



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

**O gênero *Trichosteleum* Mitt. (Sematophyllaceae)
no Brasil**

Amanda Leal da Silva

BRASÍLIA – DF

Novembro – 2018



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

O gênero *Trichosteleum* Mitt. (Sematophyllaceae) no Brasil

Amanda Leal da Silva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Botânica da Universidade de Brasília (UnB).

ORIENTADOR: Prof^o Dr. Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara

BRASÍLIA – DF

Novembro – 2018

O gênero *Trichosteleum* Mitt. (Sematophyllaceae) no Brasil

Amanda Leal da Silva

Dissertação apresentada e aprovada pela banca examinadora em novembro de 2018.

Dr. Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara
(Orientador)
(Universidade de Brasília)

Dr. Lucas Matheus da Rocha (Titular)
(Membro externo)
(FACIP/ UFU- Universidade Federal de Uberlândia)

Dr. Luciano Coelho Milhomens Cemin (Titular)
(Membro externo)
(UCB - Universidade Católica de Brasília)

Dra. Adriana Luiza Ribeiro de Oliveira (Suplente)
(Membro externo)
(IFN - MMA)

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, por me surpreender em amor e aprendizado. Hoje eu me recordo que há um pouco mais de dois anos atrás eu pedi em oração por esse momento e por esse lugar.

Aos meus pais, Alzira e Valter, que tanto acreditam nos meus sonhos e por muitas vezes acreditam muito mais do que eu mesma. Mudar de cidade só me fez reconhecer a fantástica família que tenho e como eu sou apaixonada por eles. A todos os demais familiares, em especial minha avó, que a cada ligação entendia a distância e demonstrava seu amor.

A Dona Elma, Seo Mizuno e toda sua família que me acolheu. Eles foram anúncio de muito carinho, cuidado e amparo, tratando-me como membro da família e me enchendo de amor.

Ao meu orientador Prof. Dr. Paulo Câmara, que na sua condição ocupou muito mais que o lugar do professor, pois foi amigo, teve um abraço consolador e esteve de prontidão a qualquer hora do dia/noite. Tipo, qualquer hora mesmo.

À Prof. Dra. Micheline Carvalho, por todas as sugestões, conselhos e cuidado expressado. Sempre me corrigindo de forma motivadora e que, realmente, contribuiu para meu aprendizado. Inspirou-me como profissional e pessoa, promovendo aquilo que o outro tem de melhor.

À todos os colegas do Laboratório de Criptógamas e do Departamento de Botânica, que se fizeram companheiros nas minhas angústias e alegrias. Muito me ensinaram sobre ser pesquisadora! Nome a nome: um agradecimento especial ao Dr. Diego Knop que me acompanhou desde o início do projeto e sempre contribuiu de forma significativa e inspiradora. A Daiane, que tanto me aconselhou e em muitos momentos me deu um voto de confiança e me mostrou o quanto eu era sim capaz de muito. A Júlia que é de uma nobreza e cumplicidade imensa. A Tamara, a qual muito me inspira profissionalmente. A Carla que com seu olhar mais experiente sempre traz sabedoria. A Poliana que com sua timidez e calma conquistou uma amizade. Ao Allan que tem um jeito todo especial de ver o mundo. Ao Eduardo (Dudu) que tem um olhar diferenciado sobre a pesquisa e me deu vários conselhos importantes, além de me acolher em sua casa. Ao Abel que também contribuiu na construção desse trabalho. A Bárbara por caronas e várias trocas de ideias. Ao André, que sempre se preocupou e muito ajudou em todo o

processo. A Joicelene que se fez uma mãezona e doou seu ombro para ouvir muitas reclamações e tanto partilhou sobre essa vida acadêmica. Ao Eliel que cuidou e ainda cuida de mim, se fez um verdadeiro irmão. Por fim e não menos importante, ao Marcos, que começou todo esse processo junto comigo, me escutando, acalmando, aconselhando e se mostrou um verdadeiro amigo, parceiro e cúmplice.

A Rede de Missão YOUCAT e a todos os amigos de Brasília que fizeram de seus corações casa e morada para que eu pudesse habitar.

Aos amigos de longe que foram compreensivos nas ausências e, ainda, se fizeram presente em visitas.

A todos os professores do programa de Pós-Graduação em Botânica que tanto me ensinaram, em especial a Prof. Dra. Cássia Munhoz.

Aos funcionários do IB que sempre tinham um sorriso no rosto e um bom dia.

Todos os curadores de Herbários aos quais pude visitar e realizei empréstimos (CESJ, SP, R, RB e HUESPI), por toda hospitalidade e por perpetuarem o conhecimento e seu acesso, em especial ao Prof. Dr. Denilson Peralta que sempre esteve disponível, aberto ao diálogo e troca de ideias.

Por fim, a UnB, (laboratório de Cripto e Laboratório de Microscopia Eletrônica), CAPES e FAP-DF, por todo investimento, financiamento e espaço disponibilizado para desenvolver e realizar a pesquisa durante esses anos de mestrado.

À todos, minha gratidão e carinho!

Sumário

Lista de Figuras.....	1
Resumo.....	2
Abstract.....	3
I. Introdução.....	4
As briófitas.....	4
Ordem Hypnales W.R.Buck & Vitt	5
A família Sematophyllaceae Broth.	6
O gênero <i>Trichosteleum</i> Mitt.....	7
II. Objetivo Geral.....	12
III. Objetivos Específicos.....	12
IV. Material e Métodos	12
a) Amostragem e Estudos Taxonômicos.....	12
b) MEV – Microscopia Eletrônica de Varredura (Micro-Morfologia)	13
c) Confeção de mapas.....	13
V. Resultados.....	13
Circunscrição do gênero.....	13
Tratamento taxonômico.....	14
<i>Trichosteleum</i> Mitt.	14
Chave de identificação para o gênero <i>Trichosteleum</i> Mitt.....	15
1. <i>Trichosteleum amnigenum</i> (Broth.) Carv.-Silva, P.E.A.S. Câmara & W.R.Buck.....	16
2. <i>Trichosteleum brachydictyon</i> (Besch.) A. Jaeger.....	16
3. <i>Trichosteleum glaziovii</i> (Hampe) W.R.Buck.....	18
4. <i>Trichosteleum lonchophyllum</i> (Mont.) Carv.-Silva, P.E.A.S. Câmara & W.R.Buck.....	20
5. <i>Trichosteleum papillosum</i> (Hornsch.) A. Jaeger.....	21
6. <i>Trichosteleum sentosum</i> (Sull.) A. Jaeger.....	23
7. <i>Trichosteleum subdemissum</i> (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger.....	25
VI. Discussão.....	27

VII. Conclusão.....	29
VIII. Referências Bibliográficas.....	29

Lista de Figuras

Fig. 1. Células do filídio com papilas (unipapiloso)

Fig. 2. A-D *Trichosteleum brachydictyon* (Besch.) A. Jaeger **A-** Filídio; **B-** Células da lâmina com papilas e células alares; **C-** Células da lâmina e margem do filídio; **D-** Ápice do filídio, margem lisa

Fig. 3. Mapa de distribuição do material analisado *Trichosteleum brachydictyon* (Besch.) A. Jaeger

Fig. 4. A-D *Trichosteleum glaziovii* (Hampe) W.R.Buck **A-** Filídios; **B-** Filídio falcado; **C-** Células alares e supra alar; **D-** Células do filídio unipapilosa

Fig. 5. Mapa de distribuição do material analisado *Trichosteleum glaziovii* (Hampe) W.R.Buck

Fig. 6. A-B *Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger **A-** Filídio; **B-** Ápice do filídio; **C-D** *Trichosteleum sentosum* (Sull.) A. Jaeger **C-** Filídio; **D-** Margem do 1/3 superior do filídio e papilas

Fig. 7. Mapa de distribuição do material analisado *Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger

Fig. 8. Mapa de distribuição do material analisado *Trichosteleum sentosum* (Sull.) A. Jaeger

Fig. 9. A-D *Trichosteleum subdemissum* (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger **A-** Filídio; **B-** Ápice filídio; **C-** Células alares; **D-**Papilas

Fig. 10. Fotomicrografia eletrônica de varredura **A-B** *Trichosteleum papillosum* **A-** Detalhe papila na porção adaxial do filídio; **B-** Detalhe papila; **C-D** *Trichosteleum subdemissum* **C-** Papilas presentes tanto na parte adaxial quanto abaxial do filídio; **D-** Detalhe papila

Resumo

O gênero *Trichosteleum* Mitt., de distribuição pantropical, possui um longo histórico de equívocos concernentes a sua circunscrição, contudo, são escassos os trabalhos de revisão que abranjam o grupo. Visando minimizar essa lacuna taxonômica, o presente trabalho teve como objetivo solucionar através do estudo taxonômico e morfológico das espécies registradas e descritas para o Brasil. Foram confirmadas sete espécies, a saber: *Trichosteleum amnigenum* (Broth.) Carv.-Silva, P.E.A.S. Câmara & W.R.Buck, *Trichosteleum brachydictyon* (Besch.) A. Jaeger, *Trichosteleum glaziovii* (Hampe) W.R.Buck, *Trichosteleum lonchophyllum* (Mont.) Carv.-Silva, P.E.A.S. Câmara & W.R.Buck, *Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger, *Trichosteleum sentosum* (Sull.) A. Jaeger e *Trichosteleum subdemissum* (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger. Ainda foi possível confirmar a característica determinante para o gênero, no Brasil, que é a presença de uma única papila (unipapilosa) nas células do filídio, além de descrever. Outros caracteres como diferenciações nas células alares, formato das células dos filídios e margem dos filídios. Como resultado dessas observações foi possível a construção de uma chave de identificação para as espécies descritas para o Brasil, além de pranchas ilustrando as características diagnósticas das espécies e mapas de distribuição das plantas analisadas.

Palavras-chave: Bryophyta, musgos pleurocárpicos, papila, taxonomia.

Abstract

The genus *Trichosteleum* Mitt. has a pantropical distribution and a long history of confusion in the species descriptions and circumscriptions and the relationship to other taxa of Sematophyllaceae. There are few review studies with this genus and this group never has been revised to Brazil. The genus is characterized by the presence of a single papilla on the leaf cell surface, a diagnostic character for this genus in Brazil. One difficulty was the number of species described for the country, there were 19 names. With the revision of types, herbarium material and Scanning Electron Microscopic analyses it was possible to better distinguish the species, recognizing seven species for Brazil: *Trichosteleum amnigenum* (Broth.) Carv.-Silva, P.E.A.S. Câmara & W.R.Buck, *Trichosteleum brachydictyon* (Besch.) A. Jaeger, *Trichosteleum glaziovii* (Hampe) W.R.Buck, *Trichosteleum lonchophyllum* (Mont.) Carv-Silva, P.E.A.S. Câmara & W.R.Buck, *Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger, *Trichosteleum sentosum* (Sull.) A. Jaeger e *Trichosteleum subdemissum* (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger. Identification keys, distribution maps and synonyms are presented.

Key words: Bryophytes, pleurocarpous mosses, papillae, taxonomy.

I- INTRODUÇÃO

As briófitas

Briófitas formam o segundo grupo de plantas terrestres mais diverso, ficando atrás apenas das Angiospermas. Estima-se no mundo cerca de 15.000 a 18.000 espécies (Goffinet *et al.* 2009).

São plantas pequenas e com reprodução sexuada dependente da água (Frahm 2003), apresentam alta capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais, podendo sobreviver nos mais variados ecossistemas, sobre os mais diversos tipos de substratos, sendo encontradas desde troncos de árvores (corticícolas), sobre solo (terrícola), sobre rochas (rupícolas), sobre folhas (epífilas) e, até, sobre troncos em decomposição (epíxilas) (Silva & Pôrto 2007; Costa & Luiz-Ponzo 2010).

São um importante passo na transição para o ambiente terrestre pois representam as mais antigas linhagens de plantas terrestres (Goffinet *et al.* 2009).

Atualmente, encontra-se distribuídas em três divisões: Anthocerotophyta (antóceros) (Renzaglia *et al.* 2009), Marchantiophyta (hepáticas) (Crandall-Stotler *et al.* 2009) e Bryophyta (musgos) (Goffinet *et al.* 2009), sendo possível classificá-las por caracteres morfológicos, anatômicos, citológicos e moleculares (Goffinet *et al.* 2009).

Há uma grande diversidade de briófitas encontrada na região neotropical, onde ocorrem cerca de 4.000 espécies (Gradstein *et al.* 2001; Frahm *et al.* 2003). A região, juntamente com o sudeste asiático, é considerada um *hotspot*, isso significa que tem um alto índice de diversidade, um longo histórico geológico sem adversidades como glaciações, além de, fatores que contribuem para a evolução das espécies (cadeia de montanhas ou, ainda, isolamento geográfico) (Frahm *et al.* 2003). Deste modo, as áreas montanhosas dessa região têm destaque pela alta diversidade de espécies, apresentam aproximadamente 130 gêneros endêmicos, sendo 80 de musgos (Gradstein *et al.* 2001; Frahm *et al.* 2003; Costa & Luiz-Ponzo 2010).

No Brasil, o primeiro estudo relacionado às briófitas foi realizado em 1822 com Raddi (Câmara *et al.* 2014). Os estudos com essas plantas, ao comparar com outros grupos, sempre foram negligenciados (Câmara *et al.* 2015), hoje o número de pesquisadores que passaram a trabalhar com esse assunto vem crescendo e isso auxilia a entender melhor a brioflora brasileira. Para o Brasil são estimadas 1566 espécies entre as três divisões, sendo 885 espécies de musgos reconhecidas, dessas, 204 espécies são

apontadas como endêmicas (Gradstein & Costa 2003, Costa *et al.* 2011; Costa & Peralta 2015; Flora do Brasil 2020 em construção).

Ordem Hypnales

A posição do periquécio e o padrão de disposição dos ramos dividem as plantas pertencentes à divisão Bryophyta em três grupos: musgos acrocárpicos, cladocárpicos e pleurocárpicos. Esse último grupo é composto, atualmente, por quatro ordens: Hypnodendrales N.E. Bell, Ptychomniales W.R.Buck, Hookeriales M. Fleisch. e Hypnales (M.Fleisch.) W.R.Buck & Vitt. Apesar de caracterizá-los e diferenciá-los, essa nomeação “musgos pleurocárpicos” não define como uma categoria taxonômica, apesar dos musgos pleurocárpicos estarem agrupados numa superordem monofilética, Hypnanae (Goffinet & Shaw 2009).

Os musgos pleurocárpicos são caracterizados por causa da posição do periquécio, que são produzidos nas laterais dos ramos primário ou secundários. Assim, o ramo principal tem a célula apical livre e isso possibilita o crescimento contínuo da planta (La Farge-England 1996; Ballejos & Bastos 2009; Goffinet & Shaw 2009). Hypnales representa cerca de 80% dos musgos pleurocárpicos (Buck 2006).

As relações filogenéticas em Hypnales ainda são bastante obscuras e avaliar essas relações familiares dentro da maior ordem de musgos (Bryophyta), trata-se de um desafio entre os taxonomistas (Goffinet & Buck 2004; Carvalho-Silva *et al.* 2017). Entre os fatores preponderantes para as interpretações filogenéticas estão a baixa diversidade molecular das espécies, isso acontece por se tratar da rápida e recente diversificação do grupo. Isso resultou em linhagens pouco definidas e seu clado apresenta ramos basais extremamente curtos, conseqüentemente, sem suporte para essas relações (Shaw *et al.* 2003). No entanto, algumas famílias dessa ordem têm sido reconhecidas como monofiléticas, entre elas Sematophyllaceae ao qual monofiletismo e grupo irmão foram estabelecidos por Tsubota *et al.* 2001, Cox *et al.* 2010 e, confirmado, por Carvalho-Silva *et al.* 2017.

Entre as principais características morfológicas do gametófito para Hypnales estão ramos monopodiais ou simpodiais ramificados, presença de células alares e diferenciadas, as células laminares longo-romboidais a fusiformes. Já para o esporófito a presença de um peristômio tipicamente hypnóide com os dentes do exóstoma medianamente angulosos, transversalmente estriados na porção mediana inferior, exóstoma raramente

enrugado, opérculo variado e caliptra, normalmente, cuculada e nua (Goffinet & Shaw 2009; Vilas Bôas-Bastos & Bastos 2009).

A Família Sematophyllaceae Broth.

Sematophyllaceae já passou por várias mudanças, antes de ser reconhecida como família. Inicialmente descrita como tribo, Sematophylleae, por Mitten (1869), que a descreveu com quatro gêneros *Meiothecium* Mitt., *Sematophyllum* Mitt., *Potamium* Mitt. e *Taxithelium* Mitt. Brotherus, em 1909 elevou o grupo de tribo para família e a reorganizou em 12 gêneros, *Chionostomum* Müll. Hal., *Meiotheciopsis* Broth., *Meiothecium*, *Piloecium* (Müll. Hal.) Broth., *Potamium*, *Pterogonidium* Müll. Hal., *Pterogoniopsis* Müll. Hal., *Rhaphidostegium* (Schimp.) De Not., *Schraderella* Müll. Hal., *Sematophyllum*, *Trichosteleum* Mitt. *Warburgiella* Müll. Hal.

Outro trabalho de grande relevância para a família foi Hedenäs e Buck (1999) que apresentou uma abordagem cladística usando caracteres morfológicos e apresentam Sematophyllaceae monofilética e dividida em duas subfamílias, Sematophylloideae e Wijkioidae. Nesse estudo foi sugerido o polifiletismo de alguns gêneros, incluindo *Sematophyllum* (gênero tipo para a família Sematophyllaceae). Tsubota *et al.* (2001) realizaram as primeiras análises filogenéticas moleculares e confirmaram, então, a família como monofilética.

Goffinet & Buck (2004) sugeriram uma nova família descrita para a “linhagem de Brotherella”, Pylaisiadelphaceae, que à partir de alguns grupos antes inseridos em Sematophyllaceae (Goffinet & Buck 2004). Essa, por sua vez, não apresenta todas as características típicas de Sematophyllaceae, apesar das afinidades (Carvalho-Silva *et al.* 2017).

Frey & Stech (2009) e Goffinet *et al.* (2009) apontaram uma circunscrição para Sematophyllaceae com 28 gêneros. Carvalho-Silva *et al.* (2017) discorreram sobre todo o contexto histórico da família e analisaram a filogenia molecular de Sematophyllaceae s.l. (Sematophyllaceae+Pylaisiadelphaceae), com o intuito de obter conclusões taxonômicas com base nas reconstruções filogenéticas moleculares e os caracteres morfológicos. Nesse trabalho Sematophyllaceae s.l. foi confirmada novamente como monofilética.

Com um histórico tão cheio de inclusões e modificações de gêneros e espécies, a família segue como sendo uma das maiores e taxonomicamente mais complexas entre

os musgos e, assim, tendo sido evitada por muitos especialistas (Buck & Tan 1989), além de ser uma família complexa taxonomicamente (Frey & Stech, 2009).

Tem predominância pantropical e, pode ser apontada, como a família mais comum nos trópicos, seu centro de diversidade está relacionado ao sudeste da Ásia e ao Neotrópico, é caracterizada por apresentar desde gametófitos pequenos até robustos, verdes-amarelados a castanhos, às vezes brilhantes (dourados) (Carvalho-Silva et al. 2017). Seus ramos podem ser prostados até ascendentes, com ramificação irregular ou pinada, filídios inseridos no caulídio em espiral, frequentemente falcados, costa dupla e restrita à base ou ausente, as células da lâmina geralmente lineares, lisas ou papilosas e células alares dos filídios diferenciadas e bem desenvolvidas, frequentemente infladas e pigmentadas de alaranjado, opérculo longo-rostrado, em geral oblíquo, células do exotécio colenquimatosas, dentes do exostômio comumente sulcados e estriados transversalmente (Visnadi 2006, Carvalho-Silva et al. 2017). A reprodução assexuada é rara, não sendo tão evidenciada em análises (Frey et al. 2009).

Estima-se que a família possua, em nível mundial, entre 20 e 30 gêneros, sendo mais de dois terços oligo ou monotípicos (Buck & Tan 1989, Tan & Jia 1999), e cerca de 200 espécies, em grande parte nativas do Sudeste Asiático.

No Brasil, a família constitui parte considerável da brioflora, segundo a plataforma disponível online Flora do Brasil 2020, que está em construção, Semathophyllaceae possui 18 gêneros e 54 espécies, das quais 24 são endêmicas para o país (Flora do Brasil 2020 em construção). Com recentes trabalhos, principalmente, Carvalho-Silva et al. (2017), é possível apontar um alto índice de endemismo da família.

O gênero *Trichosteleum* Mitt.

O gênero *Trichosteleum* foi descrito por Mitten (1868), seu nome, do grego, significa “alça de cabelo”, provavelmente, está relacionado a sua seta longa e delgada (Ramsay 2012). É pantropical, revisado por Buck e Tan (1989) e sendo separado em dois gêneros, *Radulina* Buck & Tan e *Trichosteleum* Mitt. *Trichosteleum* é caracterizado por células unipapilosas (Fig. 1) em filídios vegetativos e periqueciais (Tan e Jia, 1999; Nair Manju et al. 2012).

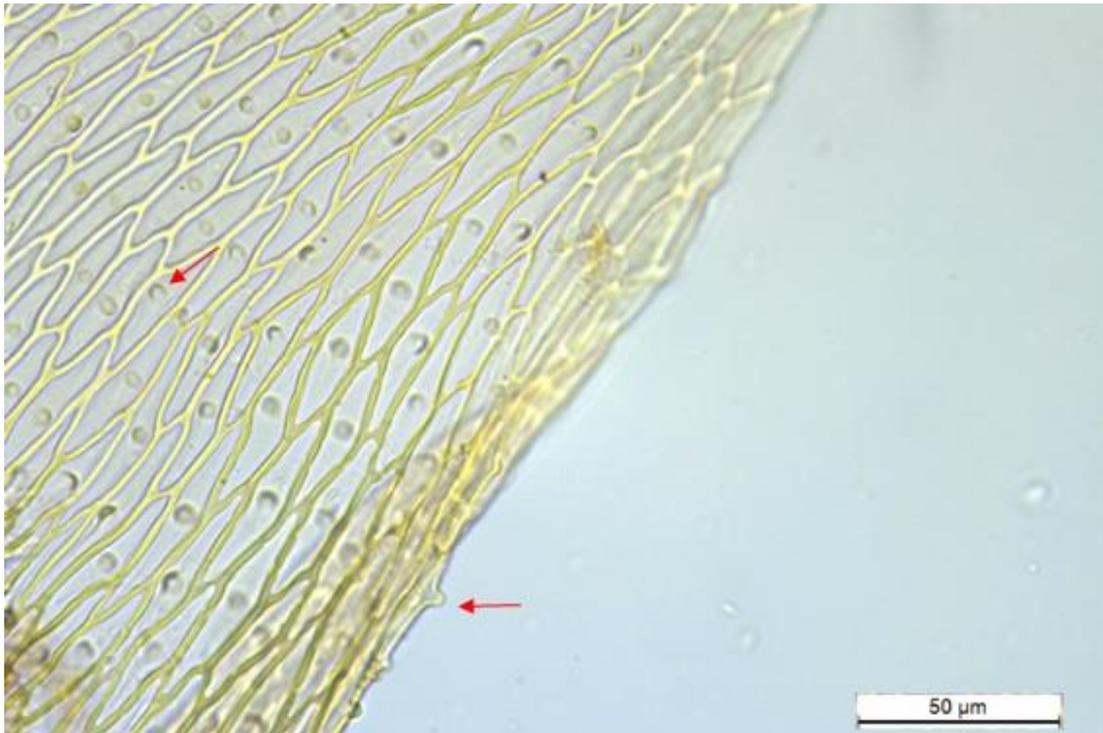


Fig. 1. Filídio de *Trichosteleum* Mitt. Células com papilas (unipapiloso). As setas indicam papilas.

A circunscrição feita por Mitten foi mal interpretada por alguns autores como Fleisher (1923) e Seki (1968) que compreenderam “*cellulis...plurimum papilliferis*” como células pluripapilosas (que são várias papilas ou uma papila composta na superfície da célula) quando, na verdade, queria dizer na descrição que se tratava de muitas células papilosas (característica quando a célula apresenta uma única papila na superfície) presente na lâmina do filídio, ou que a maioria dessas células eram papilosas (Buck & Tan 1989; Luizi-Ponzo et al. 2006). Nesse mesmo trabalho os autores consideram e esclarecem que células pluripapilosas são características descritas para um outro gênero, *Taxithelium* Spruce ex Mitt.

Segundo as descrições de Buck & Tan (1989) e Ramsay (2012), *Trichosteleum* é caracterizado como autoico, são plantas delgadas a moderadamente robustas, formam tufos ou esteiras extensas, estas, na maioria das vezes sem brilho, verde-amarelado a verde acastanhado. Caulídios prostrados, irregularmente ramificados, ramos simples ou dispersos. Pseudoparafilos foliosos. Rizóides vermelhos, curtos, lisos, que formam tufos no caule principal. Filídios se espalham de forma ereta para falcado-secundo, ovado-lanceolado para lanceolado, agudo para gradualmente ou abruptamente acuminado, ecostado; margens mais frequentemente, serrulado acima. Células da lâmina superiores lineares, ocasionalmente mais curtas no ápice extremo, unipapilosa sobre lúmen, ocupa

cerca de 1/3 superior do filídio, pode apresentar a parede mais espessa e porosa, especialmente na direção da inserção ou, ainda serem de parede fina; região alar com linha basal de células muito infladas, oblongas, de paredes finas a grossas e freqüentemente pigmentadas; células supra-alares ausentes ou esparsas de forma acroporoide e brotherelloide.

Periquécio; os filídios periqueciais são eretos, lanceoladas-acuminadas, ecostáticas; as margens costumam serruladas-serreadas, especialmente perto do ápice; células da lâmina são lineares-vermiculiformes acima, frouxamente retangular abaixo, podendo apresentar ou não papilas; região alar bem desenvolvida, as células basais aumentadas e infladas. Importante, as células de ambas as folhas vegetativas e perichaetial são unipapilosas. Caliptra cuculada, nua, lisa ou áspera acima. Seta delgada, curta, curva e muitas vezes papilosa acima, ocasionalmente suave. Cápsula pequena, horizontal a pendente, assimétrica; células exoteciais fortemente colenquimatosas; anulo ausente; opérculo longo-rostrado. Peristômio duplo; exostoma 16 dentes, com uma linha central em zig-zag ou um sulco mediano na superfície adaxial, com o estreito estriado abaixo, grosseiramente papiloso acima, projetando trabéculas na superfície abaxial. Esporos pequenos, lisos ou papilosos.

O gênero *Trichosteleum* é predominantemente tropical, com mais de 100 espécies. Ocorre no Neotrópico, África, Índia, Ásia Oriental, Japão, China, Malásia (incluindo Papua Nova Guiné) e Oceania. Para o leste da Austrália há o registro de quatro espécies (Buck & Tan 1989; Ramsay 2012).

Trichosteleum se diferencia dos demais gêneros dentro da família Sematophyllaceae por apresentar células colenquimatosas no exotécio, células alares com diferentes tipos de pigmentação e em razão da disposição em que as células se encontram na base do filídio, além das células unipapilosas situadas sobre o lumen (Buck 1983).

Trata-se do único gênero de Sematophyllaceae com papilas centralizadas nas células da lâmina por toda extensão dos filídios, ao contrário do observado em *Acroporium* (papilas apenas no terço superior) e em *Taxithelium* (com células pluripapilosas) (Buck & Tan 1989; Ramsay 2012).

Em *Acroporium* também pode ter células unipapilosas, mas nesse gênero as papilas tendem a se expressar fracamente no terço superior da folha, e as células alares, que segundo Câmara *et al.* 2015 tem grande importância na classificação desse gênero, se curvam distintamente para dentro, em direção a inserção.

Outro gênero que pode haver confusão na identificação é *Taxithelium* (Pylaisiadelphaceae), que, também, possui células papilosas (pluripapilosas), um opérculo curto-apiculado, e frequentemente tem dentes binados na margem da folha.

Uma das dificuldades na circunscrição para o gênero é devido ao grande número de nomes citados e descritos (Buck 1983). Segundo a base de dados TRÓPICOS do Missouri Botanical Garden (www.tropicos.org), existem 341 nomes para *Trichosteleum* e desses, 114 são apontados como nomes legítimos. Para Gradstein *et al.* (2001) existem cerca de 130 espécies para o mundo.

O gênero nunca foi revisado em nível mundial ou nacional. No entanto, estudos isolados para algumas localidades foram realizados no último anos (Buck *et al.* (1983) para as Antilhas, Buck & Tan (1989) para Ásia, Buck (1998) Pleurocarpous mosses of West Indies, Tan & Jia (1999) para a China, Ramsay (2012) para a Austrália, entre outros). Gradstein *et al.* (2001) afirmam que existem cerca de 23 espécies no Neotrópico e segundo Costa *et al.* (2011) existem oito espécies no Brasil. A saber: *Trichosteleum brachydictyon* (Besch.) A. Jaeger, *T. cyparissoides* (Hornsch.) H. Rob., *T. glaziovii* W.R. Buck, *T. papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger, *T. sentosum* (Sull.) A. Jaeger, *T. subdemissum* (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger, *T. sublaevigatum* Herzog e *T. vincentinum* (Mitt.) A. Jaeger.

Outros nomes como *Trichosteleum intricatum* (Thér.) J. Florsch., *T. microstegium* (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger, *T. fluviale* (Mitt.) A. Jaeger, *T. bolivarense* H. Rob., *T. janeirense* Broth., *T. papillosissimum* (Hampe) Broth. e *T. pusilum* (Hornsch.) A. Jaeger. Já foram citados em floras e trabalhos como para Yano (1981), Boas Bastos & Passos Bastos (2000) e Ilkiu-Borges *et al.* 2004 sendo citadas outras espécies, além das registradas na Flora do Brasil 2020.

Trichosteleum ocorre em diversos substratos podendo ser corticícola, epífita, terrícola ou, ainda, saxícola. Apresenta ampla distribuição pelo Brasil, tendo registros para quase todos os estados, exceto Ceará, Mato Grosso do Sul, Paraíba e Rio Grande do Norte (Gradstein *et al.* 2001, Flora do Brasil em construção 2020). De acordo com a Flora do Brasil (em construção), o gênero não é endêmico do país, porém, das oito espécies apontadas, duas são endêmicas.

Tradicionalmente, o gênero é reconhecido pela combinação única de uma região alar bem desenvolvida do tipo *Brotherelloid*, essa região recebe esse nome em função da disposição em que se encontram as células alares e supra alares, onde uma célula basal é maior e em sequência, em direção a região mediana do filídio, duas células se diferenciam

em tamanho menor, como “células filha” (Tan & Jia 1999) esse caracter é utilizado na definição de passos na chave de identificação, além das células unipapilosas nos filídios. Segundo Câmara & Kellogg (2010) as papilas de *Trichosteleum* são do tipo cônica. Em alguns casos as papilas são difíceis de serem visualizadas ao microscópio óptico, levando a confusão entre as espécies de *Trichosteleum* com *Sematophyllum*, como já citado anteriormente.

Estudos filogenéticos auxiliam de forma eficiente e esclarecedora dúvidas entre as espécies e gêneros, Tsubota *et al.* (2001) em um desses estudos, utilizou um único marcador de cloroplasto (*rbcL*), e utilizando apenas duas espécies de *Trichosteleum* asiáticas, propuseram o gênero como parafilético, mas sem suporte estatístico. (Tsubota *et al.* 2001). Carvalho-Silva *et al.* (2017) com uso de oito marcadores moleculares de três genomas distintos, mostraram com alto suporte estatístico que o gênero faz parte de um grupo monofilético que inclui ainda representantes de outros gêneros como *Potamium lonchophyllum* (Mont.) Mitt. e *Sematophyllum amnigenum* (Broth.) Broth. que foram sinonimizados nesse mesmo trabalho. Vale acrescentar que *P. lonchophyllum* e *S. amnigenum* não são reconhecidos por apresentarem as características consideradas diagnósticas de *Trichosteleum* citadas acima, tais como a presença de células unipapilosas.

Isso indica a necessidade de revisitar os estudos desses grupos e suas espécies para o Brasil. Tal fato sugere que não apenas *Trichosteleum*, mas outros gêneros não estão claramente definidos, que suas morfologias ainda precisam ser melhor investigadas, que as características diagnósticas tradicionalmente usadas devem ser reinterpretadas e que possíveis características morfológicas têm passado despercebidas.

Outra importante ferramenta nas identificações de características dos espécies é a utilização de microscopia eletrônica de varredura. algo usado entre os estudiosos na taxonomia de briófitas (Cano 1997), tem caráter investigativo mediante possíveis caracteres que na microscopia óptica não é possível ver com clareza. No caso do gênero *Trichosteleum*, em que a presença de papila é uma característica determinante, realizar a análise e diferenciá-las através dos detalhes apresentados no MEV, como formato da papila, presença de papilas vestigiais e, também, o tamanho dessas papilas, são informações que podem auxiliar a agrupar ou separar táxons.

II- OBJETIVO GERAL

Realizar o estudo morfológico do gênero *Trichosteleum* Mitt. para o Brasil.

III- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analisar as espécies citadas na Flora do Brasil.
2. Descrever as espécies de *Trichosteleum* que ocorrem no Brasil.
3. Construir chave de identificação para o gênero das espécies descritas.
4. Organizar um banco de imagens para as espécies.
5. Investigar através da microscopia eletrônica de varredura o quão informativo as papilas são para diferenciar as espécies.
6. Contribuir com informações do gênero para a Flora do Brasil 2020.

IV- MATERIAL E MÉTODOS

a) Amostragem e estudos taxonômicos

O material analisado foi obtido por amostras de diferentes herbários: Herbário de Brasília (UB), Herbário Leopoldo Kreiger (CESJ), Herbário da Universidade Estadual do Piauí (HUESPEI), Instituto de São Paulo (SP), Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), Museu Nacional do Rio de Janeiro (R). Foram realizadas visitas ao CESJ, SP, RB e R, afim de observar os espécimes disponíveis nas coleções, além de empréstimos realizados nessas instituições. Foram analisadas 476 amostras e foi possível investigar plantas de diferentes regiões e estados do Brasil contemplando todos os biomas e fitofisionomias do país. (CITAR AS OBRAS ao qual foram usadas)

O material analisado foi, inicialmente, reidratado em água e observado no estereomicroscópio e microscópio de luz. Foram analisadas as gerações gametofítica e esporofítica. No gametófito, estruturas importantes dos filídios como, células da lâmina, margem do filídio, células alares e papilas foram analisadas. A terminologia briológica foi padronizada de acordo com a versão brasileira do Glossarium Polyglottum Bryologiae (Luizi-Ponzo *et al.* 2006). Foram realizadas medições nas amostras montadas em lâminas semi-permanentes com Hoyer (Anderson, 1954). Com o intuito de melhor identificar e diferenciar morfológicamente as espécies foi possível montar um banco de imagens digitais. Assim, em qualquer ocasião de dúvida, esses dados poderiam ser acessados, além de, ilustrar as espécies na chave. Fotos, tanto de microscopia eletrônica de varredura

(MEV) quanto de microscopia óptica, foram obtidas para as características morfológicas diagnosticas.

Foi feita a análise do material tipo e, também, fotos das lâminas para retirar quaisquer dúvidas posteriores e para comparação. Todo o material tipo já estava no laboratório para análise, vindo de diversos herbários como: BM, LE e NY.

b) MEV – Microscopia Eletrônica de Varredura (Micro-Morfologia)

A morfologia foi investigada com uso de microscopia eletrônica de varredura (MEV), para tal o material seguiu o protocolo de Bozolla & Russel (1998) e Câmara & Kellogg (2010). Após série alcóolica o material foi submetido a secagem a ponto crítico (Denton Vacuum LLC CPD – 1 e Balzers 030 CPD) utilizando dióxido de carbono como fluido de transição para então ser metalizado. O material foi montado em “stubs” e cobertos com uma camada de platina, usando os metalizadores Hummer 6.2 e Balzers 050 SCD. Os “stubs” foram mantidos em um recipiente com sílica gel até o momento da observação. As amostras foram observadas e micrografadas utilizando microscópio eletrônico de varredura JSM – 840 A SM. Toda estrutura para essa investigação foi realizada no laboratório de Microscopia Eletrônica da UnB. Essa é uma técnica que complementa a microscopia óptica devido a maior resolução, isso evita alguns casos de subjetividade.

c) Confecção dos mapas

Para a obtenção dos mapas, primeiramente, foram obtidas as coordenadas das coletas analisadas através do banco de dado Brahms e, com os vouchers em mãos, foi possível confeccionar os mapas de distribuição dos espécimes analisados para o Brasil com o auxílio do programa QGis ® v 3.0.3.

V- RESULTADOS (e discussão)

Circunscrição do gênero

Trichosteleum para o Brasil está representado por sete espécies, *Trichosteleum amnigenum* Broth.) Carv.-Silva, P.E.A.S. Câmara & W.R.Buck, *Trichosteleum brachydictyon* (Besch.) A. Jaeger, *Trichosteleum glaziovii* (Hampe) W.R.Buck, *Trichosteleum lonchophyllum* (Mont.) Carv-Silva, P.E.A.S. Câmara & W.R.Buck, *Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger, *Trichosteleum sentosum* (Sull.) A. Jaeger *Trichosteleum subdemissum* (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger.

Todos são reconhecidos por apresentarem papilas únicas (unipapiloso) (Figura 1), outra característica em comum é a célula alar inflada. As demais espécies que já foram citadas em algum momento na literatura já haviam sido sinonimizadas por outros autores, outras sinonimizadas estão sendo propostas nesse presente estudo, como: *Trichosteleum dicranoides* Broth. e *T. sublaevigatum* Herzog.

Tratamento taxonômico

Trichosteleum Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 10: 181. 1868.

Hypnum subsect. *Trichosteleum* (Mitt.) Müll. Hal., Linnaea 39: 465. 1875; *Rhaphidostegium* sect. *Trichosteleum* (Mitt.) Besch., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 6, 3: 250. 1876; *Sematophyllum* sect. *Trichosteleum* (Mitt.) Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 476, 492. 1869; *Trichosteleum* sect. *Trichosteleum* (Mitt.) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 415 (Gen. Sp. Musc. 2: 481). 1878. Tipo: *Trichosteleum fissum* Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 10: 182. 1868.

Plantas pequenas-medianas, tapetes frouxos ou densos, verde-claras, verde-amareladas a douradas. **Ramos** prostrados, irregularmente ramificados, complanados. **Caulídio** marrom-avermelhado. **Filídios** semelhantes entre ramos primários e secundários, eretos, raro falcados, 0,5-3,0 x 0,4-0,6 mm, lanceolados a ovado-lanceolados, ápice agudo-acuminado, margem lisa a serrulado-serreado, plana-recurvada, costa curta e dupla ou ausente; Células romboidais, longo-romboidais a vermiculares, paredes espessas, principalmente na porção basal, unipapilosa; Células alares infladas, amarelo-dourada, ovaladas a oblongas. **Autóicas**. **Filídios periqueciais** diferenciados, lanceolado, margem serreada, células da base quadráticas. **Seta** delgada, curta, lisa, avermelhada-marrom, curvada logo abaixo da urna. **Cápsulas** inclinadas a pendentes, urna ovóide, constricta abaixo da boca; células exoteciais colenquimatosas, frequentemente subquadradas. **Opérculo** longo-rostrado. **Peristômio** duplo, exóstoma com 16 dentes transversalmente estriados abaixo, na superfície frontal com uma linha mediana em zig-zag ou sulco mediano. **Caliptra** cuculada, lisa e glabra. **Esporos** esféricos, levemente papilosos.

Distribuição e habitat: amplamente distribuído em todas as regiões do Brasil, com registros em quase todos os estados, não tendo ocorrências apenas para Ceará, Mato Grosso do Sul, Paraíba e Rio Grande do Norte. Contempla os domínios fitogeográficos de Mata Atlântica, Floresta Amazônica e Cerrado. O substrato mais comum encontrado

foi sobre tronco em decomposição, seguido de tronco vivo e solo. Ocorre com mais frequência em locais sombreados e úmidos.

Comentário: A visualização das papilas pode ser complexa por conta do tamanho das mesmas. Em *T. papillosum*, as papilas são conspícuas. Já em *T. glaziovii* a observação destas estruturas difícil pois são pequenas e inconspícuas. O formato do filídio, coloração e células alares podem ser caracteres que aproximam do gênero *Sematophyllum*, mas a principal característica que os diferenciam são as células da lâmina que em *Sematophyllum* são lisas e não papilosas, diferente do que é encontrado para *Trichosteleum*. Já para *Taxithelium* Spruce ex Mitt. (Pylaisiadelphaceae), inicialmente, pode ser apontado como um gênero que apresenta características que se assemelham as de *Trichosteleum*, mas o primeiro é pluripapiloso e não apresenta células alares diferenciadas (Ramsay 2012, Câmara *et al.* 2010).

Chave para as espécies de *Trichosteleum* do Brasil (chaves endentadas)

1. Filídios falcados.....3. *T. glaziovii*
1. Filídios eretos.....2
2. Ápice do filídio agudo-obtuso.....3
2. Ápice do filídio acuminado.....4
3. Ápice do filídio agudo, células do ápice diferentes das células medianas do filídio.....7. *T. subdemissum*
3. Ápice do filídio obtuso, células do ápice e mediana do filídio iguais.....1. *T. amnigenum*
4. Papilas inconspícuas.....4. *Trichosteleum lonchophyllum*
4. Papilas conspícuas.....5
5. Células alares tipo acroporóide, sem presença de célula supra alar; filídios grandes 1,4 – 2,2 X 0,2 – 0,5 mm.....2. *T. brachydiction*
5. Células alares tipo brotherolloide; presença de célula supra alar; filídios pequenos 0,8 – 1,1 X 0,1 – 0,2 mm.....6
6. Ápice do filídio serrulado, crispado; papilas da região mediana do filídio até o ápice.....5. *T. papillosum*
6. Ápice do filídio serreado, não crispado; papilas em todo o filídio.....6. *T. sentosum*

1. *Trichosteleum amnigenum* (Broth.) Carv.-Silva, P.E.A.S. Câmara & W.R.Buck, Taxon 66(4): 825. 2017. *Rhaphidostegium amnigenum* Broth. in Bih. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. 21, Afd. 3(3): 51. 1895. *Sematophyllum amnigenum* (Broth.) Broth. in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam., ed. 2, 11: 433. 1925. Tipo: Brasil, São Paulo, Santos, C.W.H. Mosén 73 (holótipo: H-BR!).

Planta de tamanho mediano. Ramos ca. 3 cm compr., verde-claro a verde-escuro. Filídios 1,7 – 2,3 comp. X 0,5 – 0,7 mm larg., eretos, elíptico a oblongo, ápice obtuso, base ovado, margem serrulada; células fusiforme-romboidais, parede fina; células alares diferenciadas (2-3 células) no ângulo basal, do tipo acroporóide, infladas, paredes espessas, dourada-alaranjada; papila inconspícua.

Distribuição e habitat: Registro para os estados do Mato Grosso, São Paulo e Santa Catarina. Nos domínios fitogeográficos de Cerrado e Mata Atlântica. Ocorrendo sobre raízes (rupícola) ou, ainda, sobre rochas (saxícola).

Comentário: As papilas não são possíveis de serem observadas (inconspícuas) através das imagens de microscópio óptico, apenas nas imagens de microscopia eletrônica de varredura. A investigação através do MEV proporcionou corroborar informações com o trabalho de Carvalho-Silva 2017 que abordou o estudo filogenético para a família Sematophyllaceae e propuseram uma nova combinação, o que antes pertencia ao gênero *Sematophyllum amnigenum* (Broth.) Broth. foi incluso ao gênero *Trichosteleum* após estudo e análise de dados da biologia molecular. Assim, com a análise morfológica pode estabelecer os caracteres morfológicos, justificando e confirmando a nova combinação.

2. *Trichosteleum brachydictyon* (Besch.) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 416. 1878. *Rhaphidostegium brachydictyon* Besch., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 6, 3: 252. 1876. Tipo: Guadeloupe. *L'Herminier s.n.* (holótipo: BM!, isótipo: NY) - (Fig. 2).

Planta de tamanho mediano. Ramos ca. 3 cm compr., verde-claro a verde-escuro. Filídios 1,4 – 2,2 comp. X 0,2 – 0,5 mm larg., eretos, lanceolados, ápice longo-acuminado, base ovalada, margem lisa; células fusiforme-romboidais, parede espessa; células alares diferenciadas (2-3 células) no ângulo basal, do tipo acroporóide, infladas, paredes espessas, dourada-alaranjada; papilas evidentes nos 2/3 superiores do filídio.

Distribuição e habitat: Ocorre nos estados do Acre, Amazonas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia e São Paulo. Registros para Cerrado, Mata

Atlântica, Floresta Amazônica e região do Pantanal. Forma de vida em tapete e cresce em tronco morto/ decomposição (epíxila) e sobre tronco vivo (epífita). (Fig.3)

Comentário: São plantas robustas e os filídios se destacam das demais plantas por serem maiores. As células alares infladas são fáceis de identificar e bem marcadas pela coloração dourada-alaranjada. Suas papilas são visíveis, mas são mais facilmente visualizadas com os filídios dobrados. São nativas, mas não se trata de plantas endêmicas. No banco de dados da Flora do Brasil 2020 (em construção), seu registro era restrito apenas para o estado da Bahia e, foram contabilizadas ocorrências em outras regiões.

Material Analisado: Acre. Rio Branco, *Luetzelburg* 21326 (R), Tarauacá, *Costa et al.* 2673 (RB); Amazonas. Manaus, *Flores* 435 (SP), *Griffin* 309, 479 (SP), *Schäfer-Verwimp* 7275 (SP), *Yano* 23193, 23383, 23422 (SP), Manicoré, *Schäfer-Verwimp* 9740 (SP, UB), São Gabriel da Cachoeira, *Yano* 1701 (SP, UB), Rio Negro, *Yano* 1542 (SP, UB); Bahia. Porto Seguro, *Souza et al.* 602, 680 (UB), Prado, *Souza et al.* 547 (UB); Goiás. Serranópolis, *Meneguzzo et al.* 398 (UB); Maranhão. Caxias, *Nascimento s.n.* (SP); Mato Grosso. Cáceres, *Saddi et al.* 6148-B (UB), Campo Verde, *Windisch* 6388 (SP), Cláudia, *Peralta* 12345 (SP), Colíder, *Dias et al.* 466 (SP), Guaratã do Norte, *Soares* 53 (SP, UB), Poconé, *Saddi et al.* 6113-B (UB); Pará. Ananindeua, *Brito et al.* 269 (UB), Santarém, *Salmito* 38 (UB); Piauí, 169 (HUESPI); Rondônia. Ji-Paraná, *Vital* 14403 (UB), Jaru, *Vital* 14166, 14264, 14273, 14347 (SP); São Paulo. Ubatuba, *Peralta* 1169 (SP).



Fig. 2: A-D *Trichosteleum brachydictyon* (Besch.) A. Jaeger: **A-** Filídeo; **B-** Células da lâmina com papilas e células alares; **C-** Células da lâmina e margem do filídeo; **D-** Ápice do filídeo, margem lisa.

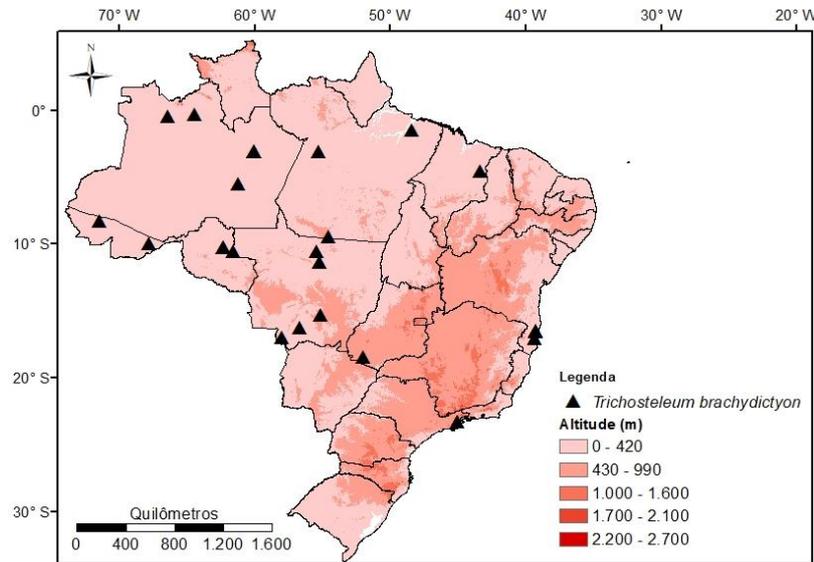


FIG. 3: Mapa de distribuição do material de herbário analisado para *Trichosteleum brachydictyon* (Besch.) A. Jaeger.

3. *Trichosteleum glaziovii* (Hampe) W.R.Buck, Nova Hedwigia 66: 243. 1998. *Hypnum glaziovii* Hampe, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjøbenhavn. 6: 174. 1875. *Rhaphidostegium glaziovii* (Hampe) A. Jaeger, Ber Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 406. 1878. *Rhaphidorrhynchium glaziovii* (Hampe) Broth., Nat. Pflanzenfam. ed. 2, 11: 427. 1925. *Sematophyllum glaziovii* (Hampe) O. Yano, J. Hattori Bot. Lab. 66: 389. 1989. Tipo: Brasil. Rio de Janeiro, *Glaziou 7145* (lectótipo sinônimo *fide* Buck (1998): BM!, isótipos: BM!, PC. Síntipo: *Glaziou 5136* BM, PC, *7144* PC, *7209* BM, PC, *7213* PC, *7216* PC) - (Fig. 4).

= *Trichosteleum sublaevigatum* Herzog, Hedwigia 67: 259. 1927. Tipo: Brasil. Alto da Serra, Estação Biológica, *Gehrt 504a* (holótipo: JE!, isótipo: S, SP). *Syn. Nov.*

Planta de tamanho pequeno a mediano. Ramos verde claro-dourado brilhante. Filídios lanceolados/falcados, ápice serrulado ou inteiro, tamanho 0,7 - 0,8 mm larg. X 1,2 1,5 mm de compr.; células do filídio longo-romboidais, base do filídio células menores que o meio do filídio; células alares diferenciadas (2-3 células) ângulo basal, do tipo acroporóide, podendo ter presença de célula supra alar, inflada; Papilas conspícuas ou inconspícuas, ocupa 2/3 da parte superior do filídio.

Distribuição e habitat: Amazonas, Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Substrato na maioria das amostras foram encontradas sobre tronco vivo (epífita), em menor ocorrência sobre rochas (saxícola) em ambientes úmidos. Ocorre em diferentes fitofisionomias desde o Norte até o Sul do país (Fig. 5).

Comentário: A principal característica é o filídio falcado, há uma variação na papila, podendo se apresentar grande, média ou, ainda, pequena. Isso, em alguns exemplares, torna difícil a identificação das papilas. Em algumas plantas analisadas foi comum encontrar filídios falcados, porém com ausência de papilas, nesse caso trata-se da espécie *Sematophyllum swartzii* (Schwägr.) W.H. Welch & H.A. Crum.

Material examinado: Brasil. Amazonas. Manaus, *Yano 23422* (SP, UB); Bahia. Boa Nova, *Azevedo 561* (SP); Minas Gerais. Alto Caparaó, *Buck 26994* (UB, SP), Itamonte, *Vital et al. 19747, 19950, 19780* (UB, SP), Lima Duarte, *Gomes et al. 68, 85, 126, 283* (CESJ), *Siviero et al. 30, 37, 103, 108, 114, 117, 119, 131, 138, 145, 150, 165, 217* (CESJ), Rio Preto Serra Negra, *Amorim 10, 113* (CESJ), Santa Bárbara, *Buck 26664* (UB, SP), *Vital 10820* (UB, SP), Senhora do Carmo, *Câmara et al. 2503* (UB), Serra do Cipó, *Dias Neto 149* (UB), *Gama 165* (UB), *Soares 327, 318* (UB); Pernambuco. Jaqueira, *Pietrobon-Silva 5240* (SP); Rio de Janeiro. Itatiaia, *Dusén 390* (R), Resende, *Eiten et al. 7490, 7494* (UB), Teresópolis, *Sampaio 2699* (R), Tijuca, *Ule 1710, 1720* (R); Santa Catarina. Bom Jardim da Serra, *Reitz 16041* (SP), Curitibanos, *Pastore s.n.* (SP), Serra Geral, *Ule 64* (R), Timbé do Sul, *Reitz 17196* (SP); São Paulo. Bananal, *Yano 1253* (UB, SP), Campos do Jordão, *Peralta 9615* (SP), Pindamonhangaba, *Buck 26407* (UB, SP), Piquete, *Peralta 4168* (UB, SP), Santo André, *Gehrt 504* (SP, UB), São Luis do Paraitinga, *Peralta 9045* (SP); Paraná. Morretes, *Dos Santos 157, 496* (SP), *Peralta 17695* (SP), *Petean s.n.*, *Petean 716* (SP), Piraquara, *Dos Santos 542* (SP), Quatro Barras, *Kuniyoshi s.n.* (SP);



Fig. 4: A-D *Trichosteleum glaziovii* (Hampe) W.R.Buck. A- Filídios; B- Filídio falcado; C- Células alares e supra alares; D - Papila.

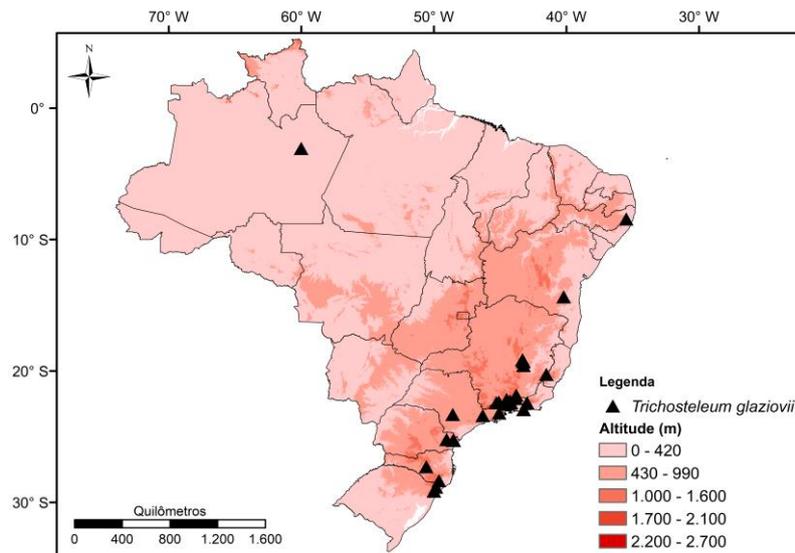


Fig. 5: Mapa de distribuição de material analisado *Trichosteleum glaziovii* (Hampe) W.R.Buck.

4. *Trichosteleum lonchophyllum* (Mont.) Carv.-Silva, P.E.A.S. Câmara & W.R.Buck, Taxon 66(4): 825. 2017. *Hypnum lonchophyllum* Mont., Syll. Gen. Sp. Crypt.: 10. 1856. *Potamium lonchophyllum* (Mont.) Mitt. in J. Linn. Soc., Bot. 12: 473. 1869. *Pterogoniella lonchophylla* (Mont.) A. Jaeger ex Paris, Index Bryol.: 1047. 1898. *Sematophyllum lonchophyllum* (Mont.) J. Florsch. in Trop. Bryol. 3: 96. 1990. Tipo: French Guiana, *in aquis dulcibus fluitans prope Cayennan*, F.M.R. Leprieur 1378 (PC!; PC0130972!).

Planta de tamanho mediano. Ramos ca. 4 cm compr., verde-escuro. Filídios 1,7 – 2,3 comp. X 0,5 – 0,7 mm larg., eretos-espalhados, oblongo-lingulado, ápice obtuso-agudo, margem serrulada, assimétrica; células do filídio medianas, células apicais mais curtas romboidais a fusiformes, células basais oblongo-retangulares; células alares diferenciadas (2-4 células) no ângulo basal, infladas, oblongas-retangulares a arredondadas, amarelas-douradas, paredes finas, dourada-alaranjada; papila inconspícua.

Distribuição e habitat: Registro para os estados do Acre, Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Mato Grosso, Minas Gerais, Mato Grosso e Pará. Nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. Ocorrendo sobre troncos (corticícola), outras árvores (epífita) e sobre tronco em decomposição (epíxila).

Comentário: Essa espécie também trata de papilas que não são possíveis de serem visualizadas (inconspícuas) através das imagens de microscópio óptico, apenas nas imagens de microscopia eletrônica de varredura. Sua investigação através do MEV, também, possibilitou confirmar com o trabalho de Carvalho-Silva *et al.* 2017. Nesse caso,

antes a espécie era conhecida como *Potamium lonchophyllum* (Mont.) Mitt. foi incluso ao gênero *Trichosteleum* após análise de dados da biologia molecular. Com a análise da morfologia foi possível confirmar os caracteres que justificam, também, a nova combinação.

5. *Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 419 1878. *Hypnum papillosum* Hornsch., Fl. Bras. 1(2): 82. 1840. *Stereodon papillosus* (Hornsch.) Mitt., J. Proc. Linn. Soc. 7: 517. 1863. *Microcalpe papillosa* (Hornsch.) Spruce, Cat. Musc. 14. 1867. Invalid. *Sematophyllum papillosum* (Hornsch.) Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 492. 1869. *Rhyncho-hypnum papillosum* (Hornsch.) Hampe, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjøbenhavn 2: 293. 1870. Invalid. *Sigmatella papillosa* (Hornsch.) Müll. Hal., Malpighia 10: 518. 1896. Tipo: Brasil. Minas Gerais, *Beyrich s.n.* (holótipo: B, provavelmente foi perdido (Câmara *et al.* 2015), isótipo: NY, BM!) - (Fig. 6).

= *Trichosteleum dicranoides* Broth., Bih. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. 21, 3(3): 53-54. 1895. Tipo: Brasil. São Paulo, Santos, *Mosén 241* (holótipo: H-BR, isótipo: NY!) - *Syn. Nov.*

= *Trichosteleum spirale* (Müll. Hal.) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 419. 1878. *Hypnum spirale* Müll. Hal., Linnaea 21: 200. 1848. Tipo: Suriname. *Weigelt, s.n.* (holótipo: BM! sinônimo *fide* Wijk *et al.*, 1969.

= *Sigmatella guianae* Müll. Hal., Malpighia 10: 518. 1896. *Taxithelium guianae* (Müll. Hal.) Paris, Index Bryol. 1261. 1898. *Trichosteleum guianae* (Müller. Hal.) Broth., Nat. Pflanzenfam. I (3): 1119. 1908. (Tipo: [Guyana]. Georgetown, Marshall Falls. *Quelch s.n.* (holotype: B sinônimo *fide* Florschütz-de Waard, 1996, provavelmente foi perdido, isótipo: BM).

Plantas de tamanho mediano. Ramos de coloração verde a amarelo-dourado. Ramos irregulares e longos. Filídios eretos, lanceolados, ápice acuminado e crispado, margem serrulada acima, tamanho do filídio varia entre 0,5 - 0,8 mm de larg. X 1,5 – 2,3 mm de compr.; células do filídio fusiforme-vermiculares, com paredes finas; célula alar inflada, do tipo brotherolloide, diferenciada na coloração alaranjada-marrom (2-4 células em cada ângulo basal), oblonga – oval; papilas altas e conspícuas, ocupando a porção mediana do filídio até o ápice do filídio.

Distribuição e habitat: Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rondônia, Roraima, São Paulo, Santa Catarina, Sergipe, Tocantins. É a espécie com maior ocorrência em diferentes estados e regiões do país. Principal substrato encontrado foi sobre tronco em decomposição (epíxila), mas também teve registro sobre tronco vivo (epífita) - (Fig. 7).

Comentário: uma espécie fácil de identificar devido às papilas serem bem grandes e o ápice crispado, dando um aspecto do ápice tortuoso. As papilas vão do ápice do filídio até a região mediana. Pode ser confundida com *T. sentosum*, pois essa espécie também apresenta papilas grandes e de fácil visualização, porém podem ser diferenciadas devido à margem do ápice do filídio onde a primeira é serrulada e a segunda serreada, as papilas de *T. sentosum* ocupam praticamente todo o filídio, do ápice até a região basal. Através da microscopia eletrônica de varredura foi possível identificar que as papilas estão presentes apenas em uma face, adaxial.

Material Analisado: Brasil. Acre. Rio Branco, *Vital 14903* (SP, UB); Amapá. Vitória do Jari, *Moura 382* (UB); Amazonas. Manaus, *Flores 458* (SP, UB), *Griffin 118* (SP), *Griffin 119* (SP), *Griffin 192* (SP), *Pereira 240* (UB) *Yano 23193* (SP, UB), Presidente Figueiredo, *Soares et al. 1281* (UB), São Gabriel da Cachoeira, *Yano 1701* (SP, UB); Bahia. Ilhéus, *Vital et al. 20089* (SP, UB), Itabuna, *Vital 8659* (SP, UB), Porto Seguro, *Faria et al. 906* (UB), Prado, *Souza et al. 520* (UB), Uruçuca, *Vital et al. 20299* (SP, UB), *Vital et al. 20329* (SP, UB) Espírito Santo. Linhares, *Costa 2921* (RB, UB), *Costa 2927* (SP), *Yano et al. 26509* (SP, UB); Mato Grosso. Cláudia, *Peralta 12337* (SP), Nova Xavantina, *Athayde Filho et al. 5642* (SP), Poconé, *Saddi et al 6155-B* (UB); Minas Gerais. Fazenda Bom Destino, *Vaughan Bandeira s.n.* (RB), Itamonte, *Vital et al. 19462* (SP, UB), *Vital et al. 19465* (SP, UB), Simonésia, *Câmara et al. 3148* (UB), *Câmara et al. 3183* (UB); Pará. Belém, *Lisboa et al. 2324* (SP, UB), *Occhioni 9* (RB), Capitão Poço, *Tavares 794* (RB), *Tavares 1100* (RB), Santarém, *Gama 676* (UB); Pernambuco. Recife, *Yano et al. 25412* (SP, UB); Paraná. Morretes, *Peralta 15724* (SP), *Peralta 15803* (SP), *Peralta 17742* (SP); Rio de Janeiro. Angra dos Reis, *Costa et al. 1924* (RB), Nova Friburgo, *Costa 1130* (RB), Parati, *Costa 1185* (RB), *Costa 1310* (UB), *Costa 1536* (RB), *Costa 1584* (UB); Rondônia. Jaru, *Vital 14264* (UB), *Vital 14273* (UB), *Vital 14347* (UB), *Vital 24510* (SP), Ji-Paraná, *Vital 14403* (SP); Roraima. Caracaraí, *Costa 5688* (UB), Rorainópolis, *Carvalho-Silva et al 1057* (UB); São Paulo. Cananéia, *Peralta et al. 8097* (SP, UB), *Vital 3132* (SP, UB), *Vital 6838* (SP, UB), *Vital 10348* (SP, UB), *Vital 10535*

(SP, UB), *Vital 11277* (SP, UB), *Vital 12835* (SP, MG), *Vital et al. 12985* (SP, UB), Cunha, *Peralta et al. 3780* (SP, UB), Mogi das Cruzes, *Bordin et al. 1328* (SP, UB), Natividade da Serra, *Peralta 9264* (SP), Peruíbe, *Giancotti 303* (SP), Yano 11560 (SP), São Sebastião, *Visnadi et al. 3977* (SP, UB), Ubatuba, *Visnadi et al. 2011* (SP, UB), *Visnadi et al. 2266* (SP, UB), *Visnadi et al. 4072* (SP, UB); Santa Catarina. Blumenau, *Dias 87* (RB); Sergipe. Itabaiana, *Andrade-Lima 6744* (SP, UB); Tocantins. Palmas, *Catharino s.n.324518* (SP).

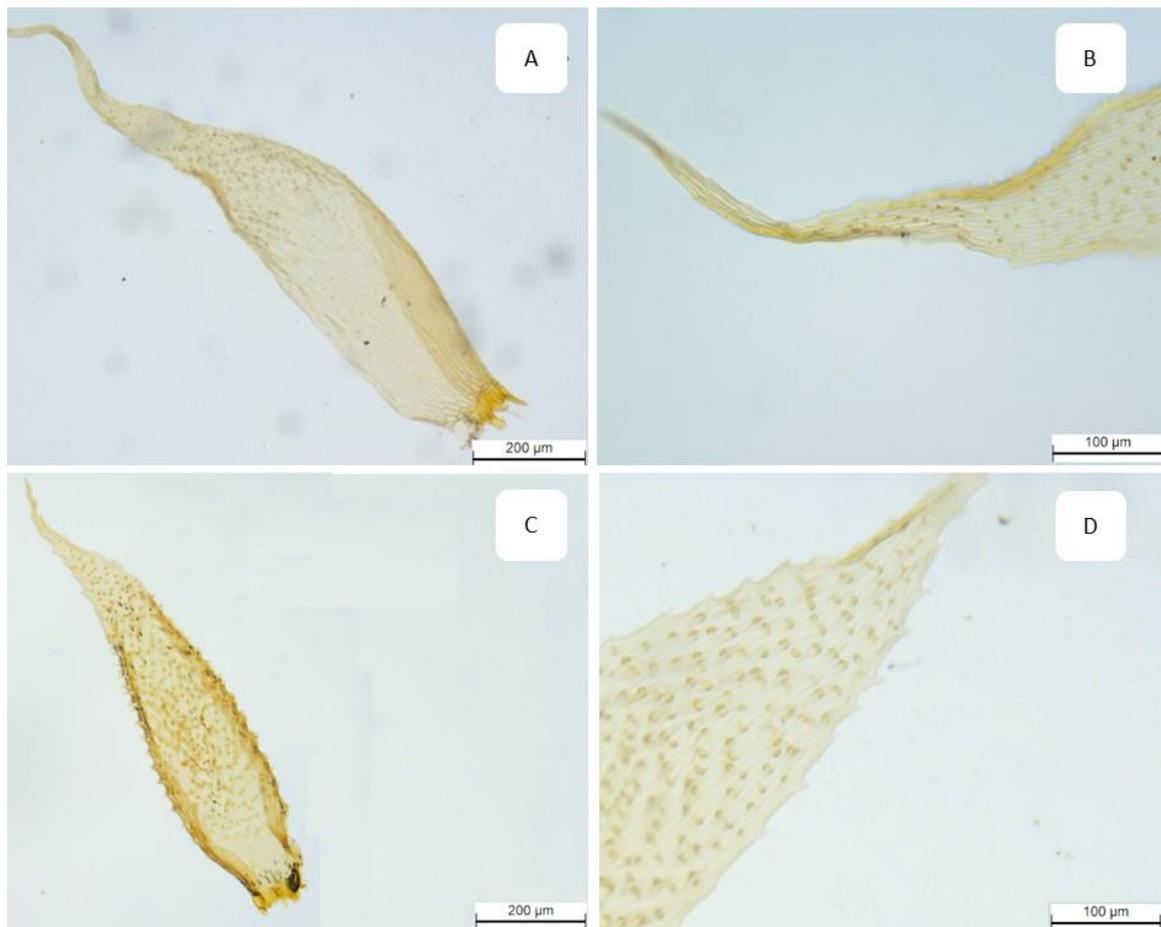


Fig. 6: **A-B** *Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger. **A-** Filídio; **B-** Ápice filídio. **C-D** *Trichosteleum sentosum* (Sull.) A. Jaeger. **C-** Filídio; **D-** Margem ápice filídio e papilas.

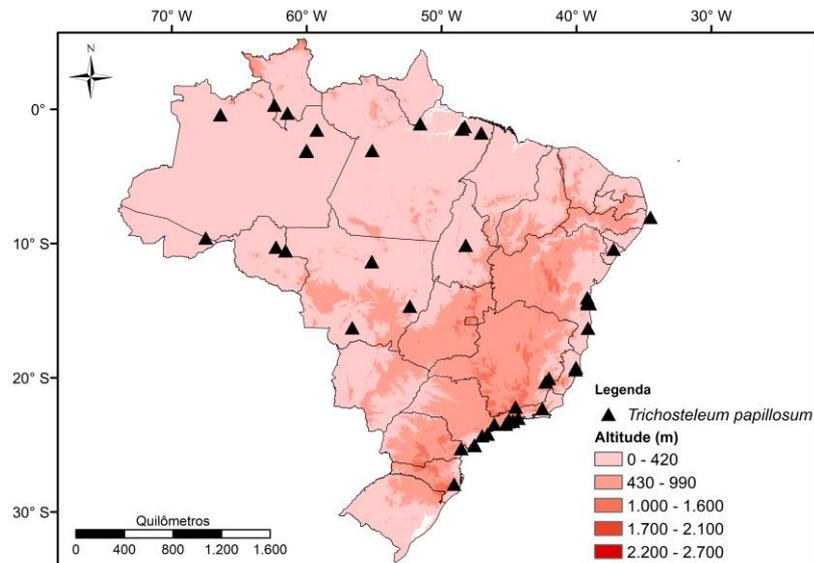


Fig. 7: Mapa de distribuição do material analisado para *Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger.

6. *Trichosteleum sentosum* (Sull.) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 415. 1878. *Hypnum sentosum* Sull., Proc. Amer. Acad. Arts 5: 288. 1861. *Sematophyllum sentosum* (Sull.) Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 493. 1869. *Rhaphidostegium sentosum* (Sull.) Besch., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 6, 3: 251. 1876. Tipo: Cuba. *C. Wright 116* (holótipo: US, isótipo: BM!, G, L) - (Fig. 6).

Plantas pequenas a medianas. Ramos de coloração verde claro-verde escuro ou amarelo/dourado. Filídios eretos, lanceolados, ápice acuminado e margem, no ápice do filídio, serreada, tamanho do filídio varia de 0,2 – 0,5 mm de larg. X 0,9 – 1,6 mm de comp.; células do filídio fusiformes-vermiculares, parede da célula espessa, células alares inflada e dourada (2-3 células em cada ângulo basal), do tipo brotheroloide, oval; base do filídio é conada, apresentando uma base mais estreita; papilas altas, bem grandes e ocupam desde o ápice do filídio até a região basal.

Distribuição e habitat: Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso Pará, Paraná. Rio de Janeiro, Rondônia, Roraima e São Paulo. Principal substrato encontrado é sobre tronco em decomposição (epíxila), mas também com registro em tronco vivo (epífita) - (Fig.8).

Comentário: À primeira vista pode ser confundido com *T. papillosum*, Buck (1998) aponta a possibilidade de ser uma variante regional para o Novo Mundo, em verdade pode apresentar uma variação de tamanho, mas através das observações e análises, concluímos que essa confusão pode estar muito mais relacionada a má

identificação e confusão com *T. papillosum*. É caracterizado pela margem fortemente serrada no ápice e suas papilas grandes e ocupando praticamente todo o filídio.

Material analisado: Brasil. Amazonas. Manaus, *Griffin 118, 479* (SP); Bahia. Boa Nova, *Azevedo et al. 612* (SP), *Souza et al. 678* (SP); Espírito Santo. Linhares, *Costa et al. 2921* (RB); Maranhão. Caxias, *Nascimento s.n. 424787* (SP); Mato Grosso. Cláudia, *Peralta 12283, 12337, 12345* (SP); Pará. Belém, *s/coletor 209100* (SP), Santarém, *Salmito 53* (UB); Paraná. Morretes, *Peralta 15724* (SP); Rio de Janeiro. Angra dos Reis, *Costa 1924* (UB), Parati, *Costa et al. 1584* (RB, UB); Rondônia. Jaru, *Vital 14042, 14048* (SP); Roraima. Rorainópolis, *Carvalho-Silva 990, 1000, 1057, 1075* (UB); São Paulo. Cananéia, *Vital 10535, 12985* (SP);

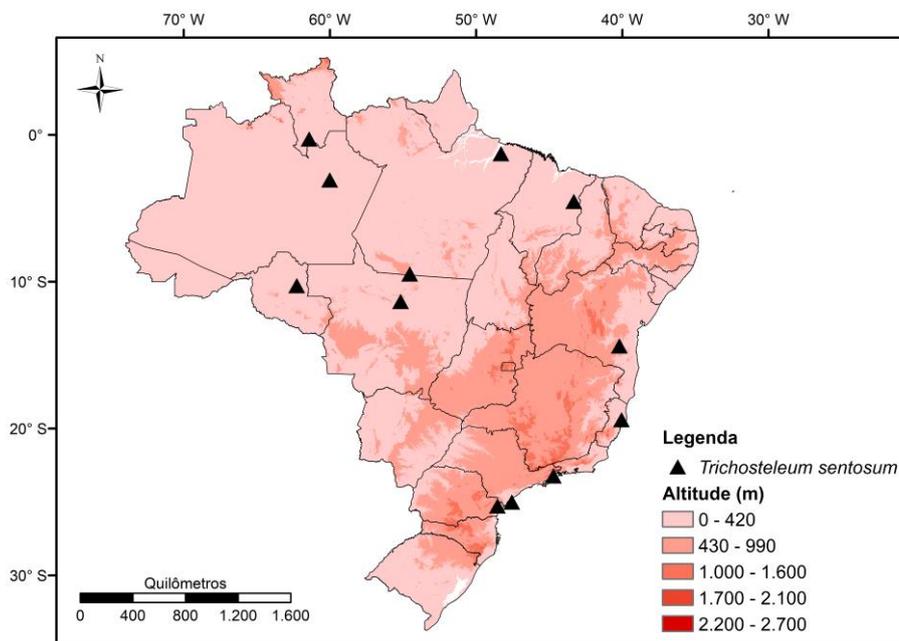


FIG. 8: Mapa de distribuição do material analisado para *Trichosteleum sentosum* (Sull.) A. Jaeger.

7. *Trichosteleum subdemissum* (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 418. 1878. *Rhaphidostegium subdemissum* Schimp. ex Bech., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 6, 3: 250. 1876. *Stereodon subdemissus* (Schimp. ex Besch.) Broth. ex Paris, Coll. Nom. Broth. 32. 1909. Tipo: Guadalupe. *L'Herminier s.n.* (holótipo: BM!, isótipo: NY, W!). (Fig. 9) = *Trichosteleum hornschurchii* A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 418. 1878. *Hypnum hornschurchii* Hampe, Icon. Musc. 9. 1844. Invalid. *Microcalpe hornschurchii* (Hampe) Spruce, Cat. Musc. 14. 1867. Invalid.

Tipo: Brasil. Pará e Amazonas, *Martius s.n.*; São Gabriel, *Spruce s.n.* sinônimo Fide Buck 1998. (Tipo não encontrado)

= *Trichosteleum fluviale* (Mitt.) A.Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876–77: 419. 1878. *Sematophyllum fluviale* Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 493. 1869. Tipo: Nova Granata. Fl. Magdalena, in sylvis, *Weir, n. 385*. Sinônimo Fide A. Jaeger 1878.

Plantas de tamanho mediano. Ramos de coloração verde claro-verde escuro, Ramos curtos. Filídios eretos, ovado-lanceolados, ápice agudo, margem serrulada a inteira, filídio, 0,25 – 0,4 mm de larg. X 0,8 – 1,2 mm de comp.; células do filídio longo romboidal-fusiforme; células do ápice do filídio romboidais, parede da célula espessa; células alares diferenciadas na coloração (douradas-alaranjadas), infladas (2-3 células), parede espessa e apresenta 1-2 células supra alares; papilas ocupam a porção 2/3 da região superior do filídio, conspícuas.

Distribuição e habitat: Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Rondônia, Roraima, Piauí, São Paulo e Tocantins. O substrato com maior ocorrência foi em tronco caído/ decomposição (epíxila), seguido de tronco vivo (epífita), sobre rocha (saxícola) e, ainda, sobre solo (terrícola).

Comentário: A disposição das células do ápice do filídio é o que diferencia das demais espécies, a região basal e mediana da célula apresenta células fusiformes. A célula alar tem uma parede grossa e apresenta 1-2 células supra alares na região angular da base.

Material analisado: Brasil. Acre. Rio Branco, *Vital 14889, 14903, 14977* (SP, UB), Tarauacá, *Costa 2673* (SP, UB); Alagoas. Boca da Mata, *Andrade-Lima 6661* (UB); Amapá. Pracuúba, *Janssen 63* (UB), *Janssen 67* (UB), Tartarugalzinho, *Pietrobon 6218* (SP), Vitória do Jari, *Moura 370, 429, 441* (UB); Amazonas. Barcelos, *Costa s.n. 178618* (UB), Manaus, *Flores 458* (SP), *Griffin 119* (SP/ UB), *305* (SP), *Luetzelburg 22233* (R), São Gabriel da Cachoeira, *Yano 1701, 2161* (SP, UB), Presidente Figueiredo, *Zartman 8803* (UB); Bahia. Salvador, *Bastos 6, 91* (SP, UB), Porto Seguro, *Faria et al. 604, 870, 922* (UB), Prado, *Faria et al. 932a-b* (UB); Goiás. Formosa, *Vital 12712* (SP, UB), Goiânia, *Yano 951* (SP); Maranhão. Bananal, *Varão s.n.* (UB), Cachoeira São Romão, *Costa 427* (SP), Cachoeira Serrinha, *Oliveira 174* (SP), Canto da Rosa, *Costa 457* (SP), Caxias, *Conceição s.n.176381* (UB), *Nascimento s.n. 424788* (SP), *Ribeiro 235* (SP),

Chapadinha, *Fernandes et al.* 1012 (RB), Mansinha, *Oliveira* 441 (SP), Mirador, *Brito* 418, 429 (SP/ UB), Riacho D' antas, *Oliveira* 242 (SP), Rio Cancelas, *Costa* 342 (SP), São Luís, *Peralta* 4199 (SP, UB); Mato Grosso. Barra do Garça, *Athayde Filho* 1880 (SP/ UB), Cáceres, *Guarim Neto* 334 (UB), *Saddi et al* 47c (UB), *Vital* 47 (UB), Feliz Natal, *Windisch* 8902 (SP), Itaúba, *Dias* 352, 360, 405, 491, 492 (SP), Nova Xavantina, *Athayde Filho et al.* 3816 (UB/SP), 4625, 4635, 5192, 5424, 5637 (SP), *Carrizo et al.* 323 (SP), *Fetter et al.* 277, 310 (SP), Santo Antônio do Leverger, *Lamônica Freire* 380 (UB); Pará. Ananindeua, *Brito* 269, 274 (SP), Capitão Poço, *Tavares* 794, 853 (RB), Cuiabá, *Costa et al.* 715 (RB), Santarém, *Gama* 683, 682, 684, 685, 686, 687, 688, 698, 700, 702, 703, 712, 715, 718, 719, 721, 728, 730, 745, 767, 805, 807, 811, 840, 852, 857, 858, 861, 870, 876, 879, 838, 841 (UB), *Salmito* 12, 16, 17, 19, 22, 25, 28, 29, 30, 40, 45, 52, 67, 83, 99, 112, 113, 117 (UB); Paraná. Morretes, *Peralta* 17680 (SP), *Dos Santos et al.* 375 (SP); Rio de Janeiro. Petrópolis, *Sucre* 2772 (RB); Rondônia. Jaru, *Vital* 14042, 14048, 14235, 14244 (SP, UB), Ji-Paraná, *Vital* 14195, 14414 (SP, UB); Roraima. Caracaraí, *Costa* 5662, 5683, 5687 (UB), Rorainópolis, *Carvalho-Silva et al.* 990, 997, 999, 1000, 1001, 1002, 1006, 1012, 1025, 1033, 1057, 1075, 1076, 1150 (UB), *Soares et al.* 1139, 1140, 1145, 1187 (UB); Piauí. *Conceição et al.* 15 (SP), 315, 374 (HUESPI); São Paulo. Itapeva, *Yano et al.* 32645 (SP), Peruíbe, *Vital* 7198 (SP); Tocantins. Goiatins, *Rodrigues s.n.* 324534 (SP), Palmas, *Catharino s.n.* 176380 (UB);



Fig. 9: A-D *Trichosteleum subdemissum* (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger. A- Filídio; B- Ápice filídio; C- Célula alar; D- Papilas.

VI- DISCUSSÃO

T. dicranoides, com espécie-tipo para o Brasil, apresenta a morfologia similar a *T. papillosum*, tanto na disposição das papilas sobre as células do filídio, o ápice acuminado e crispado e as células alares bem demarcadas. Coube a sinonimização. O tipo apresenta o filídio com mais de 2 mm de comprimento, sendo maior do que a variação encontrada para *T. papillosum* já descrito em outros trabalhos, futuramente, cabe uma investigação sobre essa variação, podendo estar relacionada a localidade e ambiente onde as plantas são encontradas, Gradstein *et al.* 2001 já havia comentado sobre essa variável entre as espécies desse gênero para o Neotrópico. A análise do *typus* de *T. sublaevigatum* permitiu aproximar e relacioná-lo com as características de *T. glaziovii*, em virtude dos filídios falcados, característica observada unicamente para essa espécie. Sendo proposta a sinonimização. Nomes como *T. cyparissoides*, *T. fluviale* e *T. hornsouchii* já foram sinonimizados por outros autores, mas são nomes que ainda estavam sendo utilizados nas identificações. *T. vincentinum*, assim como, *T. microstegium* não foram observados nas

análises do material, tratando-se de identificações errôneas, por isso, esses nomes foram excluídos para o Brasil.

Além das imagens com microscopia óptica para comparação, as imagens de microscopia de varredura permitiram investigar o tamanho, formato e a presença de papilas vestigiais nas espécies, isso possibilitou afirmar que todas as espécies vistas apresentam projeções nas células da lâmina foi possível apurar a presença das papilas que são do tipo cônica (Câmara & Kellog 2010). Outra característica observada no MEV é a presença de papilas em apenas uma face do filídio (Fig. 10), observado em *T. papillosum*, porém não é um caracter que permite ser indicado na chave de identificação pois não é uma informação possível de ser vista num primeiro momento com a microscopia óptica, assim, é necessário ter acesso a microscopia de varredura para tanto.

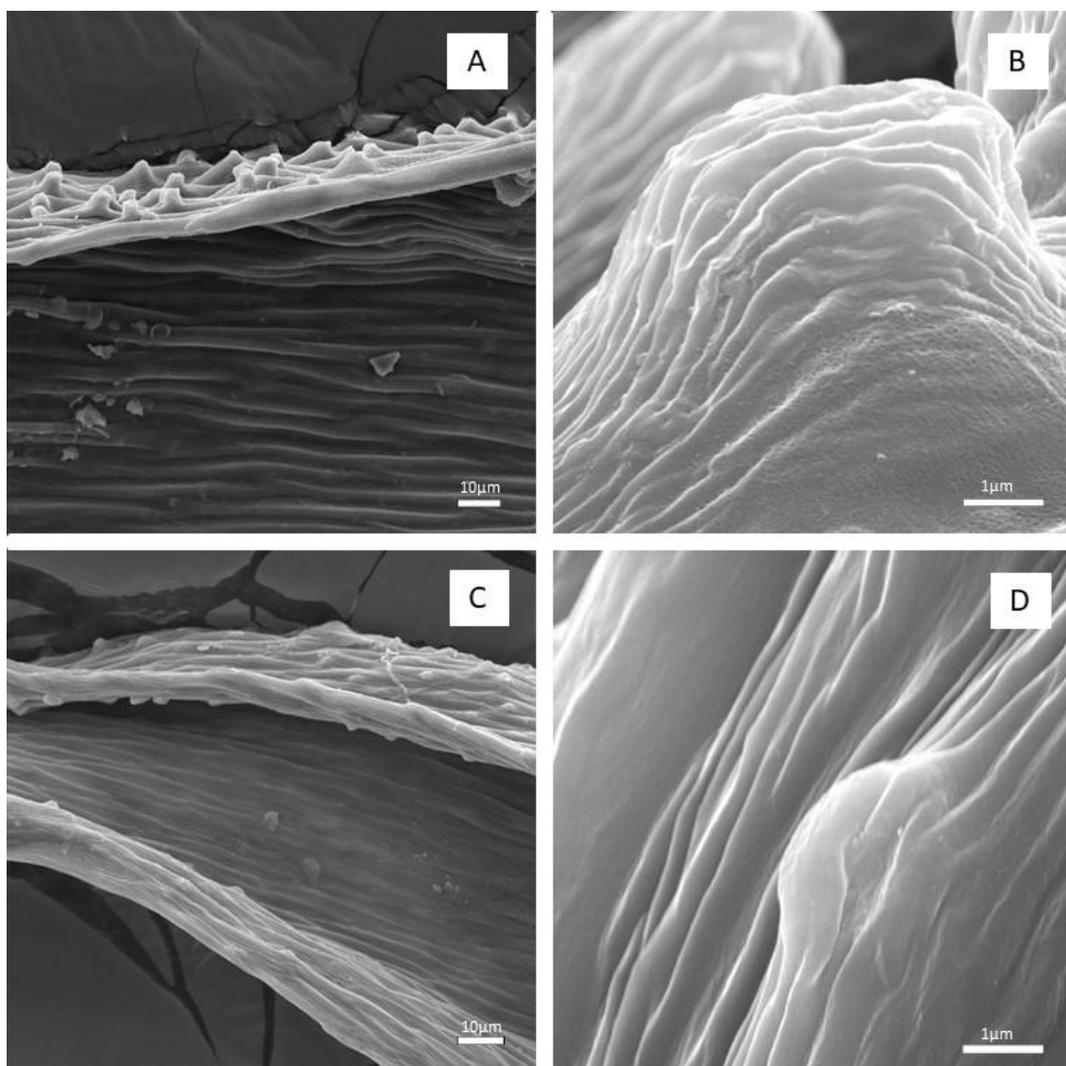


Fig. 10: Microscopia eletrônica de varredura **A-B** *Trichosteleum papillosum*. **A-** Detalhe papila na porção adaxial do filídio. **B-** Detalhe papila; **C-D** *Trichosteleum subdemissum* **C-** Papilas presentes tanto na parte adaxial quanto abaxial do filídio; **D-** Detalhe papila.

VII- CONCLUSÃO

Com o estudo taxonômico e morfológico do gênero para o Brasil foi possível concluir a sete espécies descritas, sendo propostas sinonimizadas e corroborando com novas combinações propostas em outro trabalho. Isso é de grande importância para a flora de briófitas do país, diante do banco de dados Flora do Brasil 2020 que está sendo construído, além de preencher lacunas sobre o gênero antes não investigado.

VIII- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, L. E. 1954. Hoyer's solution as a rapid permanent mounting medium for bryologists. *The Bryologist* 57: 242 – 244.
- Ballejos, J., Bastos, C. J. P. 2009. Musgos pleurocárpicos do Parque Estadual das Sete Passagens, Miguel Calmon, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 36(3): 479-495.
- Bozola, J.J. & L.D. Russel. 1998. *Electron Microscopy. Principles and Techniques for biologists*. 2nd edition. Jones & Bartlett, Sudbury, Massachusetts.
- Brotherus, V.F. 1908 (“1909”). *Sematophyllaceae* Pp. 1098–1121 in: Engler, A. & Prantl, K. (eds.), *Die natürlichen Pflanzenfamilien I(3)*: Leipzig: Engelmann.
- Buck, W. R. 1983. A revision of the Antillean species of *Trichosteleum* (Musci: *Sematophyllaceae*). *Moscocia* 2: 54–60.
- Buck, W. R. 1998. Pleurocarpous mosses of West Indies. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 82: 1 – 400.
- Buck, W. R. 2006. The History of Pleurocarp Classification: Two Steps Forward, One Step Back. in: *Newton, A.E. & Tangney, R.S. (eds.): Pleurocarpous mosses: Systematics and evolution. The Systematics Association Special Volume Series 71. Boca Raton: CRC Press.* 1-18
- Buck, W. R. & B. C. Tan. 1989. The Asiatic genera of *Sematophyllaceae* associated with *Trichosteleum*. *Acta Bryol. Asiat.* 1: 5–19.
- Câmara, P. E. A. S. e Kellogg, E. A. 2010. Morphology and development of leaf papillae in *Sematophyllaceae*. *The Bryologist* 113: 22-33.
- Câmara, P. E. A. S., Carvalho-Silva, M., Dias da Silva, M. S., Peralta, D. P. 2014. A catalog of Bryophyta types deposited at the National Museum of Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 28(4): 539-547.
- Câmara, P. E. A. S., Peralta, D. F., Carvalho-Silva, M., 2015. *Typii Sematophyllacearum Brasiliensium: A catalogue of Brazilian types of Sematophyllaceae (Bryophyta)*. *Journal of Bryology*. 38: 138-150.
- Carvalho-Silva, M., Stech, M., Soares-Silva, L. H., Buck, W. R., Wickett, N. J., Liu, Y., Câmara, P. E. A. S. 2017. A molecular phylogeny of the *Sematophyllaceae* s.l. (Hypnales) based on plastid, mitochondrial and nuclear markers, and its taxonomic implication. *Taxon* 66 (4): 811-831.
- Cano, M. J. 1997. Importancia de la microscopia electronica em los estudios taxonômicos de briófitos. *Boletín de la Sociedad Española de Briología*. 4: 1-3.

Costa, D. P. & Peralta, D. F. 2015. Bryophytes diversity in Brazil. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, 66(4): 1063-1071.

Costa, D. P. & Luizi-Ponzo, A. P. 2010. As briófitas do Brasil. *In* R.C. Forzza *et al.* (org) *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*, vol. 1. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Costa, D. P., K. C. Pôrto, A. P. Luizi-Ponzo, A. L. Ilkiu-Borges, C. J. P. Bastos, P. E. A. S. Câmara, D. F. Peralta, S. B. V. Bôas-Bastos, C. A. A. Imbassahy, D. K. Henriques, H. C. S. Gomes, L. M. da Rocha, N. D. dos Santos, T. S. Siviero, T. d. F. Vaz-Imbassahy & S. P. Churchill. 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, distribution and conservation. *Nova Hedwigia* 93(3–4): 277–334.

Crandall-Stoller, B., Stotler, R. E., Long, D. G. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. *In*: B. GOFFINET.; A.J. SHAW (eds.). *Bryophyte Biology*. 2^a ed. Cambridge, Cambridge University Press. 1-54.

Cox, C. J., B. Goffinet, N. J. Wickett, S. B. Boles & A. J. Shaw. 2010. Moss diversity: a molecular phylogenetic analysis of genera. *Phytotaxa* 9: 175–195.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB96988>>. Acesso em: 20 out. 2018.

Frahm, J.P. 2003. Manual of tropical Bryology. *Tropical Bryology* 23: 1-196.

Frey, W. & Stech, M. 2009. Division Bryophyta Schimp. (Musci, mosses). Pp. 228–231 in: Frey, W. (ed.), *Syllabus of plant families: Adolf Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien*, ed. 13, vol. 3, Bryophytes and seedless vascular plants. Berlin: Borntraeger.

Goffinet, Bernard & Buck, William. 2004. Systematics of the Bryophyta (mosses): From molecules to a revised classification. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*. 98. 205-239.

Goffinet, B., Buck, W.R. & Shaw, A.J. 2009. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. Pp. 55–138 in: Goffinet, B. & Shaw, A.J. (eds.), *Bryophyte biology*, ed. 2. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.

Gradstein, S.R.; Churchill, S.P. & Salazar-Allen, N. 2001. Guide to the Bryophytes to Tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86: 1-577.

Gradstein, S. R. & Costa, D. P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden*.

Hedenäs, L. & Buck, W.R. 1999. A phylogenetic analysis of the Sematophyllaceae. *Lindbergia* 24: 103–132.

Ilkiu-Borges, A.L., Tavares, A.C.C. & Lisboa, R.C.L. 2004. Briófitas da Ilha de Germoplasma, reservatório de Tucuruí, Pará, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18: 689-692.

La Farge-England, C. 1996. Growth form, branching pattern, and perichaetial position in mosses: cladocarp and pleurocarpy redefined. *The Bryologist* 99: 170-186.

Luizi-Ponzo, A. P. *et al.*, *Glossarium polyglottum bryologiae: versão brasileira do Glossário briológico*. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 114p. 2006.

Mitten, W. 1868. A List of the Musci collected by the Rev. Thomas Powell in the Samoa or Navigator's Islands. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 10: 166 – 192.

Mitten, W. 1869. Musci Austro-Americani. *J. Linn. Soc., Bot.* 12: 1–659. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1871.tb00633.x>

Ramsay, H. P. 2012. Australian Mosses Online. 1. *Sematophyllaceae: Trichosteleum*. http://www.anbg.gov.au/abrs/Mosses_Online/Semat_Trichosteleum.pdf (2012)

Renzaglia, K.S., Villarreal, J.C. & Duff, R.J. 2009. New insights into morphology, anatomy and systematics of hornworts. *In*: B. Goffinet & A.J. Shaw. *Bryophyte Biology*. Second Edition. Cambridge University Press. pp. 139-171.

Seki, T. 1968. A revision of the family Sematophyllaceae of Japan with special reference to a statistical demarcation of the family. *Journal of Science Hiroshima University, Ser. B, Div. 2, Bot.* 12: 1–80.

Shaw, A. J., Cox, C. J., Goffinet, B., Buck, W. R. & S. B. Boles. 2003. Phylogenetic evidence of a rapid radiation of pleurocarpous mosses (Bryophyta). *The Society for the Study of Evolution*, 57(10), 2226-2241.

Silva, M. P. P. & Pôrto, K. C. 2007. Composição e riquezas de briófitas epíxilas em fragmentos florestais da Estação Ecológica de Murici, Alagoas. *Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre*, v. 5, supl. 2: 243-245.

Tan, B. C. & Jia Y. 1999. A preliminary revision of Chinese Sematophyllaceae. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 86: 1–70.

TROPICOS.ORG. MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponível em: www.tropicos.org. Acesso em: 25 Fev, 2018.

Tsubota, H., H. Akiyama, T. Yamaguchi & H. Deguchi. 2001. Molecular phylogeny of the Sematophyllaceae (Hypnales, Musci) based on chloroplast *rbcL* sequences. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 90: 221 – 240.

Vilas Bôas-Bastos, S. B & Bastos, C. J. P. 2000. New occurrences of pleurocarpous mosses for the state of Bahia, Brazil. *Tropical Bryology* 18: 65-73.

Vilas Bôas-Bastos, S. B & Bastos, C. J. P. 2009. Musgos pleurocárpicos dos fragmentos de Mata Atlântica da Reserva Ecológica da Michelin, município de Igrapiúna, BA, Brasil. II – Hypnales (Bryophyta: Bryopsida). *Acta botânica brasileira*, 23 (3): 630 – 643.

Visnadi, S.R. 2006. Sematophyllaceae da Mata Atlântica do nordeste do Estado de São Paulo. *Hoehnea*, 33(4): 455-484.