

---

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - INTEGRAL

---

**ARTHUR DE LIMA SILVA**

**Anatomia de órgãos foliares de *Mapania*  
Aubl. (Mapanioideae, Cyperaceae)**



ARTHUR DE LIMA SILVA

Anatomia de órgãos foliares de *Mapania* Aubl. (Mapanioideae,  
Cyperaceae)

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Ike Coan

Co-orientador: Prof. Dr. Marccus V. da Silva Alves

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto de Biociências da  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de  
Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro,  
para obtenção do grau de Bacharel em  
Ciências Biológicas.

Rio Claro  
2013

581.4      Silva, Arthur de Lima  
S586a      Anatomia de órgãos foliares de Mapania Aubl. (Mapanioideae,  
Cyperaceae) / Arthur de Lima Silva. - Rio Claro, 2013  
22 f. : il., fots.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) -  
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro  
Orientador: Alessandra Ike Coan  
Coorientador: Marccus Vinicius da Silva Alves

1. Anatomia vegetal. 2. Anatomia foliar. 3. Aerênquima. 4. Floresta  
Amazônica. 5. Folha. 6. Hypolytraeae. 7. Poales. I. Título.

"Nada é permanente e tudo muda: essa é uma certeza neste mundo... Mas ainda vou reclamar disso de qualquer maneira."

(BILL WATERSON, [20-?])

"Na minha opinião, nós ainda não desenvolvemos pesquisas científicas suficientes para encontrar a cura dos ignorantes."

(BILL WATERSON, [20-?])

## Resumo

Estudou-se a anatomia dos órgãos foliares (folhas basais, ou catafilos, no caso de folhas ausentes, e brácteas involucrais) de três espécies de *Mapania* Aubl. Os espécimes de *Mapania macrophylla* (Boeck) H.Pfeiff. e *M. pycnostachya* (Benth.) T.Koyama, pertencentes à seção *Pycnocephala*, e *M. sylvatica* Aubl., pertencente à seção *Mapania*, foram coletados durante expedições científicas na Reserva Florestal Ducke em Manaus, AM, e constituem representantes de um mesmo gênero que ocupam três ambientes distintos da Floresta Amazônica. Em todos os órgãos, as espécies apresentam epiderme uniestratificada, com células de paredes delgadas, e estômatos paracíticos na face abaxial, no mesmo nível ou um pouco acima das demais células epidérmicas. O mesofilo é homogêneo e apresenta dois padrões distintos nos órgãos foliares: o primeiro com feixes vasculares em um único nível, sem extensão de bainha, idioblastos fenólicos abundantes e aerênquima não conspícuo; e o segundo padrão com feixes vasculares maiores e menores intercalados, com extensão de bainha do feixe e interrompidos por aerênquima conspícuo com células translúcidas. O primeiro padrão foi encontrado em brácteas involucrais de *M. sylvatica* e o segundo em todos os órgãos foliares das demais espécies. Essa diferença corrobora com as seções estabelecidas e é importante na diferenciação de espécies dentro do gênero. No pseudopecíolo de *M. pycnostachya* foi observada a presença de hipoderme, caráter importante na diferenciação de *Mapania* e *Hypolytrum* e que, portanto, necessita ser melhor estudado no gênero. Ainda, a presença de aerênquima, células epidérmicas com parede delgada e posição dos estômatos refletem a adaptação dessas espécies a ambientes úmidos de várzea e igapó onde são encontradas.

**Palavras-chave:** Aerênquima. Floresta Amazônica. Folha. Hypolytraeae. Poales.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Objetivos</b> .....	<b>6</b>
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	<b>7</b>
<b>3. RESULTADOS</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1 Folhas basais</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1.1 Catafilo</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1.2 Bainha foliar</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1.3 Pseudopecíolo</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1.4 Lâmina</b> .....	<b>10</b>
<b>3.2 Brácteas involucrais</b> .....	<b>11</b>
<b>5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>19</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Cyperaceae é uma família cosmopolita que apresenta cerca de 5000 espécies distribuídas em aproximadamente 104 gêneros (Goetghebeur 1998). É uma das três maiores famílias de monocotiledôneas em número de espécies (Simpson 1995), e essa riqueza, aliada às características florais, se reflete em suas relações infrafamiliares. A classificação atual de Cyperaceae, baseada principalmente em dados moleculares, sustenta a subdivisão em duas subfamílias, Mapanioideae e Cyperoideae (Simpson et al. 2007; Muasya et al. 2009). Cyperoideae concentra o maior número de espécies, amplamente distribuídas em ambientes abertos, campestres, enquanto que Mapanioideae agrupa representantes geralmente de habitats florestais tropicais ou brejosos (Goetghebeur 1998).

As categorias supragenéricas em Mapanioideae, tribos Hypolytreae e Chrysitricheae, são controversas, relacionadas à peculiaridade da estrutura floral do grupo, com flores bissexuais laterais providas de um par lateral de escamas (Goetghebeur 1998). Dentre os membros da tribo Hypolytreae, o gênero *Mapania* Aubl. tem distribuição tropical, sendo particularmente bem representado nas regiões norte e central da América do Sul, no oeste e centro da África e no leste e sudeste da Ásia (Simpson 1989). Na revisão taxonômica do gênero, realizada por Simpson (1992), foram identificadas 73 espécies, sendo 14 registradas para as Américas Central e do Sul. Para o Brasil foram recentemente listadas 12 espécies, aparentemente endêmicas da floresta amazônica (Alves et al. 2009).

*Mapania* caracteriza-se pelo caule rizomatozo ou estolonífero com lâminas foliares basais pseudopeciouladas ou ausentes/reduzidas a catafilos, escapo ereto portando brácteas involucrais pequenas ou desenvolvidas e foliáceas, com inflorescência terminal (Goetghebeur 1998). Dentre as espécies brasileiras, *Mapania macrophylla* (Boeck) H.Pfeiff ocorre na região setentrional dos estados do Pará e Amapá (Simpson 1992), enquanto que *M. pycnostachya* (Benth.) T.Koyama e *M. sylvatica* Aubl. são restritas ao estado do Amazonas (Simpson 1992).

Os estudos de caracteres anatômicos aplicados à taxonomia são comuns em Cyperaceae, especialmente relacionados à anatomia foliar, auxiliando na delimitação de gêneros e, principalmente, de espécies (Plowman 1906; Pfeiffer 1927; Le Cohu 1967; Metcalfe 1969, 1971; Shepherd 1976; Timonen & Toivonen 1979; Starr & Ford 2001). Segundo Dahlgren et al. (1985) e Goetghebeur (1998), a anatomia dos órgãos vegetativos de

representantes de Mapanioideae compreende basicamente dados foliares, tendo sido levantados caracteres raros ou ausentes nas demais Cyperaceae, como estômatos tetracíticos, dispostos aleatoriamente, corpos silicosos não-cônicos ou ausentes e parênquima clorofiliano geralmente do tipo paliádico. Dentre as Hypolytreae, vale ressaltar a aplicação de dados anatômicos foliares na delimitação de espécies de *Hypolytrum* (Alves et al. 2002). Para as *Mapania*, informações anatômicas dos órgãos vegetativos são incipientes, restritas a algumas observações sobre a anatomia da bráctea involucral de *M. pycnocephala* e de *M. sylvatica* (Metcalfê 1971; Alves et al. 2002).

## 1.1 Objetivo

Tendo em vista a importância de estudos anatômicos na avaliação de caracteres vegetativos diagnósticos em *Mapania* e na tribo Hypolytreae em Mapanioideae, o objetivo desse trabalho foi estudar a anatomia das folhas basais (bainhas, pseudopecíolos e lâminas) ou catafilos (no caso de folhas ausentes) e brácteas involucrais de *M. macrophylla*, *M. pycnostachya* e *M. sylvatica*. Procurou-se contribuir para a caracterização anatômica das espécies e avaliar caracteres passíveis de utilização taxonômica ou filogenética, ou mesmo caracteres adaptativos, relacionados à ocupação de ambientes florestais tropicais, diferentemente da grande maioria das Cyperaceae.

## 2 METODOLOGIA

O estudo anatômico dos órgãos foliares foi realizado a partir de material botânico coletado durante expedições científicas à Reserva Florestal Ducke (Manaus, AM), com exsicatas depositadas no Herbário Geraldo Mariz (UFP), e duplicatas depositadas no Herbário Rioclarense (HRCB): *Mapania macrophylla* (Boeck) H.Pfeiff. (Shirley Martins et al. 390), *M. pycnostachya* (Benth.) T.Koyama (Shirley Martins et al. 392) e *M. sylvatica* Aubl. (Shirley Martins et al. 383). Do material coletado, parte foi fixada em FAA 50 (Johansen 1940) e posteriormente estocada em álcool 50%.

Foram feitas seções anatômicas transversais e longitudinais, à mão livre com auxílio de lâminas de barbear, na região mediana dos órgãos de pelo menos três indivíduos de cada espécie. As seções foram submetidas ao processo de dupla coloração com fucsina e azul de astra (Roeser 1962) e montadas em lâminas semipermanentes com gelatina glicerinada (Kaiser 1880). Algumas seções foram submetidas a testes histoquímicos utilizando-se os seguintes reagentes: PAS (ácido periódico-reagente de Schiff) (Jensen 1962, com modificação) para carboidratos; IKI para amido (Johansen 1940); Sudan IV para lipídios insolúveis; e cloreto férrico aquoso para compostos fenólicos (Johansen 1940).

Também foram confeccionadas lâminas permanentes dos órgãos vegetativos, a partir de material fixado e submetido à desidratação em série etílica (Sass 1940) ou butílica (Johansen 1940), de acordo com a consistência do material. O material desidratado foi submetido à infiltração de historresina (Leica Historesin Embedding Kit). Foram realizadas seções transversais e longitudinais com navalha de aço descartável, com aproximadamente 8-10µm de espessura, em micrótomo rotativo Leica, modelo RM2245. As seções anatômicas obtidas foram coradas com Azul de Toluidina O 0,05% 0,1 M em tampão fosfato de sódio pH 6,8 (O'Brien et al. 1965) e montadas em Entellan.

A análise, interpretação, descrição e documentação dos resultados se fez a partir das lâminas semipermanentes e permanentes e as fotomicrografias foram obtidas ao fotomicroscópio Leica, modelo DMLB, com câmera digital acoplada e projeção de escala micrométrica.

## 3 RESULTADOS

### 3.1 Folhas basais

Dentre as espécies aqui estudadas, apenas *M. sylvatica* não possui folhas basais, estando, portanto, reduzidas a catafilos. *Mapania macrophylla* apresenta folhas basais diferenciadas em bainha e lâmina, enquanto *M. pycnostachya* apresenta pseudopecíolo entre a bainha e a lâmina foliar.

#### 3.1.1 Catafilos

Os catafilos de *M. sylvatica* apresentam epiderme uniestratificada e constituída por células achatadas de paredes finas, cujo tamanho varia (Fig. 1). As células são grandes e revestidas por cutícula espessa na face abaxial e são pequenas com cutícula delgada na face adaxial (Figs 1-3). Não foi possível observar estômatos e células buliformes. O mesofilo do catafilo é formado por parênquima de preenchimento interrompido por lacunas de ar conspícuas e feixes vasculares colaterais maiores e menores intercalados (Figs 1-3), exceto na região próxima ao bordo foliar. Os feixes vasculares ocorrem em dois níveis (Fig. 1) e são envoltos por bainha dupla, sendo a externa com células de paredes finas, e a interna com células de paredes espessadas (Fig. 1).

A região da nervura central tem formato em “U” e não apresenta células buliformes em nenhuma das faces (Fig. 2). O bordo foliar é agudo/reflexo e é formado pela junção das epidermes adaxial e abaxial (Fig. 3).

#### 3.1.2 Bainha foliar

Tanto *M. macrophylla* como *M. pycnostachya* apresentam bainha com epiderme uniestratificada (Figs 4-7); em *M. macrophylla* as células são pequenas e de paredes finas, sendo achatadas transversalmente ou arredondadas na face adaxial e arredondadas e levemente papilosas na face abaxial (Figs 4-5); em *M. pycnostachya* as células são arredondadas na face adaxial e achatadas transversalmente e retangulares na face abaxial (Figs 6-7). A cutícula é delgada e não foram encontrados estômatos em nenhuma das espécies.

O mesofilo em ambas as espécies estudadas é composto por parênquima de preenchimento, sem parênquima clorofiliano, e interrompido por feixes vasculares intercalados com lacunas de ar (Figs 4, 7). Em *M. pycnostachya*, os feixes vasculares de maior e menor calibre são intercalados e ocorrem em dois níveis, exceto na região próxima do bordo foliar. Em *M. macrophylla*, o mesofilo é mais espesso e os feixes ocorrem em vários níveis e de tamanhos variados, sendo mais conspícuos e podendo aparecer agrupados na região central (Fig. 4). Os feixes vasculares, em ambas as espécies, são colaterais e envoltos por bainha dupla, sendo a externa endodérmica, com células parenquimáticas grandes de paredes finas, e a interna pericíclica, com células menores de paredes espessadas (Figs 4, 7). Pode ocorrer extensão da bainha nos feixes vasculares em *M. macrophylla* (Fig. 4). Feixes de fibras também foram encontrados e ocorrem espalhados em *M. macrophylla* (Fig. 4), enquanto que em *M. pycnostachya* ocorrem dispostos em dois níveis, um próximo da epiderme abaxial e outro na região acima das lacunas de ar (Fig. 7). Ocorrem também idioblastos fenólicos dispersos no mesofilo (Fig. 6).

A região da nervura central, nas duas espécies, tem formato em “U”, tal como o catafilo de *M. sylvatica*, e não apresenta células buliformes em nenhuma das faces (Fig. 2).

### 3.1.3 Pseudopecíolo

No pseudopecíolo de *M. pycnostachya*, a epiderme, em ambas as faces, é uniestratificada e formada por células pequenas, tabulares, de paredes finas e com cutícula delgada (Fig. 8). O pseudopecíolo é hipostomático e possui estômatos do tipo paracítico, que ocorrem no mesmo nível das demais células epidérmicas (Fig. 9).

O mesofilo é composto por 1-2 camadas de hipoderme e parênquima clorofiliano homogêneo interrompido por lacunas de ar compostas por células translúcidas intercaladas com feixes vasculares de maior e menor calibre que ocorrem em dois níveis (Fig. 8). Na

região das lacunas de ar foram encontrados diafragmas com células estreladas (Fig. 8). Os feixes vasculares são do tipo colateral e estão envoltos em bainha dupla, sendo a externa com células de paredes finas, e a interna com células pequenas de paredes espessadas (Figs 8-9). A extensão de bainha dos feixes é composta por células pequenas de parede bastante espessadas (Fig. 8). Alguns feixes de fibras pequenos podem ocorrer em algumas regiões próximas à epiderme (Fig. 8).

A região da nervura central apresenta formato em “V”, com sulco mediano adaxial, e foram observadas células buliformes em início de formação dispostas em 1-2 camadas na face adaxial (Fig. 9).

### 3.1.4 Lâmina

As lâminas de *M. macrophylla* e *M. pycnostachya* são hipostomáticas e apresentam epiderme uniestratificada, com células de paredes finas, retangulares, e relativamente menores na face adaxial (Figs 10-12). As células da epiderme possuem cutícula delgada e, em vista frontal, apresentam formato retangular e paredes sinuosas que aparentemente se sobrepõem (Fig. 13). Os estômatos foram encontrados em fileiras e são do tipo paracítico (Fig. 13), ocorrendo no mesmo nível que as demais células epidérmicas (Figs 10, 13).

O mesofilo é constituído por parênquima clorofiliano heterogêneo, com uma camada de células de parênquima paliçádico logo abaixo da epiderme adaxial e um número variado de camadas de parênquima lacunoso (Fig. 14). O parênquima lacunoso é dividido em duas regiões pelo aerênquima e pelos feixes vasculares, com camada adaxial mais proeminente e formada por células homogêneas (Fig. 14). O aerênquima é formado a partir da lise de células translúcidas grandes e arredondadas, de paredes finas (Fig. 15).

Os feixes vasculares estão dispostos em dois níveis e os feixes de maior e menor calibre encontram-se intercalados, exceto na região próxima do bordo foliar (Fig. 14). Os feixes vasculares são do tipo colateral e são envoltos por bainha dupla, sendo a externa com células parenquimáticas grandes, e a interna com células de paredes espessadas (Figs 10-11, 14). Pode ocorrer extensão de bainha, composta por células parenquimáticas e esclerenquimáticas que se estendem até a face adaxial da epiderme (Fig. 14). Em ambas as espécies ocorrem anastomoses, interligações entre alguns feixes vasculares, formando

nervuras transversais que, juntamente com as nervuras longitudinais, formam pequenos retângulos na superfície da folha, visíveis a olho nu (Figs 11-12, 16).

Na região da nervura mediana ocorre um número variado de estratos de células buliformes na face adaxial da epiderme em *M. macrophylla* e dois estratos em *M. pycnostachya* (Fig. 17). Em *M. pycnostachya*, o bordo foliar é agudo/reflexo (Fig. 15) e em *M. macrophylla* é levemente obtuso (Fig. 16), apresentando tecido de sustentação formado por uma camada de células de paredes finas logo abaixo da epiderme (Figs 15-16). Em ambas as espécies estudadas, as folhas basais possuem formato de “V”, com sulco mediano adaxial (Fig. 17).

### 3.2 Bráctea involucrel

Em todas as espécies, a epiderme é uniestratificada, com células de paredes finas e revestidas por cutícula delgada (Figs 18-20). As células da epiderme são pequenas em *M. macrophylla* e *M. pycnostachya*, apresentando, em corte transversal formato tabular na face adaxial e arredondado na face abaxial (Fig. 18). *Mapania sylvatica* apresenta células epidérmicas tabulares grandes nas duas faces, ainda que maiores na face abaxial quando comparadas àquelas da face adaxial (Fig. 19). Em vista frontal, as células apresentam paredes sinuosas em todas as espécies e formato bastante variável; em *M. macrophylla* e *M. pycnostachya* as células tendem a ser retangulares, como as encontradas na folhas basais (Fig. 13), enquanto que em *M. sylvatica*, elas são irregulares (Fig. 21).

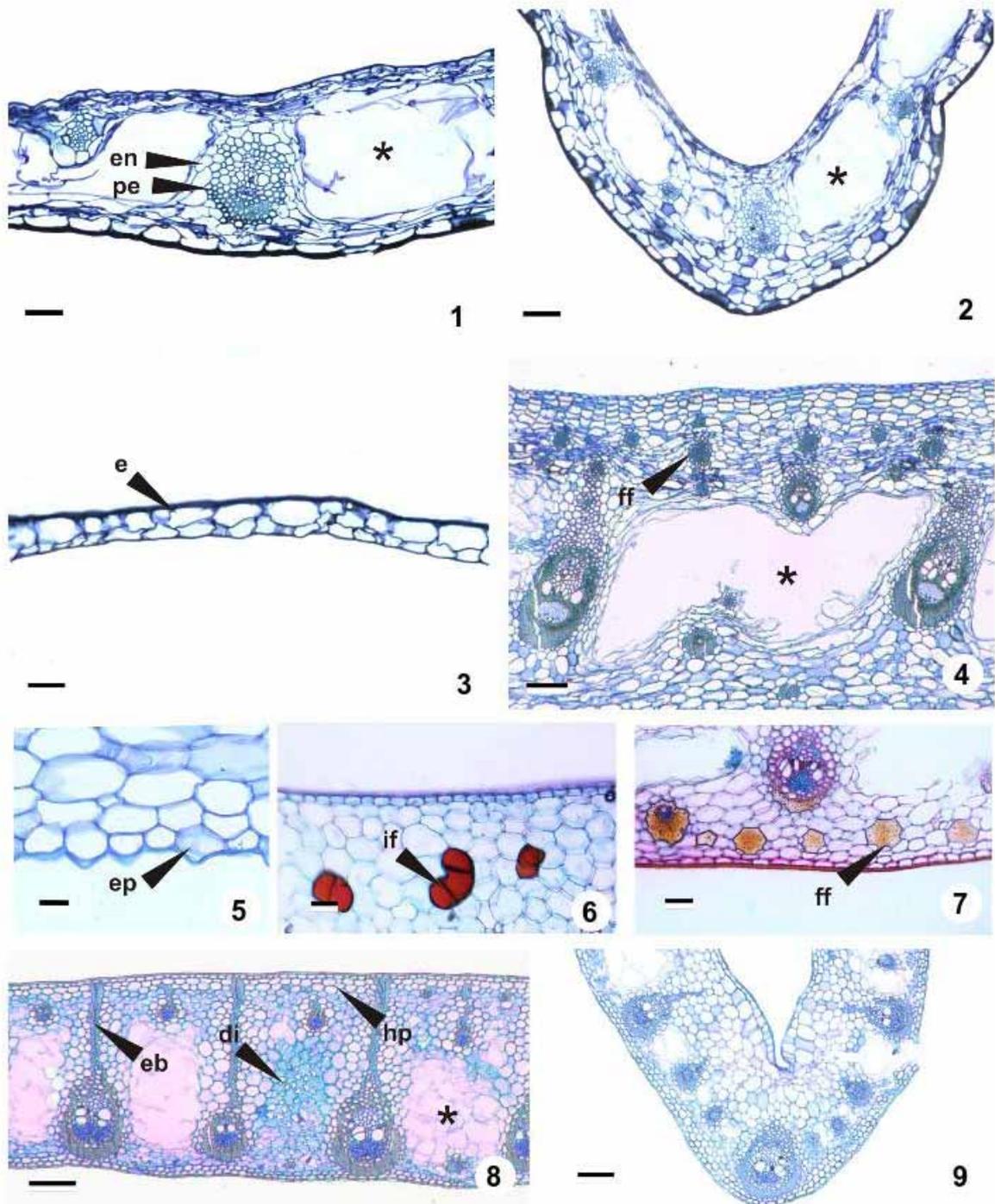
As brácteas são hipostomáticas, com estômatos do tipo paracíticos dispostos em fileiras longitudinais (Fig. 21), no mesmo nível das demais células epidérmicas, em *M. pycnostachya* e *M. macrophylla* (Fig. 18), ou um pouco acima, como em *M. sylvatica* (Fig. 19).

O mesofilo é heterogêneo nas três espécies estudadas, constituído por uma única camada de parênquima clorofiliano paliçádico abaixo da epiderme adaxial e várias camadas de células de parênquima clorofiliano lacunoso que se estende até a face abaxial (Figs 18-20). Em *M. macrophylla* e *M. pycnostachya*, o mesofilo é interrompido por aerênquima conspícuo e apresenta feixes vasculares maiores e menores intercalados (Fig. 18), com o mesmo padrão observado nas folhas dessas espécies. Em *M. sylvatica*, o mesofilo é interrompido por

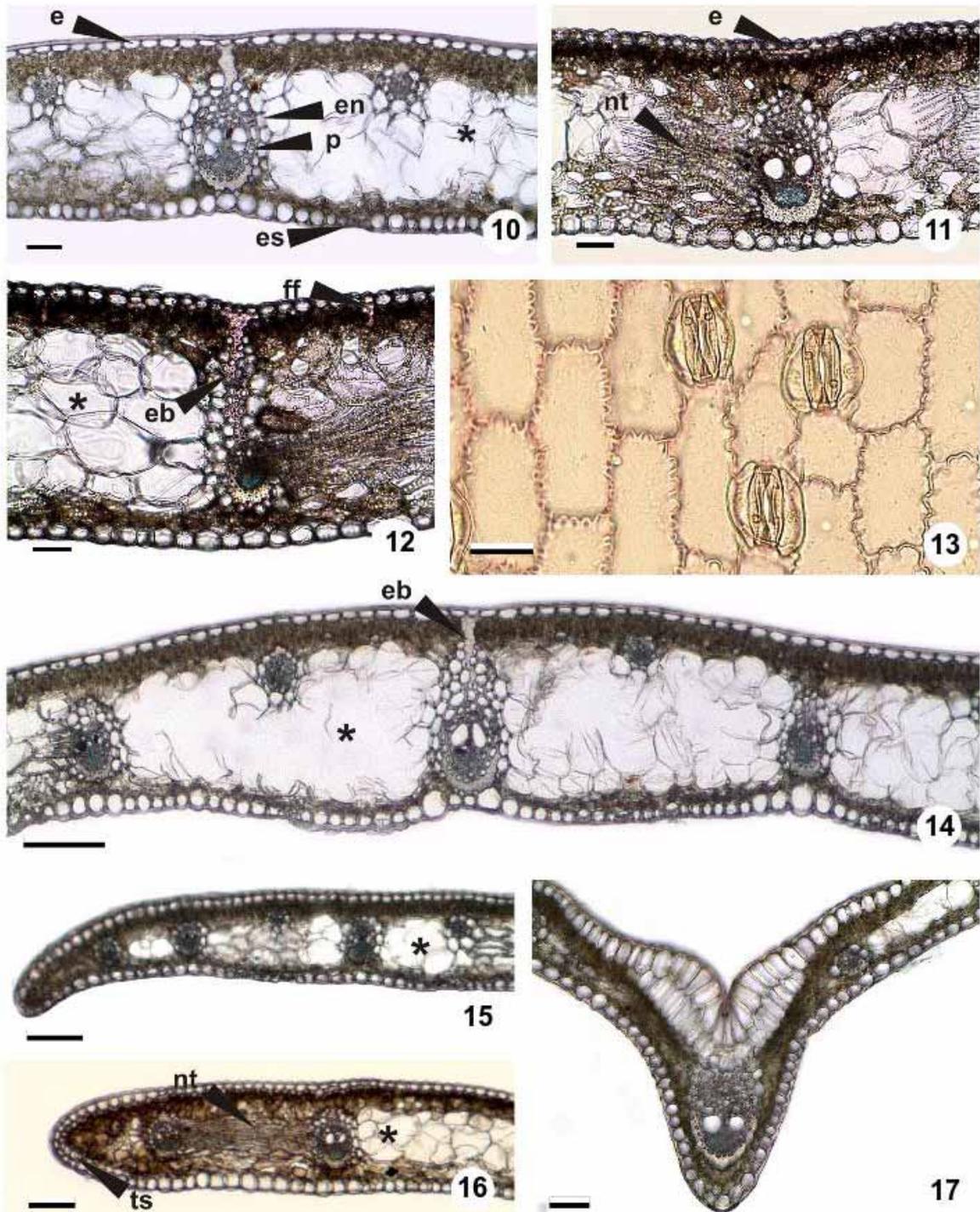
aerênquima irregular, formado por células translúcidas, e os feixes vasculares ocorrem em um único nível, sem extensão de bainha (Fig. 19-20).

Idioblastos fenólicos conspicuos foram encontrados em *M. sylvatica* (Fig. 20). Foram encontrados, também, feixes de fibras na região próxima à epiderme adaxial em *M. macrophylla* e em *M. pycnostachya* (Fig. 18). Os feixes vasculares das brácteas são do tipo colateral e são envoltos por bainha dupla, sendo a externa endodérmica e parenquimática e a interna pericíclica e de paredes levemente espessadas (Fig. 18-20). Em *M. macrophylla* e *M. pycnostachya*, feixes vasculares de maior e menor calibre se alternam no mesofilo e alguns deles podem possuir extensão de bainha, formada por células esclerenquimáticas e por células parenquimáticas de paredes finas, que atinge a face adaxial da epiderme somente em *M. pycnostachya* (Figs 18-19).

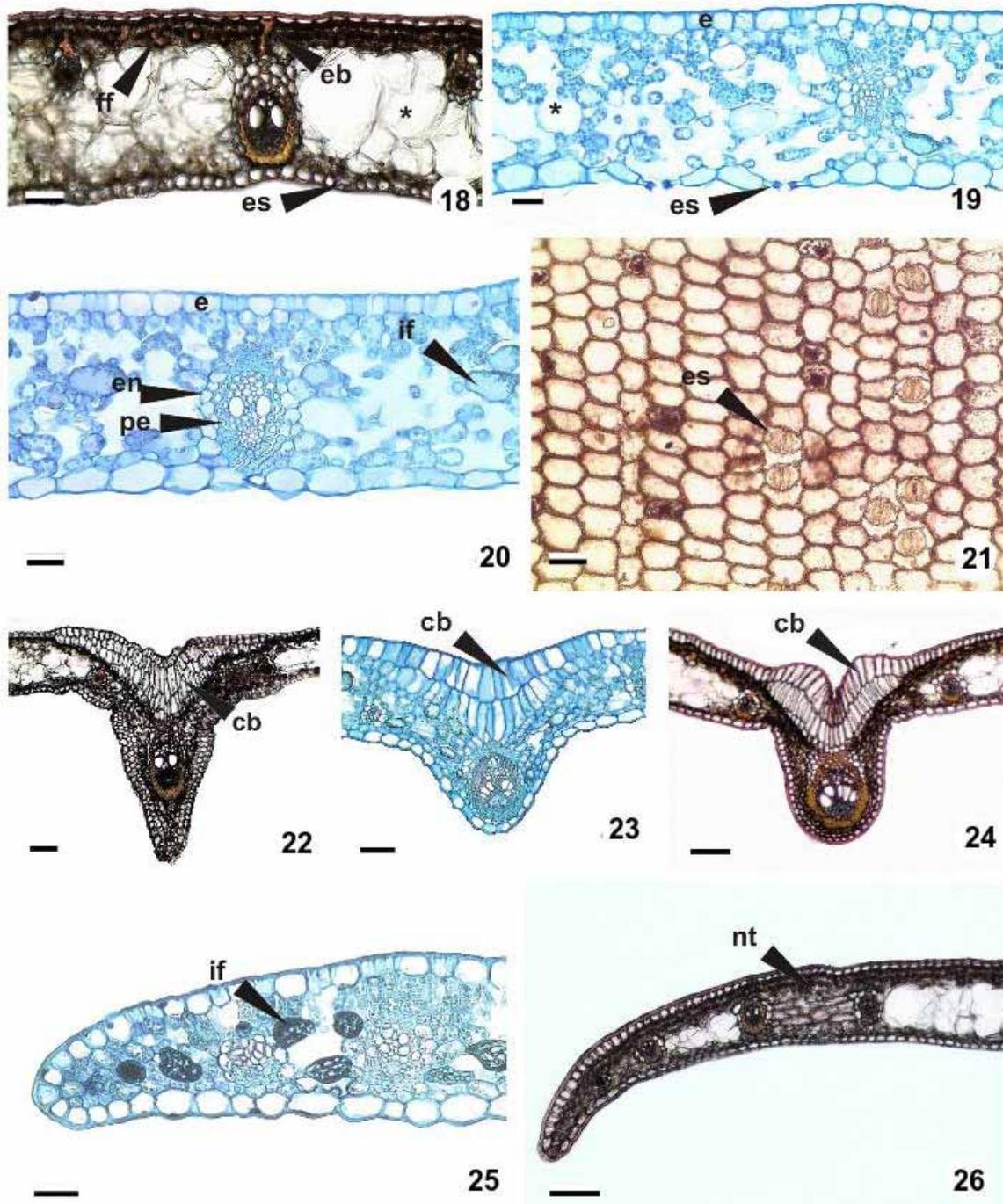
Na região da nervura central são encontrados, geralmente, 3-4 estratos em *M. macrophylla* (Fig. 22), sendo que o número de camadas pode variar bastante em um mesmo indivíduo, e dois estratos de células buliformes em *M. pycnostachya* e *M. sylvatica* (Figs 23-24). Nas três espécies estudadas, as brácteas involucrais apresentam formato em “V” em corte transversal, com sulco adaxial mediano apenas em *M. macrophylla* e *M. pycnostachya* (Figs 22, 24). As brácteas apresentam bordo agudo/reflexo (Figs 25-26) e foram observadas anastomoses entre os feixes vasculares (Fig. 26).



Figs 1-9. Fotomicrografias de seções transversais de catafilo e folha (bainhas foliares e pseudopecíolo) das espécies estudadas de *Mapania*. 1-3. Aspectos da região mediana (1), nervura central (2) e bordo foliar de catafilo de *M. sylvatica*; 4-5. Face adaxial e mesofilo (4) e detalhe da face abaxial da bainha foliar de *M. macrophylla*; 6-7. Detalhes das faces adaxial (6) e abaxial (7) da bainha de *M. pycnostachya*; 8-9. Região mediana (8) e nervura central do pseudopecíolo de *M. pycnostachya*. (asterisco= aerênquima; di= diafragma; eb= extensão de bainha do feixe; en= endoderme; ep= epiderme papilosa; ff= feixe de fibras; hp= hipoderme; p= periciclo) (barras de escala: 1, 8-9= 100 $\mu$ m; 2, 6-7= 50 $\mu$ m; 3, 5= 25 $\mu$ m; 4= 150 $\mu$ m)



Figs 10-17. Fotomicrografias de seções transversais de lâminas foliares de *Mapania*. 10-12. Detalhes da região mediana das lâminas foliares de *M. pycnostachya* (10) e *M. macrophylla* (11-12); 13. Vista frontal da epiderme abaxial de *M. macrophylla*; 14. Aspecto geral da lâmina foliar de *M. pycnostachya*; 15-16. Detalle dos bordos foliares de *M. macrophylla* (15) e *M. pycnostachya* (16); 17. Detalle da nervura central de *M. pycnostachya*. (asterisco= aerênquima; e= epiderme; eb= extensão de bainha do feixe; en= endoderme; es= estômato; ff= feixe de fibras; nt= nervura transversal; p= periciclo; ts= tecido de sustentação) (barras de escala: 10-13, 17= 50 $\mu$ m; 14=25 $\mu$ m; 15-16= 100 $\mu$ m)



Figs 18-26. Fotomicrografias de seções transversais de brácteas involucreis das espécies estudadas de *Mapania*. 18-20. Região mediana das brácteas involucreis de *M. macrophylla* (18) e *M. sylvatica* (19-20); 21. Vista frontal da epiderme abaxial de *M. sylvatica*; 22-24. Detalhe das nervuras ventrais de *M. macrophylla* (22), *M. sylvatica* (23) e *M. pycnostachya* (24); 25-26. Detalhe dos bordos foliares de *M. sylvatica* (25) e *M. pycnostachya* (26). (asterisco= aerênquima; cb= células bulifomes; e= epiderme; eb= extensão de bainha do feixe; en= endoderme; es= estômato; ff= feixe de fibras; if= idioblasto fenólico; nt= nervura transversal; p= periciclo) (barras de escala: 18-21, 25= 100µm ; 22-24, 26= 50µm)

#### 4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Nas três espécies de *Mapania* aqui estudadas, as células da epiderme dos catafilos, das folhas basais e também das brácteas involucrais apresentam paredes sinuosas e com estômatos no mesmo nível ou um pouco acima das outras células. Segundo Pyykko (1966), essa característica pode ser uma adaptação ecológica ao ambiente úmido no qual essas espécies são encontradas e foi relatada anteriormente para outras espécies de interior de mata.

O tamanho e formato das células epidérmicas de *M. sylvatica* diferiu em relação às outras espécies, sendo grandes e irregulares, e apresenta grande similaridade com as células epidérmicas de *Scirpodendron ghaeli* estudadas por Bruhl (1995). Essa característica pode ser diagnóstica para diferir espécies, como já citada por Metcalfe (1971), e foi importante na distinção das seções às quais as espécies aqui estudadas pertencem, já que *M. sylvatica* se insere na seção *Mapania* e as outras espécies se inserem na seção *Pycnocephala* (senso Simpson 1992).

Nenhuma das espécies estudadas apresentou estrutura Kranz. Todas possuem feixes vasculares com bainha dupla, sendo a externa com células grandes de parede delgada e a interna com células pequenas de paredes espessadas, como observado para outras espécies de Cyperaceae (Martins & Scatena 2011).

As bainhas foliares de *M. pycnostachya* e *M. macrophylla* apresentaram grandes similaridades, com feixes vasculares com extensão de bainha e muitos feixes de fibras, não encontrados em nenhum dos órgãos vegetativos de *M. sylvatica*. Entretanto, houve diferença na disposição dos mesmos, pois ocorre com maior frequência e em mais níveis em *M. macrophylla*. Essa pode ser uma característica relacionada ao tamanho do órgão, já que os órgãos foliares em *M. macrophylla* são mais robustos e, conseqüentemente, há maior necessidade de tecidos de sustentação. Estrutura anatômica semelhante foi reportada para brácteas de *Heliconia* (Heliconiaceae) (Simão & Scatena 2004).

Em relação ao pseudopecíolo, ele é presente apenas em *M. pycnostachya* e sua estrutura é semelhante à encontrada nas folhas e brácteas involucrais tanto dessa espécie quanto de *M. macrophylla*. As similaridades encontradas são: presença de feixes vasculares em dois níveis com extensão de bainha, lacunas de ar conspícuas e ocorrência de feixes de fibras. Foi observada no pseudopecíolo a ocorrência de hipoderme, ausente em todos os

outros órgãos; e diafragma, com células estreladas que permitem a separação da folha em diferentes regiões, semelhantemente ao encontrado em folhas de *Fuirena* por Govindarajalu (1968). Essa semelhança, atrelada à continuidade do tecido encontrado nas bainhas foliares, pseudopecíolo e lâminas foliares de *Mapania*, confirma que a região de células translúcidas no mesofilo refere-se a uma região precursora de aerênquima e não parênquima aquífero como constatado anteriormente por Alves et al. (2002) para *M. pycnocephala* e *M. sylvatica*.

Em *M. sylvatica*, o catafilo apresentou aerênquima conspícuo, mas não foi observado às brácteas dessa mesma espécie. A presença desse tecido nos órgãos foliares é comum em Cyperaceae (Metcalfé 1969, 1971; Bruhl 1995; Alves et al. 2002), mas pode ser importante para a delimitação das seções no gênero nos órgãos foliares mais desenvolvidos.

Houve diferença na forma do bordo foliar, sendo agudo/reflexo em folhas de *M. pycnostachya* e nas brácteas de todas as espécies; e levemente obtuso e com tecido de sustentação em folhas de *M. macrophylla*. O número de estratos de células buliformes nas três espécies também diferiu, mas essa não pode ser considerada uma característica com valor taxonômico devido à variação do número de estratos em um mesmo indivíduo, como observado em *M. macrophylla*. Não foram observados cristais ou corpos silicosos em cortes transversais conforme evidenciado para a família (Koyama 1966; Dahlgren et al. 1985), mas *M. sylvatica* apresentou células epidérmicas escuras em vista frontal que se assemelham às de *Trilepsis cialeitifolia* (Arruda & Neves 2005), consideradas pelo autor como células contendo sílica.

Foi observada grande similaridade anatômica nas lâminas foliares das espécies aqui estudadas comparadas àquelas das demais Hypolytreae, como *Hypolytrum* (Metcalfé 1971; Alves et al. 2002). A presença de hipoderme no pseudopecíolo de *M. pycnostachya* é uma característica incomum no gênero. Embora Metcalfé (1971) tenha reportado esse tecido em *M. sylvatica*, ele não foi identificado em nenhum outro órgão de nenhuma das espécies aqui estudadas.

Os resultados observados em *Mapania* permitem caracterizá-las anatomicamente, auxiliando o conhecimento do gênero, além de refletirem as adaptações relacionadas ao ambiente úmido de várzeas e igarapés de floresta amazônica. Presença de aerênquima, estômatos situados no nível ou pouco acima das demais células epidérmicas, assim como cutícula delgada, são caracteres hidromórficos, também já reportados para outros táxons de Cyperaceae estudados, independente do posicionamento filogenético (Metcalfé 1969, 1971; Sharma & Mehra 1972; Alves et al. 2002; Leite et al. 2009).

Os caracteres anatômicos referentes às folhas e brácteas involucrais se mostraram

bastante significativos na caracterização das espécies, assim como já salientado por Metcalfe (1969) para Cyperaceae como um todo. Entretanto, mostraram-se importantes também para a diferenciação infragenérica em *Mapania*.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, MARCCUS V. et al. **Aplicações taxonômicas da anatomia foliar das espécies brasileiras de *Hypolytrum* Rich.(Cyperaceae)**. Revista Brasileira de Botânica, v. 25, n. 1, p. 1-9, 2002.
- Alves, M.V., Araújo, A.C., Prata, A.P., Vitta, F., Hefler, S., Trevisan, R., Gil, A.S.B., Martins, S., & Thomas, W.W. **Diversity of Cyperaceae in Brazil**. Rodriguesia, v. 60, n. 4, p. 771-782, 2009.
- ARRUDA, Rosani do Carmo de Oliveira; NEVES, Lea de Jesus. **Leaf anatomy of *Trilepis lhotzkiana* Nees and *Trilepis ciliatifolia* T. Koyama (Cyperaceae) Juss.** Acta Botanica Brasilica, v. 19, n. 4, p. 889-897, 2005.
- BRUHL, Jeremy J. **Sedge genera of the world: relationships and a new classification of the Cyperaceae**. Australian Systematic Botany, v. 8, n. 2, p. 125-305, 1995.
- DAHLGREN, Rolf MT; CLIFFORD, Harold Trevor; YEO, Peter F. **The families of the monocotyledons**. Structure, evolution, and taxonomy. Berlin, etc.: Springer-Verlag 520pp.. Review by Cronquist, A. in Brittonia, v. 37, p. 231-3, 1985.
- GOETGHEBEUR, Paul. Cyperaceae. Kubitzki, K. **The Families and Genera of Vascular Plants 4. Flowering Plants, Monocotyledons: Alismatanae and Commelinanae (except Gramineae)**, 1998, 141-190.
- GOVINDARAJALU, E. **The systematic anatomy of south Indian Cyperaceae: *Fuirena Rottb.*** Botanical Journal of the Linnean Society, v. 62, n. 1, p. 27-40, 1969.
- JENSEN, William A. **Botanical Histochemistry: Principles and Practice**. San Francisco and London. 1962.
- JOHANSEN, Donald Alexander et al. **Plant microtechnique**. 1940.
- KAISER, E. **Verfahren zur Herstellung einer tadellosen glycerin-gelatine**. Botanisch zentralb, v. 180, p. 25-26, 1880.
- KOYAMA, Tetsuo. **The systematic significance of leaf structure in the Cyperaceae-*Mapanieae***. Mem. NY Bot. Gard, v. 15, p. 136-59, 1966.
- LE COHU, M. C. **Recherches taxinomiques sur les *Carex* du Massif Armoricain**. Bot. Rhedonica. A, n. 3, p. 1-214, 1967.
- LEITE, Kelly Regina Batista; FRANÇA, Flávio; SCATENA, Vera Lúcia. **Anatomia de espécies anfíbias de Cyperaceae de lagoas do semi-árido, BA, Brasil**. Acta Botanica Brasilica, v. 23, n. 3, p. 786-796, 2009.

- MARTINS, Shirley; SCATENA, Vera Lucia. **Bundle sheath ontogeny in Kranz and non-Kranz species of Cyperaceae (Poales)**. Australian Journal of Botany, v. 59, n. 6, p. 554-562, 2011.
- METCALFE, C. R. **Anatomy as an aid to classifying the Cyperaceae**. American Journal of Botany, p. 782-790, 1969.
- METCALFE, C. R. **Anatomy of the Monocotyledons. Vol. 5 Cyperaceae**. Clarendon. 1971.
- MUASYA, A. Muthama et al. **Phylogeny of Cyperaceae based on DNA sequence data: current progress and future prospects**. The Botanical Review, v. 75, n. 1, p. 2-21, 2009.
- O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; MCCULLY, Mi E. **Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O**. Protoplasma, v. 59, n. 2, p. 368-373, 1964.
- PFEIFFER, H. **Untersuchungen zur vergleichenden anatomie der Cyperaceen. I. Die anatomie der Blatter**. Beih. bot. Zbl, v. 44, n. 1, p. 90-176, 1927.
- PLOWMAN, Amon B. **The comparative anatomy and phylogeny of the Cyperaceae**. Annals of Botany, n. 1, p. 1-33, 1906.
- PYKKO, M. **The leaf anatomy of east Patagonian xerophytic plants**. Ann. Bot. Fenn, v. 3, p. 453-622, 1966.
- ROESER, K. R. **Die nadel der schwarzkiefer-massenprodukt und kunstwerk der natur. Mikrokosmos**, v. 61, n. 2, p. 33-36, 1972.
- SASS, John E. et al. **Elements of botanical microtechnique**. 1940.
- SHARMA, O. P.; MEHRA, P. N. **Systematic anatomy of Fimbristylis Vahl (Cyperaceae)**. Botanical Gazette, p. 87-95, 1972.
- SHEPHERD, G. J. **The use of anatomical characters in the infrageneric classification of Carex (Cyperaceae)**. Hoehnea, v. 6, p. 33-55, 1976.
- SIMÃO, Daniela Guimarães; SCATENA, Vera Lucia. **Morfoanatomia das brácteas em Heliconia (Heliconiaceae) ocorrentes no Estado de São Paulo, Brasil**. Acta Botanica Brasilica, v. 18, p. 261-270, 2004.
- SIMPSON, D. A. **Some interesting geographical disjunctions in Mapania sect. Mapania (Cyperaceae)**. Kew bulletin, p. 139-142, 1989.
- SIMPSON, David Alan. **A revision of the genus Mapania (Cyperaceae)**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992.
- SIMPSON, D.A. **Relationships within Juncales. In Monocotyledons: systematics and evolution**. Kew: Royal Botanic Gardens, pp. 497-509, 1995.
- SIMPSON, D. A. **New taxa and combinations in Mapania (Cyperaceae) from South America**. Kew Bulletin, p. 729-740, 1996.

Simpson, D.A., Muasya, A.M., Alves, M.V., Bruhl, J.J., Dhooge, S., Chase, M.W., Furness, C.A., Ghamkhar, K., Goetghebeur, P., Hodkinson, T.R., Marchant, A.D., Reznicek, A.A., Nieuwborg, R., Roalson, E.H., Smets, E., Starr, J.R., Thomas, W.W., Wilson, K.L., & Zhang, X. **Phylogeny of Cyperaceae based on DNA sequence data—a new rbcL analysis**. *Aliso: A Journal of Systematic and Evolutionary Botany*, v. 23, n. 1, p. 72-83, 2007.

STARR, Julian R.; FORD, Bruce A. **The taxonomic and phylogenetic utility of vegetative anatomy and fruit epidermal silica bodies in *Carex* section *Phyllostachys* (Cyperaceae)**. *Canadian Journal of Botany*, v. 79, n. 3, p. 362-379, 2001.

TIMONEN, T.; TOIVONEN, H. **Gross and micromorphological comparison of *Carex furva* and *C. lachenalii***. *Ann. Bot. Fenn.*, v. 16, n. 1, p. 11-17, 1979.