do Equador no seu extremo norte, fazendo limites com os Estados do Amapá, Roraima, Amazonas, Mato Grosso, Tocantins e Maranhão, além da Guiana e Suriname. O Pará é dividido em seis Mesorregiões, entre elas a Mesorregião Nordeste, a qual, segundo IDESP (1992), inclui as Microrregiões do Salgado, Bragantina, Cametá, Tomé–Açu e Guamá. A Mesorregião Nordeste situa-se entre a baía de Marajó a oeste e a de Gurupi a leste, inserindo-se em termos morfo-estruturais e morfo-climáticos no Litoral de Rias e Lençóis Maranhenses, conforme Projeto RADAM (1973). De acordo com SEPOF (2005), os 11 municípios limítrofes com o Oceano Atlântico, que compõem a Zona Fisiográfica do Salgado são: Colares, Curuçá, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, São João da Ponta, São João de Pirabas, Terra Alta e Vigia (Figura 1). Com exceção de Colares, São João da Ponta e Terra Alta, os demais oito municípios formam a área estudada neste trabalho.

Curuçá está posicionado geograficamente a  $00^{\circ} 3'48''\text{S}$  e  $47^{\circ}51'06''\text{W}$ , limitando-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com o município de Terra Alta, a leste com o município de Marapanim e a oeste com os municípios de São Caetano de Odivelas e São João da Ponta.

Magalhães Barata limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com Igarapé Açu, a leste com Maracanã e a oeste com Marapanim. Posiciona-se a  $00^{\circ}47'42''\text{S}$  e  $47^{\circ}35'48''\text{W}$ .

Maracanã localiza-se à margem do rio Maracanã e possui as coordenadas  $00^{\circ}46'03''\text{S}$  e  $47^{\circ}27'12''\text{W}$ . Ao norte, limita-se com o Oceano Atlântico a partir da foz do rio Marapanim até a Baía do rio Urindeua, onde se constitui a parte norte do litoral entre as ilhas Maiandeuá e Marco. A leste, com Salinópolis, Santarém Novo e São João de Pirabas, ao sul, com o município de Igarapé-Açu e a oeste, com os municípios de Marapanim e Magalhães Barata.

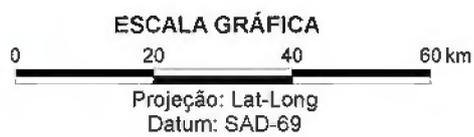
Marapanim limita-se ao norte, com o Oceano Atlântico, a leste com os municípios de Maracanã e Magalhães Barata, ao sul com os municípios de São Francisco do Pará e Igarapé-Açu e a oeste com os municípios de Curuçá e Terra Alta. Apresenta as coordenadas geográficas  $00^{\circ} 42'42''\text{S}$  e  $47^{\circ}41'45''\text{W}$ .

Salinópolis limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, a leste com São João de Pirabas, ao sul com São João de Pirabas e Maracanã e a oeste apenas com Maracanã. Suas coordenadas geográficas são 00°36'47''S e 47°21'30''W.

São Caetano de Odivelas limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, a leste com Curuçá, São João da Ponta e Terra Alta, ao sul com o município de Vigia. Suas coordenadas geográficas são 00°44'33''S e 48°01'03''W.

São João de Pirabas limita-se ao norte com Oceano Atlântico, a leste com os municípios de Primavera e Quatipuru, ao sul com Primavera e Santarém Novo e a oeste com Santarém Novo, Salinópolis e Maracanã.

Vigia limita-se ao norte com Oceano Atlântico, a oeste com o município de Colares e Bahia de Marajó, a leste com os municípios de São Caetano de Odivelas e Castanhal, ao sul com Santo Antônio do Tauá. Apresenta as coordenadas geográficas 00° 51'12''S e 48°08'41''W (GOVERNO DO PARA, 2005 e SEPOF, 2005).



**CONVENÇÕES**

- Limite Municipal
- Microrregião do Salgado
- Hidrografia
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Não Pavimentada
- Sede Municipal



**CONVENÇÕES**

- Área de Estudo
- Capital Estadual

Figura 1. Localização da Microrregião do Salgado-PA, Brasil (Mapa preparado por Marcelo Thales - Museu Paraense Emílio Goeldi).

### 3.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Microrregião do Salgado Paraense faz parte da zona costeira e abrange uma área total de 5.812,70 km<sup>2</sup>. De acordo com a classificação de Köppen (METEOROPARÁ, 2005), esta área possui tipo climático Am, sub-tipo Am2. A precipitação pluviométrica média anual varia entre 2500 mm e 3000 mm, tipicamente tropical, caracterizada por duas nítidas estações anuais, uma chuvosa de janeiro a junho e outra menos chuvosa de julho a dezembro. Quanto às temperaturas, o clima apresenta-se megatérmico, com médias anuais máximas entre 30° e 33° C, e mínimas entre 21° e 25°C (MARINHO et al., 2004).

Uma das principais características fisiográficas da Zona do Salgado é a conformação de um litoral bastante recortado, constituído por um expressivo conjunto de reentrâncias, "rias", (SANTOS et al., 1999). Nesta região encontramos belas praias oceânicas, como as de Salinas, Marudá, Crispim, Algodual, entre outras.

Segundo Bastos et al. (2001), esta microrregião apresenta diferentes tipos de ambientes como campinas, campos, dunas, restingas, capoeiras, igapós, várzeas, manguezais e áreas remanescentes de florestas primárias de terra firme, todas pouco estudadas sob o ponto de vista botânico.

De acordo com Vieira et al. (1996), a ferrovia Belém-Bragança, a primeira da Amazônia, deu início à ocupação agrícola nessa região, sendo que em noventa anos, pouco restou das altas florestas de terra firme, intercaladas por matas de várzeas e igapós, campos e mangues das margens de rios.

O município de Curuçá destaca-se por sua paisagem natural, com belas praias e ilhas que são atrativos turísticos. A vegetação primária foi removida em consequência dos desmatamentos, ocorridos de forma intensiva e extensiva, para o plantio de espécies agrícolas de subsistência. Atualmente, sua vegetação predominante é de florestas secundárias. É importante, também, a presença dos manguezais, que ocupam as porções litorâneas e semilitorâneas, onde existe a influência direta do Oceano Atlântico (GOVERNO DO PARA, 2005 e SEPOF, 2005).

A cobertura vegetal do município de Magalhães Barata é representada por capoeiras em diferentes estágios. Nas áreas aluviais, vegetações de várzea e igapó estão presentes, e nas proximidades do litoral ocorre vegetação de manguezais (GOVERNO DO PARA, 2005 e SEPOF, 2005).

O município de Maracanã é caracterizado por planícies, cobertas por vegetação de terra firme, principalmente por capoeira terciária devido ao desmatamento constante. O solo,

chamado tijuco, de textura argilosa, mal drenado, submetido à ação da maré, ocupa grande espaço com a vegetação de manguezais. A vegetação de várzea se distribui nas margens sinuosas dos rios Caripi e Maracanã (GOVERNO DO PARÁ, 2005).

A vegetação de Marapanim é caracterizada pelos vestígios de mata latifoliada secundária, capoeiras recentes e manguezais nas porções com interpenetração de água salgada (SEPOF, 2005).

O município de Salinópolis destaca-se por apresentar as mais belas praias paraenses, como por exemplo, a praia de Marieta, atraindo anualmente grande quantidade de turistas o que, direta ou indiretamente, afeta os seus ecossistemas de restinga, mangue, mata de terra firme e capoeiras. É possível encontrar também lagos, fontes de água natural, igarapés e dunas gigantescas de areia branca com vegetação litorânea abundante (GOVERNO DO PARA, 2005 e SEPOF, 2005).

São Caetano de Odivelas apresenta um ecossistema diversificado constituído de capoeiras, igapós, várzeas, manguezais e áreas de florestas de terra firme. A vegetação primária de terra firme, composta pelo subtipo floresta densa dos baixos platôs, foi substituída em consequência dos desmatamentos, por floresta secundária em vários estágios de regeneração. Nas planícies aluviais (sujeitas à inundação) onde não existe interferência do Oceano Atlântico, ocorrem as florestas de várzea e as matas ciliares. Nas proximidades das embocaduras dos rios, onde existe influência direta do Oceano Atlântico, verifica-se uma exuberante vegetação de mangue. (GOVERNO DO PARA, 2005 e SEPOF, 2005).

São João de Pirabas é constituído predominantemente de capoeiras, em diversos estágios de regeneração. No litoral a influência da salinidade torna expressiva a vegetação de mangue. Às margens dos pequenos rios incidem a mata ciliar e trechos de igapós e várzeas com sua vegetação típica de espécies ombrófilas e palmeiras (GOVERNO DO PARA, 2005 e SEPOF, 2005).

O município de Vigia tem como principais rios Baiacu (que desemboca no Furo da Laura), Água Boa, Barreta (que deságua no Atlântico), Bituba (conhecido ainda por Ubintuba), braço esquerdo do Marapanim, Guarimã (que nasce em Porto Salvo) e Patauateua (afluente do Bituba). Entre os igarapés, destacam-se o Piquiá e Socó. A vegetação de terra firme primária foi substituída por capoeiras em vários estágios de regeneração. Nas planícies aluviais, onde não existe a influência direta do Oceano Atlântico, ocorrem florestas de várzea e matas ciliares. Nas proximidades das embocaduras dos rios e no litoral predominam os manguezais (GOVERNO DO PARA, 2005 e SEPOF, 2005).

### 3.3. METODOLOGIA DE COLETA E TRATAMENTO DO MATERIAL

Foram realizadas excursões para oito municípios da Microrregião do Salgado Paraense: Curuçá, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, São João de Pirabas e Vigia, por Regina Célia Lobato, Carlos Alberto Silva, Clayton Cavalcante e Luiz Carlos Lobato. As coletas de briófitas ocorreram em novembro de 1994, abril de 1995 e outubro de 2005, totalizando 558 amostras (56, 50, 48, 49, 131, 95, 79 e 50 amostras, respectivamente). As briófitas foram coletadas em ecossistemas de mata aberta de terra firme, mata de várzea, mata de igapó, manguezais e capoeiras recentes.

O método de coleta utilizado baseou-se em Lisboa (1993): material coletado de forma intensiva e aleatória com auxílio de canivete, facão ou manualmente e acondicionado em sacos de papel pardo de 1 ou 2 kg, sendo anotados, em caderneta de campo, dados relativos ao tipo de substrato, ecossistema, local, data de coleta e coletor. As amostras foram secas a temperatura ambiente, a seguir guardadas em sacos plásticos e/ou caixas de papelão para posterior preparação de lâminas e identificação.

As espécies foram classificadas de acordo com os tipos de substrato em que foram coletadas as amostras, segundo Robbins (1952): corticícola - tronco de árvore viva; epíxila - árvore morta; rupícola – sobre pedras e terrestre – no solo ou litter.

Como as briófitas ocorrem geralmente em pequenas moitas ou tapetes de vários indivíduos, ou seja, agrupadas, considerou-se como uma ocorrência a população de indivíduos que compõe uma amostra.

### 3.4. IDENTIFICAÇÕES TAXONÔMICAS

Foram estudadas apenas amostras contendo espécimes de musgos. Porém, determinou-se a presença ou ausência de hepáticas em cada amostra.

Posteriormente, procedeu-se à observação do material seco com análise do hábito de crescimento do gametófito, coloração e outros caracteres para obtenção de dados importantes para a identificação.

As plantas foram retiradas das amostras com pinças e pequenas porções do material seco foram re-hidratadas com água destilada e colocadas entre lâmina e lamínula com auxílio de estereomicroscópio. Em seguida, as lâminas montadas foram analisadas detalhadamente em um microscópio binocular.

A identificação foi realizada com o auxílio de chaves de identificação, descrições em literatura especializada como: Crum & Anderson (1981), Florschütz (1964), Florschütz-de Waard (1986, 1996), Florschütz de Waard & Veling (1996), Frahm (1991), Griffin III (1979), Ireland & Buck (1994), Koponen (1981 e 1994), Lisboa (1993), Lisboa & Ilkiu-Borges, A. (1997b), Magill et al. (1994), Peralta (2005), Pursell (1997), Reese (1993), Sharp et al. (1994), Yano (1992a) e Zielman (1996). Além de comparações com amostras identificadas por especialistas depositadas no herbário “João Murça Pires” (MG), do Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará.

### 3.5. HERBORIZAÇÃO

Após identificação, foram confeccionadas as fichas das exsiccatas contendo nome da Instituição, nome da família, espécie(s) encontrada(s) na amostra, identificador(es), breve comentário sobre local e ecossistema onde foi coletado, nome e número do(s) coletor(es) e data de coleta. O material estudado foi incorporado no herbário “João Murça Pires” (MG), do Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará.

### 3.6. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A classificação adotada para a divisão Bryophyta está de acordo com Buck & Goffinet (2000), exceto a da família Leucobryaceae, aqui tratada de acordo com Vitt (1984).

Os táxons de musgos identificados para a Microrregião do Salgado Paraense estão apresentados em ordem alfabética de família, gênero e espécie. Os dados numéricos encontram-se representados na Tabela 1, contendo o número de ocorrências das espécies, dos substratos, municípios e ecossistemas identificados.

Para cada espécie são apresentados epítetos específicos, de acordo com o Index of Mosses Database W3MOST (MOBOT, 2006); literatura onde foi publicada a espécie, basônimo (quando existente), tipo e herbário (quando registrado). Nenhum tipo foi examinado, sendo citados de acordo com a literatura pertinente. Os nomes dos herbários estão contidos na lista de abreviaturas e siglas, segundo Iwatsuki et al. (1976). A terminologia briológica está padronizada com base na Versão Brasileira do Glossarium Polyglottum Bryologiae (LUIZI-PONZO et al., 2006).

A literatura onde cada espécie foi descrita detalhadamente e ilustrada é citada, assim como a sua distribuição geográfica brasileira (os nomes dos Estados estão na lista de

abreviaturas e siglas); alguns comentários contendo breve descrição diagnóstica das principais características que assemelham e diferem uma espécie da outra; material selecionado, registrando-se no máximo três amostras de cada espécie (apesar de todas as amostras terem sido estudadas); e fotomicrografias, destacando-se os principais caracteres morfológicos e anatômicos relevantes para identificação taxonômica das espécies, as quais foram selecionadas considerando os critérios de espécies pouco ilustradas, espécies raras e novas ocorrências para a área de estudo.

Nas fotomicrografias, feitas a partir da preparação de lâminas semipermanentes, constam apenas espécies pouco ilustradas em literatura, espécies raras e novas ocorrências para a Mesorregião Nordeste do Pará.

Para as novas ocorrências referidas para a área de trabalho, indicadas por asterístico (\*), foram feitos comentários sucintos, considerando as características morfológicas e anatômicas relevantes para a identificação das espécies.

São apresentadas chaves artificiais das famílias e das espécies, utilizando-se sempre as características que possam ser facilmente encontradas e visualizadas.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. ASPECTO FLORÍSTICO E TAXONÔMICO DOS MUSGOS DA MICRORREGIÃO DO SALGADO PARAENSE.

A flora de musgos da Microrregião do Salgado Paraense está representada por 38 espécies, distribuídas em 21 gêneros e 11 famílias (Tabela 1).

Chave artificial para as famílias dos musgos da Microrregião do Salgado Paraense.

1. Musgos pleurocárpicos.....2
1. Musgos acrocárpicos ou cladocárpicos.....6
  2. Disposição dos filídios dística e aplanada.....Pilotrichaceae
  2. Disposição dos filídios radial.....3
3. Gametófitos com os filídios das ramificações primárias diferentes dos filídios das ramificações secundárias.....Thuidiaceae
3. Gametófitos sem diferenciação dos filídios em suas ramificações.....4
  4. Filídios com células alares infladas nos dois lados.....Sematophyllaceae
  4. Filídios sem células alares infladas nos dois lados, ou infladas apenas em um lado.....5
5. Células alares apresentando distribuição desigual entre os lados da costa....Stereophyllaceae
5. Células alares apresentando distribuição uniforme entre os lados da costa.....Hypnaceae
  6. Filídios com lâmina vaginante.....Fissidentaceae
  6. Filídios sem lâmina vaginante.....7
7. Filídios esbranquiçados ou verde-esbranquiçados, costa constituindo praticamente todo o filídio.....Leucobryaceae
7. Filídios verdes, costa não constituindo todo o filídio.....8
  8. Ausência de células incolores na base do filídio.....Splachnobryaceae
  8. Presença de células incolores na base do filídio.....9
9. Esporófito apresentando caliptra mitrada ou mitrada-campanulada, filídios com ausência de células alongadas marginais ou intramarginais.....Orthotrichaceae
9. Esporófito com caliptra cuculada ou campanulada, filídios podendo apresentar células alongadas marginais ou intramarginais.....10

10. Filídios com costa fina, células incolores da base distintamente diferenciadas das células clorocísticas..... Calymperaceae
10. Filídios com costa larga, células incolores da base, quando presentes, pouco diferenciadas das células clorocísticas..... Dicranaceae

### CALYMPERACEAE Kindb.

A família possui três gêneros e 150 espécies distribuídos mundialmente; dois gêneros e 55 espécies para o neotrópico (REESE 1993). No Brasil ocorrem dois gêneros e 58 espécies (YANO, 1996).

Na área estudada a família está representada por dois gêneros e dez espécies.

#### Chave para as espécies de Calymperaceae

1. Esporófito com caliptra envolvendo a seta abaixo da cápsula, persistente, perfurada acima, com fisuras verticais, perístoma sempre ausente.....2
1. Esporófito com caliptra cuculada, decídua, sem perfurações, sem fisuras, perístoma presente ou ausente.....7
  2. Filídios muito longos, ca. de 10 – 20 mm comp., fortemente crispados quando secos.....3. *Calymperes lonchophyllum*
  2. Filídios curtos, menores que 7 mm comp., não crispados, tortuosos quando secos.....3
3. Células cancelinas distais distintamente mamilosas na junção com os clorocistos.....4
3. Células cancelinas distais lisas na junção com os clorocistos.....5
  4. Cancelinas formando um ângulo obtuso a arredondado na junção com os clorocistos e a costa; costa pluripapilosa, afinando-se ligeiramente para a base.....5. *Calymperes pallidum*
  4. Cancelinas formando um ângulo agudo na junção com os clorocistos e a costa; costa lisa, não afinando-se ligeiramente para a base.....2. *Calymperes erosum*
5. Costa amplamente bordeada com fileiras de células alongadas, margens denteadas.....6. *Calymperes platyloma*
5. Costa não bordeada com fileiras de células alongadas, margens serreadas.....6

6. Filídios com cancelinas formando um ângulo agudo com a costa, lâmina superior conspicuamente mais estreita que a inferior, margens superiores duplamente serreadas.....1. *Calymperes afzelii*
6. Filídios com cancelinas formando um ângulo obtuso com a costa, lâmina superior tão ou mais larga que a inferior, margens superiores inteiras e inferiores levemente serreadas.....4. *Calymperes palisotii*
7. Filídios com margens ciliadas na altura dos ombros até próximo ao ápice.....10. *Syrrhodon simmondsii*
7. Filídios sem margens ciliadas.....8
8. Filídios com espessamentos transversais nas cancelinas persistentes, cápsulas imersas.....7. *Syrrhodon cryptocarpus*
8. Filídios sem espessamentos transversais nas cancelinas, cápsulas emersas.....9
9. Ápice dos filídios obtuso-arredondados, algumas vezes retuso, células da lâmina superior irregularmente quadrado-arredondadas, densamente pluripapilosas dorsal e ventralmente, margens superiores crenulado-papilosas e inferiores inteiras.....9. *Syrrhodon ligulatus*
9. Ápice dos filídios agudo, células da lâmina superior quadrangular a retangular-arredondadas ou elípticas, lisas ou pouco papilosas dorsalmente, margens superiores serreadas ou denteadas, muitas vezes duplamente denteadas.....8. *Syrrhodon incompletus*

**1. *Calymperes afzelii*** Sw., Jahrb, Gewächsk. 1 (3): 1. 1818

**Tipo:** África, Sierra Leone. *Afzelius s.n.* (holótipo BM, Herb. Hampe).

**Descrição e ilustração:** Lisboa (1993) e Reese (1993).

**Comentários:** Segundo Reese (1993) esta espécie apresenta as células superiores do filídio bastante pequenas, teníola proeminente não distante dos ombros, gemas surgindo apenas na superfície ventral, ápice freqüentemente modificado, as células cancelinas não mamilosas e a margem superior duplamente serreada próximo do ápice e inteiras na região basal. *Calymperes afzelii* assemelha-se a *C. erosum* Müll. Hal., porém nesta última, as células superiores do filídio são maiores, as gemas surgem em todo o ápice e costa, as células cancelinas distais são mamilosas e a margem superior grosseiramente serreada próximo do ápice e inteiras na região basal.

Edwards (1980), afirma que esta espécie é típica de florestas de baixas altitudes (primárias, secundárias e pântanos), geralmente encontrada na base de troncos vivos. Na área estudada foi coletada na capoeira, terra firme, mata aberta, mata de igapó e restinga, em substrato corticícola e epíxila, associada a *C. erosum*, *Entodontopsis leucostega* (Brid.) W.R. Buck & Ireland, *Octoblepharum albidum* Hedw. var. *albidum*, *Pilosium chlorophyllum* (Hornsch.) Müll. Hal., *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt. e *Taxithelium planum* (Brid.) Mitt.

**Distribuição geográfica:** MT, RJ, PA, PE (como *C. chlorosum* Hampe e *C. donnellii* por YANO, 1981a); AC, RO (YANO, 1989); ES, RR (YANO, 1995); AM (CHURCHILL, 1998); BA, MS, PB, SC (YANO & PERALTA, 2004) e SP (VISNADI, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Maracanã, Algodual, restinga, mata de Myrtaceae, sobre arbusto vivo, 21.XI.1994, L. C. Lobato & C. Cavalcante 1007 (MG); Município de Marapanim, Povoado Boa Esperança, capoeira aberta, solo arenoso, sobre árvore viva, 08.IV.1995, R. Lisboa et. al. 4816 (MG); *ibidem*, 08.IV.1995, R. Lisboa et al. 4817 (MG).

**2. *Calymperes erosum* Müll. Hal., Linnaea 21: 182. 1848.**

**Tipo:** África, Sierra Leone. *Afzelius s.n.* (holótipo BM, Herb. Hampe).

**Descrição e ilustração:** Florschütz (1964); Lisboa (1993) e Reese (1993).

**Comentários:** Segundo Lisboa (1993), a espécie é muito parecida a olho nu com *C. afzelii*, diferindo por suas cancelinas formando ângulos agudos com a costa e muito mamilosa na altura dos ombros. Também confundida com *C. uleanum* Broth. (FLORSCHÜTZ, 1964), atualmente sinônimo de *C. pallidum* Mitt. (REESE, 1993), mas difere pelas cancelinas conspícuas e esbranquiçadas, formando ângulo obtuso e arredondado com a costa larga que se afina ligeiramente para a base em *C. pallidum*.

Crescem sobre troncos de árvores, vivas ou em decomposição, raramente sobre pedras, em locais úmidos, como florestas pluviais e savanas (REESE, 1993). A espécie foi coletada na capoeira, terra firme, mata aberta, mata de igapó e restinga, em substrato corticícola e epíxila, associada a *C. lonchophyllum* Schwägr., *C. palisotii* Schwägr., *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. albidum* Hedw. var. *violascens* Müll. Hal., *O. pulvinatum* (Dozy & Molk.) Mitt., *Pilosium chlorophyllum*, *Sematophyllum subsimplex*, *Taxithelium planum*, *Trichosteleum intricatum* (Thér.) J. Florsch. e *T. papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger.

**Distribuição geográfica:** BA, MT, PA, PE (YANO, 1981a); AC, AM, RO (YANO, 1989); AP, PB, RR (YANO, 1995); MG, RJ (COSTA, 2003) e SP (PERALTA, 2005).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Marapanim, Povoado Guarajubal, capoeira aberta, terra firme, solo arenoso, sobre pau podre, 08.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4845 (MG)*; Município de Salinópolis, estrada para o aeroporto, tubão, capoeira, sobre arbusto vivo, 08.XI.1994, *L. C. Lobato & C. Cavalcante 656 (MG)*; Município de São João de Pirabas, Ramal para Axideua, capoeira rala, sobre arbusto vivo, 09.XI.1994, *L. C. Lobato & C. Cavalcante 713 (MG)*.

**3. *Calymperes lonchophyllum*** Schwägr., Spec. Musc. Suppl. 1 (2): 333, 98. 1816.

**Tipo:** Guiana Francesa, *Richard 38* (Holótipo, PC; Isótipo G).

**Descrição e ilustração:** Florschütz (1964) e Lisboa (1993).

**Comentários:** Facilmente distinguida por seus filídios muito longos (ca. de 10 – 20 mm compr.), fortemente crispados quando secos e lineares quando úmidos (LISBOA, 1993). Pode ser confundida com *Calymperes venezuelanum* (Mitt.) Reese e *C. levyanum* Besch., mas o primeiro apresenta apresenta a lâmina interrompida acima dos ombros e o segundo possui as células superiores dos filídios densamente papilosas.

Muito comum em matas de planícies, sobre troncos de arvores vivas, em decomposição e raramente em pedras (FLORSCHÜTZ, 1964). Na área estudada ocorreu na capoeira, mata de terra firme, mata de igapó e mata de várzea, em substrato corticícola, associada a *Calymperes erosum*, *Chryso-hypnum diminutivum*, *Fissidens guianensis*, *Groutiella tomentosa*, *Octoblepharum pulvinatum*, *Pilosium chlorophyllum*, *Sematophyllum subsimplex*, *Taxithelium planum* e *Trichosteleum intricatum*.

**Distribuição geográfica:** AM, MT, PA, RJ, SP (YANO, 1981a); AC, RO, MA, PE, AL (YANO, 1989); AP, ES, RR (YANO, 1995); BA (YANO & BASTOS, 1994) e PR (YANO & COLLETES, 2000).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de São Caetano de Odivelas, Km8, Sítio Atumam, mata aberta, terra firme, sobre árvore viva, 06.V.1995, *R. Lisboa et al. 4692 (MG)*; Município de Curuçá, Sítio Nazaré do Tio Joca, solo arenoso, capoeira aberta, sobre árvore viva, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4741 (MG)*; Município de Magalhães Barata, Povoado de Prainha, solo arenoso, mata aberta de terra firme, pouco perturbada, sobre árvore viva, 11.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4857 (MG)*.

**4. *Calymperes palisotii*** Schwägr., Spec. Musc. Suppl. 1 (2): 334. 1816.

**Tipo:** África, *Palisot s.n.* (Lectótipo selecionado por EDWARDS, 1980, S).

**Descrição e ilustração:** Florschütz (1964), como *Calymperes richardii* Müll. Hal. e Reese (1993).

**Comentários:** A aparência lustrosa, verde-escura, com propágulos agrupados no ápice sobre a superfície ventral do filídio, ápice obtuso, cancelinas retangulares, formando um ângulo muito largo com a costa, teníolas intra-marginais e quando fértil a caliptra plicada e paleácea cobrindo toda a cápsula são características que confirmam a identificação da espécie.

Segundo Reese (1993) *Calymperes palisotii* é muito comum em florestas tropicais de baixas altitudes (primárias, secundárias e pântanos), em árvores de áreas urbanas e particularmente em regiões costeiras. Lisboa & Ilkiu-Borges (1995) relatam que a espécie é muito comum em Belém. Na área estudada foi coletada na capoeira, mata aberta de terra firme, mangue e restinga, sobre substratos corticícola e epíxilo, associada a *Calymperes erosum*, *Chryso-hyphnum diminutivum*, *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt., *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. cylindricum* Schimp. ex Mont., *Sematophyllum subsimplex*, *Trichosteleum intricatum.*, *T. papillosum* e *T. subdemissum* (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger.

**Distribuição geográfica:** BA, AM, GO, FN, PE (como *C. richardii* e *C. bahiense* Müll. Hal. por YANO, 1981a); RO, PA (como *C. palisotii* subsp. *richardii* (Müll. Hal.) S. Edwards por YANO, 1989); SE (YANO, 1994); AL, AP, ES, PB, PR, RJ, RN (como *C. palisotii* subsp. *richardii* por YANO, 1995); PI (CASTRO et al., 2002); RR (YANO & PERALTA, 2004) e SP (VISNADI, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de São Caetano de Odivelas, Km9, mangue, sobre árvore viva, 06.V.1995, *R. Lisboa et al.* 4713 (MG); Município de Marapanim, Povoado Boa Esperança, capoeira aberta, solo arenoso, sobre pau podre, 08.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4814 (MG); Município de Salinópolis, Atalaia, capoeira, sobre pau podre (dunas), 07.XI.1994, *L. C. Lobato & C. Cavalcante* 640 (MG).

**5. *Calymperes pallidum*** Mitt., Philos. Trans. Royal Soc. London 168: 338. 1879.

**Tipo:** Continente Africano, Ilha Rodriguez, *Balfour s.n.* (Holótipo, NY; Lectótipo, BM).

**Descrição e ilustração:** Lisboa (1993), como *Calymperes uleanum* Broth., atualmente sinônimo de *C. pallidum*, segundo Reese (1993).

**Comentários:** Segundo Lisboa (1993) o filídio apresenta a parte superior involuta, o ápice superior das células cancelinas truncado ou arredondado, células cancelinas distais mamilosas na junção com os clorocistos, formando ângulo obtuso e arredondado com a costa larga, afinando ligeiramente para a base e fortemente pluripapilosa ao longo de todo o seu comprimento, são bons caracteres da espécie *C. pallidum* frequentemente confundida com *C.*

*erosum*, pois ambas apresentam células cancelinas distais ventralmente mamilosas, diferindo desta, pela costa que é extremamente pluripapilosa, o ângulo obtuso que separa as cancelinas dos clorocistos e presença de gemas, ou de seus vestígios, somente na superfície ventral do ápice (REESE, 1993).

*Calymperes pallidum* é freqüente sobre folhas velhas e troncos de palmeiras (LISBOA, 1993). Foi coletada em ecossistemas de capoeira, mata aberta de terra firme e mata de igapó, colonizando substratos corticícola e epíxilo, associada a *Callicostella pallida* (Hornsch.) Ângstr., *Isopterygium subbrevisetum* (Hampe) Broth., *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. cylindricum*, *Sematophyllum subsimplex*, e *Taxithelium planum*.

**Distribuição geográfica:** GO, MT (como *C. uleanum* por YANO, 1981a); AC, RO (como *C. uleanum* por YANO, 1989); PA (como *C. uleanum* por LISBOA & ILKIU-BORGES, F. 1996); BA (BASTOS & BÔAS-BASTOS, 1998) e AM (CHURCHILL, 1998).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Curuçá, Sítio Sertão, solo arenoso, capoeira aberta, sobre pau podre, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4771* (MG); Município de Maracanã, Marco da Marieta, igapó, sobre arbusto vivo, 11.XI.1994, *L. C. Lobato & C. Cavalcante 924* (MG); Município de Salinópolis, estrada para Marieta a 00° 35' 48'' S e 47° 26' 35'' W, sobre casca de árvore, capoeirão ao lado da estrada para a praia da Marieta, areia branca, 26.X.2005, *R. Lisboa & C. A. Silva 7738* (MG).

**6. *Calymperes platyloma*** Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 128. 1869.

**Tipo:** Guiana. *Appun 819* (Holotipo, NY, Isotipo, BM).

**Descrição e ilustração:** Florschütz (1964) e Reese (1993).

**Comentários:** As características diagnósticas da espécie são a costa amplamente bordada com fileiras de células alongadas e margens denteadas. *Calymperes smithii* Bartram e *C. mitrafugax* Florschütz, têm um pouco de semelhança com *C. platyloma*, mas diferem em alguns caracteres. *C. Mitrafugax* possui as células dos filídios pequenas e pouco papilosas em contraste com as células largas e fortemente papilosas de *C. platyloma*. Enquanto que *C. smithii* difere de *C. platyloma* por apresentar bordas e ombros largos e células dos filídios papilosas (REESE, 1993).

*Calymperes platyloma* pode ser encontrada em casca de árvore ou em tronco em decomposição, em florestas tropicais ou de savanas (FLORSCHÜTZ, 1964). Ocorreu apenas duas vezes, isoladamente, na capoeira e mata aberta de terra firme, sobre substrato corticícola.

**Distribuição geográfica:** AM (YANO, 1981a); BA (REESE, 1993); PA (LISBOA & NAZARÉ, 1997) e AP (CHURCHILL, 1998).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de São Caetano de Odivelas, Km9, mata aberta, terra firme, sobre árvore viva, 06.V.1995, *R. Lisboa et al. 4721* (MG); Município de Curuçá, Povoado de Candeua, terra firme, mata aberta, sobre árvore viva, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4762* (MG).

**7. *Syrrhopodon cryptocarpus*** Dozy & Molk., Prodr. Fl. Bryol. Surinamensis, 14. 1854.

**Tipo:** Suriname, *Van Beek Vollenhoven s.n.* (Holótipo, U; Isótipos, L, NY).

**Descrição e ilustração:** Lisboa (1993), Florschütz (1964) e Reese (1993).

**Comentários:** *Syrrhopodon cryptocarpus* Dozy & Molk. é facilmente reconhecida pelas margens dos filídios com três ou mais fileiras de dentes, bases morrom-avermalhadas, cancelinas persistentes com espessamentos transversais, células papilosas, esporófitos imersos e presença de perístoma. Pode ser confundida com *S. xanthophyllus* Mitt. devido a presença de esporófito imerso em ambas as espécies, mas difere por esta apresentar cancelinas efêmeras sem espessamentos transversais e ausência de perístoma.

Segundo Lisboa (1993), cresce geralmente sobre troncos de árvores ou palmeiras, ocorrendo também sobre madeira em decomposição, em florestas primárias e savanas. Na área estudada a espécie ocorreu em mata aberta de terra firme, mata de igapó e mata de várzea, sobre substrato corticícola, associada a *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. albidum* var. *violascens*, *O. pulvinatum* e *Sematophyllum subsimplex*.

**Distribuição geográfica:** AM, MT, PA, RO (YANO, 1981a); AC (YANO, 1989) e RR (CHURCHILL, 1998).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Vigia, km 5, estrada do Cocal, mata de várzea aberta, solo arenoso, sobre palmeira, 05.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4636* (MG); Município de Salinópolis, Mata Pindorama, sobre palmeira viva, 08.XI.1994, *L. C. Lobato & C. Cavalcante 668* (MG); Município de São Caetano de Odivelas, Km 8, Sítio Atumam, mata aberta, terra firme, sobre palmeira, 06.V.1995, *R. Lisboa et al. 4655* (MG).

**8. *Syrrhopodon incompletus*** Schwägr., Spec. Musc. Suppl. 2: 119. 1824.

**Tipo:** Cuba, *Poeppig s.n.* (Holótipo, G; Isótipos, BM, JE, PC).

**Descrição e ilustração:** Florschütz (1964); Lisboa (1993) e Reese (1993).

**Comentários:** Caracteriza-se pelo aspecto robusto, cancelinas intactas e persistentes, e base do filídio obovada com coloração pálida, margens espessadas e duplamente denteadas. É muito variável (REESE, 1993).

É encontrada principalmente sobre troncos de árvores vivas e deteriorados em mata de terra firme ou aberta (LISBOA, 1993), aparecendo ocasionalmente em savanas (FLORSCHÜTZ, 1964). Na área de estudo a espécie ocorre em mata aberta de terra firme e mata de várzea, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a associada a *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. pulvinatum*, *Sematophyllum subsimplex* e *Trichosteleum intricatum*.

**Distribuição geográfica:** AM, GO, MT, MG, PA, PR, RJ, SC, SP (YANO, 1981a); AC, RO (YANO, 1989); AP, PE (YANO, 1995); RR (CHURCHILL, 1998); BA (MOLINARO & COSTA, 2001) e MS (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Vigia, km 5, mata de várzea aberta, solo arenoso, ao redor do Igarapé Pipoca, sobre pau podre, 04.IV.1995, *R. Lisboa et al.4543* (MG); Município de São Caetano de Odivelas, Km8, Sítio Atumam, mata secundária aberta, terra firme, sobre árvore viva, 06.V.1995, *R. Lisboa et al.4705* (MG); *ibidem*, Km10, mata aberta, secundária, várzea, solo arenoso, sobre árvore viva, 06.V.1995, *R. Lisboa et al.4708* (MG).

9. \* *Syrrhopodon ligulatus* Mont., Syll. Gen. Spec. Crypt. 47. 1856. (Figura 2).

**Tipo:** Guiana Francesa, *Leprieur 1.384* (Holótipo, PC; Isótipos, BM, NY).

**Descrição e ilustração:** Lisboa (1993) e Reese (1993).

**Comentários:** Filídios ligulados, crispados quando secos, ápice obtuso-arredondado, algumas vezes retuso, células superiores obscuras e densamente pluripapilosas ventral e dorsalmente, irregularmente quadrado-arredondadas, lâminas bordadas por células longas e hialinas e margens superiores crenulado-papilosas. A maioria dos caracteres morfológicos são bem estáveis, entretanto, em alguns filídios a borda constituída por células hialinas alongadas é muito variável (LISBOA, 1993). Segundo Reese (1993), o hábito crispado, a porção distal dos filídios curta e falcada e as formas pequenas de *S. gaudichaudii* Mont., podem se assemelhar bastante a *S. ligulatus*, diferindo entre outros caracteres, pela margem bordada por células hialinas e dentes apicais no ápice dos filídios.

É muito comum em vegetações de florestas úmidas ou esclerofilas (REESE, 1993). Foi coletada em mata aberta de terra firme e capoeira e mata de várzea, sobre substrato corticícola, associada a *Sematophyllum subsimplex*. Neste trabalho é citada pela primeira vez para a Mesorregião Nordeste do Pará.

**Distribuição geográfica:** AM, GO, MG (YANO, 1981a); MT, PA, RO, SP (YANO, 1989); AP, PE, RR (YANO, 1995); BA, RJ (MOLINARO & COSTA, 2001) e DF (CÂMARA et al., 2003).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Salinópolis, estrada para o aeroporto, tubão, capoeira, sobre palmeira viva, 08.XI.1994, *L. Carlos & C. Cavalcante 661* (MG); Município de Curuçá, Povoado de Candeuca, terra firme, mata aberta, sobre árvore viva, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al.4765* (MG); *ibidem*, Sítio Sertão, solo arenoso, capoeira aberta (morador no local), sobre árvore viva, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al.4774* (MG)

**10. *Syrrhopodon simmondsii*** Steere, *Bryologist* 49:8. 1946. (Figura 3).

**Tipo:** Trinidad, *Simmonds 69* (MICH).

**Descrição e ilustração:** Lisboa (1993), Reese (1978) e Reese (1993).

**Comentários:** Espécie muito característica por sua pequena forma (6-8 mm de alt.), presença de cílios marginais na altura dos ombros, conspícuos e delicados, cancelinas formando ângulo estreito com a costa, células do filídio variáveis, algumas estrelado-papilosas, especialmente perto do ápice, filídios com propágulos dispostos próximo do ápice, na superfície ventral (LISBOA, 1993).

É comum em solo arenoso, húmus, troncos decompostos e base de árvores vivas em floresta de terra firme, floresta de galeria, campinas de areia branca e savanas, em altitudes de 600m (REESE, 1978). Foi coletada em mata aberta de terra firme, sobre substrato corticícola, associada a *Sematophyllum subsimplex* e *Octoblepharum pulvinatum*.

**Distribuição geográfica:** AM (YANO, 1981a) e PA, RO (YANO, 1989).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Curuçá, Km 62, mata de terra firme aberta, pouco perturbada, solo arenoso, sobre palmeira, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al.4793* (MG); Município de São Caetano de Odivelas, Km8, Sítio Atumam, mata aberta, terra firme, sobre árvore viva, 06.V.1995, *R. Lisboa et al.4770* (MG).

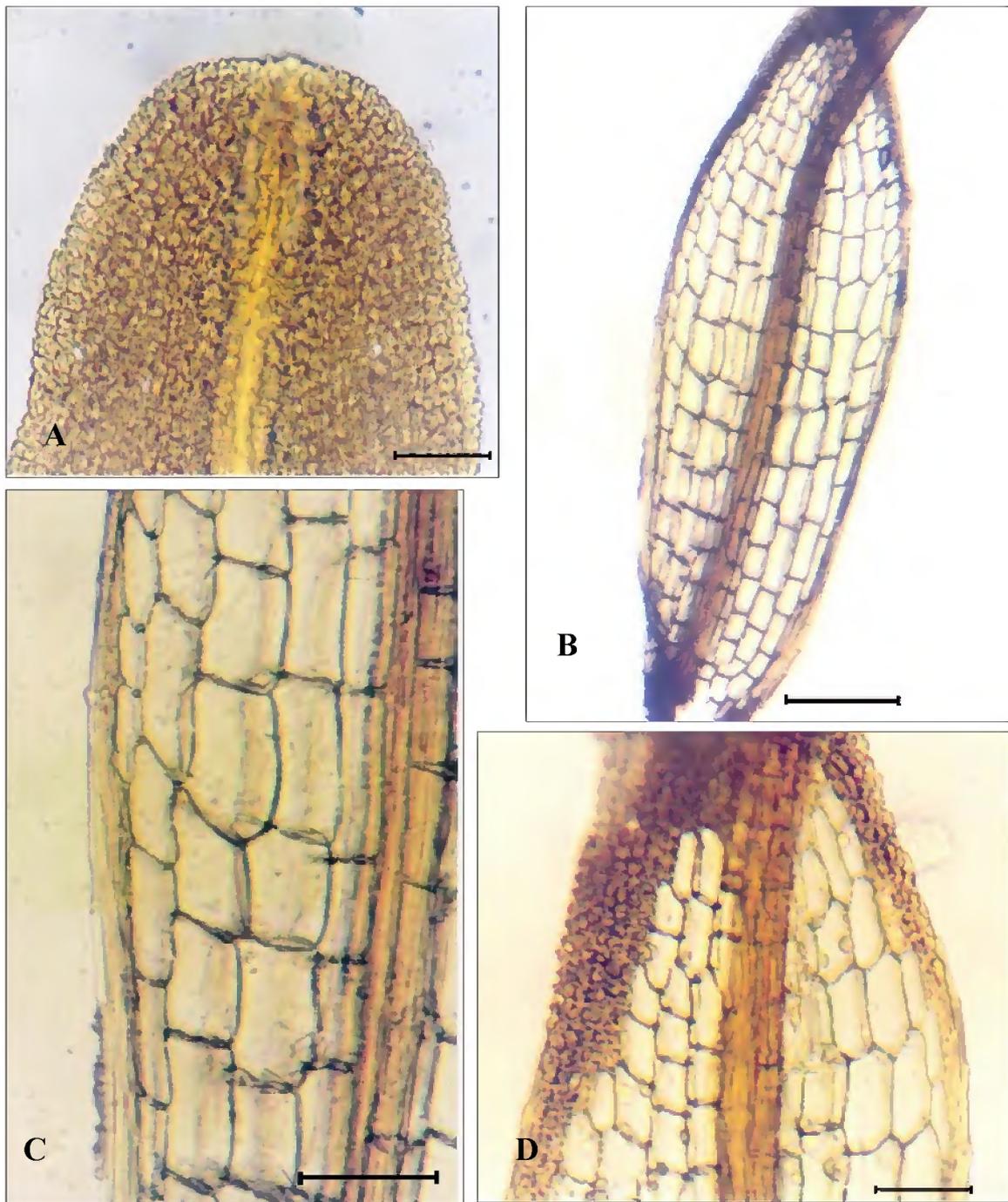


Figura 2. *Syrrhopodon ligulatus* Mont. A - Ápice dos filídio obtuso-arredondado, evidenciando as células da lâmina superior pluripapilosas; B- Base obovalada, levemente mais larga que a região superior; C - Mesma região anterior destacando a lâmina bordada por células longas e hialinas, contrastando com as cancelinas retangulares; D- Detalhe da separação das cancelinas lisas abaixo com as células clorocísticas papilosas acima; (R. Lisboa, et al. 4774). Escalas: A = 60 $\mu$ m, B = 220  $\mu$ m, C e D= 100  $\mu$ m (Fotos R. C. Santos, 2006).

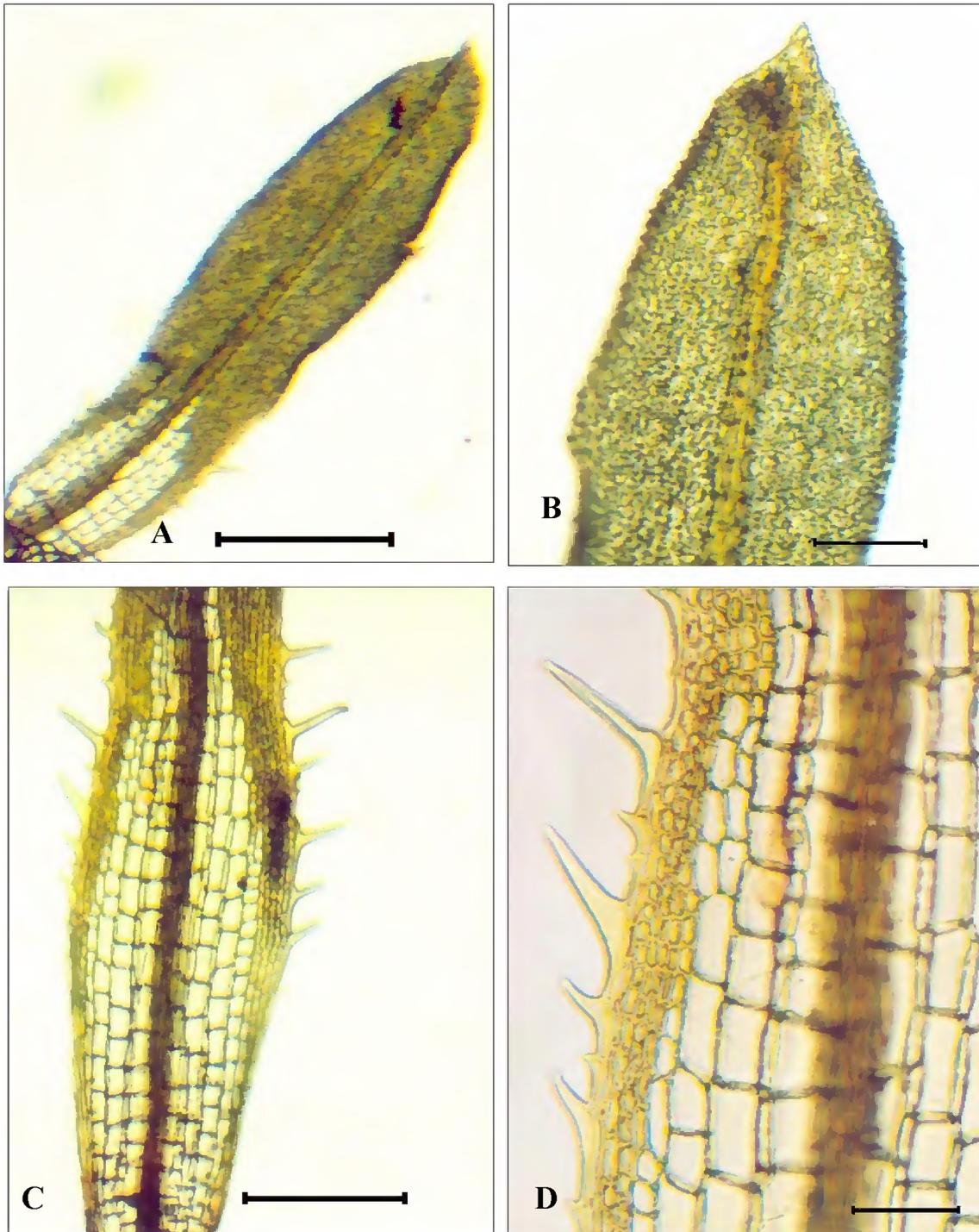


Figura 3. *Syrrhopodon simmondsii* Steere A- Filídio inteiro ereto-expandido; B- Ápice do filídio agudo, as células clorocísticas e a costa papilo-espinhosa acima; C- Base do filídio com a presença de cílios marginais na altura dos ombros e a separação das cancelinas com as células clorocísticas formando um ângulo agudo com a costa; D - Margem ao nível dos ombros, mostrando as cancelinas, a borda ciliada e costa lisa (R. Lisboa et al. 4793). Escalas: A = 550 $\mu$ m, B = 140 $\mu$ m, C = 350 $\mu$ m, D=100 $\mu$ m (Fotos R. C. Santos, 2006).

## DICRANACEAE Schimp.

Esta é uma das maiores famílias da América tropical, possuindo ca. de 50 gêneros e 1000 espécies distribuídas mundialmente; 34 gêneros e ca. de 190 espécies no neotrópico (GRADSTEIN et al., 2001). No Brasil, ocorrem ca. de 26 gêneros e 179 espécies (YANO, 1996).

Na área estudada a família está representada por dois gêneros e duas espécies.

### Chave para as espécies de Dicranaceae

1. Filídios oblongo-ovalados a lanceolados, denteados no ápice, costa ocupando mais de 1/3 da larg. da lâmina, excurrente, raramente percurrente.....1. *Campylopus surinamensis*
1. Filídios oblongo-lanceolados, não denteados no ápice, costa com menos de 1/3 da larg. da lâmina, percurrente até excurrente.....2. *Dicranella hilariana*

1. \* *Campylopus surinamensis* Müll. Hal., Linnaea 21: 186. 1848. (Figura 4).

**Tipo:** Suriname, *Kegel 516* (Lectótipo, H-BR; Isolectótipos, GOET, PC).

**Descrição e ilustração:** Crum & Anderson (1981); Florschütz (1964); Frahm (1991) e Lisboa (1993).

**Comentários:** Segundo Lisboa (1993) caracteriza-se pelos filídios oblongo-ovalados a lanceolados, afinando-se gradualmente para o ápice longo-acuminado e denteado, costa larga na base, ocupando mais de 1/3 da largura da lâmina, excurrente, raramente percurrente. Filídios periqueciais do mesmo tamanho ou pouco menores que os normais; seta curvada (císnea) ou inclinada a fortemente dobrada, algumas vezes espiralmente contorta, cápsula ovalada. A autora relata ainda que, *C. surinamensis* é facilmente identificado pelos filídios basais dispostos em roseta, células basais da lâmina retangulares e de paredes delgadas, tufos comais e eventualmente apresenta esporófitos. Segundo Florschütz (1964), esta espécie é muito constante em seus caracteres. Crum & Anderson (1981) observaram que ela apresenta considerável variabilidade morfológica. Para Lisboa (1993) esta variabilidade refere-se ao estágio de desenvolvimento em que a espécie é coletada e conclui que a identificação é muito fácil quando o espécime apresenta-se maduro, com os tufos comais e os esporófitos bem característicos. Em secção transversal da costa são observados hialocistos ventrais comumente menores que as células guias. Esta característica separa *C. surinamensis* de todas as outras espécies, exceto de *C. flexuosus* (Hedw.) Brid., *C. zygodonticarpus* (Müll. Hal.) Paris, *C.*

*oerstedianus* (Müll. Hal) Mitt., *C. lamprodictyon* (Hampe.) Mitt., *C. angustiretis* (Austin) Lesq. & James e *C. pilifer* Brid.

Ocorre principalmente sobre solos arenosos, raramente sobre argila, húmus ou paus apodrecidos, em locais expostos ao sol e campinas amazônicas, também é comum em savanas arenosas (FRAHM, 1991 e LISBOA, 1993). *Campylopus surinamensis* é citada pela primeira vez para a Mesorregião Nordeste do Pará. Foi coletada em mata aberta de terra firme e capoeira, sobre substrato corticícola e terrestre, associada a *Trichosteleum subdemissum* e *Octoblepharum albidum* var. *albidum*.

**Distribuição geográfica:** AM, PA, PR, RS (como *C. gracilicaulis* Mitt. por YANO, 1981a); MA, MG, MS, RJ, SP, SC (YANO, 1989) e BA, ES, GO, MT, PI, RO (YANO, 1995).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Curuçá, Sítio Nazaré do Tio Joca, solo arenoso, capoeira aberta (moradores no local), sobre o solo, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4748 (MG); *ibidem*, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4750 (MG); Município de Marapanim, Povoado de Caju, solo arenoso, capoeira, terra firme, sobre árvore viva, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4804 (MG).



Figura 4. *Campylopus surinamensis* Müll. Hal. A- Ápice do filídio longo-acuminado e denteado, destacando a costa forte e excurrente; B- Região basal do filídio, evidenciando a costa larga, ocupando mais de 1/3 da larg. da lâmina (R. Lisboa, et al. 4748). Escalas: A = 270µm, B = 270 µm (Fotos R. C. Santos, 2006).

2. *Dicranella hilariana* (Mont.) Mitt., Jour. Linn. Soc. London Bot. 12:31. 1869. (Figura 5).

**Basiônimo:** *Dicranum hilarianum* Mont., *Ann. Sci. Nat. Sér. 2*, 12: 52. 1 f. 2. 1839.

**Tipo:** St. *Hilaire s.n.*, Brasil (PC).

**Descrição e ilustração:** Crum & Anderson (1981); Florschütz (1964) e Lisboa (1993).

**Comentários:** Para Lisboa (1993), a espécie é caracterizada por apresentar os filídios normais oblongo-lanceolados com ápices finos, mas obtusos ou obtuso-arredondados, não denteados, costa larga na base, com menos de 1/3 da largura da lâmina, percurrente até excurrente, filídios periqueciais levemente diferenciados, seta amarelada, cápsulas eretas e lisas. Porém, Florschütz (1964) e Crum & Anderson (1981) relatam que há necessidade de um estudo cuidadoso das diferentes espécies de *Dicranella* (Müll. Hal.) Schimp., devido à ocorrência de espécies muito parecidas, como *D. subinclinata* Lor. e *D. herminieri* Besch., que estes autores acreditam ser *D. hilariana*.

Esta espécie é comum em regiões de terras baixas, áreas cultivadas ou minas velhas de bauxita (FLORSCHÜTZ, 1964). Foi coletada uma única vez isoladamente na capoeira, sobre o solo, associada a *Trichosteleum subdemissum* e *Octoblepharum albidum* var. *albidum*.

**Distribuição geográfica:** AC, AM, MT, PA, RR (CHURCHILL, 1998) e BA, ES, MG, PB, PE, RJ, RO, SC, SP (GERMANO 2003).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Marapanim, Povoado de Caju, solo arenoso, capoeira aberta, terra firme, sobre o solo, 07.IV.1995, R. Lisboa et al. 4805 (MG).



Figura 5. *Dicranella hilariana* (Mont.) Mitt. A- Ápice estreito e secundo, não denteado e a costa percurrente; B- Região basal do filídio, evidenciando a costa larga (ocupando menos de 1/3 da larg. da lâmina), células inferiores longo-retangulares (R. Lisboa, C. Alberto Silva & C. Cavalcante 4805). Escalas: A = 220µm, B = 220 µm (Fotos R. C. Santos, 2006).

#### **FISSIDENTACEAE** Schimp.

Família monotípica com apenas o gênero *Fissidens* Hedw. Possui ca. de 500 espécies mundialmente distribuídas; ca. de 100 espécies no neotrópico (GRADSTEIN et al., 2001). No Brasil ocorrem 158 espécies (YANO, 1996).

Na área estudada a família está representada por apenas duas espécies.

#### Chave para as espécies de Fissidentaceae

1. Filídios superiores mais ou menos falciformes, costa forte e opaca, células da lâmina vaginante salientes e grosseiramente papilosas, borda estendendo-se por todo o comprimento da lâmina ou até 2/3 inferiores.....1. *Fissidens elegans*

1. Filídios superiores não falciformes, costa pelúcida, células da lâmina vaginante achatadas e levemente papilosas, borda muito variável em altura, podendo alcançar até a metade inferior do comprimento da lâmina vaginante, algumas vezes 3/4, e até ultrapassar a junção da lâmina vaginante.....2. *Fissidens guianensis*

**1. *Fissidens elegans*** Brid., Musc. Rec. Supp. 1:167. 1806.

**Tipo:** Ilha Hispaniola, *Poiteau s.n.* (B).

**Descrição e ilustração:** Lisboa (1993); Pursell (1997) e Sharp et al. (1994).

**Comentários:** Caracteriza-se por apresentar filídios oblongo-lanceolados, ápice obtuso a agudo, costa terminando abaixo do ápice do filídio e células da lâmina pluripapilosas. A principal característica desta espécie é a lâmina vaginante do filídio bordada por células alongadas (limbidia), enquanto que o resto do filídio não tem células alongadas, apenas margem crenulada. Pode ser confundida com *F. guianensis*, *F. intramarginatus* (Hampe) A. Jaeger, *F. minutus* Thwaites & Mitt. e *F. neglectus* H.A. Crum. *F. intramarginatus* se distingue pela limbidia mais forte que se apresenta consistentemente na lâmina vaginante dos filídios, estendendo-se um pouco até a parte adjacente da lâmina ventral. As outras três espécies diferem por possuir filídios amplamente agudos a arredondados, mais ou menos obtusos que não terminam em uma célula pontiaguda clara.

*Fissidens elegans* foi coletada na mata de terra firme, sobre substrato corticícola, associada a *Octoblepharum pulvinatum*, *Taxithelium planum* e *Pilosium chlorophyllum*.

**Distribuição geográfica:** AM, MG, SC, SP (como *F. flavinervis* Mitt., *F. fratris* Paris e *F. tejoensis* Broth. por YANO, 1981a); PE (PORTO et al., 2004); ES, FN, RO, RR (como *F. flavinervis* por YANO, 1995); AC, MT, PA (CHURCHILL, 1998) RJ (OLIVEIRA-SILVA et al., 2000) e GO (COSTA, 2003).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de São Caetano de Odivelas, Km8, Sítio Atumam, mata aberta de terra firme, sobre árvore viva, 06.V.1995, *R. Lisboa et al. 4675* (MG); Município de Maracanã, Marco da Marieta, mata aberta de terra firme, sobre árvore viva, 13.XI.1994, *L. C. Lobato & C. Cavalcante 939* (MG).

**2. *Fissidens guianensis*** Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 2, 14: 340. 1840.

**Tipo:** Guiana Francesa, *Leprieur 315* (PC, BM).

**Descrição e ilustração:** Florschütz (1964); Lisboa (1993) e Pursell (1997).

**Comentários:** Lisboa (1993) está de acordo com Florschütz (1964), ao considerar o táxon como muito variável. Esta variação fez com que o último autor sinonimizasse um grande

número de espécies como *F. guianensis*, baseado no exame de muitos espécimes das Américas. Este autor considera que o único caráter constante e de confiança, que separa *F. guianensis* de outras espécies como *F. garberi* Lesq. & James e *F. ravenelii* Sull., são as células achatadas ou menos salientes, sempre finamente papilosas, da lâmina vaginante. A identificação desta espécie foi baseada nestes conceitos.

*Fissidens guianensis* cresce sobre troncos de árvores vivas e mortas, pedras e solo argiloso ou arenoso, em ambientes de mata de terra firme e cerrado (Lisboa, 1993). Foi coletada na capoeira, sobre substrato corticícola, associada a *C. lonchophyllum*.

**Distribuição geográfica:** MT (YANO, 1981a); AM, PE, (YANO, 1989); RO (YANO, 1995); PA, RR (CHURCHILL, 1998); PI, PE, GO, SC (MOLINARO & COSTA, 2001); ES, RJ, SP (YANO, 2004); MS, TO (YANO & PERALTA, 2004) e AC (COSTA, 2003 e PERALTA, 2005).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de São Caetano de Odivelas, Km8, Sítio Atumam, mata aberta, capoeira, sobre árvore viva, 06.V.1995, R. Lisboa et al. 4665 (MG) *ibidem*, 06.V.1995, R. Lisboa et al. 4700 (MG).

## HYPNACEAE Schimp.

Possui ca. de 40 gêneros e 1000 espécies descritas. No neotrópico ocorrem 21 gêneros e ca. de 70 espécies no neotrópico (GRADSTEIN, et al., 2001). No Brasil ocorrem 12 gêneros e 98 espécies (YANO, 1996).

Na área estudada a família está representada por três gêneros e quatro espécies.

### Chave para as espécies de Hypnaceae

1. Células dos filídios com uma papila disposta em cada uma de suas extremidades.....1. *Chryso-hypnum diminutivum*
1. Células dos filídios sem papilas.....2
  2. Células da lâmina dos filídios laxas, oblongo-hexagonais, as alares não diferenciadas.....4. *Vesicularia vesicularis*
  2. Células da lâmina dos filídios não laxas, lineares, as alares diferenciadas em células subquadráticas dispostas em pequenos grupos.....3
3. Maioria dos filídios assimétricos, às vezes homômalos, complanado-expandidos, ovalado-lanceolados, ápice acuminado, cápsula horizontal a pendente.....3. *Isopterygium tenerum*

3. Maioria dos filídios simétricos, heterômalos, estreitos, lanceolados, ápice agudo a gradualmente acuminado, cápsula ereta a inclinada.....2. *Isopterygium subbrevisetum*

**1. *Chryso-hypnum diminutivum*** (Hampe) W. R. Buck, Brittonia 36: 182. 1984.

**Basiônimo:** *Hypnum diminutivum* Hampe, *Linnaea* 20: 86. 1847.

**Tipo:** Venezuela, Caracas, *Moritz 20* (BM).

**Descrição e ilustração:** Florschütz-De Waard & Veling (1996).

**Comentários:** Facilmente reconhecida por apresentar filídios imbricados a patentes, células oblongas a lineares com uma papila disposta nas extremidades, as alares ligeiramente diferenciadas, pequenas, quadráticas a retangulares. Pode ser facilmente distinguida de *Mittenothamnium reptans* (Hedw.) Cardot. pelos filídios do ramo ovados a ovado-lanceolados, pseudoparafilía filamentosa a fortemente lanceolada.

É geralmente encontrada sobre madeira em decomposição, árvore viva e pedras (FLORSCHÜTZ-DE WAARD & VELING, 1996). Na área estudada foi coletada na capoeira, sobre troncos de árvores vivas, associada a *C. lonchophyllum*, *C. palisotii*, *Pilosium chlorophyllum* e *Taxithelium planum*.

**Distribuição geográfica:** AM, GO, MT, MG, PA, PR, RS, RJ, SC, (como *Mittenothamnium diminutivum* (Hampe) E. Britton por Yano, 1981a); AP, ES, RR (YANO, 1995); AC, DF, MS, PE, (YANO & PERALTA, 2004) e SP (VISNADI, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Marapanim, Povoado de Caju, solo arenoso, capoeira aberta, terra firme, sobre árvore viva, 08.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4797* (MG); *ibidem*, Rio Abacate, capoeira aberta, terra firme, solo arenoso, sobre palmeira, 08.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4822* (MG); Município de Magalhães Barata, Povoado de Prainha, solo arenoso, capoeira pouco perturbada, terra firme, sobre árvore viva, 11.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4881* (MG).

**2. *Isopterygium subbrevisetum*** (Hampe) Broth., Nat. Pfl. Fam. 1(3): 1081. 1908.

**Basiônimo:** *Hypnum subbrevisetum* Hampe, *Vidensk. Meddel. Naturhis. Foren. Kjobenhavn.* ser. 3, 6: 165. 1875.

**Tipo:** Brasil, Rio de Janeiro, *Glaziou 6356* (BM).

**Descrição e ilustração:** Florschütz-De Waard & Veling (1996).

**Comentários:** Pode ser confundida com *I. tenerum*, diferindo principalmente pelos ramos ascendentes, estreitos e eretos, filídios simétricos, células alares usualmente subquadráticas e quando fértil, cápsula ereta ou ligeiramente inclinada.

É geralmente encontrada sobre troncos de árvores vivas, caídos, solo e raramente sobre rochas (FLORSCHÜTZ-DE WAARD & VELING, 1996). Foi coletada na capoeira e mata aberta de terra firme, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a *Octoblepharum albidum* var. *albidum* e *Calymperes pallidum*.

**Distribuição geográfica:** RJ, SP (YANO, 1981a); MG (YANO, 1989); AM, BA, SC (YANO, 1995) e PA (SANTOS & LISBOA, 2003).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Marapanim, Povoado de Caju, solo arenoso, capoeira aberta, terra firme, sobre árvore viva, 08.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4797* (MG); *ibidem*, Rio Abacate, capoeira aberta, terra firme, solo arenoso, sobre palmeira, 08.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4822* (MG); Município de Magalhães Barata, Povoado de Prainha, solo arenoso, capoeira aberta pouco perturbada, terra firme, sobre árvore viva, 11.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4881* (MG).

**3. *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 499. 1869.**

**Basiônimo:** *Hypnum tenerum* Sw., Fl. Ind. Occ. 3: 1817. 1806.

**Tipo:** Jamaica, Swartz 2719 (BM).

**Descrição e ilustração:** Florschütz-De Waard & Veling (1996), Peralta (2005) e Sharp et al. (1994).

**Comentários:** Por ser uma espécie polimórfica, um expressivo número de táxons foi reconhecido como sinônimo de *I. tenerum*. Segundo Sharp et al. (1994), é a espécie mais comum do gênero e também a mais variável. Pode ser diferenciada pelos filídios, ovalados a lanceolados, assimétricos, células alares pequenas e agrupadas, gemas filamentosas nos caulídios.

Forma tapetes sobre troncos vivos ou deteriorados, sobre o solo (principalmente arenoso) e raramente em rochas. Muito comum em lugares secos, ocorrendo também em locais úmidos, como pântanos e bancos de rios (FLORSCHÜTZ-DE WAARD & VELING, 1996). Foi coletada na capoeira, sobre substrato corticícola, associada a *Calymperes palisotii*.

**Distribuição geográfica:** AM, GO, PA, PR, RS, RJ, SC, SP (YANO, 1981a); MT (YANO, 1989); AC, BA, ES, MG, PB, PE, RR (YANO, 1995); RO (CHURCHILL, 1998) PI (MOLINARO & COSTA, 2001); DF (CÂMARA, 2002) e MS (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Vigia, Sítio Fazendinha Malú, capoeira aberta, solo arenoso, sobre árvore viva, 04.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4505* (MG); Município de Marapanim, Povoado Guarajubal, capoeira aberta, solo arenoso, terra firme, sobre árvore viva, 08.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4829* (MG).

4. *Vesicularia vesicularis* (Schwägr.) Broth., Nat. Pfl. Fam. 1(3): 1094. 1908.

**Basiônimo:** *Hypnum vesiculare* Schwägr., Spec. Musc. Suppl. 2 (2): 167. 199. 1827.

**Tipo:** Jamaica, *Reider s.n.* (G).

**Descrição e ilustração:** Buck (1984) e Florschütz-De Waard & Veling (1996).

**Comentários:** Espécie bastante variável, caracterizada pelos filídios largamente ovalados a ovalado-lanceolados, freqüentemente falcados, ápice curto a longo-acuminado, células da lâmina laxas, oblongo-hexagonais. Pode ser confundida com *Leucomium* Mitt. devido à forma do filídio e a areolação, mas difere pelas células mais curtas e forma de crescimento fortemente complanada. Buck (1984) relata que essas variações podem ser ocasionadas por fatores como luminosidade, umidade e substrato.

Ocorre geralmente sobre solo, rocha, tronco de árvore e húmus em florestas úmidas Buck (1984). Foi coletada na capoeira, sobre substrato corticícola, associada a *Taxithelium planum*, *C. lonchophyllum*, *C. palisotii*, *Pilosium chlorophyllum* e *Taxithelium planum*.

**Distribuição geográfica:** AM, MT, PA, MG, PR, RS, RJ, SP, SC (como *V. amphibola* (Mitt.) Broth. e *V. subdenticulata* (Müll. Hal.) Broth. por YANO, 1981a); ES (YANO, 1995); BA (YANO & BASTOS 1994); AC, RO, RR (CHURCHILL, 1998); PI (CASTRO et al., 2002) e GO, MS, PE (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Magalhães Barata, Povoado de Prainha, solo arenoso, capoeira aberta pouco perturbada, terra firme, sobre árvore viva, 11.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4867* (MG); *ibidem*, 11.IV.1995, *R. Lisboa et al.4869* (MG).

#### LEUCOBRYACEAE Schimp.

Possui ca. de oito gêneros e 150 espécies de distribuição pantropical e regiões temperadas em ambos os hemisférios. No neotrópico ocorrem cinco gêneros e ca. de 30 espécies (GRADSTEIN, et al., 2001). No Brasil ocorrem três gêneros e ca. de 25 espécies (YANO, 1996).

Na área estudada a família está representada por três gêneros e sete espécies.

## Chave para as espécies de Leucobryaceae

1. Costa em secção transversal com 2 camadas de leucocistos da base ao ápice do filídio.....2
1. Costa em secção transversal com mais de 2 camadas de leucocistos na base e região mediana do filídio.....4
  2. Filídios crispados, tubulosos ou subtubulosos, corte transversal do filídio com a camada clorocística próximo da superfície dorsal, células dos leucocistos convexas em toda superfície, caliptracuculada.....1. *Leucobryum martianum*
  2. Filídios não crispados, aparentemente côncavos, corte transversal do filídio com a camada clorocística centralizada, células dos leucocistos não convexas, caliptra mitriforme.....3
3. Filídios com 4 a 6 camadas de células marginais, gemas formando tufos no ápice do filídio, caliptra mitriforme com rostro curto.....2. *Ochrobryum gardneri*
3. Filídios com 6 a 7 camadas de células marginais, gemas formando tufos no ápice do caulídio, caliptra mitriforme com ápice estreito-alongado.....3. *Ochrobryum subulatum*
  4. Filídio frágil, quebradiço quando seco, ápice obtuso, aletas desiguais, com células dispostas irregularmente.....7. *Octoblepharum pulvinatum*
  4. Filídio não frágil, persistente, ápice agudo a apiculado, aletas iguais, com células dispostas regularmente.....5
5. Ápice do filídio não denticulado, células na parte central da lâmina quadráticas a retangulares, cápsula longo-cilíndrica com seta caracteristicamente longa.....6. *Octoblepharum cylindricum*
5. Ápice do filídio denticulado, células na parte central da lâmina retangulares, cápsula oblonga-ovalada.....6
  6. Base do filídio violácea, aletas denticuladas.....5. *Octoblepharum albidum* var. *violascens*
  6. Base do filídio não violácea, aletas não denticuladas.....4. *Octoblepharum albidum* var. *albidum*

1. \* *Leucobryum martianum* (Hornsch.) Hampe, Linnaea 17: 317. 1843. (Figura 6).

**Basiônimo:** *Dicranum martianum* Hornsch. in Martius, Fl. Bras.1(2): 11. 1840.

**Tipo:** Brasil, Minas Gerais, *Martius s.n.*(S).

**Descrição e ilustração:** Yano (1992a).

**Comentários:** Filídios falcado-secundos. Em corte transversal do filídio a camada de clorocistos na região mediana e no ápice é mais próxima da superfície dorsal. As células leucocísticas do lado dorsal são convexas ao longo de todo o filídio, havendo uma célula diferenciada no vértice.

Cresce geralmente sobre troncos vivos ou mortos, em solo arenoso ou húmus e pedras, sendo muito comum nas florestas úmidas e restingas e pouco comum em regiões costeiras (YANO, 1992a). Foi coletada na capoeira, mata de igapó e mata de várzea, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada *Sematophyllum subsimplex*. Citada pela primeira vez para a Mesorregião Nordeste do Pará.

**Distribuição geográfica:** AC, AM, CE, MA, MG, PA, SC, RJ, SP, RO (YANO, 1981a); AP, RR, MT, PR, (YANO, 1989); AL, MS (YANO, 1992a); ES, PE (YANO, 1995); SE, BA (MOLINARO & COSTA, 2001); DF (CÂMARA, 2002) e RS, TO (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Vigia, km 5, estrada do Cocal, mata de várzea aberta, solo arenoso, ao redor do Igarapé Pipoca, sobre pau podre, 04.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4579* (MG); Município de Magalhães Barata, Povoado de Prainha, solo arenoso, capoeira, terra firme, sobre árvore viva, 11.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4883* (MG); *ibidem*, sobre pau podre, 11.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4895* (MG).

**2. *Ochrobryum gardneri*** (Müll. Hal.) Mitt, J. Linn. Soc. Bot. 12: 108. 1869. (Figura 7).

**Basiônimo:** *Leucophanes gardneri* Müll. Hal., *Bot. Ztg. Berlin* 2: 741. 1844.

**Tipo:** Brasil, *Gardner 94* (PC. MICH).

**Descrição e ilustração:** Yano (1992a).

**Comentários:** Caracteriza-se pelos gametófitos de coloração verde-acinzentada a verde-amarelada quando secos, apresentando tufo de gemas globosas ou piriformes no ápice dos filídios. Em corte transversal apresenta duas camadas de leucocistos desde a base até o ápice. Quando fértil é fácil de ser reconhecida pela cápsula hemisférica, gimnóstoma e caliptra cônica longo-campanulada, com rostro muito longo e franjada na base. Em *O. subulatum* Hampe o tufo de gemas ou propágulos globo-piriformes apresenta-se no ápice do caulídio.

Cresce sobre troncos vivos, apodrecidos e raramente sobre rochas, em ambientes de mata aberta, semi-úmida a seca (YANO, 1992a). Foi coletada na capoeira, mata aberta de terra firme e mata de várzea, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada *C. lonchophyllum*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. cylindricum*, *O. pulvinatum* e *Sematophyllum subsimplex*.

**Distribuição geográfica:** AM, CE, GO, MG, RJ, SP, (como *O. paulense* Broth. & Geh. por YANO, 1981a); RO, PE, MT (YANO, 1989); BA (YANO, 1995); DF, MS, TO (YANO & PERALTA, 2004) e PA (SANTOS & LISBOA, 2003).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de São João de Pirabas, Mata do Sr. Cunha, capoeira, sobre árvore viva, 09.XI. 1994, *L. C. Lobato & C. Cavalcante 766* (MG); Município de Vigia, km 5, estrada do Cocal, mata de várzea aberta, solo arenoso, ao redor do Igarapé Pipoca, sobre árvore viva, 04.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4573* (MG); Município de Magalhães Barata, Povoado de Prainha, solo arenoso, capoeira aberta pouco perturbada, terra firme, sobre árvore viva, 11.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4890* (MG).

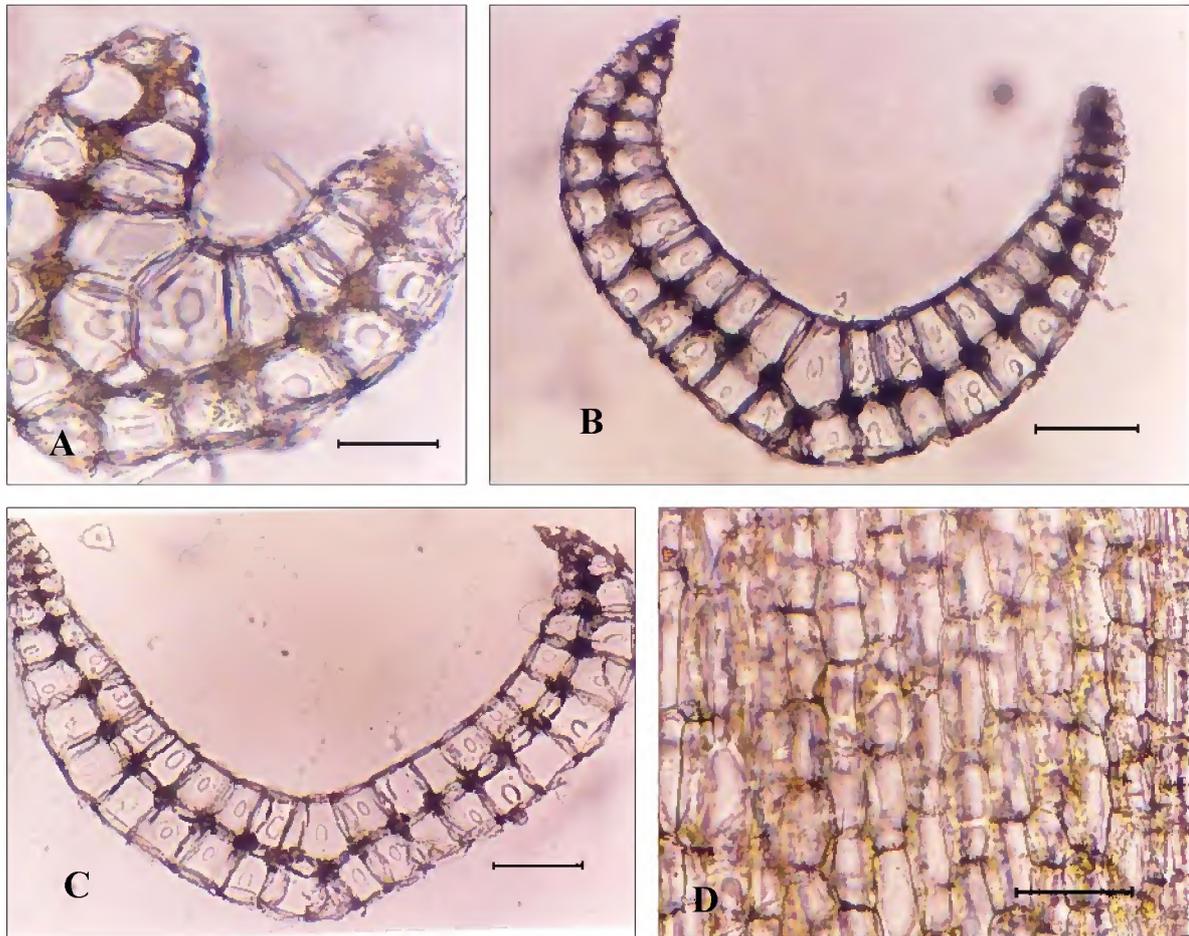


Figura 6. *Leucobryum martianum* (Hornsch.) Hampe: A - Corte transversal do ápice do filídio com a camada de clorocistos mais próxima da superfície dorsal e células convexas no lado dorsal; B - Corte transversal da região mediana do filídio com a camada de clorocistos mais próxima da superfície dorsal e as células convexas no lado dorsal; C - Corte transversal da região basal do filídio, evidenciando as células convexas no lado dorsal; D - Células da base do filídio; (*R. Lisboa, et al. 4579*). Escalas: A=60 $\mu$ m, B e C =140 $\mu$ m, D= 350  $\mu$ m (Fotos *R. C. Santos, 2006*).

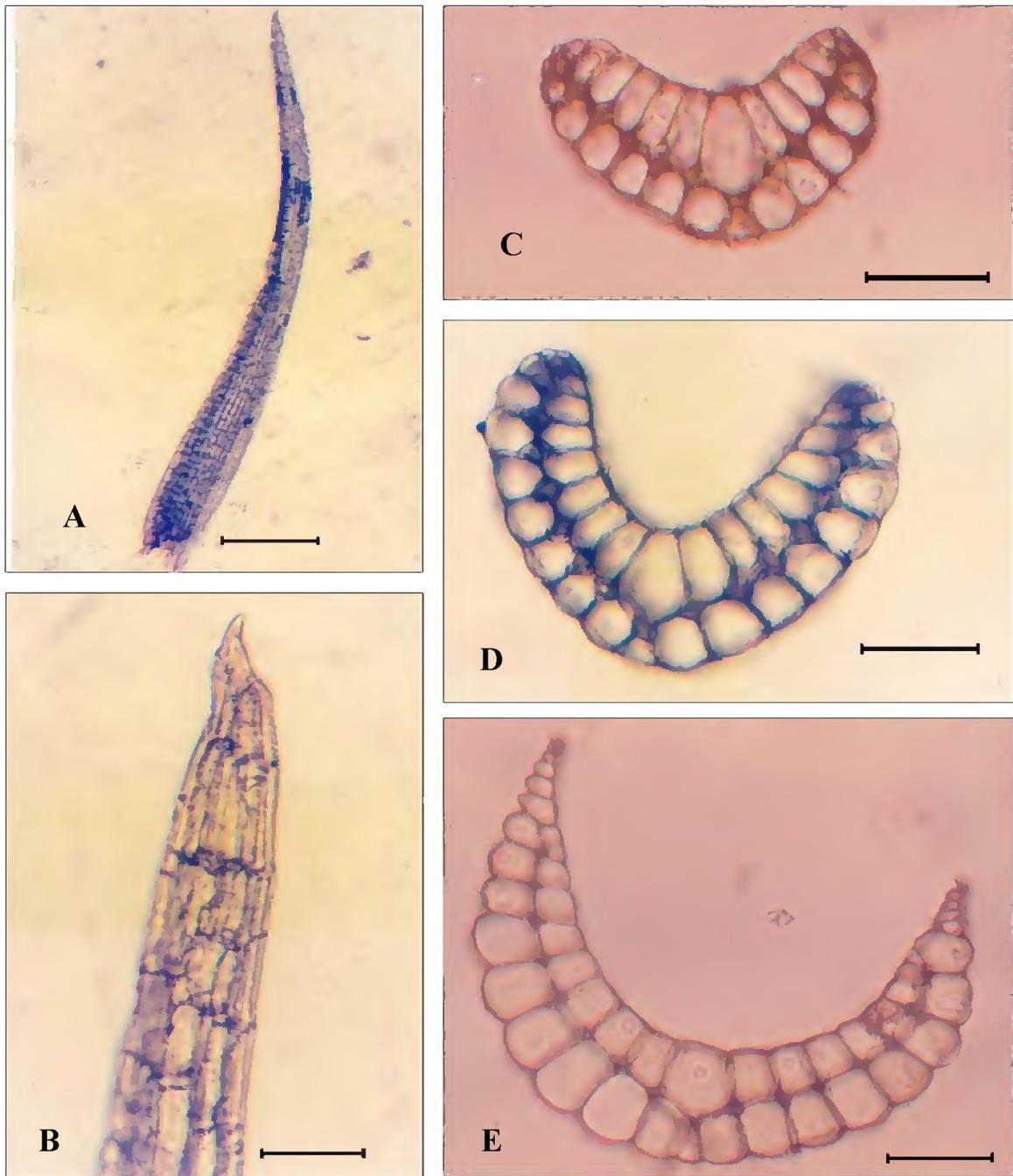


Figura 7. *Ochrobryum gardneri* (Müll. Hal.) Mitt. A- Filídio inteiro, B- ápice do filídio; C- corte transversal do ápice do filídio apresentando duas camadas de leucocistos; D- corte transversal da região mediana do filídio apresentando duas camadas de leucocistos; E- corte transversal da região basal do filídio apresentando duas camadas de leucocistos (R. Lisboa, et al. 4890). Escalas: A=700 $\mu$ m, B, C e D= 100 $\mu$ m, E =140 $\mu$ m (Fotos R. C. Santos, 2006).

3. \* *Ochrobryum subulatum* Hampe, J. Bot. 11: 150. 7. 1897.

**Tipo:** América Austral, Rio Amazônas, *Spruce 73e.p.*, (BR).

**Descrição e ilustração:** Yano (1992a), como *O. stenophyllum* Besch.

**Comentários:** A espécie apresenta coloração verde-amarelada quando seca e verde-esbranquiçada quando úmida. Os filídios flexuosos, alongados possuem o ápice subulado, inteiro, agudo ou acuminado, as células do ápice, da região mediana e basal longo-retangulares. Corte transversal da costa com duas camadas de leucocistos desde a base até o ápice, lâminas ovalado-lanceoladas, alongadas, atenuadas, com 6-7 fileiras de células estreito-retangulares na base e uma fileira da região mediana até o ápice. Na maioria das vezes apresenta o caulídio bem desenvolvido com um tufo de gemas ou propágulos globo-piriformes no ápice e os filídios em escamas. Seta curta, amarelada, cápsula hemisférica, gimnóstoma, opérculo longo-rostado e caliptra longo-mitriforme, franjada ou ciliada na base. Em *O. gardineri*, as gemas formam tufo no ápice do filídio.

Cresce geralmente sobre tronco em decomposição e raramente sobre tronco vivo em florestas úmidas (YANO, 1992a). Foi coletada na capoeira, sobre substrato corticícola, associada a *Sematophyllum subsimplex*. *Ochrobryum subulatum* é citada pela primeira vez para a Mesorregião Nordeste do Pará.

**Distribuição geográfica:** AC, AM, MG, PA, RO (como *O. stenophyllum* por YANO, 1992a) e AL, GO, MT, SP (YANO, 1995).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Salinópolis, estrada para Marieta a 00° 35' 48'' S e 47° 26' 35'' W, capoeirão, às margens de um igarapé quase seco, na margem da estrada para a praia da Marieta, solo arenoso, sobre o solo, 26.X.2005, *R. Lisboa & L. Carlos Lobato 7730* (MG); *ibidem*, capoeirão, caminho para praia da Marieta, solo arenoso, sobre pau seco e caído, 26.X.2005, *R. Lisboa & L. Carlos Lobato 7732* (MG).

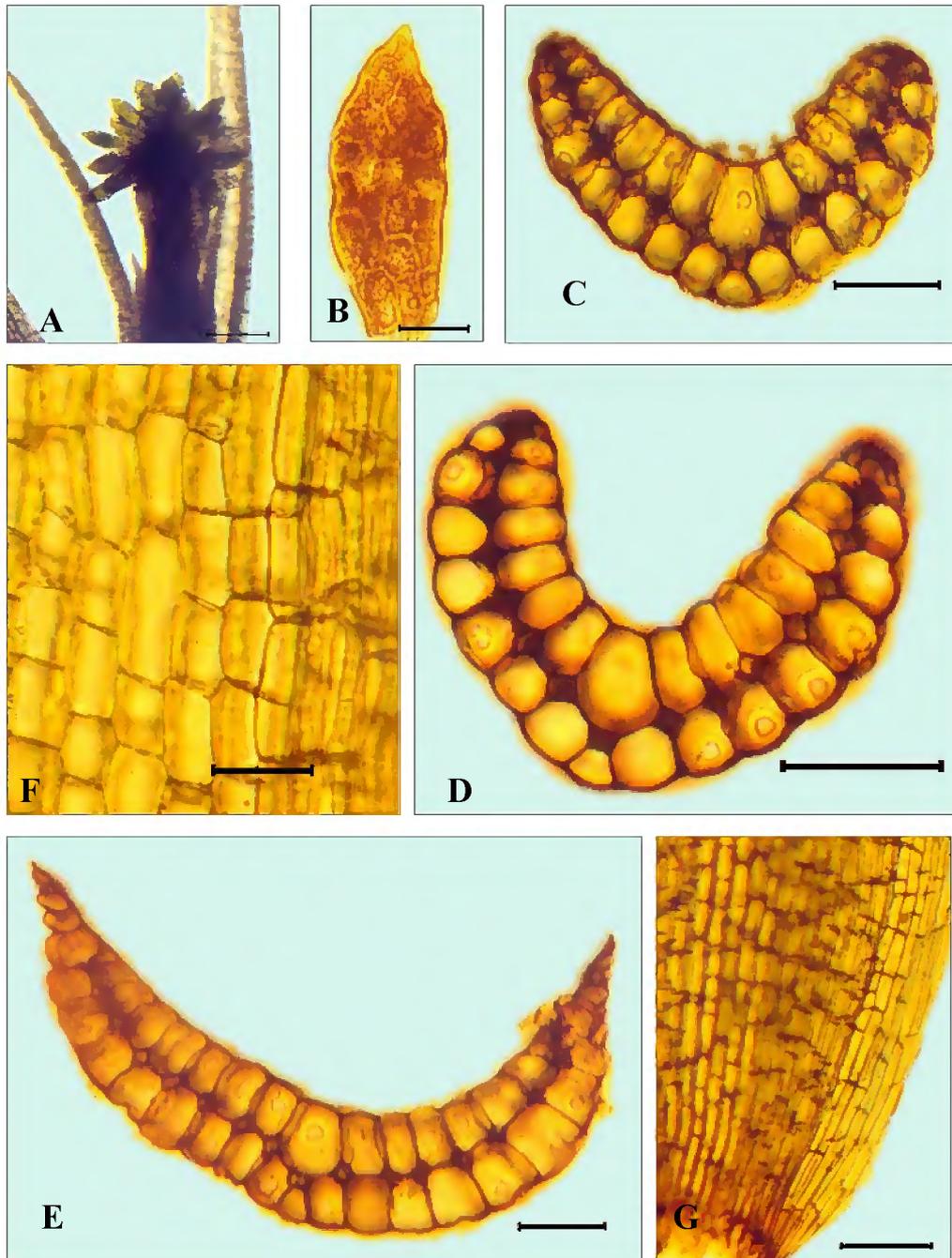


Figura 8. *Ochrobryum subulatum* Hampe. A- tufo de gemas no ápice do caulídio, B- gema globo-piriforme; C- corte transversal do ápice do filídio com duas camadas de leucocistos; D - corte transversal da região mediana do filídio com duas camadas de leucocistos; E- corte transversal da região basal do filídio com duas camadas de leucocistos; F- células longo-retangulares da região basal; G- margem da base do filídio (aletas) com 6 a 7 fileiras de células estreito-retangulares (R. Lisboa & L. Carlos Lobato 7732). Escalas: A=350 $\mu$ m, B= 100 $\mu$ m, C, D, E e F = 100 $\mu$ m, G= 220 $\mu$ m (Fotos R. C. Santos, 2006).

4. *Octoblepharum albidum* Hedw. var. *albidum*, Spec. Musc. 50. 1801.

**Tipo:** Jamaica, *Swartz s.n.* (G).

**Descrição e ilustração:** Yano (1992a) e Peralta (2005).

**Comentários:** Quando estéril, a espécie pode ser facilmente reconhecida pelo ápice do filídio denticulado e aletas com margens lisas, e quando fértil pela cápsula oblongo-ovalada, com 8 dentes triangulares. Estas características diferem *O. albidum* var. *albidum* de *O. albidum* var. *violascens*.

Cresce em troncos de árvores vivas ou mortas, sobre pedras, solo arenoso, em lugares secos ou úmidos (YANO, 1992a). Foi coletada na capoeira, mata de terra firme, mata de igapó, restinga e mata de várzea, sobre substrato corticícola, epíxilo e terrestre, associada a *Calymperes afzelii*, *C. erosum*, *C. palisotii*, *C. pallidum* Mitt., *Campylopus surinamensis*, *Isopterygium subbrevisetum*, *Ochrobryum gardneri*, *O. albidum* var. *violascens*, *O. cylindricum*, *O. pulvinatum*, *Pilosium chlorophyllum*, *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton, *S. subsimplex*, *Syrrhopodon cryptocarpus* e *S. incompletus*.

**Distribuição geográfica:** AM, BA, CE, ES, GO, MA, MG, MT, PA, PR, PE, RJ, SP, SC, RR (YANO, 1981a); AC, AP, RO (YANO, 1989); FN, PB, SE (YANO, 1995); RN, PI, AL, MS, RS (CASTRO et al., 2002); DF (CAMARA et al., 2003) e TO (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Maracanã, Algodal, restinga, sobre palmeira viva, a pleno sol, 21.XI.1994, L. C. Lobato & C. Cavalcante 1003 (MG); Município de Curuçá, Sítio Nazaré do Tio Joca, solo arenoso, capoeira aberta (moradores no local), sobre palmeira, 07.IV.1995, R. Lisboa et al. 4747 (MG); Município de Salinópolis, estrada para Marieta a 00° 35' 48'' S e 47° 26' 35'' W, capoeirão, sobre tronco caído na margem da estrada para praia da Marieta, muito seco, 26.X.2005, R. Lisboa & L. C. Lobato 7739 (MG).

5. *Octoblepharum albidum* Hedw. var. *violascens* Müll. Hal., Linnaea 19: 208. 1846.

**Tipo:** Colômbia, *Moritz s.n.*

**Descrição e ilustração:** Yano (1992a) e Peralta (2005).

**Comentários:** A var. *violascens* difere da var. *albidum* por apresentar filídios mais largos, delicados, com uma coloração violácea na base e margem das aletas com denticulos.

Cresce geralmente sobre troncos em matas úmidas (YANO, 1992a). Foi coletada na capoeira e mata de terra firme, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a *Calymperes erosum*, *O. albidum* var. *albidum*., *Sematophyllum subsimplex*, *Syrrhopodon cryptocarpus* e *Trichosteleum subdemissum*.

**Distribuição geográfica:** AC, RO, AM, MT (YANO, 1989); SP (YANO, 1992a); PA (LISBOA & NAZARÉ, 1997) e BA, MS, RR, SE (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Vigia, Sítio Fazendinha Malú, capoeira aberta, solo arenoso, sobre árvore viva, 04.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4504* (MG); *ibidem*, 04.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4515* (MG); Município de Curuçá, Sítio Nazaré do Tio Joca, solo arenoso, capoeira aberta, sobre palmeira, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4743* (MG).

**6. *Octoblepharum cylindricum*** Schimp. ex Mont. Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 2, 14: 349. 1840.

**Tipo:** Guiana Francesa, *Leprieur 282* (PC-MO. PC).

**Descrição e ilustração:** Yano (1992a).

**Comentários:** Possui os filídios geralmente recurvados, não frágeis e ápice agudo ou acuminado. Quando fértil possui a seta caracteristicamente longa e a cápsula longo-cilíndrica. Quando estéril é muito parecida com *O. albidum* var. *albidum*, diferindo desta, pelo ápice não denteado e base geralmente de cor avermelhada.

Cresce formando tapetes no solo, sobre pedras e troncos de árvores vivas e mortas em campinas, cerrados e locais úmidos (YANO, 1992a). Foi coletada na capoeira e mata de terra firme e mata de igapó, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a *Calymperes palisotii*, *C. pallidum*, *Ochrobryum gardneri*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum* e *Sematophyllum subsimplex*.

**Distribuição geográfica:** AM, BA MT, PA, SP (YANO, 1981a); RO, RR GO (YANO, 1989); PI, CE, AP (YANO, 1992a); MG (YANO, 1995) e DF, MS, TO (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Maracanã, Marco da Marieta, capoeira, sobre arbusto vivo, 11.XI.1994, *L. C. Lobato & C. Cavalcante 921* (MG); *ibidem*, igapó, sobre arbusto vivo, 11.XI.1994, *L. C. Lobato & C. Cavalcante 924* (MG); Município de São Caetano de Odivelas, Km8, Sítio Atumam, mata secundária aberta, terra firme, sobre palmeira, 06.V.1995, *R. Lisboa et al. 4669* (MG).

**7. *Octoblepharum pulvinatum* (Dozy & Molk.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 109. 1869.

**Basiônimo:** *Arthrocormus pulvinatus* Dozy & Molk., Prodr. Fl. Bryol. Surinam 6. 2. 1854.

**Tipo:** Suriname, *Splitgerber 1214* (BR, L, NY).

**Descrição e ilustração:** Yano (1992a) e Peralta (2005).

**Comentários:** Caracteriza-se pelos filídios muito quebradiços quando secos, ápice obtuso, células do ápice isodiamétricas, as medianas e basais retangulares. Em corte transversal a base

do filídio apresenta uma constrição bem pronunciada entre a costa e a aleta. As aletas dos filídios são desiguais, sendo uma delas bem maior que a outra com as células dispostas irregularmente. Pode ocorrer associada a *O. albidum* var. *albidum*, que se distingue pelo tamanho geralmente menor, os filídios resistentes e o peristoma com oito dentes.

É geralmente encontrada no solo, sobre rochas, troncos vivos e mortos em locais úmidos (YANO, 1992a). Foi coletada na capoeira, mata de terra firme, mata de igapó e mata de várzea, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a *Calymperes erosum*, *C. lonchophyllum*, *Fissidens elegans*, *Ochrobryum gardneri*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *Pilosium chlorophyllum*, *Sematophyllum subsimplex*, *Syrrhopodon cryptocarpus*, *S. incompletus*, *S. simmondsii*, *Taxithelium planum*, *Trichosteleum intricatum* e *T. papillosum*.

**Distribuição geográfica:** AC, AM, BA, MA, MT, PA, RJ, SP (YANO, 1981a); AP, PE, RO, RR (YANO, 1989); SC, (YANO, 1992a) e CE (YANO, 1995); MG (CHURCHILL, 1998); ES (COSTA & SILVA, 2003) e GO, MS, TO (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Vigia, Km 5, mata de várzea, solo arenoso, ao redor do Igarapé Pipoca, sobre árvore viva, 04.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4570* (MG); Município de São Caetano de Odivelas, Km8, Sítio Atumam, mata aberta de terra firme, sobre árvore viva, 06.V.1995, *R. Lisboa et al. 4680* (MG); Município de Curuçá, Km 62, mata de terra firme secundária aberta, pouco perturbada, solo arenoso (moradores perto), sobre palmeira, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4795* (MG).

## ORTHOTRICHACEAE Arn.

Possui ca. de oito gêneros e 625 (GRADSTEIN, et al., 2001). No Brasil ocorrem sete gêneros e 138 espécies (YANO, 1996).

Na área estudada a família está representada por apenas uma espécie.

1. \* *Groutiella tomentosa* (Hornsch.) Wijk & Margard., *Taxon* 9: 51. 1960. (Figura 9).

**Basiônimo:** *Macromitrium tomentosum* Hornsch., in Mart., *Fl. Bras.* 1 (2):21. 1840.

**Tipo:** Uruguai, *Sellow s.n.*

**Descrição e ilustração:** Crum & Anderson (1981) e Lisboa (1993).

**Comentários:** Segundo Lisboa (1993) caracteriza-se por apresentar filídios ovalado-lanceolados, imbricados, lâmina às vezes dobrada longitudinalmente na base, apresentando restos de tomentos vermelhos quando destacados do caulídio. Filídios mais velhos com ápices frágeis e quebrados em sua maioria. Ápice, quando presente, longo-acuminado, margem

inteira, levemente denteada abaixo, costa subpercurrente, células superiores do filídio irregularmente quadrado-arredondadas, algumas retangulares, células inferiores ovóide-arredondadas, fortemente papilosas.

Para Crum & Anderson (1981), as pontas quebradiças dos filídios, presumivelmente servem como meio de propagação vegetativa da espécie. Apresenta-se muito semelhante a *G. fragilis* (Mitt.), provavelmente seja a mesma espécie, mas estes autores não a colocaram em sinonímia.

Pode ocorrer sobre árvores e também sobre rochas (LISBOA, 1993). Foi coletada na capoeira e mata de terra firme, sobre substrato, associada a *C. lonchophyllum*. Citada pela primeira vez para a Mesorregião Nordeste do Pará.

**Distribuição geográfica:** MT, AM, PA (como *G. fragilis* (A. Jaeger) H. A. Crum & Steere e *G. schlumbergeri* (Schimp.) Wijk. & Margad. por YANO, 1981a); PE (YANO, 1989); RO (YANO, 1995); BA (BASTOS & BÔAS-BASTOS, 1998); RJ (OLIVEIRA-SILVA & YANO, 2000) e SP (VISNADI, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Vigia, Sítio Fazendinha Malú, capoeira aberta, solo arenoso, sobre palmeira, 04.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4523 (MG); Município de Curuçá, Sítio Sertão, solo arenoso, capoeira aberta (morador no local), sobre árvore viva, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4772 (MG); *ibidem*, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4776 (MG).

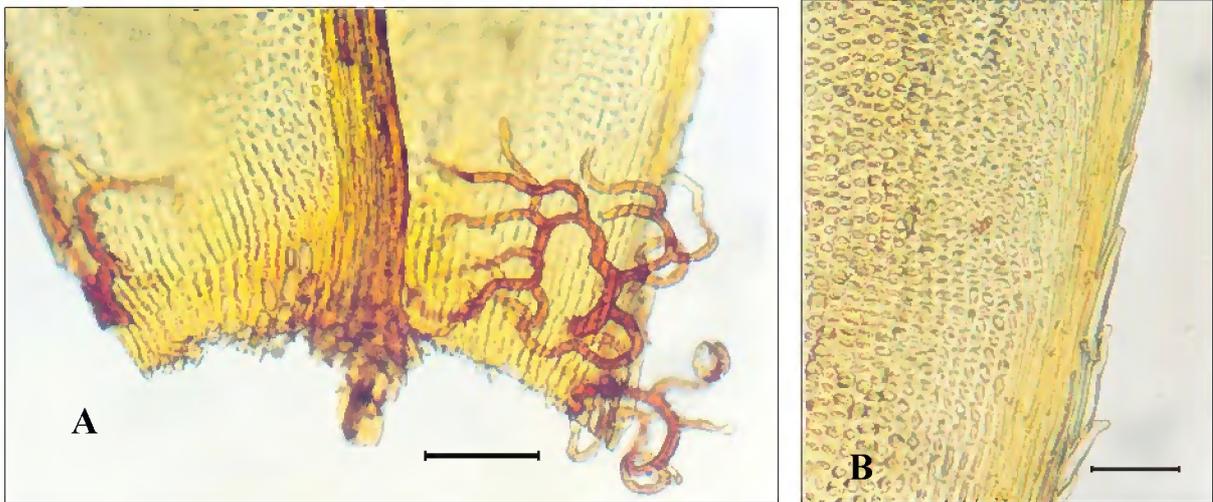


Figura 9. *Groutiella tomentosa* (Hornsch.) Wijk & Margard. A- Base do filídio apresentando restos de tomentos e evidenciando a costa simples e forte; B- Região basal do filídio, destacando as células longo-retangulares, translúcidas e lisas da margem denteada, contrastando com as células ovóide-arredondadas e papilosas para dentro da margem (R. Lisboa, et al. 4523). Escalas: A = 100 $\mu$ m, B = 140 $\mu$ m (Fotos R. C. Santos, 2006).

#### PILOTRICHACEAE Kindb.

Possui ca. de 23 gêneros com distribuição pantropical. No neotrópico ocorrem 21 gêneros e 200 espécies. (GRADSTEIN, et al., 2001). No Brasil ocorrem 15 gêneros e 165 espécies (YANO, 1996).

Na área estudada a família está representada por dois gêneros e duas espécies.

Chave para as espécies de Pilotrichaceae

1. Filídios oblongo-ovalados, ápice apiculado, células romboidal-ovaladas, sem papilas, costa dupla e lisa atingindo metade do filídio, margem bordeada por células alongadas e lineares, serrulada na porção superior.....2. *Lepidopilum surinamense*
1. Filídios ereto-espiralados, oblongos, ápice obtuso a abruptamente mucronado, células romboidais a subquadráticas, unipapilosas, costa dupla e grosseiramente denteada na superfície dorsal, terminando próximo ao ápice, margem não bordeada por células alongadas, denteadas com dentes inflados na porção superior.....1. *Callicostella pallida*

1. *Callicostella pallida* (Hornsch) Ångstr., Öfvers. k. Vet. Ak. Foerh. 33 (4): 27. 1876.

**Basiônimo:** *Hookeria pallida* Hornsch., in Mart., Fl. Bras. 1(2): 64. 1840.

**Tipo:** Brasil, Minas Gerais, *Martius s.n.* (M).

**Descrição e ilustração:** Florschütz-De Waard (1986), como *Schizomitrium pallidum* (Hornsch.) H. A. Crum & Anderson. Atualmente sinônimo de *C. pallida*, segundo Yano (1996).

**Comentários:** É reconhecida facilmente pelo ápice do filídio obtuso-mucronado a agudo, filídios com costa dupla, atingindo até próximo ao ápice, margem irregularmente serreada, base assimétrica e células superiores papilosas. Difere das demais espécies da família por apresentar células da porção mediana e superior da lâmina unipapilosas, seta longa e sem papilas, castanho-amarelada.

Ocorre sobre troncos apodrecidos, casca de árvores vivas, ocasionalmente sobre rocha ou solo (FLORSCHÜTZ-DE WAARD, 1986). Foi coletada na capoeira e mata de igapó, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a *Calymperes pallidum*, *Lepidopilum surinamense* Müll. Hal. *Taxithelium planum* e *Trichosteleum subdemissum*.

**Distribuição geográfica:** AM, GO, MT, MG, PA, RJ, SP (YANO, 1981a); PR, RS (como *S. pallidum* por YANO, 1989); AP, ES, PE, RR (como *S. pallidum* por YANO, 1995); AC, RO (CHURCHILL, 1998) e BA, MS, SE, TO (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Curuçá, Sítio Sertão, solo arenoso, capoeira aberta (morador no local), sobre pau podre, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4771 (MG); Município de Magalhães Barata, Povoado de Prainha, solo arenoso, capoeira aberta pouco perturbada, terra firme, sobre árvore viva, 11.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4902 (MG); *ibidem*, sobre pau podre, 11.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4904 (MG).

2. *Lepidopilum surinamense* Müll. Hal., Linnaea 21: 193. 1848. (Figura 10).

**Tipo:** Suriname, Mariepaston, *Kegel 1406* (GOET).

**Descrição e ilustração:** Florschütz-De Waard (1986).

**Comentários:** Esta espécie é semelhante a *L. polytrichoides* (Hedw.) Brid. e *L. cubense* (Sull.) Mitt., diferindo pela forma do ápice dos filídios, arredondado, apiculado ou curto-acuminado.

Pode ocorrer sobre folhas de palmeiras, lianas, tronco de árvores e ocasionalmente sobre o solo em florestas úmidas e regiões costeiras (FLORSCHÜTZ-DE WAARD, 1986). Foi coletada na mata de igapó, sobre substrato corticícola, associada a *C. pallida* e *Sematophyllum subpinnatum*.

**Distribuição geográfica:** AM (como *L. leptoloma* Broth. & *L. subflexifolium* Müll. Hal. por YANO, 1981a); AP (YANO, 1995) PA, RO (CHURCHILL, 1998) e SP (VISNADI, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Magalhães Barata, Povoado de Prainha, solo arenoso, capoeira aberta pouco perturbada, terra firme, sobre árvore viva, 11.IV.1995, R. Lisboa et al. 4902 (MG).

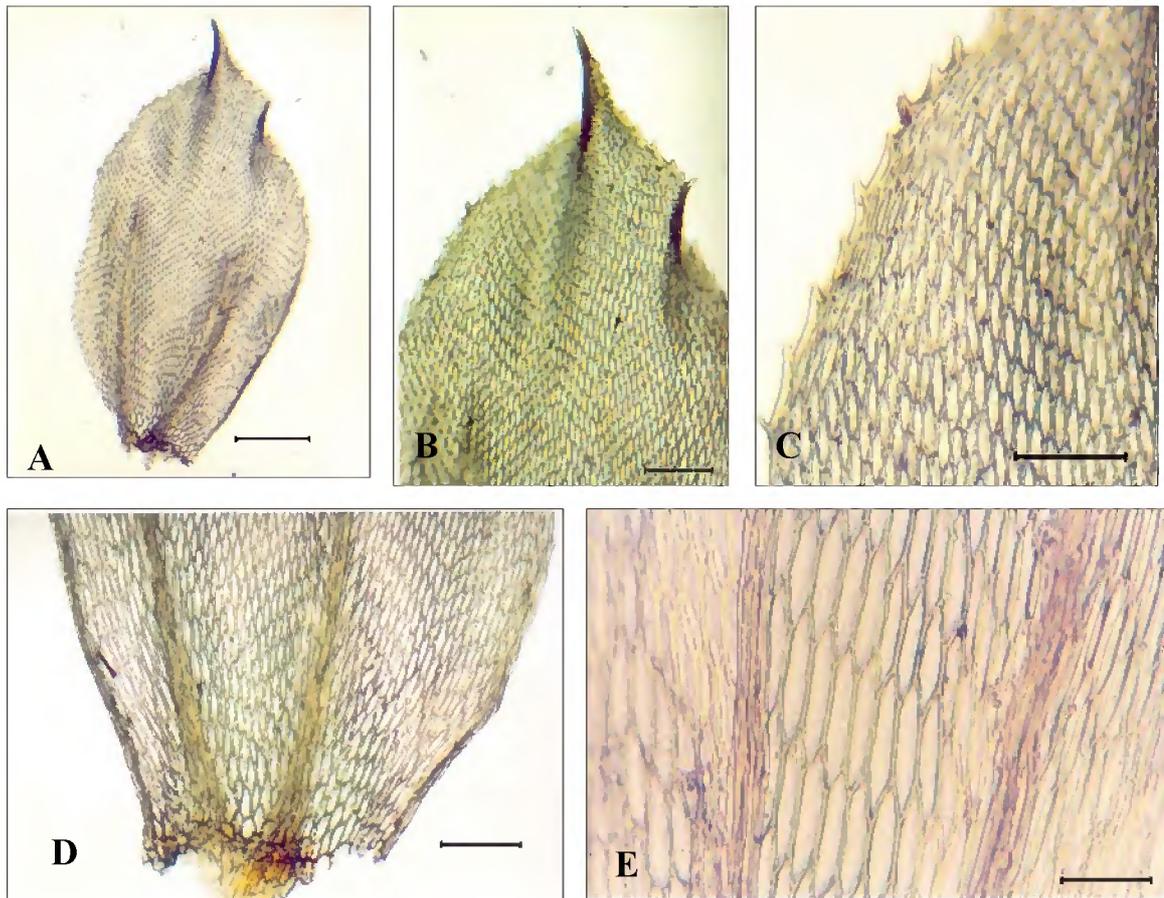


Figura 10. *Lepidopilum surinamense* Müll. Hal. A- Filídio oblongo-ovalado e bicostado, costa atingindo metade do filídio; B- Ápice do filídio apiculado; C- Margem superior serrulada; D - Base do filídio, mostrando a costa dupla; E- células medianas romboidal-ovaladas e lisas (R. Lisboa, C. Alberto Silva & C. Cavalcante 4902). Escalas: A = 700µm, B = 350 µm, C = 220µm, D = 100µm (Fotos R. C. Santos, 2006).

#### SEMATOPHYLLACEAE Broth.

Possui ca. de 45 gêneros e 900 espécies com distribuição tropical. No neotrópico ocorrem 20 gêneros e ca. de 90 espécies (GRADSTEIN, et al., 2001). No Brasil ocorrem 22 gêneros e 127 espécies (YANO, 1996). Na área estudada a família está representada por três gêneros e seis espécies.

## Chave para as espécies de Sematophyllaceae

1. Células da lâmina dos filídios sem papilas.....2
1. Células da lâmina dos filídios papilosas.....3
  2. Ramos do caulídio curvados com filídios homômalos e côncavos, células curto-romboidais.....1.*Sematophyllum subpinnatum*
  2. Ramos do caulídio eretos com filídios heterômalos e ereto-patentes, células longas.....2.*Sematophyllum subsimplex*
3. Filídios com células pluripapilosas e margem denteada, dentes bifidos.....3.*Taxithelium planum*
3. Filídios com células unipapilosas e margem inteira ou serreada.....4
  4. Células da lâmina dos filídios oblongas a lineares, com papilas centrais indistintas.....4.*Trichosteleum intricatum*
  4. Células da lâmina dos filídios longo-romboidais a lineares, com papilas centrais distintas.....5
5. Filídios oblongo-elípticos, ápice agudo a curto-acuminado....6.*Trichosteleum subdemissum*
5. Filídios longo-acuminados, ápice abruptamente acuminado.....5.*Trichosteleum papillosum*

1. *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton, Bryologist 21: 28. 1918.

**Basiônimo:** *Leskea subpinnata* Brid., Musc. Recent. Suppl. 2: 54. 1812.

**Tipo:** Ilha Hispaniola, *Poiteau s.n.* (Hb. Brid. 747 (B)).

**Descrição e ilustração:** Florschütz-De Waard (1996).

**Comentários:** Caracteriza-se por apresentar filídios oblongo-ovalados, côncavos, ápice agudo ou mucronado-arredondado, células medianas oblongo-romboidais e as alares quadrado-ovaladas, verde-amareladas a avermelhadas. Uma de suas características marcantes são os ramos curvados, com filídios homômalos e largos.

Cresce formando tapetes sobre tronco vivo, rochas e solo em diversos ambientes sombrios e úmidos, ou com luz solar, áreas de cultivo, beiras de rios e vegetação xeromórfica (FLORSCHÜTZ-DE WAARD, 1996). Foi coletada na capoeira e restinga, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a *Callicostella pallida*, *Lepidopilum surinamense* e *Octoblepharum albidum* var. *albidum*.

**Distribuição geográfica:** AM, DF, GO, MT, MG, PA, PR, PE, RJ, RS, SC, SP (como *S. caespitosum* por YANO, 1981a); AP, CE, ES, PB, RR (como *S. caespitosum* por Yano,

1995); AC, RO (CHURCHILL, 1998); BA (CÂMARA et al., 2003) e MS (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Magalhães Barata, Povoado de Prainha, solo arenoso, capoeira aberta pouco perturbada, terra firme, sobre árvore viva, 11.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4902 (MG); Município de Salinópolis, Praia do Atalaia a 00° 36' 03'' S e 47° 17' 58'' W, restinga (campo entre dunas), sobre tronco, 27.X.2005, *R. Lisboa & L. Carlos Lobato* 7748 (MG).

**2. *Sematophyllum subsimplex*** (Hedw.) Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 494. 1869.

**Basiônimo:** *Hypnum subsimplex* Hedw., Spec. Musc. 270. 1801.

**Tipo:** Índias Ocidentais, Swartz *s.n.*

**Descrição e ilustração:** Florschütz-De Waard (1996).

**Comentários:** O caulídio com ramificação pinada a subpinada, conspicuamente vermelho-escuro, filídios eretopatentes e ápice agudo ou gradualmente acuminado são características marcantes dessa espécie. Além das células da lâmina alongadas, sinuosas, lisas e as alares infladas, amareladas e diferenciadas em grupos de 2-4 células. Esta espécie pode ser confundida com *S. galipense* (C. Müll.) Mitt., por apresentar a forma de crescimento comprida, mas em *S. subsimplex* os filídios são menos côncavos e mais gradualmente acuminados, com margens finamente serreadas próximo ao ápice em alguns espécimes e estreitamente reflexo. Em *S. galipense* as margens do ápice são inteiras ou crenuladas e amplamente inflexo.

Cresce formando grandes tapetes sobre troncos vivos e mortos, e sobre o solo. Ocorre em todos os tipos de ecossistemas (FLORSCHÜTZ-DE WAARD, 1996). Foi coletada na capoeira, mata de igapó, mata aberta de terra firme, mata de várzea e restinga, sobre substrato corticícola, epíxilo e terrestre, associada a *Calymperes afzelii*, *C. erosum*, *C. lonchophyllum*, *C. palisotii*, *C. pallidum*, *Leucobryum martianum*, *Ochrobryum gardneri*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. albidum* var. *violascens*, *O. pulvinatum*, *Pilosium chlorophyllum*, *Sematophyllum subpinnatum*, *Syrrhopodon cryptocarpus*, *S. incompletus*, *S. simmondsii*, *Taxithelium planum*, *Trichosteleum intricatum* e *T. papillosum*.

**Distribuição geográfica:** AM, DF, GO, MT, MG, PA, PR, RS, RJ, SC, SP (YANO, 1981a); MA (YANO, 1989); AP, ES, PB, PE, RR SE (YANO, 1995); AC, RO (CHURCHILL, 1998); BA (VILAS BÔAS-BASTOS & BASTOS, 1998) e PI (CASTRO et al., 2002) e MS, TO (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de São Caetano de Odivelas, Km8, Sítio Atumam, mata secundária aberta, terra firme, sobre árvore viva, 06.V.1995, *R. Lisboa et al.* 4668 (MG); Município de Maracanã, Marco da Marieta, capoeira, sobre arbusto vivo, 11.XI.1994, *L. C. Lobato & C. Cavalcante* 908 (MG); Município de Salinópolis, estrada para Marieta a 00° 35' 48'' S e 47° 26' 35'' W, capoeirão, sobre tronco caído na margem da estrada para praia da Marieta, muito seco, 26.X.2005, *R. Lisboa & L. C. Lobato* 7740 (MG).

**3. *Taxithelium planum*** (Brid.) Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 496. 1869.

**Basiônimo:** *Hypnum planum* Brid., Musc. Recent. Suppl. 2: 97. 1812.

**Tipo:** Ilha Hispaniola, *Poiteau s.n.* [Isótipos Hb. Brid. 819 (B), Hb. Meyer 2 (GOET)].

**Descrição e ilustração:** Florschütz-De Waard (1996) e Magill (1994).

**Comentários:** Facilmente reconhecida por apresentar caulídios brilhantes, densamente espiralados e fortemente complanados, ápice agudo e ligeiramente acuminado, margens serradas e com dentes bífidos. Além das células medianas lineares com papilas arranjadas em série, as alares amareladas e infladas. Estas características separam esta espécie de *T. côncavo* (Hook.) Spruce.

Ocorre sobre cascas de árvore e toras de madeiras em todos os tipos de vegetação (FLORSCHÜTZ-DE WAARD, 1996 e MAGILL e tal., 1994). Foi coletada na capoeira, mata aberta de terra firme, mata de igapó e mata de várzea, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a *Callicostella pallida*, *Calymperes afzelii*, *C. erosum*, *C. lonchophyllum*, *C. pallidum*, *Fissidens elegans*, *Octoblepharum pulvinatum*, *Pilosium chlorophyllum*, e *Sematophyllum subsimplex*.

**Distribuição geográfica:** AM, BA, MT, MG, PA, PR, RJ, SC, SP (YANO, 1981a); AC, AP, ES, GO, RO, RR (YANO, 1989); AL, PB, PE, TO (YANO, 1995); MA (CHURCHILL, 1998) e MS (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Vigia, km 5, estrada do Cocal, mata de várzea aberta, solo arenoso, sobre árvore viva, 05.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4597 (MG); *ibidem*, sobre pau podre, 05.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4598 (MG); Município de Curuçá, Povoado de Candeua, terra firme, mata secundária aberta, sobre pau podre, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4756 (MG).

**4. *Trichosteleum intricatum*** (Thér.) J. Florsch., Trop. Bryol. 3: 98. 1990. (Figura 11).

**Basiônimo:** *Acroporium intricatum* Thér., *Ann. Bryol.* 7: 159. 1934.

**Tipo:** Guiana Francesa, St. Jean de Morani, *Gouv. Rey s.n.*, coll. Galliot (PC, NY).

**Descrição e ilustração:** Florschütz-De Waard (1996).

**Comentários:** Apresenta características semelhantes à *S. subsimplex*, diferindo pelas células dos filídios incrassadas, com uma papila central pouco visível e as células alares menos infladas, freqüentemente incrassadas. Como as papilas são negligenciadas a espécie é facilmente confundida com *S. subsimplex*. De acordo com MOBOT (2006), *T. intricatum* pode ser sinônimo de *S. subsimplex*, mas essa sinonímia não foi adotada nesse trabalho, devido a presença das papilas centrais no lúmen das células, que não são características de *S. subsimplex*.

Pode ser encontrado sobre troncos de árvores em florestas abertas (FLORSCHÜTZ-DE WAARD, 1996). Foi coletada na mata aberta de terra firme, mangue, mata de igapó e mata de várzea, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a *Sematophyllum subsimplex*, *Octoblepharum pulvinatum*, *Calymperes erosum*, *C. palisotii*, *C. pallidum*, *Syrrhopodon cryptocarpus* e *S. incompletus*.

**Distribuição geográfica:** DF (como *Acroporium intricatum* Thér. por YANO, 1981a); PA (LISBOA & NAZARÉ (2002), SANTOS & LISBOA (2003) e ILKIU-BORGES et al. (2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Salinópolis, Mata Pindorama, terra firme, sobre arbusto vivo, 08.XI.1994, L. C. Lobato & C. Cavalcante 676 (MG); Município de São Caetano de Odivelas, Km8, Sítio Atumam, mata secundária aberta, terra firme, sobre árvore viva, 06.V.1995, R. Lisboa et al. 4658 (MG); *ibidem*, 06.V.1995, R. Lisboa et al. 4686 (MG).

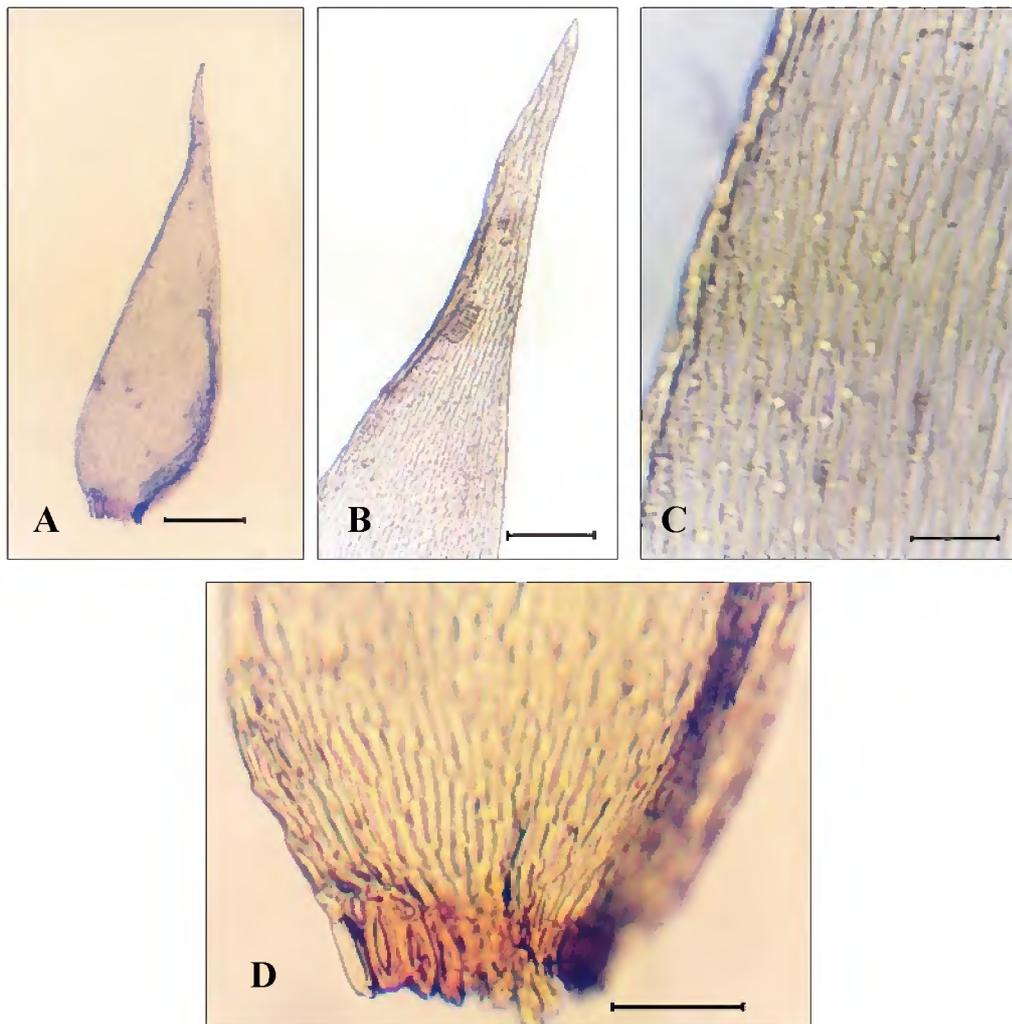


Figura 11. *Trichosteleum intricatum* (Thér.) J. Florsch. A - filídio inteiro; B- ápice do filídio acuminado; C- Detalhe da região superior do filídio, destacando as papilas centrais pouco visíveis; D- Base do filídio evidenciando as células alares pouco infladas e frequentemente incrassadas (R. Lisboa, et al.). Escalas: A = 350µm, B = 140 µm, C= 20 µm, D = 100 µm (Fotos R. C. Santos, 2006).

5. *Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger., Ber. S. Gall. Naturw. Ges. 1876 - 77: 419. 1878.

**Basiônimo:** *Hypnum papillosum* Hornsch., in Mart., Fl. Bras. 1 (2): 82. 1840.

**Tipo:** Brasil, Minas Gerais, *Beyrich s.n.* (Hb. Hooker (BM, NY)).

**Descrição e ilustração:** Florschütz-De Waard (1996) e Yano & Lisboa (1988).

**Comentários:** Facilmente reconhecida por apresentar filídios longo-acuminados, crispados quando secos, ápice abruptamente acuminado, margens superiores constantemente serreadas, células apicais fusiformes, as medianas oblongo-romboidais a lineares com uma grande papila central sobre o lúmen, as alares grandes e infladas, quadrado-arredondadas ou retangulares. Difere de *T. sentosum* (Sull.) A. Jaegr., principalmente por esta, apresentar as papilas das

células dos filídios dispostas lateralmente no lúmen e margens serreadas desde o ápice até a metade da lâmina ou no filídio inteiro.

Ocorre geralmente sobre casca de árvores vivas e troncos em decomposição em ecossistemas de florestas úmidas e savanas (FLORSCHÜTZ-DE WAARD, 1996). Foi coletada na capoeira, mata aberta de terra firme e mata de igapó, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a *Calymperes erosum*, *C. palisotii*, *C. pallidum*, *Octoblepharum pulvinatum* e *Sematophyllum subsimplex*.

**Distribuição geográfica:** AM, ES, MG, MT, PA, RJ, SC, SP (como *T. guianae* (Müll. Hal. por YANO, 1981a); AP, RR, SE (YANO, 1995); PE (GERMANO & PÔRTO, 1997) e AC, RO (CHURCHILL, 1998).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Salinópolis, Atalaia, Povoado Cuiarana, capoeira, sobre arbusto vivo, 07.XI.1994, *L. C. Lobato & C. Cavalcante* 643 (MG); Município de Curuçá, Sítio Nazaré do Tio Joca, solo arenoso, capoeira aberta (moradores no local), sobre árvore viva, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4744 (MG); Município de Marapanim, Povoado Guarujabal, capoeira aberta, terra firme, solo arenoso, sobre árvore viva, 08.IV.1995, *R. Lisboa et al.* 4837 (MG).

**6. *Trichosteleum subdemissum*** (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger, Ber. S. Gall. Naturw. Ges. 1876-77: 418. 1878.

**Basiônimo:** *Rhaphidostegium subdemissum* Schimp. ex Besch., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 6, 3: 250. 1876.

**Tipo:** Guadalupe, *L'Herminier s.n.* (NY).

**Descrição e ilustração:** Florschütz-De Waard (1996) como *T. hornschuchii* (Hampe) A. Jaeger

**Comentários:** Caracteriza-se pelos filídios oblongo-elípticos, ápice agudo a curto-acuminado, margens inteiras ou pouco serreadas acima, células longo-romboidais, unipapilosas, as alares amareladas, infladas. Filídios periqueciais grosseiramente serreados acima.

Ocorre normalmente sobre tronco vivo e ocasionalmente sobre pedras, em florestas úmidas (FLORSCHÜTZ-DE WAARD, 1996). Foi coletada na capoeira e restinga, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a *Callicostella pallida*, *Calymperes palisotii*, *Campylopus surinamensis*, *Ochrobryum gardneri*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. albidum* var. *violascens* e *Taxithelium planum*.

**Distribuição geográfica:** MT (como *T. fluviale* (Mitt.) A. Jaeger por YANO, 1981); AM, PA (CHURCHILL, 1998); RJ (como *T. fluviale* por OLIVEIRA-e-SILVA & YANO, 2002) PI

(como *T. fluviale* por CASTRO et al., 2002); BA, SP (como *T. hornschurchii* YANO, 2004) e GO, RR, TO (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Salinópolis, Santo Antônio do Urundeua, capoeira, sobre o solo (areia), 08.XI.1994, L. Carlos Silva & C. Cavalcante 688 (MG); Município de Marapanim, Povoado de Cajú, capoeira aberta, terra firme, solo arenoso, sobre árvore viva, 08.IV.1995, R. Lisboa et al. 4802 (MG); *ibidem*, 07.IV.1995, R. Lisboa et al. 4804 (MG).

### SPLACHNOBRYACEAE A.K. Kop.

Família monotípica com apenas o gênero *Splachnobryum* C. Müll. Possui duas espécies para o neotrópico (DELGADILHO et al., 1995). No Brasil ocorre apenas uma espécie (LISBOA & YANO, 1987).

1. \* *Splachnobryum obtusum* (Brid.) Müll. Hal., Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 19: 504. 1869. (Figura 12)

**Basiônimo:** *Weissia obtusa* Brid., Muscol. Recent. Suppl. 1: 118. 1809.

**Tipo:** Hispaniola, Poiteau (“Boiteau”)

**Descrição e ilustração:** Florschütz (1964); Koponem (1981 e 1994); Lisboa & Ilkiu-Borges (1997b) e Lisboa & Yano (1987).

**Comentários:** Caracteriza-se por possuir filídios oblongo-lingulados, ápice obtuso-arredondado, margens inteiras ou crenuladas na região superior com uma fileira de células curtas, células da lâmina lisas e costa terminando quatro células abaixo do ápice. Segundo Koponem (1981 e 1994), *S. obtusum* é facilmente reconhecida por apresentar hábito muito pequeno e desenvolvendo-se em tufos frouxos, ausência de paráfises no perigônio, perístoma composto principalmente de endostóma, presença de ânulus, caliptra com células na base arranjadas espiralmente, cápsula cilíndrica e marrom, opérculo cônico, ausência de tecido condutor nos filídios e caulídio, e pêlos axilares mucilaginosos, originados das grandes células basais no caulídio. O arquegônio solitário e lateral e a ausência de uma hipófise são caracteres comuns nesta família monotípica. *S. obtusum* pode ser confundida com *Gymnostomiella orcuttii* Bartr. Esta última se diferencia por um conjunto de caracteres que incluem a costa terminando na metade do filídio, células laminares pluripapilosas, pêlos axilares moniliformes, propágulos axilares multicelulares claviformes ou elípticos, e a falta de perístoma.

Lisboa & Ilkiu-Borges (1997b), relatam que a espécie é muito comum em ambientes perturbados. Foi coletada na capoeira, sobre o solo, apenas uma vez, isoladamente. Citada pela primeira vez para a Mesorregião Nordeste do Pará.

**Distribuição geográfica:** AM (YANO, 1989); AC, AL, CE, FN, GO, MS, RS, SP (YANO, 1995) e PA (LISBOA & ILKIU-BORGES, 1997b e LISBOA et al., 1999).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Marapanim, Povoado Boa Esperança, capoeira aberta, solo arenoso, sobre o solo, 08.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4819* (MG).

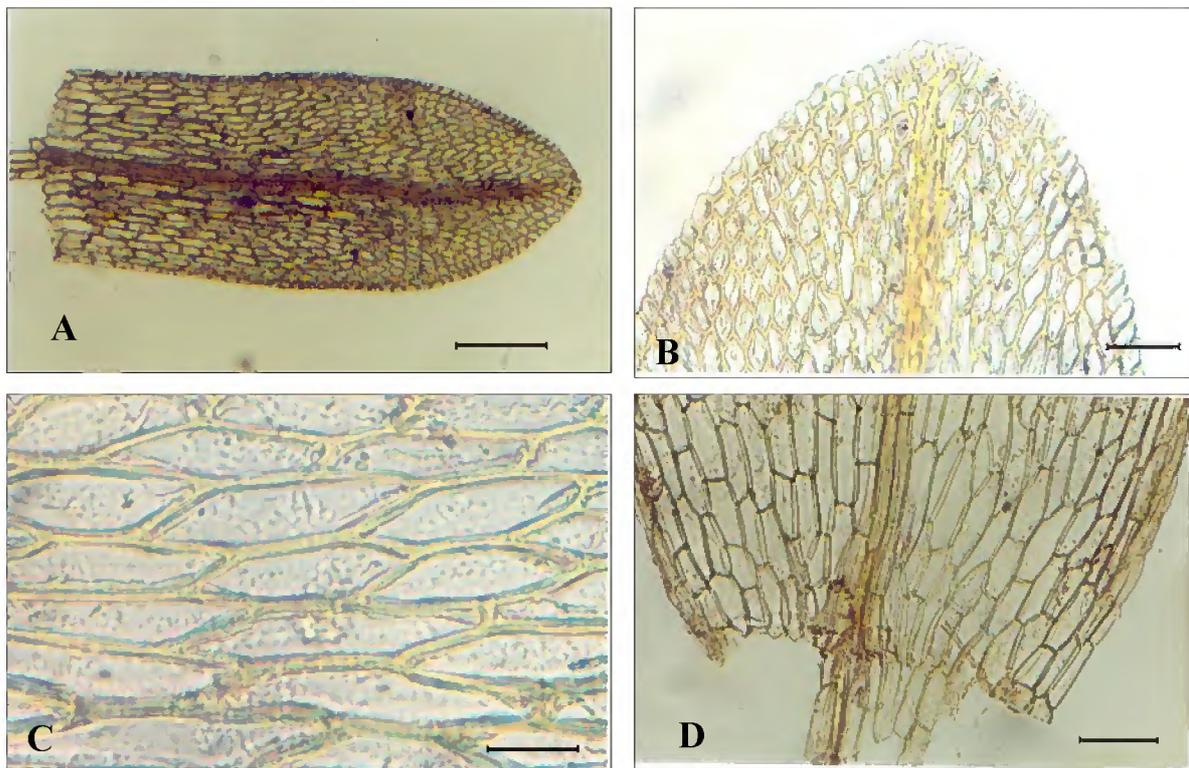


Figura 12. *Splachnobryum obtusum* (Brid.) Müll. Hal. A- Filídio inteiro oblongo-lingulado; B- ápice obtuso-arredondado, evidenciando as margem levemente crenulada com uma fileira de células curtas, as células da lâmina lisas e a costa terminando três células abaixo do ápice; C- Células romboidais da região mediana do filídio; D- Células retangulares da região basal do filídio (R. Lisboa, et al. 4819). Escalas: A = 270µm, B = 100 µm, C= 50 µm, D= 140 (Fotos R. C. Santos, 2006).

#### STEREOPHYLLACEAE (M. Fleischer) W. R. Buck & Ireland

Possui ca. de oito gêneros e 30 espécies confinadas aos trópicos; no neotrópico ocorrem seis gêneros e três espécies (GRADSTEIN et al., 2001). No Brasil ocorrem três gêneros e oito espécies (YANO, 1996). Na área estudada a família está representada por dois gêneros e duas espécies.

Chave para as espécies de Stereophyllaceae

1. Filídios dimórficos, os dorsais simétricos ecostados, os laterais assimétricos falcados com costa dupla e curta, ápice agudo, células da lâmina longo-hexagonais, as alares diferenciadas somente em um lado do filídio.....2. *Pilosium chlorophyllum*
1. Filídios não dimórficos, costa simples, ápice curto-acuminado, células da lâmina alongadas, as alares numerosas, diferenciadas nos dois lados do filídio.....1. *Entodontopsis leucostega*

**1. *Entodontopsis leucostega* (Brid.) W.R. Buck & Ireland, Nova Hedwigia 41: 103. 1985.**  
(Figura 13).

**Basiônimo:** *Leskea leucostega* Brid. Bryol. Univ. 2: 333. 1827.

**Tipo:** Porto Rico, *Bertero s.n.* (Holótipo, B).

**Descrição e ilustração:** Ireland & Buck (1994).

**Comentários:** Caracteriza-se pelos filídios ovalado-lanceolados a oblongo-lanceolados, ápice curto acuminado, costa simples e alcançando menos da metade do filídio, células alares numerosas quadráticas a curto-retangulares, estendendo-se até próximo à costa.

Muito comum em troncos e galhos de árvores, troncos apodrecidos, raízes expostas ou às vezes sobre pedras (IRELAND & BUCK, 1994). Foi coletada na capoeira, sobre substrato epíxilo, uma única vez, isoladamente.

**Distribuição geográfica:** ES (YANO, 1995); RO, RR, MA (CHURCHILL, 1998) AM, PA, CE, PB, PE, FN, BA, GO, MT, MG, RJ, SP (MOLINARO & COSTA, 2001) e AC, DF, PI (CÂMARA & VITAL, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Salinópolis, Maracanã, Vila da Penha, 00° 39' 29,6'' S e 047° 28' 34,8'' W, capoeira na margem da restinga, praia da Comunidade da Penha, sobre ramos secos de palmeira "Jacitão" (Arecaceae), 24.X. 2005, R. Lisboa & L. C. Lobato 7719 (MG).

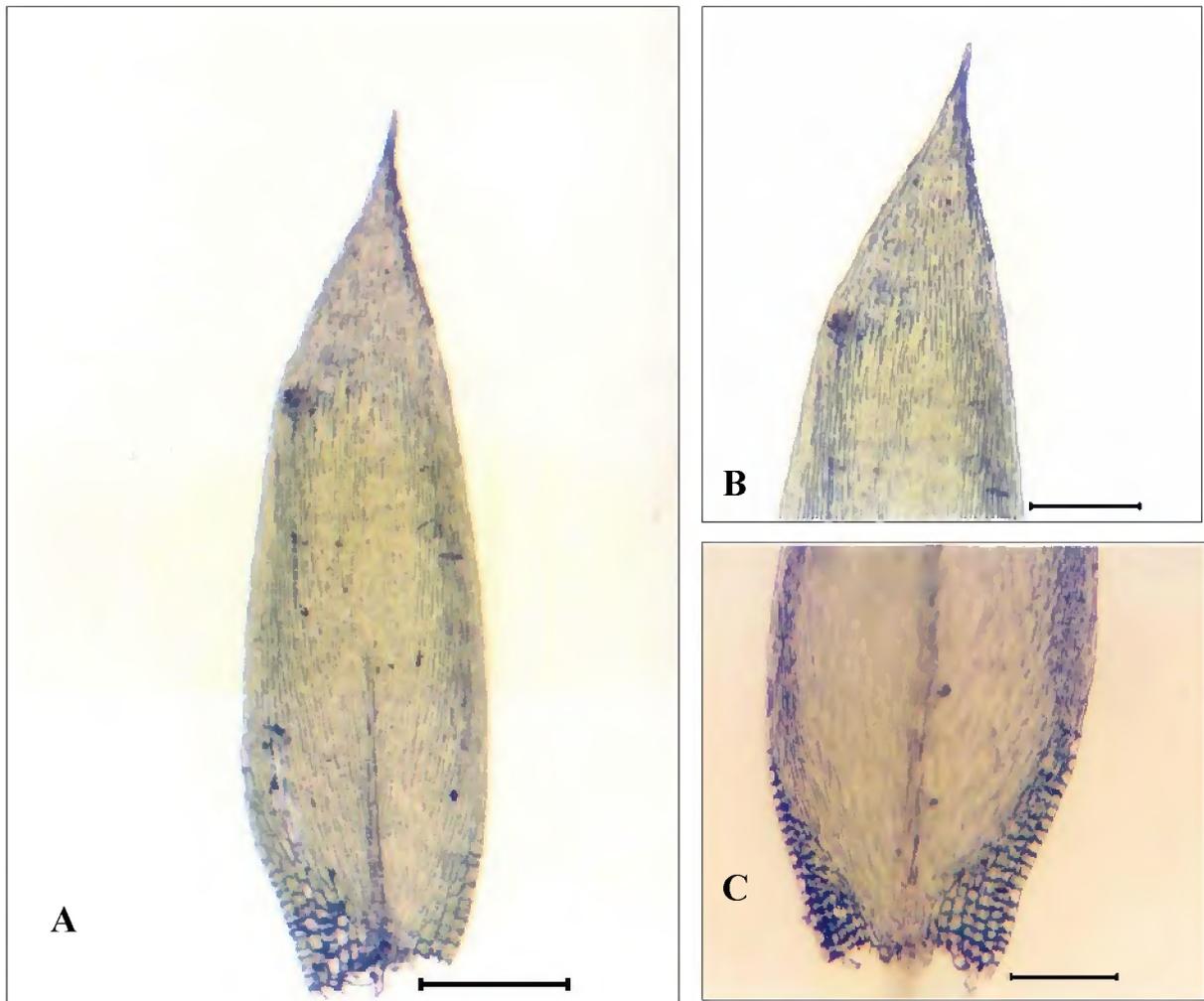


Figura 13. *Entodontopsis leucostega* (Brid.) W.R. Buck & Ireland. A- Filídio oblongo-lanceolado com a costa simples atingindo metade do filídio; B- ápice curto-acuminado; C- células alares numerosas, quadráticas a curto-retangulares, estendendo-se até próximo à costa (R. Lisboa & L. C. Lobato 7719). Escalas: A = 350 $\mu$ m, B e C=220 $\mu$ m (Fotos R. C. Santos, 2006).

2. *Pilosium chlorophyllum* (Hornsch.) Müll. Hal., Flora 83: 340. 1897.

**Basiônimo:** *Hypnum chlorophyllum* Hornsch., in Mart., Fl. Bras. 1 (2): 89. 1840.

**Tipo:** Brasil, Minas Gerais, *Martius s.n.*

**Descrição e ilustração:** Ireland & Buck (1994).

**Comentários:** Pode ser confundida com algumas espécies da família, mas difere pela aparência lustrosa, complanada e filídios dimórficos, os medianos ecostados, simétricos e os laterais assimétricos com costa simples. Além das células medianas porosas, as alares são diferenciadas apenas em um lado, retangulares e frequentemente marrons.

Ocorre sobre toras de madeira, tronco de árvores ou no solo, raramente sobre rochas em ambientes úmidos (IRELAND & BUCK, 1994). Foi coletada na mata aberta de terra firme

e capoeira, sobre substrato corticícola e epíxilo, associada a *Calymperes afzelii*, *C. erosum*, *C. lonchophyllum*, *Chryso-hypnum diminutivum* e *Cyrto-hypnum scabrosulum* (Mitt.) W. R. Buck & H. A. Crum., *Fissidens elegans*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. pulvinatum* e *Sematophyllum subsimplex*, *Taxithelium planum*.

**Distribuição geográfica:** AM, ES, MT, MG, PA, RJ, SP (YANO, 1981a); AL, PE (YANO, 1989); AP, RR (YANO, 1995); AC, GO, RO (CHURCHILL, 1998) e BA (YANO & PERALTA, 2004).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de São Caetano de Odivelas, Km10, mata aberta secundária, várzea, solo arenoso, sobre pau podre, 06.V.1995, *R. Lisboa et al. 4706* (MG); *ibidem*, sobre árvore viva, .V.1995, *R. Lisboa et al. 4707* (MG); Município de Marapanim, Povoado Boa Esperança, capoeira aberta, solo arenoso, sobre árvore viva, 08.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4816* (MG).

#### **THUIDIACEAE** Schimp.

Possui ca. de sete gêneros e 150 espécies amplamente distribuídas nas regiões temperadas e tropicais; três gêneros e 30 espécies no neotrópico (GRADSTEIN et al., 2001). No Brasil ocorrem seis gêneros e 33 espécies (YANO, 1996). Na área estudada a família está representada por apenas uma espécie.

1. *Cyrto-hypnum scabrosulum* (Mitt.) W. R. Buck & H. A. Crum, Contr.Univ. Michigan Herb. 17: 67. 1990. (Figura 14).

**Basiônimo:** *Thuidium scabrosulum* Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 574. 1869.

**Tipo:** Sine loc., *Humboldt s.n.* [Hb. Hooker 40 (BM)].

**Descrição e ilustração:** Zielman (1996).

**Comentários:** É reconhecida pelos caulídios com ramificação bipinada, paráfíla numerosa; filídios diferenciados, os do caulídio largamente triangulares, com ápice acuminado, os dos ramos ovalados a oblongos, com ápice redondo ou agudo; células pluripapilosas, quadrado-arredondadas. Quando secos os filídios dos ramos se apresentam distanciados, curvados dando uma superficial semelhança com *C. involvens* (Hedw.) W. R. Buck & Crum., mas *C. scabrosulum* é predominantemente bipinado. Os filídios periqueciais ovalado-lanceolados, com costa longo-excurrente, margem serreada, sem cílios, também diferencia esta espécie de *C. schistocalyx* (C. Müll.) W. R. Buck & Crum, que possui filídios periqueciais ciliados.

Ocorre sobre troncos vivos e apodrecidos (ZIELMAN, 1996). Foi coletada na capoeira e mata aberta de terra firme, sobre substrato corticícola, apenas duas vezes, associada a *Calymperes afzelii* e *Pilosium chlorophyllum*.

**Distribuição geográfica:** AM, GO, MT, PA (como *T. scabrosulum* por YANO, 1981a); RR (YANO, 1995) e AC, RO (CHURCHILL, 1998).

**Material selecionado. BRASIL. Pará:** Município de Curuçá, Povoado de Candeua, terra firme, mata aberta, sobre árvore viva, 07.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4761* (MG); Município de Marapanim, Povoado Boa Esperança, capoeira aberta, solo arenoso, sobre árvore viva, 08.IV.1995, *R. Lisboa et al. 4817* (MG).

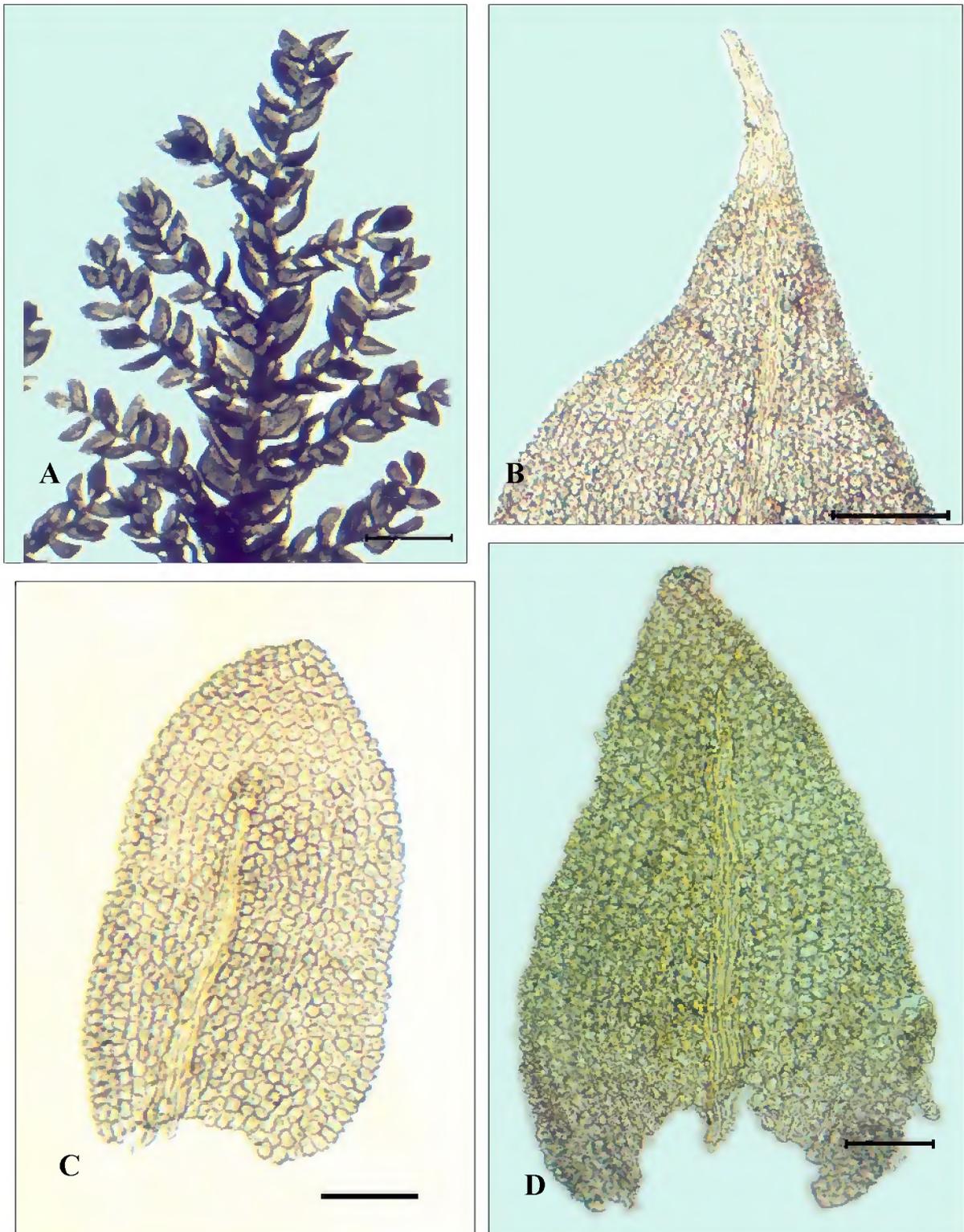


Figura 14. *Cyrto-hypnum scabrosulum* (Mitt.) W. R. Buck & H. A. Crum: A – Caulídio com ramificação bipinada; B- Filídio do caulídio com ápice acuminado; C – Filídio dos ramos ovalado a oblongo, com ápice redondo e costa supercurrente; D- Filídio dos ramos triangular, com ápice agudo (R. Lisboa, et al. 4579). Escalas: A=850 $\mu$ m, B= 140 $\mu$ m, C =100 $\mu$ m, D= 100 $\mu$ m (Fotos R. C. Santos, 2006).

#### 4.2. DIVERSIDADE DOS MUSGOS DA MICRORREGIÃO DO SALGADO PARAENSE

As 38 espécies de musgos inventariadas na Microrregião do Salgado Paraense correspondem a aproximadamente 33% do número de táxons de musgos que ocorre no Estado do Pará [aproximadamente 114 táxons de musgos citados por Yano (1981a, 1989, 1995 e 1996)].

Dentre as 558 amostras analisadas, foram observadas 795 ocorrências de musgos nos oito municípios estudados, presentes nos ecossistemas de várzea, mata aberta de terra firme, capoeira, mangue, igapó e restinga. O número de ocorrências para cada espécie, ecossistema, substrato e município onde foram coletadas encontram-se relacionados na Tabela 1.

Tabela 1. Musgos dos municípios da Microrregião do Salgado Paraense. OCOR - N° de Ocorrência, F – epífila, C – corticícola, E – epíxila, T – terrestre, R – rupícola, CA – capoeira, TF – mata aberta de terra firme, MA – mangue, MI – mata de igapó, RE – restinga, MV – mata de várzea; SAL - Salinópolis, SCO – São Caetano de Odivelas, SJP – São João de Pirabas, CUR - Curuçá, MAP - Marapanim, MAC - Maracanã, MBA – Magalhães Barata, VIG – Vigia.

Família / Espécie	Ocor.	Substrato					Ecossistema						Municípios da Microrregião do Salgado Paraense							
		F	C	E	T	R	CA	TF	MA	MI	RE	MV	SAL	SCO	SJP	CUR	MAP	MAC	MBA	VIG
<b>Calymperaceae</b>																				
<i>Calymperes afzelii</i> Sw.	11		9	2			6	2	1	1	1		3	1	1		4	2		
<i>Calymperes erosum</i> Müll. Hal.	59		51	8			39	14	1	4	1		21	5	16	1	3	4	6	3
<i>Calymperes lonchophyllum</i> Schwägr.	32		32				1	26		1		4		6		11			11	4
<i>Calymperes palisotii</i> Schwägr.	77		66	11			48	4	16		9		32	14		2	21	4	1	3
<i>Calymperes pallidum</i> Mitt.	8		7	1			4	1		3			2			1	1	3	1	
<i>Calymperes platyloma</i> Mitt.	2		2					2						1		1				
<i>Syrrhodon cryptocarpus</i> Dozy & Molk.	6		6					3		1		2	2	1	1					2
<i>Syrrhodon incompletus</i> Schwägr.	6		5	1				2				4		3						3
<i>Syrrhodon ligulatus</i> Mont.	8		8				1	6				1	5			3				
<i>Syrrhodon simmondsii</i> Steere	2		2					2						1		1				
<b>Dicranaceae</b>																				
<i>Campylopus surinamensis</i> Müll. Hal.	8		3		5		7	1					1			3	2	1		1
<i>Dicranella hilariana</i> (Mont.) Mitt.	1				1		1										1			
<b>Fissidentaceae</b>																				
<i>Fissidens elegans</i> Brid.	2		2					2						1					1	
<i>Fissidens guianensis</i> Mont.	2		2				2							2						
<b>Hypnaceae</b>																				
<i>Chryso-hyprum diminutivum</i> (Hampe) W. R. Buck	5		5				5										4		1	
<i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth.	7		6	1			6	1					2			1			2	2
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	2		2				2										1			1
<i>Vesicularia vesicularis</i> (Schwägr.) Broth.	2		2				2													2
<b>Leucobryaceae</b>																				
<i>Leucobryum martianum</i> (Hornsch.) Hampe ex Müll. Hal.	4		1	3			1			1		2							2	2
<i>Ochrobryum gardneri</i> (Müll. Hal.) Mitt.	7		5	2			3	2				2			2	1		1	1	2
<i>Ochrobryum subulatum</i> Hampe	2		2				2						2							
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw. var. <i>albidum</i>	59		50	7	2		35	14		1	8	1	22	4	7	6	3	12	1	4
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw. var. <i>violascens</i> Müll. Hal.	27		26	1			14	13					12	2	6	5				2
<i>Octoblepharum cylindricum</i> Schimp. ex Mont.	13		12	1			5	5		3			2	4				7		
<i>Octoblepharum pulvinatum</i> (Dozy & Molk.) Mitt.	76		75	1			7	52		1		16	10	33		12	2	2	2	15

Tabela 1 (cont.). Musgos dos municípios da Microrregião do Salgado Paraense. OCOR - N° de Ocorrência, F – epífila, C – corticícola, E – epíxila, T – terrestre, R – rupícola, CA – capoeira, TF – mata aberta de terra firme, MA – mangue, MI – mata de igapó, RE – restinga, MV – mata de várzea; SAL - Salinópolis, SCO – São Caetano de Odivelas, SJP – São João de Pirabas, CUR - Curuçá, MAP - Marapanim, MAC - Maracanã, MBA – Magalhães Barata, VIG – Vigia.

Família / Espécie	Ocor.	Substrato					Ecossistema						Municípios da Microrregião do Salgado Paraense							
		F	C	E	T	R	CA	TF	MA	MI	RE	MV	SAL	SCO	SJP	CUR	MAP	MAC	MBA	VIG
<b>Orthotrichaceae</b>																				
<i>Groutiella tomentosa</i> (Hornsch.) Wijk & Margad.	4	4				2	2								3					1
<b>Pilotrichaceae</b>																				
<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Ângstr.	3	2	1			1			2						1					2
<i>Lepidopilum surinamense</i> Müll. Hal.	1	1							1											1
<b>Sematophyllaceae</b>																				
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton	2	1	1			1				1		1								1
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	278	232	45	1		114	108		21	5	30	84	41	36	18	7	39	24		29
<i>Taxithelium planum</i> (Brid.) Mitt.	21	15	6			10	6		2		3		1	3	5	3	1	5		3
<i>Trichosteleum intricatum</i> (Thér.) J. Florsch.	14	13	1				10	1	1		2	5	5		1					2
<i>Trichosteleum papillosum</i> (Hornsch.) A. Jaeger	13	12	1			6	5		2			9	1		1	1	1			
<i>Trichosteleum subdemissum</i> (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger	6	5	1			5			1			2				3				1
<b>Splachnobryaceae</b>																				
<i>Splachnobryum obtusum</i> (Brid.) Müll. Hal.	1			1		1										1				
<b>Stereophyllaceae</b>																				
<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) W.R. Buck & Ireland	1		1			1						1								
<i>Pilosium chlorophyllum</i> (Hornsch.) Müll. Hal.	21	14	7			3	12				6	3	9		2	3	1			3
<b>Thuidiaceae</b>																				
<i>Cyrto-hypnum scabrosulum</i> (Mitt.) W. R. Buck & H. A. Crum	2	2				1	1								1	1				
<b>Total</b>	<b>795</b>	<b>682</b>	<b>103</b>	<b>10</b>		<b>336</b>	<b>296</b>	<b>19</b>	<b>46</b>	<b>25</b>	<b>73</b>	<b>221</b>	<b>135</b>	<b>72</b>	<b>80</b>	<b>61</b>	<b>79</b>	<b>64</b>		<b>82</b>

Observa-se na Figura 15 que, o município com maior frequência de espécies foi Salinópolis (221), seguido por São Caetano de Odivelas (135), Vigia (82) e Curuçá (80). Marapanim apresentou o menor número de ocorrências (61). Quanto ao número de espécies, Curuçá, aparece com 21, Salinópolis com 20 e São Caetano de Odivelas com 19. São João de Pirabás possui o menor número de espécies (oito) entre todos os municípios. Acredita-se que além do tipo de vegetação em que as espécies foram encontradas, o número de coletas realizadas em cada município, provavelmente, também influenciou nestes resultados.

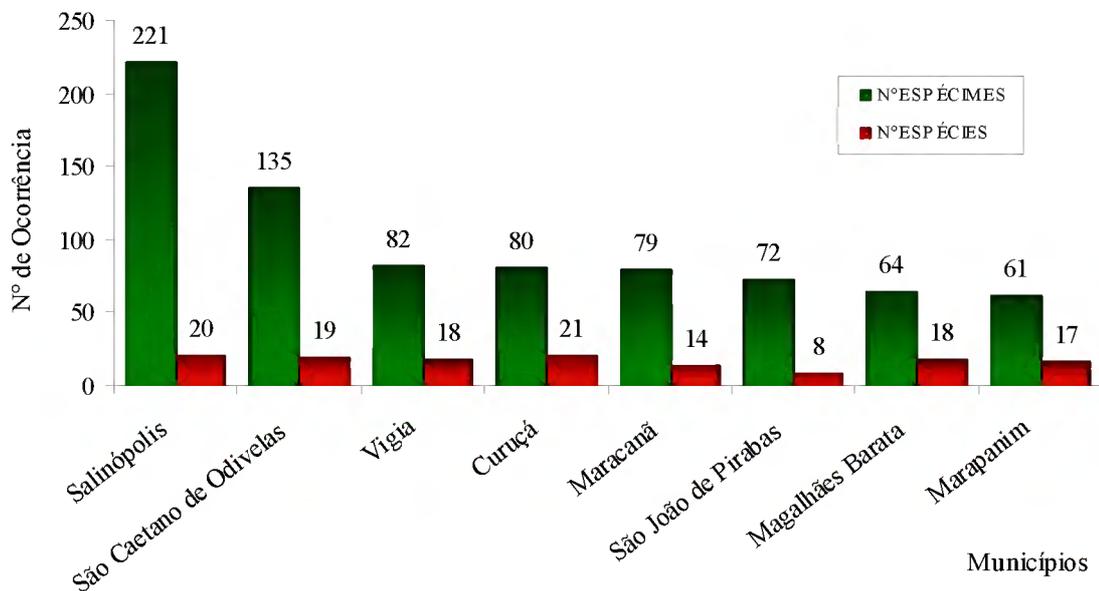


Figura 15. Diversidade de espécies nos oito municípios da Microrregião do Salgado Paraense, Brasil.

Das 11 famílias identificadas (Figura 16), as mais representativas quanto ao número de ocorrências e riqueza de espécies foram Sematophyllaceae, Calymperaceae e Leucobryaceae. Sematophyllaceae destacou-se pela alta frequência (334 ocorrências), devido ao grande número de amostras de *Sematophyllum subsimplex*, coletada 278 vezes. Gradstein et al. 2001, afirmam que Calymperaceae e Sematophyllaceae estão entre as famílias que ocorrem em quase 50% do total da diversidade de musgos da Amazônia. De acordo com inventários de musgos realizados por Lisboa & Maciel (1994), Lisboa & Nazaré (1997), Lisboa et al. (1998, 1999), Santos & Lisboa (2003) e Souza & Lisboa (2005), estas famílias estão entre as mais frequentes em toda a Região Amazônica. Orthotricaceae, Splachnobryaceae e Thuidiaceae estão representadas por apenas uma espécie cada. Lisboa & Yano (1987), mencionam *Splachnobryum obtusum* como a única espécie da família Splachnobryaceae no Brasil.

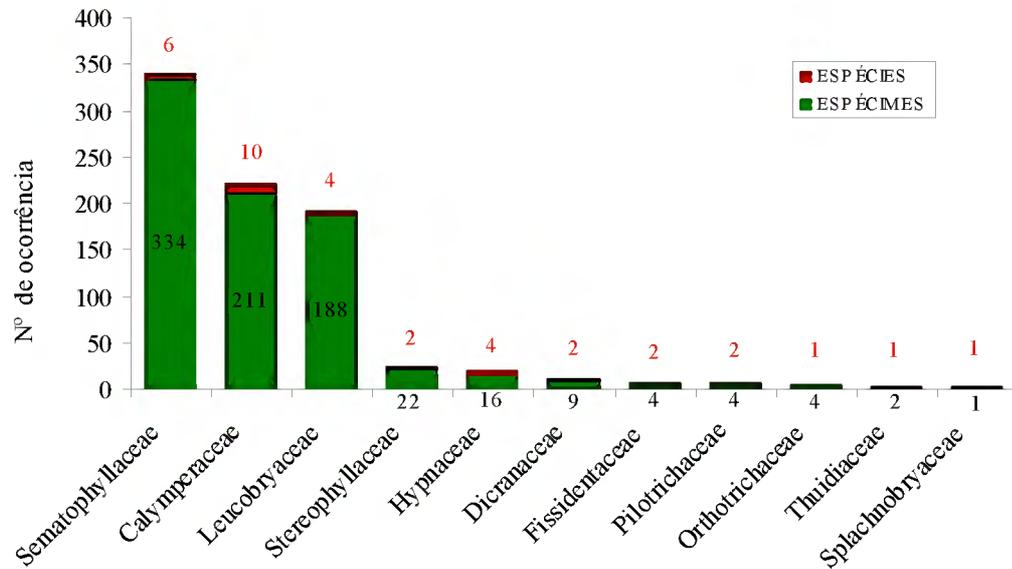


Figura 16. Ocorrência de espécies e espécimes por família de musgos da Microrregião do Salgado Paraense, Brasil.

Na Figura 17, são apresentadas as nove espécies mais freqüentes da Microrregião do Salgado Paraense. *Sematophyllum subsimplex* foi a mais freqüente, como referido anteriormente. As espécies *Calymperes palisotii* e *Octoblepharum pulvinatum*, ocorreram com uma freqüência aproximada (77 e 79 ocorrências, respectivamente), enquanto que *O. albidum* var. *albidum* e *C. erosum* aparecem com o mesmo número de ocorrências (59). Essas espécies são muito comuns no Estado do Pará, ocorrendo associadas entre si em substratos e ecossistemas variados (LISBOA & ILKIU-BORGES, 2004; LISBOA & ILKIU-BORGES, F., 1996; LISBOA & MACIEL, 1994; LISBOA & NAZARÉ, 1997; LISBOA et al., 1999; MORAES & LISBOA, 2004; SANTOS & LISBOA, 2003; SOUZA, 2004 e SOUZA & LISBOA, 2004).

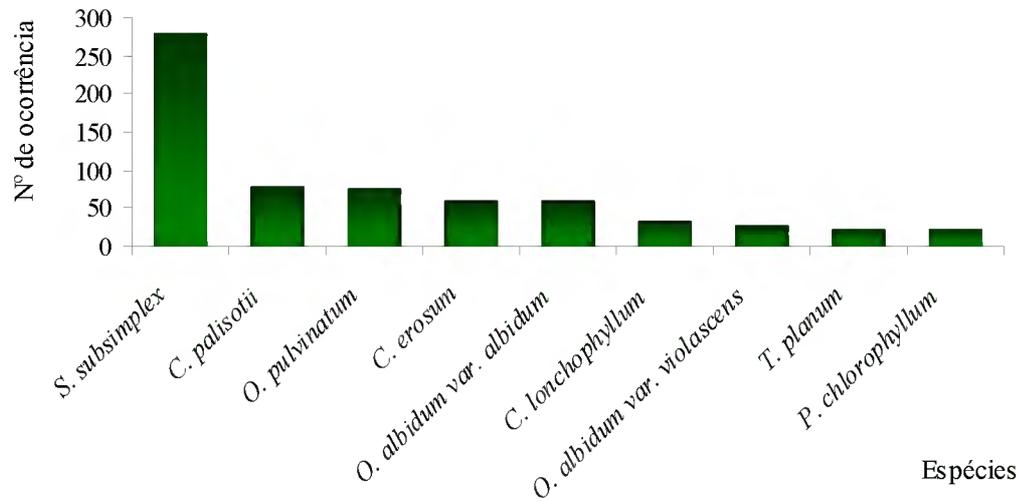


Figura 17. As nove espécies mais frequentes da Microrregião do Salgado Paraense, Brasil.

#### 4.3. DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES NOS ECOSISTEMAS E SUBSTRATOS

As 38 espécies de musgos estão distribuídas nos ecossistemas de capoeira, mata aberta de terra firme, mangue, mata de igapó, restinga e mata de várzea dos oito municípios inventariados da Microrregião do Salgado Paraense. Os municípios desta região apresentam ecossistemas perturbados e sofrem influência direta do Oceano Atlântico.

Na Figura 18, observa-se que a capoeira apresentou 31 espécies e 336 espécimes e a mata aberta de terra firme 25 e 296, respectivamente. A riqueza de espécies e número de ocorrências nestes dois ecossistemas superam a somatória das espécies e dos espécimes de musgos encontrados na mata de várzea, mata de igapó, restinga e no mangue.

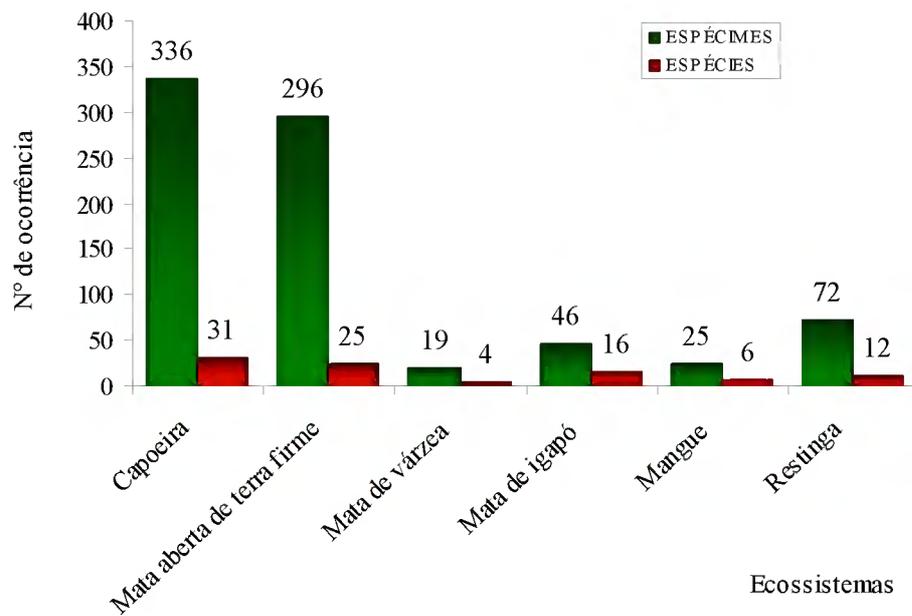


Figura 18. Ocorrência de espécies e espécimes de musgos de acordo com os ecossistemas da Microrregião do Salgado Paraense, Brasil.

Essa maior diversidade de espécies na capoeira pode ser explicada devido a região Nordeste do Pará possuir atualmente 90% da sua cobertura vegetal composta por florestas secundárias em vários estágios de regeneração (MATTOS et al. 2003). Estudos recentes indicam que as mudanças florísticas em decorrência do desflorestamento podem ser amplas, dependendo da intensidade de prejuízos imposta sobre a floresta. Segundo Gradstein et al. (2001), as florestas secundárias com maior diversidade florística podem reter de 50-70% das espécies de briófitas das florestas não perturbadas, ressaltando, portanto, a importância da conservação destes ecossistemas para a sobrevivência dessas espécies.

A Tabela 1, anteriormente apresentada, evidencia que *Sematophyllum subsimplex*, foi coletada em 83,33% dos ecossistemas estudados e sobre a maioria dos substratos. Esta espécie é muito comum em madeiras em decomposição e base de árvores do sub-bosque em florestas de terra firme, sendo encontrada também em ramos abaixo do dossel e em vegetação seca de cerrado (FLORSCHÜTZ-DE WAARD & VELLING 1996).

As espécies comuns e com maior amplitude ecológica, aquelas que ocorreram em quatro ou mais ecossistemas, foram *Calymperes afzelii*, *C. erosum*, *C. lonchophyllum*, *C. palisotii*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. pulvinatum*, *S. subsimplex*, *Taxithelium planum* e *Trichosteleum intricatum*. Apenas as espécies *C. platyloma*, *Syrrhopodon simmondsii* e *Fissidens elegans* ocorreram exclusivamente em mata aberta de terra firme.

Estes dados mostram que para cada ecossistema corresponde uma diversidade específica, apesar de muitas espécies serem encontradas em diversos tipos de ecossistemas.

Quanto aos substratos, Richards (1984) e Germano & Pôrto (1998), afirmam que nas florestas tropicais úmidas, os troncos vivos seguidos por troncos mortos, são os preferidos para o estabelecimento das briófitas. Isso pode ser observado nos resultados encontrados (Tabela 1), onde os espécimes corticícolas, com 682 ocorrências superam os epíxilos (103) e terrestres (10). Não foram coletadas espécies rupícolas e epífilas. A ausência de espécies rupícolas explica-se pela pouca disponibilidade de rochas ou pedras nos locais de coleta. Quanto a ausência de espécies epífilas, é explicada por estas serem consideradas de “sombra” e particularmente vulneráveis a distúrbios no ecossistema (GRADSTEIN 1997), estando entre as primeiras briófitas a desaparecer quando a cobertura das florestas é aberta (GRADSTEIN 1992 e PÓCS 1996). Scott (1982) ressalta ainda que, em vegetações abertas onde a insolação é intensa, as briófitas são encontradas preferencialmente colonizando casca ou tronco de árvores e arbustos e fendas das rochas, ou seja, em locais onde há alguma proteção contra uma rápida dessecação.

Ainda na Tabela 1, pode-se observar que as espécies *Sematophyllum subsimplex* e *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, apresentam-se sobre a maioria dos substratos e ocorreram em quase todos os ecossistemas estudados. Apenas cinco espécies (*Campylopus surinamensis*, *Dicranella hilariana*, *O. albidum*, *S. subsimplex* e *Splachnobryum obtusum*) ocorreram sobre o solo. As únicas espécies de Fissidentaceae (*Fissidens elegans* e *Fissidens guianensis*) encontradas na área aparecem, exclusivamente, sobre árvores vivas. Apesar do substrato corticícola não ser o esperado para a família Fissidentaceae, pois ocorrem, caracteristicamente, sobre o solo e termiteiros (PÓCS, 1982). Lisboa (1993) afirma que *F. elegans* e *F. guianensis* crescem sobre troncos de árvores vivas e mortas, pedras e solo argiloso ou arenoso. Para a maioria das espécies estudadas, mais de um tipo de substrato esteve associado, ainda que corticícola e epíxilo tenham sido os preferenciais.

#### 4.4. ALGUMAS ESPÉCIES DE MUSGOS COMO POSSÍVEIS INDICADORAS DE ECOSSISTEMAS

De acordo com Gradstein et al. (2001), as briófitas são sensíveis às mudanças da umidade ambiental e qualidade do ar e da água, constituindo-se assim, plantas indicadoras de pequenas transformações climáticas e das condições ambientais e, indiretamente, de distúrbios no ecossistema.

Por ser a Microrregião do Salgado Paraense uma zona costeira com influência direta do Oceano Atlântico, perturbada naturalmente em função das marés e dos ventos e também pela utilização humana, foram encontradas diversas espécies de musgos típicas de áreas antropizadas, anteriormente citadas na Tabela 1. Dentre estas, *Calymperes afzelii*, *C. erosum*, *C. lonchophyllum*, *C. palisotii*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. pulvinatum*, *S. subsimplex*, *Taxithelium planum* e *Trichosteleum intricatum*, são tolerantes a grandes intensidades de luz, altas temperaturas e poluição do ar, o que lhes dá uma amplitude ecológica muito grande (LISBOA & ILKIU-BORGES, A., 2001; LISBOA & ILKIU-BORGES, F., 1996; LISBOA et al., 1998; PORTO, 1996; SANTOS & LISBOA, 2003). Reese (1993) afirma que, *C. palisotii* é particularmente comum em regiões costeiras.

As espécies *Calymperes afzelii*, *C. erosum*, *C. palisotii* e *Trichosteleum intricatum*, apesar de não serem exclusivas de mangue, foram as únicas encontradas neste ecossistema, confirmando sua tolerância a ambientes litorâneos (LISBOA et al., 1999; SANTOS & LISBOA, 2003; VISNADI, 2004; COSTA & YANO, 1998).

*Splachnobryum obtusum* que foi comumente encontrada em ambientes perturbados por Lisboa & Ilkiu-Borges (1997b), foi coletada nas mesmas condições na Microrregião do Salgado Paraense. *Lepidopilum surinamense* foi encontrada exclusivamente na mata de igapó e *Sematophyllum subpinnatum* ocorreu na restinga e capoeira. Estas espécies apresentaram estreita amplitude ecológica. Entretanto, todas as espécies ocorrentes nos oito municípios desta Microrregião estão adaptadas a um complexo de fatores ambientais e encontram as condições necessárias e favoráveis à sua manutenção e reprodução.

#### 4.5. COMPARAÇÃO DA DIVERSIDADE DE MUSGOS ENCONTRADA NA MICRORREGIÃO DO SALGADO PARAENSE COM OUTRAS ÁREAS

##### 4.5.1. Comparação da diversidade de musgos da Microrregião do Salgado com a Zona Bragantina e município de Viseu; Flona de Caxiunã e Ilha de Marajó - Pará.

A diversidade específica dos musgos da Zona do Salgado Paraense revela-se extremamente baixa quando comparada com resultados obtidos na Zona Bragantina (municípios de Bragança, Peixe-Boi, Augusto Corrêa e Primavera) e município de Viseu, Pará. Nesta área, também localizada na Mesorregião Nordeste do Pará, caracterizada por capoeiras novas e de baixo porte, onde restam hoje menos de 2% do um milhão de floresta densa do século passado (SALOMÃO et al., 1996), foram identificadas 54 espécies de

musgos e uma variedade, distribuídas em 16 famílias; o substrato e ecossistema mais comum foram corticícola e mata de terra firme, respectivamente (SANTOS & LISBOA, 2003). Essa maior diversidade ocorre porque, segundo Vieira et al. (1996) na Zona Bragantina, mais precisamente no município de Peixe-Boi foi encontrada uma área de floresta primária de terra firme com 200 ha, cercada por florestas secundárias. Dentre as espécies citadas por Santos & Lisboa (2003), as mais comuns foram *Henicodium geniculatum*, *Zelometeorium patulum*, *Sematophyllum subsimplex*, *C. lonchophyllum*, *C. palisotii*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum* e *Taxithelium planum*. Na Microrregião do Salgado Paraense estas espécies também são freqüentes, exceto *H. geniculatum* e *Z. patulum*.

Os resultados obtidos na Zona do Salgado Paraense foram comparados ainda, com os levantamentos dos municípios de Afuá, Chaves e Anajás (Ilha de Marajó- Pará) que também sofrem influência direta do Oceano Atlântico e possuem ecossistemas de mata aberta de terra firme, mata de várzea, igapós, restingas, mangues e capoeiras. Lisboa et al. (1998), encontraram para o município de Chaves, nove famílias de musgos e 18 espécies; Lisboa & Maciel (1994), relacionaram para o município de Afuá, 31 espécies de musgos e uma variedade, distribuídas em 15 famílias; Lisboa et al. (1999), identificaram 34 espécies e 17 famílias de musgos no município de Anajás. As famílias Pilotrichaceae (Callicostaceae), Calymperaceae, Leucobryaceae e Sematophyllaceae são freqüentes nestes municípios. Entre as espécies mais comuns estão *Sematophyllum subsimplex*, *Calymperes erosum.*, *C. palisotii*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum* e *Taxithelium planum*. Estas famílias e espécies também ocorrem com freqüência na Microrregião do Salgado Paraense, demonstrando que os resultados referidos estão de acordo com o que se esperava encontrar na área estudada.

Lisboa & Nazaré (1997) reportam para a Estação Científica Ferreira Penna, Flona de Caxiuanã, Município de Melgaço, 57 espécies de briófitas e 17 famílias, entre musgos e hepáticas; Ilkiu-Borges (2000) também referiu para está mesma localidade 57 espécies de hepáticas da família Lejeuneaceae. Destas, 12 famílias e 36 espécies são de musgos. Na Microrregião do Salgado Paraense foram encontradas 22 espécies em comum com a Flona de Caxiuanã. Lisboa & Nazaré (2002), estudaram a família Sematophyllaceae nesta mesma área, identificando 11 espécies. Além de Sematophyllaceae, também são comuns para as duas áreas as famílias Leucobryaceae e Calymperaceae. Obsevando-se ainda que na Flona de Caxiuanã, dentre as espécies mais freqüentes, também estão *C. lonchophyllum*, *Octoblepharum pulvinatum*, *Pilosium chlorophyllum* e *Sematophyllum subsimplex*. Estes dados mostram que há uma grande diferença entre a riqueza de espécies de uma floresta nativa, como a Flona de Caxiuanã que possui uma das áreas de terra firme com maior diversidade de espécies na

planície da Amazônia Oriental (ALMEIDA et al. 1993), e de uma área antropizada. Porém, reforça a comprovação da amplitude ecológica de determinadas espécies, a exemplo das espécies supracitadas. Gradstein (1992) afirma que há um empobrecimento da diversidade específica na capoeira, quando comparadas com as florestas primárias.

#### **4.5.2. Comparação da diversidade da Microrregião do Salgado com outras áreas do Brasil**

Os resultados encontrados na Microrregião do Salgado Paraense foram ainda comparados com outros trabalhos também realizados em áreas com influência marinha e antropizadas (BEHAR et al., 1992; COSTA & YANO, 1998; VISNADI, 2004; VISNADI & VITAL, 1995 e YANO et al., 2003).

Behar et al. (1992) e Visnadi & Vital (1995), estudaram as briófitas da restinga de Setiba, no Estado do Espírito Santo e Costa & Yano (1998) fizeram o inventário das briófitas da restinga de Macaé, no Rio de Janeiro. As espécies destas restingas em comum com as das restingas da Microrregião do Salgado Paraense são *Calymperes palisotii*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum* e *Sematophyllum subpinnatum*. As restingas também se assemelham, quanto à presença de grupos de musgos associados a diferentes tipos de substratos: *C. palisotii* é corticícola na restinga de Macaé, sendo corticícola e epíxila nas restingas de Setiba e Microrregião do Salgado Paraense. Enquanto que *O. albidum* var. *albidum* e *S. subpinnatum* são corticícolas e epíxilas apenas nas restingas de Setiba e Microrregião do Salgado Paraense. Os dados de Behar et al. (1992), Costa & Yano (1998) e Visnadi & Vital (1995), comparados com os deste trabalho, confirmam que, até o momento, a brioflora das restingas é bastante característica.

Visnadi (2004), estudando as briófitas de praias do Estado de São Paulo, encontrou 77 espécies de briófitas, sendo 43 de hepáticas e 34 de musgos. As espécies de musgos que coincidem com a Microrregião do Salgado Paraense são *Calymperes afzelii*, *Callicostella pallida*, *Dicranella hilariana*, *Isopterygium tenerum*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. pulvinatum*, *Sematophyllum subpinnatum* e *Syrrhopodon incompletus*. Os substratos se assemelham, quanto a presença das espécies *D. hilariana* e *S. incompletus*, que também foram relacionadas como corticícolas para este presente trabalho.

Yano et al. (2003), listaram 23 espécies de briófitas, sendo 11 de hepáticas e 12 de musgos, para a Ilha de Urubuqueçaba, Santos, São Paulo. Esta Ilha apresenta uma floresta em estágio secundário de sucessão, com muitas clareiras em seu interior, em decorrência dos

desmatamentos sofridos no passado, e também das trilhas que servem de passagem para pescadores e marisqueiros. Quando comparada com a Microrregião do Salgado Paraense, as famílias de musgos coincidentes são Calymperaceae, Fissidentaceae, Hypnaceae, Pilotrichaceae e Sematophyllaceae. Entre as espécies que coincidem estão *Calymperes palisotii*, *Callicostella pallida*, *Fissidens elegans*, *Isopterygium tenerum* e *Syrrhopodon incompletus*. Quanto ao substrato apenas as espécies *F. elegans* e *I. tenerum* são corticícolas nas duas áreas.

A comparação entre a flora de musgos destas áreas não foi tão importante em relação ao número total de espécimes, mas sim nas espécies encontradas e sua relação com determinados ecossistemas e substratos. Portanto, desconsiderando a extensão da área, esta comparação é pertinente, pois resulta dos dados disponíveis sobre os musgos de ambientes semelhantes.

#### 4.6. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

No que concerne ao padrão de distribuição das famílias e espécies de musgos dos oito municípios da Microrregião do Salgado Paraense, não foi uniforme (Tabela 2). Das 11 famílias identificadas, quatro (Calymperaceae, Leucobryaceae, Sematophyllaceae e Stereophyllaceae) aparecem na quase totalidade dos municípios inventariados. As sete famílias restantes distribuem-se de forma esparsa e aleatória. Apenas as espécies *Calymperes erosum*, *C. palisotii*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. pulvinatum*., *Sematophyllum subsimplex* e *Taxithelium planum* (15,79%), estão distribuídas amplamente, ocorrendo nos oito ou sete municípios estudados. Quatorze espécies (36,84%) restringem-se a dois ou três municípios. *Dicranella hilariana*, *Entodontopsis leucostega*, *Fissidens guianensis*, *Lepidopilum surinamense*, *Ochrobryum subulatum*, *Splachnobryum obtusum* e *Vesicularia vesicularis* (18,42%), ocorrem apenas em um município. Entretanto, na Tabela 1, anteriormente apresentada, observa-se que *D. hilariana*, *E. leucostega*, *L. surinamense* e *S. obtusum* podem ser consideradas raras e/ou incomuns por terem ocorrido apenas uma vez. Essas representam 10,53% do total de espécies inventariadas. Outras 10 espécies (26,32%) ocorrem 2 ou 3 vezes. Essa distribuição provavelmente está relacionada com o tipo de vegetação e a antropização de cada município estudado, o que se refletiu também no número de coletas realizadas em cada município.

Com relação à distribuição das 38 espécies nos Estados brasileiros (Tabela 3), 32 (84,21%) estão amplamente distribuídas no país, ocorrendo em quatro ou cinco regiões

geográficas. Destas, *Leucobryum martianum*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *Sematophyllum subsimplex* e *Trichosteleum subdemissum*, podem ser consideradas cosmopolitas. Apenas *O. albidum* var. *albidum* ocorre em todos os Estados. As espécies *Cyrto-hypnum scabrosulum*, *Syrrhopodon cryptocarpus* e *Trichosteleum intricatum* apresentam distribuição disjunta devido ocorrer somente nas regiões Norte e Centro-Oeste. *T. intricatum* destaca-se por ocorrer exclusivamente nos Estados do Pará e Distrito Federal. *Lepidopilum surinamense* ocorre no Norte e reaparece no Sudeste, enquanto que *Calymperes platyloma* tem registro apenas para as regiões Norte e Nordeste. *Syrrhopodon simmondsii* é atualmente restrita à região Norte, ocorrendo no Amapá, Pará e Rondônia. Todas as espécies já haviam sido referidas para o Estado do Pará.

O alto número de espécies de musgos com distribuição relativamente ampla no Brasil, já era um resultado esperado, visto que as briófitas, de uma maneira geral estão amplamente distribuídas. De acordo com estes resultados, o Pará apresenta uma expressiva contribuição para a diversidade de musgos do país.

Tabela 2. Distribuição de musgos dos municípios da Microrregião do Salgado Paraense. SAL - Salinópolis, SCO – São Caetano de Odivelas, SJP – São João de Pirabas, CUR - Curuçá, MAP - Marapanim, MAC - Maracanã, MBA – Magalhães Barata, VIG – Vigia.

Família / Espécie	Municípios da Microrregião do Salgado Paraense							
	SAL	SCO	SJP	CUR	MAP	MAC	MBA	VIG
<b>Calymperaceae</b>								
<i>Calymperes afzelii</i>	x	x	x		x	x		
<i>Calymperes erosum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Calymperes lonchophyllum</i>		x		x			x	x
<i>Calymperes palisotii</i>	x	x		x	x	x	x	x
<i>Calymperes pallidum</i>	x			x	x	x	x	
<i>Calymperes platyloma</i>		x		x				
<i>Syrrhopodon cryptocarpus</i>	x	x	x					x
<i>Syrrhopodon incompletus</i>		x						x
<i>Syrrhopodon ligulatus</i>	x			x				x
<i>Syrrhopodon simmondsii</i>		x		x				
<b>Dicranaceae</b>								
<i>Campylopus surinamensis</i>	x			x	x	x		x
<i>Dicranella hilariana</i>					x			
<b>Fissidentaceae</b>								
<i>Fissidens elegans</i>		x				x		
<i>Fissidens guianensis</i>		x						
<b>Hypnaceae</b>								
<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>					x		x	
<i>Isopterygium subbrevisetum</i>	x			x			x	x
<i>Isopterygium tenerum</i>					x			x
<i>Vesicularia vesicularis</i>							x	
<b>Leucobryaceae</b>								
<i>Leucobryum martianum</i>							x	x
<i>Ochrobryum gardneri</i>			x	x		x	x	x
<i>Ochrobryum subulatum</i>	x							
<i>Octoblepharum albidum</i> var. <i>albidum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Octoblepharum albidum</i> var. <i>violascens</i>	x	x	x	x				x
<i>Octoblepharum cylindricum</i>	x	x				x		
<i>Octoblepharum pulvinatum</i>	x	x		x	x	x	x	x
<b>Orthotrichaceae</b>								
<i>Groutiella tomentosa</i>				x				x
<b>Pilotrichaceae</b>								
<i>Callicostella pallida</i>				x			x	
<i>Lepidopilum surinamense</i>							x	
<b>Sematophyllaceae</b>								
<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	x						x	
<i>Sematophyllum subsimplex</i> .	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Taxithelium planum</i>		x	x	x	x	x	x	x
<i>Trichosteleum intricatum</i>	x	x		x			x	x
<i>Trichosteleum papillosum</i>	x	x		x	x	x		
<i>Trichosteleum subdemissum</i>	x				x		x	
<b>Splachnobryaceae</b>								
<i>Splachnobryum obtusum</i>					x			
<b>Stereophyllaceae</b>								
<i>Entodontopsis leucostega</i>	x							
<i>Pilosium chlorophyllum</i>	x	x		x	x	x		x
<b>Thuidiaceae</b>								
<i>Cyrto-hypnum scabrosulum</i>				x	x			



## 5. CONCLUSÕES

A flora de musgos da Microrregião do Salgado Paraense é relativamente baixa (38 spp), levando em consideração o número de espécies já referidas para todo o Estado (114). Esta baixa diversidade deve-se às perturbações ambientais de seus ecossistemas.

A comparação dos resultados deste inventário, com os resultados de outras áreas do Pará, onde ainda pode-se encontrar matas primárias, evidenciou o empobrecimento da diversidade das espécies de musgos, o que pode ser justificado com a substituição das florestas primárias pela vegetação secundária. Entretanto com base nos resultados apresentados, fica claro que o seu conhecimento ainda é incompleto.

As espécies ocorrentes nos oito municípios desta Microrregião estão adaptadas a um complexo de fatores ambientais e encontram condições necessárias e favoráveis a sua manutenção e reprodução.

Estes resultados evidenciam a necessidade de preservação dos ecossistemas que restam na Microrregião do Salgado, alertando para o perigo do desaparecimento de espécies com a destruição das florestas primárias.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, N. S. Leucophanaceae. **Flora Neotropica**, v. 59, p. 1–11, 1993.

ALMEIDA, S. S.; LISBOA, P. L. B. & SILVA, A. S. L. Diversidade Florística de uma Comunidade Arbórea na Estação Científica Ferreira Penna em Caxiuanã (Pará). 1993. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, Belém, v. 9, n.1, p. 93-128, 1993.

ANDO, H. & MATSUO, A. Applied Bryology. In: SCHULTZE-MOTEL, W. (ed.), **Advances in Bryology**, J. CRAMER, v. 2, p. 133-230, 1984.

BASTOS, C. J. P. & BÔAS-BASTOS, S. B. V. Adições à brioflora (Bryopsida) do Estado da Bahia, Brasil. **Tropical Bryology**, v. 15, p. 111-116, 1998.

\_\_\_\_\_, M. N. C.; SANTOS, J. U. M.; AMARAL, D. D. & NETO, S. V. C. Alterações Ambientais na Vegetação Litorânea do Nordeste do Pará. In: PROST, M. T. & MENDES, A. C. (Ed.). **Ecosistemas Costeiros: Impactos e Gestão Ambiental**. Belém: MPEG, 2001, p.28-38.

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.

BRASIL. PROJETO RADAM. Folha SA. 23/24. São Luís/Fortaleza. **Levantamento de Recursos Naturais**, Rio de Janeiro, v. 3, p. 1-289, 1973.

BUCK, W.R. Bryology in Projeto Flora Amazônica. **Taxon**, v. 29, n. 2/3, p. 375- 376, 1980.

\_\_\_\_\_, W. R. Taxonomic and Nomenclatural notes on west Indian Hypnaceae. **Brittonia**, v. 36, n. 2, p. 178-183, 1984.

\_\_\_\_\_, W.R. A Review of *Taxithelium* (Sematophyllaceae) in Brazil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 15, n. 1/2, p. 43-53, 1985. Suplement.

\_\_\_\_\_, W. R. & GOFFINET, B. Morphology and Classification of Mosses. In: SHAW, A. J. & GOFFINET, B. **Bryophyte Biology**. Cambridge: University Press Cambridge, 2000. cap.3, p. 71-123.

\_\_\_\_\_, W.R. & PURSELL, R. A. *Fissidens brachypus*: a moss restricted to a freshwater Amazonian sponge. **Acta Amazoniana**, Kiel, v. 7, n. 1, p. 81-85, 1980.

CÂMARA, P. E. **Levantamento da Brioflora das matas de galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal**. 2002. 125p. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Brasília. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_, P. E.; TEIXEIRA, R.; LIMA, J. & LIMA, J. Musgos urbanos do Recanto das Emas, Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 507-513, 2003.

\_\_\_\_\_, P. E.; & VITAL, D. M. Briófitas do Município de Paconé, Pantanal de Mato Grosso, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 881- 886, 2004.

CASTRO, N. M. C. F.; PÔRTO, K. C.; YANO, O. & CASTRO, A. A. J. F. Levantamento florístico de Bryopsida de cerrado e mata ripícula do Parque Nacional de Sete Cidades Pauí, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n.1, p. 61-76, 2002.

CHURCHILL, S. P. Catalog of Amazonian Mosses. **Journal Hattori Botanical Laboratory**, v 85, p. 191-238, 1998.

COSTA, D. P. Floristic Composition and Diversity of Amazonian Rainforest Bryophytes in Acre, Brazil. **Acta Amazonica**, v. 33, n. 3, p. 399-414, 2003.

\_\_\_\_\_, D. P. & SILVA, A. G. Briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio do Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 16, p. 21-38, 2003.

\_\_\_\_\_, D. P. & YANO, Briófitas da Restinga de Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. **Hoehnea**, v. 25, n. 2, p. 99-119, 1998.

CRUM, H.A. & ANDERSON, L. E **Mosses of Eastern North America**. v. 1 e 2. New York, Columbia University Press, 1981. 1328p.

DELGADILHO, M.; BELLO, B. & CÁRDENAS, S. A. Latmoss, a catalogue of Neotropical mosses. **Monogr. Systematic Bot. Mo. Bot. Gdn.**, v. 56, p. 1-192, 1995.

EDWARDS, S. R. A Revision of West Tropical African Calymperaceae I. Introduction and *Calymperes*. **Journal of Bryology**, v. 11, p. 49-93, 1980.

FLORSCHÜTZ, P. A. The Mosses of Suriname. Musci Part I. In: LANJOUW, J. (Ed.). **Flora of Suriname**. Leiden, Brill, 1964. p.1-271.

FLORSCHÜTZ-DE WAARD, J. Musci (Part II). **Flora of Suriname**. Ed. Stoffers, A. L.; Lindeman, J. C. Leiden, 1986. 274-361.

\_\_\_\_\_, J. Sematophyllaceae. Musci III. In: GÖRTS-VANRIJN, A. R. A. (Ed.). **Flora of the Guianas**. Series C: Bryophytes, Fascicle 1, 1996. p.384-438.

\_\_\_\_\_, J. & VELING, K. Hypnaceae. Musci III. In: GÖRTS-VAN RIJN, A. R. A. (Ed.). **Flora of the Guianas**. Series C: Bryophytes, Fascicle 1, 1996. p.439-462.

FRAHM, J.-P. *Dicranaceae: Campyloporoideae, Paraleucobryoideae*. **Flora Neotropica**. Monograph 54. New York, Botanical Garden. 1991. 238 p.

\_\_\_\_\_, J.-P. & KIRCHHOFF, K. Antifeeding effects of bryophyte extracts from *Neckera crispa* and *Porella obtusata* against the slug *Arion lusitanicus*. **Cryptogamie, Bryologie**, v. 23, n. 3, p. 271-275, 2002.

GERMANO, S. R. **Florística e Ecologia das Comunidades de Briófitas em um Remanescentes de Floresta Atlântica (Reserva Ecológica do Grajaú, Pernambuco, Brasil)**. 2003. 126p. Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2003.

\_\_\_\_\_, 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-Lichenologie**, v. 18, p. 143-150, 1997.

\_\_\_\_\_, S. R. & PÔRTO, K. C. Briófitas Epíxilas de uma Área Remanescente de Floresta Atlântica (Timbaúba-PE, Brasil). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 53-66, 1998.

GOVERNO DO PARA. **Mesorregião do Nordeste Paraense**. Disponível em: <<http://www.governodopara.pa.gov.br/conhecaopara/nordeste.asp>>. Acesso em: 02 de setembro de 2005.

GRADSTEIN, S. R. The vanishing tropical rain forest. As environment for bryophytes and lichens. In: BATES, J.W.; FARMER, A. M. (Eds). **Bryophytes and lichens in a Chaging Environment**. Oxford: Claredon Press, 1992. p. 234-258.

\_\_\_\_\_, S. R. Lejeuneaceae: Ptychantheae, Brachiolejeuneae. **Flora Neotropica**. New York, Monograph 62, 1994.

\_\_\_\_\_, S. R. The Taxonomic Diversity of Epiphyllous Bryophytes. **Abstracta Botanica**, Budapest, v. 21, nº 1, p. 15-19, 1997.

\_\_\_\_\_, S. R.; CHURCHILL, S. P. & SALAZAR-ALLEN, N. Guide to the Bryophytes of Tropical America. **Memoirs of the New York Botanical Garden**. New York, v. 86, 577p., 2001.

\_\_\_\_\_, S. R. & COSTA, D. P. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. **Memoirs of the New York Botanical Garden**. New York, v. 87, p. 1-196, 2003.

GRIFFIN III, D. The bryology of a Brazilian campina forest. **The Association of Southeastern Biologists Bulletin**, v. 22, n. 2, p. 55, 1975.

\_\_\_\_\_, D. Guia preliminar para as briófitas frequentes em Manaus e adjacências, **Acta Amazonica**, Manaus, v. 9, n. 3, p. 1-67, 1979. Suplement.

IDESP – Instituto do Desenvolvimento Econômico Social do Pará. **Atividades de coleta e tratamento de dados**. Estado do Pará. População residente em 1980 e estimativa em 01.07.92. 4 p., 1992.

ILKIU-BORGES, A. L. **Lejeuneaceae (Hepaticae) da Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, Município de Melgaço, Pará**. 2000. 271p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Belém, 2000.

\_\_\_\_\_, A. L. & LISBOA, R. C. L. Os Gêneros *Leptolejeunea* e *Raphidolejeunea* (Lejeuneaceae) na Estação Científica Ferreira Penna, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus v.32, n. 2, p. 205-215, 2002a.

\_\_\_\_\_, A. L. & LISBOA, R. C. L. Os Gêneros *Lejeunea* e *Microlejeunea* (Lejeuneaceae) na Estação Científica Ferreira Penna, Estado do Pará, Brasil, e Novas Ocorrências. **Acta Amazonica**, Manaus v.32, n. 4, p. 541-553, 2002b.

\_\_\_\_\_, A. L. & LISBOA, R. C. L. Lejeuneaceae (Hepaticae). In: LISBOA, P. L. B. (Org.). **Caxiuanã: Populações Tradicionais, Meio Físico e Diversidade Biológica**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2002c. cap 5, p. 399-419.

\_\_\_\_\_, A. L. & LISBOA, R.C.L. Os gêneros *Cyrtolejeunea* Evans e *Drepanolejeunea* Steph. (Lejeuneaceae) na Estação Científica Ferreira Penna, Estado do Pará, Brasil, e novas ocorrências. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, Belém, v. 18, n. 2, p. 231-245, 2002d.

\_\_\_\_\_, A. L.; TAVARES, A. C. C. & LISBOA, R. C. L. Briófitas da Ilha de Germoplasma, Reservatório de Tucuruí, Pará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.18, n. 3, p. 691-694. 2004.

IRELAND, R. R. & BUCK, W. R. Stereophyllaceae. **Flora Neotropica**, v. 65, p. 1-51, 1994.

IWATSUKI, Z.; VITT, D. H. & GRADSTEIN, S. R. **Bryological Herbaria. A Guide to the Bryological Herbaria of the World**. Lehre: J. Cramer, 1976. 144p.

KOPONEN, A. Splachnobryaceae, a New Moss Family. **Ann. Bot. Fennici**. Helsinki, v. 18, p. 123- 132, 1981.

\_\_\_\_\_, A. Splachnobryaceae. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 69, p. 444-445, 1994.

LISBOA, R. C. L. Estudos sobre a vegetação das Campinas Amazônicas. V. Briocologia de uma Campina Amazônica. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 6, n. 2, p. 171-191, 1976.

\_\_\_\_\_, R. C. L. Avaliação da Brioflora de uma área de floresta de terra firme- I. Musci. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, Belém, v.2, n. 1, p. 99-114, 1984.

\_\_\_\_\_, R. C. L. Avaliação da Brioflora de uma área de floresta de terra firme-II. Hepaticae. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, Belém, v. 2, n. 1, p. 99-114, 1985.

\_\_\_\_\_, R. C. L. Histórico da Briologia na Amazônia Brasileira. **Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, Belém, v. 7, n. 1, 1991.

\_\_\_\_\_, R. C. L. Musgos Acrocárpicos do Estado de Rondônia. Belém: **Museu Paraense Emílio Goeldi**, 1993. 272p.

\_\_\_\_\_, R. C. L. Adições a Brioflora do Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica**, Belém, v.10, n. 1, p. 15-42, 1994.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & ILKIU-BORGES, A. L. Diversidade das Briófitas de Belém (PA) e seu Potencial como Indicadoras de Poluição Urbana. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, Belém, v. 11, n. 2, p. 199-225, 1995.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & ILKIU-BORGES, A. L. Novas ocorrências de Bryophyta (Musgos) para o Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 27, n. 2, p. 81-102, 1997a.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & ILKIU-BORGES, A. L. A família Splachnobryaceae (Bryophyta) no Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, Belém, v. 13, n.2, p. 103-111, 1997b.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & ILKIU-BORGES, A. L. Briófitas de São Luís do Tapajós, Município de Itaituba, com Novas Adições para o Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, Belém, v. 17, n.1, p. 75-91, 2001.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & ILKIU-BORGES, A. L. Uma Nova Avaliação da Brioflora da Reserva do Mocambo, Belém (PA) In: GOMES, J. I. (Org.). **História Natural e Biologia da Área de Pesquisa Ecológica do Guamá-APEG**. Belém: EMBRAPA, 2004 (No prelo).

\_\_\_\_\_, R. C. L. & ILKIU-BORGES, F. Briófitas da Serra dos Carajás e sua possível utilização como indicadoras de metais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica**, Belém, v.12, n. 2, p.161-181, 1996.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & LIMA, M. J. L. de. Leucophanaceae, nova família de Bryophyta para o Pará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.11, n. 1, p. 79-85, 1997.

\_\_\_\_\_, R. C. L.; LIMA, M. J. L. & MACIEL, U. N. Musgos da Ilha de Marajó-II-Anajás Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 29, n. 2, p. 201-206, 1999.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & LISBOA, P. L. Contribuição ao conhecimento da flora do Aripuanã (Mato Grosso) II. Musci. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 8, n. 2, p. 143-148, 1978.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & MACIEL, U. N. Musgos da Ilha de Marajó-I- Afuá, Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica**, Belém, v.10, n. 1, p. 43-56, 1994.

\_\_\_\_\_, R. C. L.; MUNIZ, A. C. M. & MACIEL, U. N. Musgos da Ilha de Marajó-III-Chaves (Pará). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica**, Belém, v.14, n. 2, p. 117-125, 1998.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & NAZARÉ, J. M. M. de. A Flora Briológica. In: LISBOA, P. L. B. (Org.). **Caxiuanã**. Belém: CNPq/MPEG, 1997. cap. 4, p.223-235.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & NAZARÉ, J. M. M. de. A Família Sematophyllaceae (Bryophyta) - Novas Adições. In: LISBOA, P. L. B. (Org.). **Caxiuanã: Populações tradicionais, meio físico e diversidade biológica**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 2002. cap. 5, p.389-397.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & OSAKADA, A. O gênero *Vitalianthus* R. M. Schust. & Giancotti (Lejeuneaceae) no Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais**, Belém, v.1, n. 1, p. 45-48, 2005.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & SANTOS, R. C. P. Ocorrência do gênero *Papillaria* (Müll. Hal.) Müll. Hal. (Metoriaceae, Bryophyta) na Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais**, Belém, v.1, n. 1, p. 61-63, 2005a.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & SANTOS, R. C. P. Helicophyllaceae (Bryophyta), nova ocorrência para o Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.35, n.3, p. 343-346, 2005b.

\_\_\_\_\_, R. C. L. & YANO, O. Novas ocorrências de briófitas na Amazônia brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica**, Belém, v. 3, n. 2, p.141-156, 1987.

LUIZI-PONZO, A. P.; BARTH, O. M. & LISBOA, R. C. L. Estudos palinológicos em Briófitas. In: LISBOA, P. L. B. (Org.). **Caxiuanã**. Belém: CNPq/MPEG, 1997. cap. 4, p. 309-322.

\_\_\_\_\_, A. P. (coord.); BASTOS, C. J. P.; COSTA, D. P.; PÔRTO, K. C.; CÂMARA, P. E. S. A.; LISBOA, R. C. L. & VILLAS BÔAS-BASTOS, S. **Glossarium Polyglottum Bryologiae: Versão Brasileira do Glossário Briológico**. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2006. 114 p.

MAGILL, R. E.; CRUM, H. A. & BUCK, W. R. Sematophyllaceae. In: SHARP, A. J.; CRUM, H. & ECKEL, P. M. (Eds). *The Mosses Flora of Mexico*. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 69, p. 974-1009, 1994.

MARINHO, R. S; FERREIRA, A. L. O.; COSTA, B. M. N. & BARBOSA, E. J. S. Aspectos Geográficos da Zona Costeira Paraense: O caso do município de Salinópolis. **VI CNBG. UERJ**, 2004. Disponível em <[http://www.igeo.uerj.br/VICBG\\_2004/Eixo2/E2\\_112.htm](http://www.igeo.uerj.br/VICBG_2004/Eixo2/E2_112.htm)>. Acesso em: 01 nov. 2005.

MATTOS, M. (coord.); FERREIRA, M. S. G.; BRIENZA, S.; AGUIAR, O.; SILVA, M. F. F.; OLIVEIRA, L. C.; SABOGAL, C. & POKORNY, B. **Manejo Florestal da Capoeira como Alternativa para Produtores Familiares**. Embrapa, CIFOR, FCAP. Belém, 2003.

MC CLEARY, J. A.; SYPHERA, P. S. & WALKINGTON, D. L. Mosses as possible sources of antibiotics. **Science**, v. 131, n. 3393, 108 p, 1960.

METEOROPARÁ, **Classificação Climática do Pará (Método de Köppen)**. Disponível em: <<http://www.meteoropara.hpg.ig.com.br/matdidatico/classificacao.htm>>. Acessado em: 29 de outubro de 2005.

MOBOT - **Index of Mosses Database (W3MOST)**, Disponível em: <<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/most.html>>. Acessado em: 2006.

MOLINARO, L. C. & COSTA, D. P. Briófitas do Arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**. Rio de Janeiro, v.52, n. 51, p.107-124, 2001.

MOLLOZI, J.; TACCA, F.; TRENTIN, A.; VECCHIA, J. D.; BIAZI, T. & COPPINI, V. **Botânica: algas, briófitas e pteridófitas**. RS: Ed. FAPES, 2003, p. 37-49.

MORAES, E. N. R. & LISBOA, R. C. L. Inventário dos Musgos (Bryophyta) da Serra dos Carajás, Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais**. Belém, 2004 (No prelo).

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**, Bonn, v. 22, p. 77-102, 2002.

OSAKADA, A. & LISBOA, R. C. L. Novas ocorrências de hepáticas (Marchantiophyta) para o Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.34, n. 2, p. 197-200, 2004.

PERALTA, D. F. **Musgos (Bryophyta) do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), São Paulo, Brasil**. 2005. 227 p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente. São Paulo, 2005.

PINHEIRO, M. F. S.; LISBOA, R. C. L. & BRAZÃO, R. V. Contribuição ao Estudo de Briófitas como Fontes de Antibióticos. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 19, p. 139-145, 1989.

PÓCS, T. Epiphyllous liverworts diversity at worldwide level and its threat and conservation. **Anales Instituto Biología Universidad Nacional Autónoma México, Série Botânica**, v. 67, n 1, p. 109-127, 1996.

\_\_\_\_\_, T. Tropical Forest Bryophytes. In: SMITH A. J. E (ed.). **Bryophyte Ecology**. Chapman and Hall, London New York, 1982. cap. 3, p. 59-104.

PÔRTO, K. C. Briófitas. In: SAMPAIO, E.V.S.B., MAYO, S.J. & BARBOSA, M.R.V. (Eds.). **Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectivas**. Recife, Sociedade Botânica do Brasil / Seção Regional de Pernambuco, p 97-109, 1996.

\_\_\_\_\_, K. C., CABRAL, J. J. P. & TABARELLI, M. (Orgs.). **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba. História Natural, Ecologia e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Série biodiversidade, v 9, p.324, 2004.

PURSELL, R. A. On *Fissidens*. Nomenclatural and distribution notes on some American species. **The Bryologist**, Brooklyn, v. 82, n. 1, p. 58-64, 1979.

\_\_\_\_\_, R. A. Taxonomic Notes on Neotropical *Fissidens*. II. An Addendum. **The Bryologist**, v. 100, n. 2, p193-197, 1997.

\_\_\_\_\_, R.A. & REESE, W.R. The rediscovery of *Fissidens subulatus* Mitt. In Brazil. **The Bryologist**, Brooklyn, v. 83, n. 4, p. 526-563, 1981.

REESE, W. D. The Genus *Syrrhopodon* in the Americas. II. The Limbate species. **The Bryologist**, Brooklyn, v. 81, n. 2, p. 189-225, 1978.

\_\_\_\_\_, W. D. New records of Calymperaceae in the Americas. **Lindbergia**, Aarhus, v. 5, p. 96-98, 1979a.

\_\_\_\_\_, W. D. Calymperaceae (Musci) from western Amazonia: Brazil and Bolivia. **The Bryologist**, Brooklyn, v. 82, n. 2, p. 559-563, 1979b.

\_\_\_\_\_, W. D. Refinements on American *Syrrhopodon* (Musci, Calymperaceae). **The Bryologist**, Brooklyn. v. 84, p. 244-248, 1981

\_\_\_\_\_, W. D. *Calymperes* and *Syrropodon* (Musci, Calymperaceae) in the Serra do Cachimbo, Brazil, and *Rhacopilopsis trinitensis*. (C.M.) Britt & Dix. New to Brazil. **Lindbergia**, Aarhus, v.10, n. 2, p. 123-126, 1984.

\_\_\_\_\_, W. D. Tropical lowland mosses disjunct between Africa and the Americas, including *Calypothecium planifrons* (Ren. & Par.) Argent, new to the Western Hemisphere. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 15, n.1-2, p. 115-121, 1985. Supplement.

\_\_\_\_\_, W. D. Calymperaceae. **Flora Neotropica**, v. 58, p. 1-102, 1993

\_\_\_\_\_, W. D. & GRIFFIN III, D. *Syrropodon annotinus* Reese & Griffin, (Musci, Calymperaceae), a new species from Amazonas, Brazil. **The Bryologist**, Brooklyn, v. 79, n. 4, p. 518-520, 1976.

\_\_\_\_\_, W. D. & GRIFFIN III, D. Noteworthy Calymperaceae from Brazil and Venezuela. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 7, n. 2, p. 179-184, 1977.

\_\_\_\_\_, W. D. & PURSELL, R. A. The *Fissidens* Flora of Amazonian Forest Floor Termite Structures. **The Bryologist**, v. 105, n.2, p. 185-188, 2002.

RICHARDS, P. W. The Ecology of Tropical Forest Bryophytes. In: SCHUSTER, R.M. New Manual of Bryology, Nichinan: **The Hattori Botanical Laboratory**, 1984, v. 2, p. 1233-1269.

ROBBINS, R. G. Bryophyta Ecology of a Dune Area in New Zealand. Vegetation, **Acta Geobotanica**, v. 4. p. 1-131, 1952.

SALOMÃO, R. de P.; NEPSTAD, D. C.; VIEIRA, I. C. G. Como a biomassa de florestas tropicais influi no efeito estufa? **Ciência Hoje**, v. 21, n. 123, p. 38-47, 1996.

SANTOS, J. U. M. dos; GORAYEB, I. S.; BASTOS, M. N. C. & NETO, S. V. C. Diagnóstico para Avaliação e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha Amazônica. MMA – Ministério do Meio Ambiente. **PROBIO – Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira**. Belém, p.1-49, 1999. Disponível em: <[www.ibama.gov.br/licenciamento/perfuracao/perfuracao\\_r6/refere/RegiaoNorte.pdf](http://www.ibama.gov.br/licenciamento/perfuracao/perfuracao_r6/refere/RegiaoNorte.pdf)> Acesso em: 20 outub. 2005.

SANTOS, R. C. P & LISBOA, R. C. L. Musgos (Bryophyta) do Nordeste Paraense, Brasil – 1. Zona Bragantina, microrregião do Salgado e município de Viseu. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 33, n. 3, p. 415- 422, 2003.

SCHÄFER-VERWIMP, A. New or Interesting Records of Brazilian Bryophytes, II. **Journal Hattori Botanical Laboratory**, Nichinan, v. 67, p. 313 – 321, 1989.

\_\_\_\_\_, A. & GIANCOTTI, C. New or Interesting Records of Brazilian Bryophytes, IV. **Hikobia**, v. 11, p. 285 –292, 1993.

\_\_\_\_\_, A. & VITAL, D. M. New or Interesting Records of Brazilian Bryophytes. **Journal Hattori Botanical Laboratory**, Nichinan, v. 66, p. 255-261, 1989.

SCOTT, G. A. M. Desert Bryophytes. In: SMITH, A.J.E. (Ed.). **Bryophyte Ecology**, London: Chapman and Hall, p.105-122, 1982.

SEPOF - Secretaria Executiva de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças. **Estatística Municipal - Microrregião do Salgado**. Belém: Governo do Estado do Pará, 2005. Disponível em: <<http://www.sepof.pa.gov.br/microrregiao.cfm#salgado>> Acesso em: 14 jan. 2006.

SERGIO, C. & BENTO-PEREIRA, F. Liqueus e briófitos como bioindicadores da poluição atmosférica. **Boletim da Sociedade Broteriana**, Ser. 2, v. 54, p. 291-303, 1981.

SHARP, A. J.; CRUM, H. & ECKEL, P. M. (Eds.). The Moss Flora of Mexico. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 69, 1-1101p., 1994.

SHAW, A. J. & GOFFINET, B. (Eds.). **Bryophyte Biology**. Cambridge: University Press Cambridge, 2000. 476 p.

SOUZA, A. P. S. **Inventário de Musgos (Bryophyta) do Município de Barcarena (PA) Brasil**. 2004. 137p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Belém, 2004.

\_\_\_\_\_, A. P. S. & LISBOA R. C. L. Musgos (Bryophyta) na Ilha Trambioca, Barcarena, PA. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 19, n.3, p.487-492, 2005.

TAVARES, A. C. C. **Lejeuneaceae (Marchantiophyta) do Reservatório da Hidrelétrica de Tucuruí, Pará, Brasil**. 2004. 121p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Belém, 2004.

VIEIRA, I. C. G.; SALOMÃO, R. de P.; ROSA, N. de A.; NEPSTAD, D. C.; ROMA, J. C. O Renascimento da Floresta no Rastro da Agricultura. **Ciência Hoje**, v. 20, n. 119, p. 38 – 44. 1996.

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

VISNADI, S. R. Briófitas de Praias do Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.18, n.1, p. 91-97, 2004.

\_\_\_\_\_, S. R. & VITAL, D. M. Bryophytes from Restinga in Setiba State Park, Espírito Santo State, Brazil. **Tropical Bryology**, v. 10, p. 69-74, 1995.

VITAL, D. & VISNADI, S. R. Bryophytes of Rio Branco Municipality, Acre, Brazil. **Tropical Bryology**, Bonn, v. 9, p. 69-74, 1994.

VITT, D. H. Classification of the Bryopsida. In: SHUSTER, R. W. (Ed.) - New Manual of Bryology. Nichinan. **Journal Hattori Botanical Laboratory**, Nichinan, v. 2, p. 696-759, 1984.

WATRIN, O. S.; SANTOS, J. R. dos & FILHO, M. V. Análise da Dinâmica na Paisagem do Nordeste Paraense Através de Técnicas de Geoprocessamento. In: **Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Salvador, INPE, p. 427-433, 1996.

YANO, O. A checklist of Brazilian mosses. **Journal Hattori Botanical Laboratory**, Nichinan, v. 50, p. 279-456, 1981a.

\_\_\_\_\_, O. Contribuição ao inventário dos Musci brasileiros: 2. Phyllodrepaniaceae. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 11, n. 3, p. 505-509, 1981b.

\_\_\_\_\_, O. Distribuição geográfica de Leucobryaceae (Bryopsida) na Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 12, n. 2, p. 307-321, 1982a.

\_\_\_\_\_, O. Ocorrência de *Leucophanes* (Leucobryaceae, Bryopsida) na Amazônia. **Acta Amazoniana**, Kiel, v. 7, n. 3, p. 349-354, 1982b.

\_\_\_\_\_, O. Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. **Journal Hattori Botanical Laboratory**, Nichinan, v. 56, p. 481-548, 1984a.

\_\_\_\_\_, O. Contribuição ao inventário dos Musci brasileiros: 3. Racopilaceae (Bryopsida, Isobryales). **Revista Brasileira Botânica**, São Paulo, v. 7, p. 57-63, 1984b.

\_\_\_\_\_, O. *Octoblepharum* (Leucobryaceae) do alto rio Negro, Amazonas (Brasil). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 15, n. 1-2, p. 55-62, 1985. Supplement.

\_\_\_\_\_, O. Contribuição ao inventário dos Musci brasileiros: 5. Rhizogoniaceae (Bryopsida). **Rickia**, São Paulo, v. 13, p. 49-60, 1986.

\_\_\_\_\_, O. An Additional Checklist of Brazilian Bryophytes. **Journal Hattori Botanical Laboratory**, Nichinan, v. 66, p. 371-434, 1989.

\_\_\_\_\_, O. Leucobryaceae (Bryopsida) do Brasil. 1992a. 318p. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992a.

\_\_\_\_\_, O. Novas localidades de musgos nos Estados do Brasil. **Acta Amazonica**, v. 22, n. 2, p. 197-218, 1992b.

\_\_\_\_\_, O. Briófitas da Ilha de Maracá, Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 22, n. 4, p. 535 - 539. 1992c.

\_\_\_\_\_, O. Briófitas da Serra da Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Acta Brasilica**, n. 8, p. 45-57, 1994.

\_\_\_\_\_, O. A New Additional Checklist of Brazilian Bryophytes. **Journal Hattori Botanical Laboratory**, Nichinan, v. 78, p. 137-182, 1995.

\_\_\_\_\_, O. A Checklist of Brazilian Bryophytes. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v.10, p. 47-232, 1996.

\_\_\_\_\_, O. Novas Ocorrências de Briófitas para Vários Estados do Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 34, n. 4, p. 559 – 576, 2004.

\_\_\_\_\_, O. & BASTOS, C. J. P. Musgos do Estado da Bahia, Brasil. **Briológica Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 19-26, 1994.

\_\_\_\_\_, O. & COLLETES, A. G. Briófitas do Parque Nacional de Sete Quedas, Guaira, PR, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 14 n. 2, p. 215-242, 2000.

\_\_\_\_\_, O. & COSTA, D. P. da. Novas Ocorrências de briófitas no Brasil. In: **Anais 8º Congresso SBSP**, p. 33–45, 1992.

\_\_\_\_\_, O. & LISBOA, R. C. L. Briófitas do Território Federal do Amapá, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica**, Belém, v.4, n.2, p. 243-270, 1988.

\_\_\_\_\_, O. & MELLO, Z. R. Briófitas Novas para o Estado de Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 22, p. 23-50, 1992.

\_\_\_\_\_, O.; MELLO, Z. R. & COLLETES, A. G. Briofitas da Ilha Urubuqueçaba, Santos, São Paulo, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 58, n. 2, p. 195-214, 2003.

\_\_\_\_\_, O. & PERALTA, D. F. Musgos (Bryophyta) de Mato Grosso, Brasil. **Hoehnea**, v. 31, n. 3, p. 251-292, 2004.

ZIELMAN, H. R. Thuidiaceae. Musci III. In: GÖRTS-VAN RIJN, A. R. A (Ed.). **Flora of the Guianas**. Series C: Bryophytes, Fascicle 1, 1996. p. 371-383.

ZARTMAN, C. E. Habitat fragmentation impacts on epiphyllous bryophyte communities in central amazonia. **Écology**, v. 84, n. 4, p. 948-954, 2003.