



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Departamento de Botânica

**Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal**



**PEDRO LAGE VIANA**

**O GÊNERO *AULONEMIA* GOUDOT (POACEAE:  
BAMBUSOIDEAE: BAMBUSEAE) NO BRASIL**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Biologia Vegetal do Departamento de Botânica do Instituto  
de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas  
Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de  
Doutor em Biologia Vegetal.**

**Área de Concentração Taxonomia Vegetal**

**BELO HORIZONTE – MG**

**2010**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Departamento de Botânica

**Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal**



**PEDRO LAGE VIANA**

## **O GÊNERO *AULONEMIA* GOUDOT (POACEAE: BAMBUISOIDEAE: BAMBUSEAE) NO BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Biologia Vegetal.

**Área de Concentração Taxonomia Vegetal**

**Orientador: Prof. Dr. Tarciso de Sousa Filgueiras**  
**Reserva Ecológica do IBGE**

**Coorientador: Prof. Dr. Élder Antônio Sousa e Paiva**  
**Universidade Federal de Minas Gerais**

**BELO HORIZONTE – MG**

**2010**

**Universidade Federal de Minas Gerais**  
**Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal**

Viana, Pedro Lage  
O gênero *Aulonemia* Goudot (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) no  
Brasil. [manuscrito] / Pedro Lage Viana. – 2010.  
272 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientador: Tarciso de Sousa Filgueiras. Co-orientador: Élder Antônio  
Sousa e Paiva.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais,  
Departamento  
de Botânica.

1. Bambu - Teses. 2. Taxonomia vegetal – Teses. 3. Folhas - Anatomia  
–  
Teses. 4. Gramínea – Teses. 5. Botânica – Teses. 6. *Aulonemia*. 7.  
*Arthrostylydiinae*. I. Filgueiras, Tarciso de Sousa. II. Paiva, Élder Antônio  
Sousa e. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de  
Botânica. IV. Título.

CDU: 581.4

Tese defendida e aprovada, em 25 de outubro de 2010, pela banca examinadora constituída pelos professores:



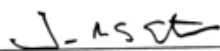
**Dr. Élder Antônio Sousa e Paiva – Coorientador**



**Dra. Regina Célia Oliveira**



**Dra. Dalva Graciano Ribeiro**



**Dr. João Renato Stehmann**



**Dra. Rosy Mary dos Santos Isaias**

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Tarciso Filgueiras, orientador desta tese, por me fornecer a oportunidade privilegiada de aprendizado sobre ciência, botânica e gramíneas. Agradeço pelo apoio, compreensão e incentivo em todas as fases desse trabalho.

Ao Dr. Emmet Judziewicz pela generosidade em compartilhar sua casa, sua adega e seu conhecimento botânico enciclopédico durante minha estadia no inverno de Wisconsin. Obrigado pelas excelentes condições de trabalho que me foram disponibilizadas em Stevens Point!

À Nara F. O. Mota, pela companhia, paciência, amor e ajuda em cada pedaço desse trabalho.

Ao Prof. Dr. Élder Antônio Sousa e Paiva, pela orientação, amizade, apoio e colaboração fundamental nos estudos de anatomia vegetal.

Aos meus pais, pela educação e apoio incondicional e em todos os momentos no meu crescimento pessoal e profissional.

À Dra. Lynn Clark, que agilizou todas as condições para minha estadia e estudos em Ames e compartilhou seu imenso conhecimento sobre bambus.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa sanduíche (Estágio PDEE) concedida, que permitiu o estudo dos principais herbários norte americanos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e à CAPES, pelas bolsas do doutorado concedidas.

Ao Bamboo of the Americas, pela ajuda financeira fundamental para a realização dos trabalhos de campo (BOTA Student Assistance Program).

À Universidade Federal de Minas Gerais, minha escola e onde me sinto em casa.

A todos os professores e pesquisadores do Laboratório de Sistemática Vegetal da UFMG. Dr. Julio A. Lombardi, Dr. João Renato Stehmann, Dr. Marcos Sobral, Dr. Alexandre Salino, Dr. Ary Oliveira Filho, Dr. Eduardo Leite Borba e Dr. João Nogueira Batista Aguiar. Os ensinamentos e amizades durante mais de 10 anos de convivência estão guardados pra sempre.

Ao amigo e colega Fabrício M. Ferreira por toda ajuda durante o desenvolvimento deste trabalho. Obrigado por compartilhar bibliografia e conhecimento, pela ajuda e companhia em trabalhos de campos, hospedagem em Feira de Santana (Ana Luísa, obrigado também!), pela procura de *Aulonemias* perdidas nos herbários e parcerias em diversos trabalhos (que sejam vários!).

À Prof. Dra. Ana Paula Santos Gonçalves pelas ótimas sugestões durante o desenvolvimento deste trabalho e por permitir a utilização da prancha de *Aulonemia lanciflora*.

Ao Prof. Dr. Alexandre Salino, curador do herbário BHCB, pelo apoio e ajuda no manejo do espécimes em empréstimo ao herbário BHCB.

Ao Prof. Dr. João Renato Stehmann, pela ajuda em viagens de campo fundamentais, exemplo de profissional e mais de 10 anos de ensinamentos botânicos.

Aos curadores dos herbários estudados, especialmente os que disponibilizaram empréstimo de material.

A todos os colegas que tive no Laboratório de Sistemática Vegetal, com quem cresci junto: Aristônio Teles, Leandro Giacomini, Caetano Trancoso, Thaís. E. Almeida, Daniel T. Souza, Rubens C. Mota, Luciana Kamino, Luciana Melo, Mariana Bünger, Érica Borsali, Talita Mota, Eric Hattori, Gustavo Heringer, André J. Arruda, Pablo Hendrigo, Nara F.O. Mota, Claudio N. Fraga, Patrícia O. Morais, Pablo Burkowski Meyer, Mariana Augsten, Marco Otávio Pivari, Lídia M. dos Santos Tulio B. Jorge, Leonardo Versieux, Warley Caldas, Raquel Viveiros, Danilo Neves, Marcelo Bueno. Somos muitos!

À amiga Myrian Morato Duarte pelas ilustrações botânicas e paciência.

Ao Departamento de Botânica da UFMG, pelo excelente escola de Botânica.

Aos professores do Laboratório de Anatomia Vegetal da UFMG. Elder S. Paiva, Rosy M. S. Isaías, Denise M. Trombert e Fernando H. A. Vale, sempre dispostos a ajudar.

Aos colegas do Laboratório de Anatomia Luíza, Tia Pat, Renê, Marcão, Ernesto, Thiago, Anete, Ariane, Maria Tereza, Marcinha, Jôsie, pelas ajudas e por manterem o astral sempre alto por lá.

Às secretárias da Pós-Graduação em Biologia Vegetal, à secretária do Departamento de Botânica, e aos técnicos do herbário BHCB e do Laboratórios de Anatomia Vegetal, pelo apoio.

Aos amigos Leonardo Versieux e Alice Calvente, pelo acolhimento carinhoso em várias

ocasiões nas viagens a São Paulo.

A todo(a)s o(a)s colegas da PPGBV. Tamo junto!

Ao Paul Peterson, do Smithsonian Institution, e família, que abriram as portas de casa para mim e me ajudaram na estadia em Washington. Agradeço também ao Rob Soreng pela ajuda na interpretação das anotações nos tipos do herbário US.

Ao Dr. Gerrit Davidse e Dra. Elisabeth Kellogg, do Missouri Botanical Gardens, que me ajudaram durante os estudos no herbário MO.

Ao Dr. Robert Freckman, da University of Wisconsin – Stevens Point pela companhia, bom humor e ensinamentos no herbário UWSP.

Aos funcionários e pesquisadores da Reserva Ecológica do IBGE e do herbário IBGE, que me disponibilizaram excelentes condições de trabalho quando estive por lá.

À Luciana Kamino e Thais Almeida, pela ajuda no ArcGis.

Ao ICMBio, IEF –MG e IEMA-ES pela concessão de licenças para coletas nos parques Nacionais e Estaduais.

Aos amigos que ajudaram em campo – a melhor parte do trabalho. Foi tanta gente! Me lembro agora do Caetano, Leandro, Eric, Felipe, Fabrício, Mocotó, Livinha, Rafael Borges, Ari, Cínthia, Gui do Rai, Tonhão, Luíza, Nara, Vitinho, Lumbriga, Ariane, Mônica Gomes, Marilinha, Tulião, Gui Freitas, Be Leopoldo, Leo Cota, Alexandre Salino, Domingos, Mari Augsten, Pablo, Cláudio Mari Saavedra, André Pavioti, Bob Esponja, Mari Bunger, Ana Cláudia, Fifão, Lumbriga, Perillo, Manjuba

Ao Felipe Leite e Marcelo Vasconcelos, fiéis coletores de *Aulonemia* e de muitas outras taquaras

Ao Heitor Bispo, Dona Tide, Fabinho e Heitorzinho pela ajuda em Felício do Santos e pela atuação conservacionista na região.

Ao Leonardo Vianna (Léo do Mel) pela companhia e ensinamentos em muitos trabalhos de campo Brasil afora.

Ao Cláudio N. Fraga pelo apoio logístico em trabalhos do campo no Espírito Santo e Rio de Janeiro e ajuda nas visitas ao JBRJ.

Ao David Miller e Isabel Moura Miller, pelo acolhimento e dicas na Serra dos Órgãos.

Ao Tio Bibiza pelos excelentes pousos no sítio em Pedra do Sino.

Ao pessoal do herbário CESJ, pelo incentivo e ajuda em campo: Dra. Fátima R. Salimena (Fatinha), Luíz Menini Neto, Carolina Matozinhos, Felipe S. Souza, Narjara Lopes, Tatiana Konno, Arthur Valente, Daniela Manhães e Murilo.

Aos amigos inesquecíveis que conheci em Stevens Point: Virginia Freire, Carsten, Alvin “The Prince”, Jeff Ralston, Tanya Wayda, Lucinda Judziewicz, Erik Wild

Aos casais Alice e Lúcio e Bê e Tchuca, que me fizeram sentir em casa em Nova York.

O pessoal que ajudou no coletas no norte do Brasil. Obrigado Fernanda e Alexandre, Bia e Antônio, Mike Hopkins e Mario Conh-Haft.

A Luiza Coutinho e Patrícia pela ajuda nos cortes anatômicos.

Ao João Bosco pela ajuda e suporte em Curitiba, durante trabalho de campo e visita a herbários. Saudade daquele frango com quiabo!

À Universidade Federal de Minas Gerais por tanto me ensinar.

À Universidade de Wisconsin – Stevens Point pela hospitalidade e boa vontade em me receber no doutorado Sanduíche.

Aos membros da banca avaliadora, por aceitar o convite e a disponibilidade em participar da banca.

Ao curso de Pós Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Minas Gerais

Aos amigos do Vila e Os Degama: Gui do Rai, Kiko, Cínthia, Tonhão, Rodrigão, Gravetto Coragem, Gravetto Jr., Marcelinho, Nata, Daniel Jones, Nando, Trakinas, Roger Waters.

Ao Diretório Acadêmico de Biologia pelas excelentes discussões científicas e pelos momentos lúdicos proporcionado no Buteco da Bio.



Pro meu pai e pra minha mãe

*Somewhere, something incredible is waiting to be known*

**Carl Sagan**

## SUMÁRIO

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	01
Abstract.....	02
Introdução geral.....	04
Referências Bibliográficas.....	09
<b>Capítulo 1 - O gênero <i>Aulonemia</i> Goudot (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae: Arthrostylidiinae) no Brasil.....</b>	<b>14</b>
Resumo.....	15
Abstract.....	15
Introdução.....	17
Histórico.....	21
Material e Métodos.....	26
Resultados.....	28
Caracteres morfológicos.....	28
Descrição do gênero.....	41
Chave para identificação das espécies brasileiras de <i>Aulonemia</i> , com base em caracteres vegetativos	44
Chave para identificação das espécies brasileiras de <i>Aulonemia</i> , com base em caracteres vegetativos e reprodutivos.....	48
Descrição das espécies.....	51
1. <i>Aulonemia amplissima</i> (Nees) McClure.....	51
2. <i>Aulonemia aristulata</i> (Döll) McClure.....	63
3. <i>Aulonemia cincta</i> ined. ....	78
4. <i>Aulonemia deflexa</i> (N.E. Br.) McClure.....	84
5. <i>Aulonemia effusa</i> (Hack.) McClure.....	92
6. <i>Aulonemia geniculata</i> ined. ....	107
7. <i>Aulonemia goyazensis</i> (Hack.) McClure.....	113
8. <i>Aulonemia lanciflora</i> McClure & L.B. Sm. ....	119
9. <i>Aulonemia prolifera</i> ined. ....	129
10. <i>Aulonemia radiata</i> (Rupr.) McClure.....	137
11. <i>Aulonemia setigera</i> (Hack.) McClure.....	149
12. <i>Aulonemia setosa</i> ined. ....	157
13. <i>Aulonemia soderstromii</i> ined. ....	166
14. <i>Aulonemia xerophylla</i> ined. ....	173
Táxons excluídos.....	179
Referências bibliográficas.....	180
<b>Capítulo 2 - Anatomia foliar das espécies de <i>Aulonemia</i> (Poaceae: Bambusoideae) ocorrentes no Brasil .....</b>	<b>187</b>
Resumo.....	188
Abstract.....	183
Introdução.....	190
Material e Métodos.....	194
Resultados.....	196
Discussão.....	209
Referências Bibliográficas.....	217
<b>Capítulo 3 - <i>Cambajuva</i> (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae: Arthrostylidiinae), um novo gênero endêmico da região sul do Brasil.....</b>	<b>247</b>
Resumo.....	248
Abstract.....	248
Introdução.....	249
Material e Métodos.....	251
Resultados e Discussão.....	252
Referências Bibliográficas.....	261
<b>Conclusões e Considerações Finais.....</b>	<b>269</b>



## RESUMO

*Aulonemia* Goudot é um gênero de bambu lignificado (Tribo Bambuseae) pertencente à subtribo neotropical Arthrostylidiinae. São formalmente conhecidas 38 espécies descritas, que se distribuem desde o México até o sul do Brasil, em geral relacionadas a ambiente altimontanos. O presente trabalho consiste em um estudo das espécies de *Aulonemia* ocorrentes no Brasil e inclui um tratado taxonômico, um estudo de anatomia foliar e a proposição de criação de um novo gênero segregado de *Aulonemia*. Este trabalho é composto por três capítulos distintos. O Capítulo 1 é um tratado taxonômico para o gênero *Aulonemia* no Brasil, incluindo chaves de identificação, descrições morfológicas detalhadas, dados de distribuição geográfica, ecologia e conservação das espécies ocorrentes no Brasil. Para tal, herbários brasileiros e estrangeiros foram inventariados e intensivo esforço de campo foi realizado. Aceitam-se aqui 14 espécies de ocorrência para o Brasil, sendo cinco dessas novas para a ciência. O Capítulo 2 consiste em um estudo da anatomia foliar das espécies ocorrentes no Brasil, com ênfase no uso desses caracteres para a taxonomia do grupo. Diferentes regiões da lâmina foliar foram investigadas em microscopia óptica (seção transversal e epiderme) e microscopia eletrônica de varredura (epiderme). Alguns caracteres se mostraram úteis para a taxonomia do grupo, como o padrão de distribuição de fibras de esclerênquima intercostal, o tipo de sistema vascular na nervura central, o tipo e a distribuição de papilas na epiderme e o padrão de distribuição de estômatos. E o Capítulo 3 é a apresentação de um novo gênero da subtribo Arthrostylidiinae segregado de *Aulonemia* e justificado por dados morfológicos e filogenéticos secundários. São apresentadas descrições morfológicas e anatômicas detalhadas, pranchas com caracteres relevantes e uma comparação com

gêneros relacionados da subtribo Arthrostylidiinae. Este trabalho é um avanço no conhecimento das espécies de bambus nativas do Brasil e abre o caminho para investigações futuras com outras abordagens.

**Palavras-chave:** *Aulonemia*, bambu, taxonomia, anatomia foliar, Gramineae, Arthrostylidiinae

### ABSTRACT

*Aulonemia* Goudot is woody bamboo genus (Bambuseae tribe) that belongs to the Neotropical subtribe Arthrostylidiinae. The 38 known species are distributed from Mexico to southern Brazil and are usually related to high altitude environments. This thesis is a study of the genus in Brazil and includes a taxonomic treatment, an investigation on leaf anatomy and a proposition of a new genus segregated from *Aulonemia*. This thesis is composed of three chapters. Chapter 1 is a taxonomic treatment of the genus *Aulonemia* in Brazil and includes keys for identification of the species, detailed morphological descriptions, geographic distribution, ecological and conservation data. For this study, Brazilian and non-Brazilian herbaria were sampled and intensive field work was conducted. A total of 14 species were accepted to occur in Brazil, five of these new to science. Chapter 2 is a study on leaf anatomy of the Brazilian species of *Aulonemia*, with emphasis on the importance of anatomical characters for taxonomy of the genus. Different regions of the leaf blade were sampled on optical microscopy (cross section and epidermis) and scanning electron microscopy (epidermis). Some characters were considered useful for taxonomy of the genus, like the distribution pattern of intercostal sclerechyma, type of vascular system

in the midrib, type and distribution of papillae on the epidermis, and pattern of distribution of stomata. And in chapter 3 is presented a new genus of the subtribe Arthrostylidiinae segregated from *Aulonemia*, which is corroborated by morphological and phylogenetic data. Detailed morphological and anatomical descriptions are provided, as well as plates with important characters and a comparison with the related genera of Arthrostylidiinae subtribe. This study is an advance to the knowledge of the Brazilian bamboos and opens the way for future investigations on other approaches.

**Key words:** *Aulonemia*, bamboo, taxonomy, leaf anatomy, Gramineae, Arthrostylidiinae

## INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é um dos países mais ricos em biodiversidade, concorrendo com a Indonésia pelo título de nação biologicamente mais rica do nosso planeta (Mittermeier *et al.* 2005). Com mais de 8.500.000 km<sup>2</sup> de área, o território brasileiro equivale a 47% de todo o continente sul americano, que detém as maiores reservas florestais da Terra. A diversidade vegetal no Brasil é a maior documentada no mundo. Forzza *et al.* (2010) inventariaram 40.982 espécies para o Brasil, incluindo fungos, algas, briófitas e plantas vasculares. Estimativas sugerem uma riqueza de 40.000 a 60.000 espécies de plantas ocorrentes no Brasil, o que equivale a aproximadamente 19% da flora mundial (MMA 1998, Shepherd 2003, Giuletii *et al.* 2005).

Considerando as espécies de angiospermas descritas no período de 1990 a 2006, Sobral & Stehmann (2009) reportaram a taxa de uma espécie descrita a cada dois dias para o Brasil, demonstrando o estado incipiente do conhecimento da flora brasileira. Os mesmos autores ressaltam que o número de exsicatas provenientes do Brasil disponível em herbários é insuficiente para o conhecimento satisfatório da real diversidade de plantas no país. Indiscutível é o fato de que ainda é necessário muito trabalho para documentar com precisão a nossa flora e, conseqüentemente, contribuir para uma avaliação mais realista da nossa maior riqueza, os recursos naturais.

O Brasil se insere na região neotropical, que é considerada um dos principais centros de biodiversidade no mundo. Nesta região, concentram-se mais de 540 espécies da subfamília Bambusoideae, o que equivale a aproximadamente metade da diversidade mundial da subfamília (Soderstrom *et al.* 1988, Judziewicz *et al.* 1999). No Brasil, são reconhecidas 262 espécies de bambus, sendo 159 endêmicas (Filgueiras *et al.* 2010). O bioma Mata Atlântica concentra a maioria das espécies de



bambus nativas do Brasil (aproximadamente 65%), sendo grande parte delas endêmicas deste bioma (Filgueiras & Santos-Gonçalves 2004).

O conhecimento taxonômico sobre os bambus no Brasil é incontestavelmente parco em comparação a outros grupos da família Poaceae. Os longos ciclos reprodutivos dos bambus lignificados (tribo Bambuseae) resultam na escassez de exemplares férteis nos herbários. A dificuldade prática em se coletar um espécime completo de um bambu de médio a grande porte desencoraja o coletor não especialista. Como consequência, observa-se um grande número de espécies sendo descrita a cada dia. Das 262 espécies de bambus listadas para o Brasil (Filgueiras *et al.* 2010), 50 foram descritas no período de 1990 a 2006 (Sobral & Stehmann 2009), ou seja, aproximadamente 20% da riqueza de Bambusoideae atualmente conhecida no país.

Esses dados, por outro lado, revelam um crescente esforço dos taxonomistas no inventário da flora de bambus do Brasil. Entretanto, o número de taxonomistas atuantes no País é pequeno perante à diversidade a ser ainda documentada e a crescente influência antrópica nos ambientes naturais. A formação de recursos humanos qualificados para enfrentar este desafio deve ser prioritária, uma vez que o conhecimento taxonômico é paradigma em qualquer área de estudo das ciências biológicas.

Dos grupos de bambus representativos na flora brasileira, diversos gêneros ainda necessitam de estudos taxonômicos detalhados. Os dois gêneros mais especiosos, *Chusquea* Kunth e *Merostachys* Spreng., carecem de uma revisão completa, sendo inúmeras as espécies ainda não descritas presentes em herbários (obs. pes.) e no seu habitat natural. Merecem destaque os estudos de *Arthrostylidium* Rupr. (Judziewicz & Clark 1993), *Atractantha* McClure (Judziewicz 1992), *Chusquea* sect.

*Swallenochloa* (McClure) L.G. Clark (Clark 1992), *Colantheria* McClure (Santos-Gonçalves 2005), *Eremocaulon* Soderstr. & Londoño (Londoño & Clark 2002), *Myriocladus* (Judziewicz 1998), *Olyra* L. (Soderstrom & Zuloaga 1989), *Raddia* Bertol. (Oliveira 2007) e *Raddiella* Swallen (Zuloaga & Judziewicz 1991).

*Aulonemia* Goudot é um gênero de bambus lignificados neotropicais (Tribo Bambuseae) que compreende expressiva diversidade de espécies. Atualmente, são aceitas 38 espécies no gênero (Judziewicz *et al.* 2000, Clark *et al.* 2007), que se destaca entre os três gêneros de bambus mais especiosos no Novo Mundo, juntamente com *Chusquea* e *Merostachys* (Judziewicz *et al.* 2000). O número de espécies descritas de *Aulonemia*, contudo, representa apenas uma fração da real riqueza do gênero, o que é evidenciado pelo grande número de espécies a serem descritas para a região andina, Planalto das Guianas e Mata Atlântica. Com o desfecho da revisão do gênero, que se encontra em andamento, estima-se um incremento de, pelo menos, 50% à riqueza conhecida de *Aulonemia*, que pode ultrapassar 60 espécies (Judziewicz *et al.*, dados não publicados).

Espécies de *Aulonemia* são frequentemente encontradas em ambientes florestais altimontanos e em formações abertas em altitudes elevadas, como campos de altitude, campos rupestres e *páramos* andinos (Clark & Londoño 1990, Clark 1997, Clark 2004, Judziewicz *et al.* 1991, Judziewicz 2005, Judziewicz & Riina 2005). No Brasil, até o momento, são aceitas 11 espécies de *Aulonemia*, sendo dez dessas endêmicas do domínio da Mata Atlântica (Viana *et al.* 2010).

*Aulonemia* pertence à subtribo Arthrostylidiinae, definida por Soderstrom & Ellis (1987) por um conjunto de caracteres macro morfológicos e anatômicos. Os autores ressaltam que os caracteres anatômicos são coesos na subtribo, que apresenta uma combinação única de características, merecendo ser destacadas a presença de

fibras intercostais, papilas refrativas, redução da nervura central associada a um sistema vascular simples e diferenças anatômicas acentuadas entre as duas margens da lâmina foliar (Soderstrom & Ellis 1987). Como pode ser observado, o uso de caracteres anatômicos é desejável nas investigações taxonômicas na subfamília Bambusoideae.

O gênero *Aulonemia* carece de uma revisão taxonômica. Encontra-se em andamento a revisão do gênero, coordenada pelo Dr. Emmet J. Judziewicz (University of Wisconsin, Stevens Point - USA) com colaboração do presente autor e das pesquisadoras Dra. Lynn Clark (Iowa State University - USA) e Dra. Ximena Londoño (Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, Colômbia). O espírito colaborativo desses pesquisadores foi fundamental para o desenvolvimento do presente trabalho, que é uma avanço importante para a revisão completa do gênero *Aulonemia*.

Os limites da circunscrição de *Aulonemia* propostos por McClure (1973) têm sido questionados em recentes estudos com enfoque filogenético com base em dados moleculares. Ruiz-Sanchez *et al.* (2008) demonstraram que as espécies mexicanas *A. fulgor* Soderstr. e *A. clarkiae* Davidse & R.W. Pohl estão relacionadas à subtribo Guaduinae. Tyrrell (2008) sugere que *Aulonemia ulei* (Hack) McClure não se relaciona filogeneticamente com o grupo *core* das espécies do gênero. Porém, para o prosseguimento dos estudos filogenéticos no grupo, é bem-vindo, senão crucial, o conhecimento satisfatório sobre morfologia, anatomia foliar, diversidade e distribuição geográfica das espécies de *Aulonemia*.

Neste contexto, este trabalho apresenta um estudo taxonômico das espécies de *Aulonemia* no Brasil, com ênfase em caracteres macro morfológicos e de anatomia foliar. Intensivo esforço de campo foi empregado a fim de suprir a escassez de

espécimes de *Aulonemia* presentes nos herbários e, conseqüentemente, obter dados mais precisos sobre distribuição geográfica e estado de conservação das espécies. Espera-se que este trabalho seja um passo importante para o esclarecimento de questões diversas relacionadas ao gênero *Aulonemia*.

Esta tese é composta por três capítulos distintos, os quais serão submetidos para publicação separadamente. O Capítulo 1 é um tratado taxonômico para o gênero *Aulonemia* no Brasil, incluindo chaves de identificação, descrições morfológicas detalhadas, dados de distribuição geográfica, ecologia e conservação das espécies ocorrentes no Brasil. Este capítulo conta com a inestimável colaboração do Dr. Emmet Judziewicz, que disponibilizou as condições necessárias para o estudo dos materiais tipo e herbários norte americanos. O Capítulo 2, desenvolvido no laboratório de Anatomia Vegetal da UFMG, consiste em um estudo da anatomia foliar das espécies ocorrentes no Brasil, com ênfase no uso desses caracteres para a taxonomia do grupo. E, finalmente, o Capítulo 3 é a apresentação de um novo gênero da subtribo Arthrostylidiinae e conta com a colaboração dos pesquisadores Dra. Lynn Clark e Christopher D. Tyrrell, da Iowa State University, EUA, que compartilharam as informações filogenéticas que, juntamente com caracteres morfológicos, justificam a criação do novo gênero.

**Este trabalho segue os princípios do Código Internacional de Nomenclatura Botânica vigente (McNeill et al., 2006). Com base nos critérios previstos nos artigos 29-31 deste código, este trabalho não configura uma publicação efetiva ou válida para fins de prioridade taxonômica e nomenclatural.**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Clark, L. G. & X. Londoño. 1990. Three new Andean species of *Aulonemia* (Poaceae: Bambusoideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77: 353-358.
- Clark, L. G. 1992. *Chusquea* sect. *Swallenochloa* (Poaceae: Bambusoideae) and allies in Brazil. *Brittonia*. 44(4): 387-422.
- Clark, L. G. 1997. Diversity, biogeography and evolution of *Chusquea* (Poaceae: Bambusoideae). Pp. 33-44. *In*: G. P. Chapman (ed.), *The Bamboos*. Academic Press, London.
- Clark, L. G. 2004. New species of *Aulonemia* and *Chusquea* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) from southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 27 (1): 31-36.
- Clark, L. G., Judziewicz, E. J. & Tyrrell, C. D. 2007. *Aulonemia ximena* (Poaceae: Bambusoideae), a new northern Andean specie with fimbriate sheath margins. *The Journal of the American Bamboo Society*. 20(1): 1-6.
- Filgueiras, T. S. & Santos-Gonçalves, A. P. 2004. A Checklist of the Basal Grasses & Bamboos in Brazil (Poaceae). *The Journal of the American Bamboo Society* 18: 7-18.
- Filgueiras, T. S., Longhi-Wagner, H. M., Viana, P. L., Zanin, A., Guglieri, A., Oliveira, R. C. de, Canto-Dorow, T. S., Shirasuna, R. T., Valls, J. F. M. & Oliveira, R. P. 2010. Poaceae. Pp. 1464-1520. *In*: R. C. Forzza, P. M. Leitman, A. F. Costa, A. A. Carvalho Jr., A. L. Peixoto, B. M. T. Walter, C. Bicudo, D. Zappi, D. P. Costa, E. Lleras, G. Martinelli, H. C. Lima, J. Prado, J. R. Stehmann, J. F. A. Baumgratz, J. R. Pirani, L. Sylvestre, L. C. Maia, L. G.

Lohmann, L. P. Queiroz, M. Silveira; M. N. Coelho, M. C. Mamede, M. N. C. Bastos, M. P. Morim, M. R. Barbosa, M. Menezes, M. Hopkins, R. Secco, T. B. Cavalcanti & V. C. Souza (org.), Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Forzza, R. C.; Leitman, P. M.; Costa, A. F.; Carvalho Jr., A. A.; Peixoto, A. L.; Walter, B. M. T.; Bicudo, C.; Zappi, D.; Costa, D. P.; Lleras, E.; Martinelli, G.; Lima, H. C.; Prado, J.; Stehmann, J. R.; Baumgratz, J. F. A.; Pirani, J. R.; Sylvestre, L.; Maia, L. C.; Lohmann, L. G.; Queiroz, L. P.; Silveira, M.; Coelho, M. N.; Mamede, M. C.; Bastos, M. N. C.; Morim, M. P.; Barbosa, M. R.; Menezes, M.; Hopkins, M.; Secco, R.; Cavalcanti, T. B. & V. C. Souza 2010. Introdução. *In*: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Giulietti, A. M., Harley, R. M., Queiroz, L. P., Wanderley, M. G. & Van den Berg, C. 2005. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. *Megadiversidade* 1: 52–61.

Judziewicz, E. J. 1992. A revision of *Atractantha* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 79(1):160-183.

Judziewicz, E. J. 1998. A revision of *Myriocladus* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). *Brittonia* 50(4): 430-446.

Judziewicz, E. J. 2005. *Aulonemia nitida* (Poaceae: Bambusoideae), a new species from Guyana. *Sida* 21(3): 1263-1267.

Judziewicz, E. J. & Clark, L. G. 1993. The South American species of *Arthrostylidium* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). *Systematic Botany*. 18(1):80-99.

- Judziewicz, E. J., Clark, L. G., Londoño, X. & Stern, M. J. 1999. American Bamboos. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Judziewicz, E. J., Davidse, G. & Clark, L. G. 1991. Six new bamboos (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) from the Venezuelan Guayana. *Novon* 1: 76-87.
- Judziewicz, E. J. & Riina, R. 2005 *Aulonemia dinirensis* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae), a new dwarf Venezuelan species from the easternmost Andean páramos. *The Journal of the American Bamboo Society* 19(1): 11-15.
- Judziewicz, E. J., Soreng, R. J., Davidse, G., Peterson, P. M., Filgueiras, T. S. & Zuloaga, F. O. 2000. Catalogue of the New World grasses (Poaceae): I. Subfamilies Anomochlooideae, Bambusoideae, Ehrhartoideae, and Pharoideae. *Contributions from the United States National Herbarium* 39: 1-128.
- Londoño, X. & Clark, L. G. 2002. A revision of the Brazilian bamboo genus *Eremocaulon* (Poaceae: Bambuseae: Guaduinae). *Systematic Botany* 27: 703-721.
- McClure, F. A. 1973. Genera of bamboos native to the New World (Gramineae: Bambusoideae). *Smithsonian Contributions to Botany* 9: 1-148.
- McNeill, J., Barrie, F. R., Burdet, H. M., Demoulin, V., Hawksworth, D., Marhold, K., Nicolson, D. H., Prado, J., Silva, P. C., Skog, J. E., Wiersema, J. E. H. & Turland, N. J. 2006. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). 1998. Primeiro relatório nacional para a Conveção sobre Diversidade Biológica. Ministério do Meio Ambiente,

Brasília.

Mittermeier, R. A., Fonseca, G. A. B., Rylands, A. B. & Brandon, K.. 2005. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. *Megadiversidade* 1(1):14-21.

Oliveria, R. P. 2006. Estudos taxonômicos, filogenéticos e biosistemáticos em *Raddia* Bertol. (Poaceae: Bambusoideae: Olyreae). Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.

Ruiz-Sanchez, E., V. Sosa & Mejía-Saules, M. T. 2008. Phylogenetics of *Otatea* inferred from morphology and chloroplast DNA sequence data, and recircumscription of Guaduinae (Poaceae: Bambusoideae). *Systematic Botany* 33(2): 277–283.

Santos-Gonçalves, A. P. 2005. Estudos Taxonômicos e morfoanatômicos em *Colantheia* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Shepherd, G. J. 2003. Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil: plantas terrestres—versão preliminar. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Sobral, M. & Stehmann, J. R. 2009. An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil (1990–2006). *Taxon* 58(1): 227–232.

Soderstrom, T. R. & Ellis, R. P. 1987. The position of bamboo genera and allies in a system of grass classification. Pp. 225-238. *In*: T. R. Soderstrom, K. W. Hilu, C. S. Campbell & M. E. Barkworth (eds.), *Grass Systematics and Evolution*. Smithsonian Institution Press, Washington.



- Soderstrom, T. R. & F. O. Zuloaga. 1989. A revision of the genus *Olyra* and the new segregate genus *Parodiolyra* (Poaceae: Bambusoideae: Olyreae). *Smithsonian Contributions Botany* 69: 1-79.
- Soderstrom, T. R.; Judziewicz, E. J.; Clark, L.G. 1988. Distribution patterns of neotropical bamboos. *In*: P. E. Vanzolini. & W. R. Heyer. (eds.), *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. p. 121-157.
- Tyrrell, C.D. 2008. Systematics of the Neotropical woody bamboo genus *Rhipidocladum* (Poaceae: Bambusoideae). Dissertação de mestrado. Iowa State University, Ames.
- Viana, P. L., Ferreira, F. M. & Filgueiras, T. S. 2010. Poaceae. Pp. 419-438. *In*: J. R. Stehmann & R. C. Forzza (eds.), *Plantas da Floresta Atlântica*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Zuloaga, F. O. & E. J. Judziewicz. 1991. A revision of *Raddiella* (Poaceae: Bambusoideae: Olyreae). *Annals of Missouri Botanical Gardens*. 78: 928-941.

# CAPÍTULO 1

**O gênero *Aulonemia* Goudot (Poaceae:  
Bambusoideae: Bambuseae: Arthrostylidiinae)  
no Brasil**

## RESUMO

*Aulonemia* é um gênero de bambus lignificados neotropicais pertencente à subtribo Arthrostylidiinae, com aproximadamente 38 espécies descritas e diversas inéditas. Neste trabalho, aceitam-se 14 espécies de ocorrência para o Brasil: *A. amplissima* (Nees) McClure, *A. aristulata* (Hack.) McClure, *A. cincta* ined., *A. deflexa* (N.E. Br.) McClure, *A. effusa* (Hack.) McClure, *A. geniculata* ined., *A. goyazensis* (Hack.) McClure, *A. lanciflora* McClure & L.B. Sm., *A. prolifera* ined., *A. radiata* (Rupr.) McClure & L.B. Sm., *A. setigera* (Hack.) McClure, *A. setosa* ined., *A. soderstromii* ined. e *A. xerophylla* ined., sendo cinco dessas novas para a ciência. São discutidos caracteres morfológicos do gênero, fornecidas chaves para identificação, descrições, ilustrações, mapas de distribuição das espécies, dados ecológicos e estado de conservação. São propostas quatro sinonimizicações e quatro lectotipificações.

**Palavras-chave:** *Aulonemia*, Gramineae, Arthrostylidiinae, bambus lenhosos

## ABSTRACT

*Aulonemia* is a woody bamboo genus with 38 known species and several to be described. It belongs to Arthrostylidiinae, one of the three sibtribes of woody bamboo in the neotropics. In this study, 14 species were confirmed to occur in Brazil: *A. amplissima*, *A. aristulata*, *A. cincta* ined., *A. deflexa*, *A. effusa*, *A. geniculata* ined., *A. goyazensis*, *A. lanciflora*, *A. prolifera* ined., *A. radiata*, *A. setigera*, *A. setosa* ined., *A. soderstromii* ined. e *A. xerophylla* ined., five of these are new to science. Detailed morphological descriptions, keys for identification of the species, maps of geographic distribution and ecological and conservation data are here provided. Four new

synonyms and four lectotypes are proposed.

**Key words:** *Aulonemia*, Gramineae, Arthrostylidiinae, woody bamboos

## INTRODUÇÃO

*Aulonemia* Goudot é um gênero de bambus lignificados neotropicais (Tribo Bambuseae) que compreende expressiva diversidade de espécies. Distribui-se em quatro centros de diversidade principais, sendo a região andina, da Bolívia à Venezuela, o Planalto das Guianas, a América Central e o leste do Brasil, as regiões que concentram as espécies do gênero (Judziewicz *et al.* 1999).

O gênero *Aulonemia* é importante componente da flora de formações altimontanas neotropicais, com diversas espécies endêmicas conhecidas. Geralmente, são mais abundantes em ambientes florestais altimontanos, mas também ocorrem em formações abertas em altitudes elevadas, como campos de altitude, campos rupestres e páramos andinos (Clark & Londoño 1990, Judziewicz *et al.* 1991, Clark 1997, Clark 2004, Judziewicz 2005, Judziewicz & Riina 2005). A compilação mais recente da flora agrostológica brasileira (Filgueiras *et al.* 2010) levantaram 11 espécies de *Aulonemia*, sendo dez dessas, endêmicas do domínio da Mata Atlântica (Viana *et al.* 2010).

Atualmente, são aceitas 38 espécies de *Aulonemia* (Judziewicz *et al.* 2000, Judziewicz 2005, Judziewicz & Riina 2005), que se destaca entre os três gêneros de bambus mais especiosos no Neotrópico, juntamente com *Chusquea* Swallen (138 *spp.*) e *Merostachys* Spreng. (45 *spp.*) (Judziewicz *et al.* 2000). O número de espécies descritas de *Aulonemia*, contudo, representa uma modesta estimativa da real riqueza do gênero, o que é evidenciado pelo grande número de espécies a serem descritas para a região andina, Planalto das Guianas e Mata Atlântica. Com o desfecho da revisão do gênero, que se encontra em andamento, estima-se um incremento de, pelo menos,

50% à riqueza conhecida de *Aulonemia*, que pode ultrapassar 60 espécies (Judziewicz *et al.*, dados não publicados).

*Aulonemia* pertence à subtribo Arthrostylidiinae, definida por Soderstrom & Ellis (1987) por um conjunto de caracteres macromorfológicos e anatômicos. De acordo com os autores, todos os membros da subtribo, restrita à região neotropical, possuem rizomas simpodiais, gemas primárias simples, inflorescências determinadas e espiguetas com dois a numerosos antécios. Os autores ressaltam que os caracteres de anatomia foliar são coesos na subtribo, que apresenta uma combinação única de características, dentre as quais devem ser ressaltadas a presença de fibras intercostais, papilas refrativas, redução da nervura central associada a um sistema vascular simples e diferenças anatômicas acentuadas entre as duas margens da lâmina foliar (Soderstrom & Ellis 1987). Além de *Aulonemia*, atualmente são reconhecidos como componentes de Arthrostylidiinae os gêneros *Actinocladum* McClure ex Soderstr., *Arthrostylidium* Rupr., *Athroostachys* Benth., *Atractantha* McClure, *Colantheria* McClure, *Elytrostachys* McClure, *Filgueirasia* Guala, *Glaziophyton* Franch., *Merostachys* Spreng., *Myriocladus* Swallen e *Rhipidocladum* McClure (Soderstrom & Ellis 1987, Judziewicz *et al.* 1999, Guala 2003).

No entanto, as circunscrições de grandes grupos de Bambusoideae, tais como a subtribo Arthrostylidiinae, são historicamente confusas. A falta de estudos filogenéticos com amostragem suficiente, assim como a imprecisão sobre o conhecimento de aspectos morfológicos e anatômicos básicos das espécies limitam o estabelecimento de uma organização taxonômica convincente desses grupos, que se encontra praticamente inalterada desde o importante trabalho de Soderstrom & Ellis

(1987). Integrantes de um grupo morfológicamente complexo, grande parte das espécies da tribo Bambusae são de morfologia parcamente documentada. Diversas espécies são conhecidas por uma ou poucas coletas e a grande maioria não foi investigada em relação a suas características de anatomia foliar, de fundamental importância na taxonomia do grupo (Metcalf 1960, Ellis 1976, 1979, Soderstrom & Ellis 1987, dentre outros).

Estudos recentes demonstraram a relação das Arthrostylidiinae com a subtribo Guaduineae (Ruiz-Sanchez *et al.* 2008, Zhang & Clark 2000) e evidenciaram a fragilidade da circunscrição de alguns gêneros. Ruiz-Sanchez *et al.* (2008) sugerem um relacionamento de duas espécies mexicanas descritas em *Aulonemia* (*A. clarkiae* Davidse & R.W. Pohl, e *A. fulgor* Soderst.) com o gênero *Otatea* (McClure & E.W. Sm.) C.E. Calderón & Soderstr., pertencente à tribo Guaduineae. Viana *et al.* (no prelo) transferem *Eremocaulon setosum* Londoño & L.G. Clark ao gênero *Aulonemia*, com base em caracteres morfológicos e anatômicos detalhados desta espécie. Tyrrel *et al.* (dados não publicados) sugerem que grandes gêneros da subtribo Arthrostylidiinae, como *Arthrostylidium*, *Rhipidocladum* e *Aulonemia* (Capítulo 3) são parafiléticos, evidenciando a necessidade de rearranjos taxonômicos em Arthrostylidiinae.

A abrangência morfológica de *Aulonemia* atualmente aceita e aqui adotada (McClure 1973, Clark 2001, Judziewicz *et al.* 1999, Judziewicz 2004, Viana *et al.* no prelo) compreende plantas com colmos fistulosos ou sólidos, gemas simples nos nós, complemento de ramo formando um único ramo divergente, folhas dimórficas ou não, com fímbrias na região ligular e lâminas em geral deflexas, inflorescências em

panículas, espiguetas aristadas ou múticas, com duas a sete glumas, dois a vários antécios. As características anatômicas são as típicas indicadas para a subtribo *Arthrostylidiinae* por Soderstrom & Ellis (1987).



## HISTÓRICO

O gênero *Aulonemia* foi descrito por Goudot (1846), com base em uma espécie por ele coletada em florestas de altitude na cordilheira dos Andes colombiana. Esta espécie, *Aulonemia queko* Goudot, são plantas robustas, com colmos eretos que ultrapassam 15 m de comprimento e algumas características morfológicas peculiares. Possui entrenós notavelmente longos, de paredes delgadas, que podem ultrapassar 1,5 metros de comprimento, alternados com conjuntos de uma até vários entrenós curtíssimos. O tipo de ramificação dos colmos é simples, com um ramo divergente em cada nó. Em função da presença de um conjunto de entrenós curtos agregados, evidencia-se um denso conjunto de diversos complementos de ramos nessa região do colmo, o que resulta em um característico padrão de ramificação. As folhas do colmo são diferenciadas das folhas dos ramos, com bainhas rígidas e lâminas deflexas. A inflorescência é uma panícula laxa com espiguetas aristadas, com duas a três glumas e antécios alternados por visíveis entrenós de ráquila, sendo o apical rudimentar. *Aulonemia queko* é conhecida de florestas andinas em torno de 3000 m de altitude na Colombia e Bolívia.

Por mais de 120 anos, o nome *Aulonemia* ficou resguardado à sua espécie tipo, *A. queko*, e considerado sinônimo de outros gêneros. O fato de Hackel (em Engler & Prantl 1887) ter incluído *Aulonemia* como um sinônimo de *Arthrostylidium* Rupr. parece ter sido influência da ampla circunscrição de *Arthrostylidium* adotada por Ruprecht (1839) quando descreve o gênero. Döll (1880, 1888), Pilger (1900-1901), Hackel (1903) e Camus (1913) tratam *Aulonemia* como sinônimo de *Arundinaria*, seguindo o conceito amplo que Nees (1834) adotava para esse gênero sem,

aparentemente, considerarem a notável distinção morfológica da espécie tipo de *Arundinaria*, *A. gigantea* (Walter) Muhlenberg, e dos diversos grupos de espécies incluídos nessa circunscrição.

Maekawa (1961), com base em uma espécie do México de hábito escandente, ramificações simples, folhas largas e ovais e panícula de grandes espiguetas aristadas, descreve um novo gênero de bambu, com uma única espécie, *Matudacalamus laxus* Maekawa. O autor argumenta que as fímbrias onduladas e lisas nas bainhas foliares e o tipo de ramificação “uma por nó” dos colmos são dois fatores críticos para considerar *Matudacalamus* como um gênero distinto dos demais bambus com os quais comparou.

O re-estabelecimento do gênero *Aulonemia* se deu no trabalho McClure & L.B. Smith (1967), no tratado taxonômico dos bambus para o estado de Santa Catarina. Os autores transferem *Arundinaria radiata* Rupr. e *Arundinaria ulei* Hack. para o gênero *Aulonemia* (*A. radiata* (Rupr.) McClure & L.B. Sm. e *A. ulei* (Hack.) McClure & L.B. Sm.) e descrevem três novas espécies, de hábito delicado, *A. cingulata* McClure & L.B. Sm., *A. intermedia* McClure & L.B. Sm., *A. lanciflora* McClure & L.B. Sm. Neste trabalho, ficou definido o gênero feminino para *Aulonemia*, uma vez que não foi explicitado na sua descrição e o epíteto específico de sua espécie tipo, *A. queko*, referente ao seu nome indígena local, é invariável.

Fruto de uma vida dedicada ao estudo detalhado dos bambus, um marcante trabalho de Dr. Floyd A. McClure (1973) revolucionou a organização dos gêneros de bambus lenhosos neotropicais. Após seu falecimento, o livro foi editado por seu discípulo Thomas Soderstrom e inclui diversas novas combinações, análises

critérios de vários aspectos morfológicos dos bambus com ênfase declarada à interpretação correta de caracteres vegetativos. Dentre as várias inovações taxonômicas, destaca-se a difusão do gênero *Arundinaria*. As espécies até então incluídas em *Arundinaria*, exceto a *A. gigantea*, espécie tipo, foram distribuídas entre diversos outros gêneros, como *Apoclada*, *Aulonemia*, *Arthrostyidium*, *Chusquea*, *Colantheia* e *Rhipidocladum*. Em diversas ocasiões, McClure enfatizava que a carência de espécimes de bambus neotropicais nos herbários e o estado fragmentário das coleções tipo se mostrava o maior obstáculo para o entendimento dos padrões morfológicos de importância taxonômica dos bambus.

Neste trabalho, McClure (1973) trata o gênero *Aulonemia* englobando 24 espécies, dentre as quais, dez de ocorrência exclusiva para o Brasil. O conjunto de caracteres então considerado como diagnóstico para o gênero inclui ramificações simples, com um único ramo divergente, folhas do colmo com lâminas reflexas e deflexas, presença de fímbrias nas folhas dos ramos, inflorescências em panículas e espiguetas com duas a três glumas, poucos ou muitos antécios, sendo o apical rudimentar. Neste conceito, McClure (1973) inclui *Matudacalamus* (*M. laxus* Maekawa) como sinônimo de *Aulonemia* e considera que as características peculiares da espécie-tipo *A. queko* são insuficientes para segregá-las das demais espécies contempladas. Tratados posteriores (Clayton & Renvoize 1986, Judziewicz *et al.* 1999, 2000) também consideram *Matudacalamus* como sinônimo de *Aulonemia*, mas Soderstrom & Ellis (1987) recomendam estudos específicos no gênero para elucidar as relações entre a espécie tipo de *Aulonemia* (*A. queko*) e as relacionadas a *Matudacalamus laxus* (= *Aulonemia laxa* (Maekawa) McClure).

No mesmo trabalho, McClure (1973) descreve o gênero *Colantheria* e transfere as três espécies descritas sob *Aulonemia* no trabalho da Flora Catarinense (*A. lanciflora*, *A. cingulata* e *A. intermedia*) para o gênero *Colantheria*. As diferenças evidenciadas por McClure para a distinção dos dois gêneros incluem a presença de uma dilatação basal nas bainhas das folhas de colmo, ou “cinto” (e.g. Santos-Gonçalves 2005) de *Colantheria* e o aspecto delicado dos colmos das espécies desse gênero.

Desde então, os autores envolvidos no estudo de bambus neotropicais têm adotado a abrangência de McClure (1973) para o gênero *Aulonemia*. No tratamento abrangente mais atual sobre os gêneros neotropicais de bambus, Judziewicz *et al.* (1999) adotam a mesma delimitação de McClure para *Aulonemia*, incluindo-o na subtribo Athrostylidiinae, como previamente proposto por Soderstrom & Ellis (1987). Os autores apresentam atualizações sobre diversidade de espécies, incluindo novos táxons descritos, distribuição geográfica e alguns aspectos ecológicos de algumas espécies. Fica mais evidente o caráter morfológicamente heterogêneo de *Aulonemia*, que também se mostra um grupo extremamente desconhecido, desde aspectos ecológicos, diversidade de espécies, relações filogenéticas, anatomia foliar e macro morfologia.

Fato que se deve considerar é que grande parte das espécies incluídas por McClure em *Aulonemia* era conhecida, na ocasião, por apenas materiais-tipo representados por simples ramos floríferos. Incrementos posteriores sobre o conhecimento da morfologia destas espécies revelaram este grupo como mais heterogêneo do que McClure especulava. Posteriormente, diversas espécies foram

então descritas como *Aulonemia*, algumas bem peculiares, como *A. fulgor* Soderstrom (1988) e *A. clarkiae* Davidse & Pohl (1992) que apresentam anatomia foliar tipicamente relacionada a espécies da tribo Guadineae. Soderstrom (1988) argumentou que a inclusão de *A. fulgor* em *Aulonemia* se justificava uma vez que “(...) tão diferente são a espécie tipo de *Aulonemia* e *A. hirtula* das demais espécies assinaladas por McClure para o gênero que eu hesitei em tratá-las como cogenéricas”(...).

Com o acúmulo de conhecimento sobre os bambus neotropicais (morfologia, anatomia foliar, ecologia, biogeografia) e descrição de diversas novas espécies, alguns gêneros se mostraram de frágil delimitação, o que tem sido também sugerido em recentes estudos filogenéticos baseados em marcadores moleculares. Ruiz-Sanches *et al.* (2008) em um estudo filogenético do gênero *Otatea* (McClure & E.W. Sm.) C.E. Calderón & Soderstr., componente da subtribo Guadineae, incluíram, dentre outros gêneros das subtribos Guadineae e Arthrotylidiinae, quatro espécies de *Aulonemia* (*A. fulgor*, *A. clarkiae*, *A. laxa* e *A. patula*) na análise. Como resultado, os autores consolidaram o monofiletismo do gênero *Otatea*, demonstraram a clara relação filogenética das atípicas espécies *A. fulgor* e *A. clarkiae* com os gêneros da subtribo Guadineae - fato que é ratificado pelas características da anatomia foliar destas espécies – e o relacionamento de *A. laxa* (descrita como *Matudacalamus laxus*) e *A. patula*, duas espécies andinas, com outros gêneros da subtribo Arthrotylidiinae.

## MATERIAL E MÉTODOS

Como etapa inicial deste trabalho, foi realizado um inventário das obras originais referentes a todos os nomes relacionados às espécies de *Aulonemia* ocorrentes no Brasil. Os materiais-tipo citados em *opus princeps* foram posteriormente inventariados nos herbários estudados e, quando necessário, tipificações foram realizadas, seguindo recomendações do Código Internacional de Nomenclatura Botânica (McNeil *et al.* 2007).

Foram inventariados os seguintes herbários (acrônimos segundo Thiers 2010): ALCB, BHCB\*, BOTU\*, CEN, CEPEC, CESJ\*, CVRD\*, ESA, F, HBR, HRCB, HUEFS\*, HUFU, IAC\*, ISC\*, IBGE, INPA\*, K, MBM\*, MBML\*, MG\*, MO\*, NY\*, OUPR\*, P, PMSP, R, RB\*, SP\*, SPF\*, UB, UEC\*, UPCB\*, US\*, UWSP\*, W\*, WIS\*. Para estudo dos espécimes, visitas foram realizadas aos herbários (\*) e/ou empréstimos foram solicitados aos herbários BHCB (herbários nacionais) ou UWSP (herbários europeus e americanos). As descrições morfológicas e ilustrações confeccionados se basearam no estudo dos espécimes consultados, que se deu por métodos taxonômicos tradicionais, com análise das estruturas em microscópio estereoscópico.

Viagens de coleta foram realizadas durante o período de 2006 a 2010 nas regiões Sudeste (ES, MG, RJ e SP), Sul (PR, SC e RS), Centro-Oeste (DF e GO), Norte (PA, RR e AM) e Nordeste (BA), em diversas fitofisionomias. As localidades-tipo das espécies, quando disponível, foram visitadas.

As informações de distribuição geográfica foram retiradas dos rótulos das exsiccatas examinadas e dos dados das coletas geo-referenciadas. Mapas foram elaborados com o uso do software ArcGIS 9. As espécies foram analisadas em relação

aos critérios de ameaça da IUCN (2001), e classificadas conforme as categorias estabelecidas.

Para especular sobre possíveis padrões de eventos de floração gregária e duração do ciclo reprodutivo das espécies, foi elaborado um gráfico representando o histórico de coleções em flor de cada espécie. Considerou-se a ocorrência de floração gregária intervalos de até quatro anos que concentraram duas ou mais coletas em flor de uma espécie, ou quando indicado no rótulo da exsicata.

Terminologias de caracteres morfológicos seguem McClure (1973) e Judziewicz et al. (1999).

## **RESULTADOS**

### Caracteres morfológicos

O gênero *Aulonemia*, na circunscrição aqui adotada (Judziewicz *et al.* 1999, McClure 1973), compreende um conjunto heterogêneo, cujas espécies apresentam ampla variação morfológica, principalmente no que se refere aos caracteres vegetativos.

É aqui apresentada uma caracterização de diversos aspectos morfológicos do gênero, com ênfase nas espécies brasileiras.

### **Hábito**

As espécies de *Aulonemia* possuem formas de hábito diversas, o que está intrinsicamente relacionado ao ambiente onde são encontradas.

A maioria das espécies são florestais de hábito escandente ou apoiante. Em diversas espécies, como *A. amplissima*, *A. aristulata*, *A. cincta* ined., *A. geniculata* ined., *A. lanciflora*, *A. radiata*, *A. setigera*, *A. setosa* e *A. soderstromii* ined., os colmos são inicialmente eretos, tornando-se apoiantes ou escandentes sobre a vegetação florestal. Algumas dessas espécies tendem a formar densos aglomerados em clareiras ou sub-bosque florestais propagando-se por meio de rizomas anfipodiais (*A. aristulata*, *A. cincta*, *A. prolifera*, *A. soderstromii*), como *A. fulgor*, do México (Soderstrom 1988) ou pelo simples crescimento e ramificação de aspecto dicotômico de seus colmos.

*Aulonemia effusa* forma típicas touceiras com colmos eretos que raramente ultrapassam dois metros de altura. Ocorre em campos rupestres sobre quartzito nos estados de Minas Gerais e Bahia.



*Aulonemia radiata*, *A. xerophylla* e *A. deflexa* podem apresentar tanto colmos eretos como apoiantes na vegetação. *A. radiata* pode ser encontrada em campos de altitude quanto em florestas nebulares circundantes. Os indivíduos localizados nos campos apresentam típicas touceiras de colmos eretos e lâminas foliares deflexas, enquanto que indivíduos florestais tendem a apresentar hábito escandente sobre a vegetação. Padrão semelhante foi constatado em *A. deflexa* no Monte Roraima, RR, onde indivíduos localizados em áreas abertas eram eretos e indivíduos nas florestas adjacentes trepavam sobre ramos de *Schefflera* sp. e *Cyathea delgadii* Sternb. (Viana *et al.* 2009). *Aulonemia xerophylla*, das matas de galeria do Planalto Central brasileiro também possui esse tipo de hábito, lembrando touceiras de *Actinocladum verticillatum* (Nees) McClure ex Soderstr.

O hábito de *A. goyazensis* não foi ainda documentado.

### **Rizoma**

A maioria das espécies brasileiras de *Aulonemia* possui rizoma do tipo paquimorfo, ou simpodial, com pescoço curto. Esse tipo de rizoma é o mais comum dentre os bambus lenhosos neotropicais (Judziewicz *et al.* 1999). Entretanto, quatro espécies podem propagar-se por meio de rizomas anfipodiais, *A. aristulata*, *A. cincta*, *A. prolifera*, *A. soderstromii*. Nestas espécies, um colmo que emerge de um rizoma paquimorfo cresce horizontalmente, subterrâneo ou não, e produz novos rizomas paquimorfos ao longo de seus nós. Até o momento, esse tipo de rizoma era relatado somente para *A. fulgor*, dentre os bambus lenhosos neotropicais.

Os rizomas de *A. goyazensis* não ainda são conhecidos.

## Colmos

Os colmos de bambus lenhosos fornecem uma rica gama de informações taxonômicas. As espécies de *Aulonemia* ocorrentes no Brasil podem possuir colmos com entrenós sólidos, sem lúmen (*A. setigera*, *A. soderstromi*, *A. prolifera* e *A. geniculata*) ou fistulosos (demais espécies), sendo que em *A. effusa*, o lúmen pode ser preenchido por uma medula esponjosa esbranquiçada. Dentre as espécies com colmos fistulosos, *A. amplissima*, *A. radiata* e *A. goyazensis* possuem parede relativamente delgada em relação ao lúmen, enquanto que os entrenós de *A. aristulata*, *A. cincta*, *A. deflexa*, *A. lanciflora* e *A. setosa* possuem parede tipicamente espessa, com lúmen reduzido.

Diferentemente da espécie tipo de *Aulonemia* (*A. queko*) o comprimento dos entrenós das espécies brasileiras é relativamente regular ao longo do colmo. Apenas em *A. effusa*, os entrenós são gradativamente reduzidos em direção ao ápice do colmo, em um aspecto semelhante às espécies de *Myriocladus*, do Maciço das Guianas, que possuem longos entrenós basais e vários entrenós curtos no ápice do colmo.

São comuns colmos maculados, como em *A. aristulata*, *A. radiata* e *A. soderstromii*, aspecto mais visível em ramos mais jovens. *Aulonemia amplissima* e *A. lanciflora* possuem colmos vináceos quando jovens, tornando-se castanhos com a idade, padrão semelhante ao de *A. cincta*, que apresenta belos colmos jovens atropurpúreos, quase negros. As demais espécies possuem colmos esverdeados, raramente finamente pintalgados de marrom ou vermelho, que se tornam castanhos durante a maturação

Assim como a coloração dos colmos de *Aulonemia*, o seu indumento também apresenta certo caráter efêmero. Algumas espécies possuem pilosidade característica

nos colmos jovens, que se perde com as intempéries do tempo. Em *A. setosa*, *A. setigera* e mais discretamente em *A. geniculata*, os colmos jovens apresentam uma densa pilosidade velutina branca, com tricomas adpressos precocemente caducos, mais concentrada na região dos nós; em *A. aristulata*, *A. deflexa*, *A. cincta*, *A. goyazensis*, *A. prolifera* e *A. soderstromii*, nota-se eventualmente uma discreta pubescência nos colmos, que são sempre glabros em *A. amplissima*, *A. radiata*, *A. effusa* e *A. xerophylla*. Nestas duas últimas, usualmente, há deposição de cera branca, mais evidente em colmos jovens. Em *A. lanciflora*, os colmos jovens são brevemente lanosos.

Em secção transversal, são encontrados colmos cilíndricos (*A. aristulata*, *A. cincta*, *A. effusa*, *A. geniculata*, *A. xerophylla*), com um leve achatamento acima da região nodal (*A. deflexa*, *A. goyazensis*, *A. radiata*, *A. setigera*, *A. setosa*) ou caracteristicamente sulcados a achatados (*A. lanciflora*). A grande maioria das espécies possui colmos com superfície lisa ou levemente estriada longitudinalmente, com exceção de *A. lanciflora*, que possui a superfície dos colmos caracteristicamente rugosa na superfície.

Na região nodal, onde se localizam as gemas, podem ser observados vários padrões, sendo de utilidade taxonômica. A linha nodal, região de inserção da bainha foliar, é sempre horizontal nas espécies brasileiras, sendo que em *A. cincta* nota-se uma estrutura corticenta, em forma de cúpula e projetada para o entrenó proximal, remanescente da bainha foliar de uma folha outrora presente. Estrutura semelhante é observada em *Arthrostylidium scandens* McClure (Judziewicz & Clark 1993). Na extremidade distal da região nodal, é comum uma dilatação no colmo, geralmente glabra, denominada anel supra nodal. Apenas em *A. effusa* e *A. xerophylla* o anel supranodal é inconspícuo.

A área compreendida entre a linha nodal e o anel nodal é denominada área intra nodal e suas dimensões e tipo de indumento têm utilidade taxonômica. A área intra nodal é glabra na maioria das espécies brasileiras. Apenas em *A. setigera* pode ser também pubescente e em *A. effusa* há distinta deposição de cera.

### **Gemas e padrões de ramificação (complementos de ramo)**

Em todas as espécies de *Aulonemia* ocorrentes no Brasil, os nós possuem gemas solitárias. A forma é muito variada inclusive em uma mesma espécie, podendo ser oval, circular, triangular, lanceolada, oval-lanceolada, elíptica ou até oboval. O perfil via de regra é glabro e ciliado no ápice.

O padrão de ramificação é um dos caracteres utilizados no diagnóstico do gênero *Aulonemia*, sendo caracterizado por apenas um ramo divergente de calibre semelhante ou quase ao eixo principal. Cada novo ramo pode, por sua vez, apresentar nova ramificação, num aspecto dicotômico. Porém dentro deste padrão podem ser observados outros padrões de interesse taxonômico.

Na maioria de espécies, como *A. amplissima*, *A. lanciflora*, *A. geniculata*, *A. prolifera*, *A. radiata*, *A. setigera*, *A. setosa*, *A. soderstromi* e raramente *A. aristulata*, as ramificações mais basais podem possuir uma sequência de entrenós proximais curtos, de onde emergem novas ramificações de calibre reduzido, dando a impressão de um sistema complexo de complementos de ramos. Esse comportamento é muito evidente em *A. geniculata*, sendo que frequentemente as ramificações apresentam um aspecto “envassourado”, com diversos pequenos ramos associados ao ramo principal divergente. Nas espécies *A. effusa* e *A. xerophylla* não foi observado este padrão e as ramificações são constituídas de um único ramo divergente. Em *A. effusa*

ramificações mais concentradas no ápice e em *A. xerophylla* distribuídas ao longo do colmo.

## **Folhas**

Nas folhas dos bambus estão diversas características de utilidade taxonômica. A presença de pseudopecíolo, por exemplo, é considerada uma possível sinapomorfia para a subfamília Bambusoideae (GPWG 2001). A ausência de lígula externa é recorrente em todas as espécies da tribo Olyrae (bambus herbáceos) e sempre está presente nas folhas de ramo dos demais grupos de bambus, informalmente denominados bambus lignificados. Nos bambus lignificados há outra notável característica nas folhas, ausente nos bambus herbáceos, que é o dimorfismo foliar, ou seja, suas folhas são diferenciadas entre folhas de colmo – cuja principal função é proteger os colmos jovens – e folhas de ramos – fotossintetizantes.

O gênero *Aulonemia* pertence ao grupo dos bambus lignificados (Tribo Bambuseae), caracterizado pela presença de lígula externa e dimorfismo foliar. Entretanto, na maioria das espécies de *Aulonemia*, não há distinção clara entre as folhas de colmo e de ramo, como *A. amplissima*, *A. cincta*, *A. deflexa*, *A. effusa*, *A. radiata*, *A. prolifera*, *A. soderstromii*, *A. xerophylla*. Nestas espécies, as folhas localizadas na base dos colmos têm a aparência típica de folhas de colmo, com bainha mais desenvolvida e lâmina reduzida. Porém há uma clara gradação entre estas e as folhas que atuam principalmente como fotossintetizantes, localizadas no ápice do colmo. Considera-se aqui, por termos de ordem prática e comparativa, as folhas destas espécies como folhas de ramo.

## Folhas de colmo

As espécies *A. lanciflora*, *A. geniculata*, *A. setigera* e *A. setosa* têm claro dimorfismo foliar, com a folha de colmo caracteristicamente distinta das folhas de ramos, assim como a espécie-tipo do gênero *A. queko*. Nestas espécies, a folha é tardiamente caduca, permanecendo no colmo até o início de sua decomposição. A bainha é em geral pilosa (esparsamente vilosa em *A. lanciflora*, pubescente em *A. geniculata* e lanulosa em *A. setigera* e *A. setosa*) e de coloração verde na face abaxial em folhas jovens, tornando-se glabras e estramíneas no processo de senescência. A face adaxial das bainhas é glabra e brilhosa, sendo marrom-cobre em *A. setigera* e *A. setosa* e estramínea em *A. lanciflora* e *A. geniculata*.

As quatro espécies possuem fímbrias no ápice da bainha foliar. Em *A. setosa* e *A. setigera*, as fímbrias, cilíndricas, emergem de uma conspícua aurícula, estrutura não encontrada em *A. lanciflora* e *A. geniculata*. A lígula externa não existe e a interna é membranoso-ciliada nas quatro espécies.

Diferentemente do que é relatado na literatura para o gênero (*e.g.* McClure 1973, Judziewicz *et al.* 1999), a lâmina foliar é inicialmente ereta, tornando-se patentes com a idade em *A. setosa* e *A. setigera* e permanecendo ereta em *A. geniculata*. A lâmina é séssil nas três espécies, sendo que a base é levemente arredondada em *A. setigera* e *A. setosa* e retusa em *A. geniculata*. O ápice da lâmina é caracteristicamente setoso em *A. setosa* e *A. setigera* e longo acuminado em *A. geniculata*. *Aulonemia lanciflora* possui lâminas deflexas, claramente articuladas com a bainha.

Em *A. goyazensis* não se sabe se há dimorfismo foliar, uma vez que são conhecidas apenas por coletas históricas incompletas.

## **Folhas de ramo**

Uma vez que floração é um evento raro nos bambus lenhosos, os exemplares disponíveis em herbário, em geral, consistem em ramos estéreis. Felizmente, caracteres vegetativos fornecem diversas informações de extrema utilidade prática na taxonomia de bambus. Em uma folha de ramo podem-se extrair bons caracteres da bainha, lígula, fímbrias, pseudopecíolo e lâmina foliar. No gênero *Aulonemia*, as fímbrias têm demonstrado particular importância no reconhecimento das espécies (Clark 2004, Judziewicz 2005, Judziewicz *et al.* 2007).

## **Bainha**

Podem ser quilhadas (*A. setigera* e *A. setosa*), cilíndricas (*A. effusa*) ou com um padrão intermediário e quilhadas apenas no ápice (demais espécies). Algumas espécies podem apresentar as bainhas maculadas (*A. amplissima*, *A. aristulata*, *A. cincta*, *A. geniculata*, *A. radiata*, *A. setigera*, *A. setosa* e *A. soderstromii*), outras concolores, vináceas (*A. lanciflora*) ou verdes (*A. effusa*, *A. prolifera* e *A. xerophylla*). A maioria das espécies possui algum tipo de pilosidade nas bainhas, que se perde nos ramos mais velhos. Em *A. effusa*, as bainhas são tipicamente pubérulas entre as nervuras, ao passo que *A. geniculata*, *A. goyazensis*, *A. radiata* e *A. soderstromii* possuem pilosidade pubérula efêmera. *Aulonemia aristulata* pode ter bainhas desde glabra até hirsutas nas folhas de ramos. *Aulonemia amplissima*, *A. cincta*, *A. deflexa*, *A. lanciflora*, *A. prolifera* e *A. xerophylla* possuem bainhas foliares glabras.

Algumas espécies (*A. setosa*, *A. setigera* e *A. goyazensis*) possuem uma projeção do ápice da bainha foliar além do pseudopecíolo, aqui denominada extensão apical. Nas demais espécies, o ápice da bainha foliar é truncado.

## Lígula

Nos bambus lenhosos, na articulação entre a bainha e a lâmina existe uma lígula interna, como na grande maioria das espécies de gramíneas, e uma lígula externa, estrutura típica dos bambus lenhosos. A lígula interna é membranosa-ciliolada em todas as espécies de *Aulonemia* brasileiras, mas pode ser também variavelmente membranosa em *A. setosa* e *A. geniculata*. Em *A. amplissima*, a lígula interna é curiosamente pubescente na sua superfície abaxial. A lígula interna de *A. radiata* é, frequentemente, confluenta com as fímbrias, que são fundidas na base formando uma conspícua estrutura membranosa em alguns exemplares.

A lígula externa é encontrada nas folhas de ramo de todas as espécies do gênero. Apenas *A. setigera* possui lígula externa membranosa, enquanto nas demais espécies brasileiras esta é membranoso ciliada.

As fímbrias podem ser cilíndricas (*A. cincta*, *A. deflexa*, *A. effusa*, *A. goyazensis*, *A. prolifera*, *A. setigera*, *A. setosa*, *soderstromii* e *A. xerophylla*) ou achatadas na base (*A. amplissima*, *A. lanciflora*, *A. geniculata* e *A. radiata*); eretas (*A. aristulata*, *A. cincta*, *A. deflexa*, *A. geniculata*, *A. goyazensis*, *A. lanciflora*, *A. prolifera*, *A. radiata*, *A. setigera*, *A. setosa* e *A. xerophylla*), ou efusas (*A. amplissima*, *A. soderstromii*, *A. effusa* e *A. lanciflora*); conadas na base (*A. geniculata* e *A. lanciflora*), livres (*A. soderstromii*, *A. goyazensis* e *A. deflexa*), ou ambos, dependendo das dimensões da folha (*A. amplissima*, *A. cincta*, *A. effusa*, *A. prolifera*, *A. setosa*, *A. setigera*, *A. radiata* e *A. soderstromii*). As fímbrias podem ser lisas em toda a superfície (*A. deflexa*, *A. effusa*, *A. geniculata* e *A. lanciflora*), escabras em toda a superfície (*A. amplissima*, *A. cincta*, *A. prolifera*, *A. radiata*, *A. setigera* e *A. setosa*) ou escabras na base e lisas no ápice (*A. soderstromii* e *A. xerophylla*); podem ser retilíneas, onduladas, ou crispadas.



## **Pseudopecíolo**

O pseudopecíolo é claramente desenvolvido nas espécies brasileiras de *Aulonemia*, com exceção de *A. effusa*, que possui a lâmina foliar quase séssil em relação à bainha. É comum a presença de pilosidade nessa estrutura, usualmente efêmera, mas *A. effusa* e *A. amplissima* possuem pseudopecíolos sempre glabros, geralmente com deposição de cera.

## **Lâminas**

As lâminas foliares podem ser coriáceas (*A. effusa*, *A. xerophylla*, *A. setigera*, *A. ulei*, *A. deflexa*) ou mais comumente cartáceas a membranáceas (*A. aristulata*, *A. lanciflora*, *A. radiata*, *A. goyazensis*, *A. cincta*, *A. amplissima*, *A. geniculata*, *A. soderstromii*). O formato pode ser de linear-lanceolado (*A. aristulata*, *A. geniculata*), oval-lanceolado (*A. amplissima*, *A. cincta*, *A. deflexa*, *A. effusa*, *A. prolifera*, *A. soderstromii*) a lanceolado (*A. aristulata*, *A. deflexa*, *A. geniculata*, *A. goyazensis*, *A. lanciflora*, *A. prolifera*, *A. radiata*, *A. setigera*, *A. setosa*, *A. soderstromii*, *A. xerophylla*). Em algumas espécies nota-se extrema variação no formato da folha em função de condições ambientais e grau de ramificação. Em *A. amplissima* e *A. radiata*, por exemplo, as lâminas podem ser linear-lanceoladas a oval-lanceoladas no mesmo indivíduo.

As lâminas podem possuir base subcordada (*A. amplissima*, *A. cincta*, *A. effusa*, *A. lanciflora*, *A. radiata*), arredondada ou atenuada (demais espécies). Os ápices são em geral acuminados, podendo ser delicadamente setoso em *A. setigera* e *A. setosa*.

Algumas espécies possuem as lâminas foliares sempre glabras (*A. amplissima*, *A. effusa*, *A. lanciflora*, *A. radiata*), ao passo que as demais podem apresentar algum tipo de indumento em alguma das faces da lâmina.

Um aspecto típico das lâminas foliares das espécies de *Aulonemia* é a deposição de cera na face abaxial, atribuindo-lhe uma bela coloração azulada a acinzentada. Porém, essa cera não se dispõe em toda a superfície abaxial, deixando uma margem discolor, em geral verde mais escura, na face ventral das lâminas foliares, aqui denominada estria ventral. Essa característica é considerada diagnóstica da subtribo Arthrostylidiinae e está associada a características anatômicas distintas nessa região (Capítulo 2). Algumas espécies não possuem deposição evidente de cera na folhas, como, *A. aristulata*, *A. prolifera* e *A. soderstromii*.

### **Inflorescências**

Todas as espécies de *Aulonemia* possuem inflorescências determinadas, arranjadas em panículas espiciformes (*A. setosa*), oblongo-nutantes (*A. setigera* e *A. radiata*) a oblongas a piramidais (demais espécies). As ramificações em inflorescências maduras podem ser ascendentes, em um ângulo menor que 30° (*A. setosa*, *A. setigera* e *A. radiata*), ou mais comumente divergentes, formando um ângulo maior que 45° em relação ao eixo principal (demais espécies). Os ramos e pedúnculo em geral são glabros e lisos, podendo ser levemente escabros em *A. deflexa*, *A. setigera* e *A. setosa*, pilosos em *A. aristulata* e verruculosos em *A. cincta*.

Pedicelos podem ser desde muito reduzidos a notavelmente desenvolvidos na mesma inflorescência. Em *A. radiata*, por exemplo, os pedicelos mais curtos medem 3mm e os mais longos até 75 mm. Este padrão parece ser recorrente em todas as espécies *Aulonemia* ocorrentes no Brasil.

## Espiguetas

As espiguetas de *Aulonemia* são em geral elípticas ou lineares, comprimidas lateralmente ou cilíndricas, constituídas em geral por duas glumas (cinco a sete glumas em *A. setigera* e *A. setosa* e duas a três em *A. radiata*), 1-10 antécios interligados por uma ráquila flexuosa, de entrenós geralmente claviformes. Eventualmente em *A. effusa* e *A. radiata* há um antécio basal reduzido composto por um lema glumiforme e uma pálea rudimentar. O antécio apical pode ser reduzido ou desenvolvido.

As glumas podem ser múticas a aristadas e o número de nervuras e o tipo de indumento também auxiliam no reconhecimento das espécies.

O antécio é formado por um lema, que pode ser aristado (*A. aristulata*, *A. effusa*, *A. radiata*, *A. setigera* e *A. setosa*) ou mútico (*A. amplissima*, *A. cincta*, *A. deflexa*, *A. goyazensis*, *A. lanciflora*, *A. prolifera*, *A. soderstromii* e *A. xerophylla*); uma pálea, sempre bicarenada; e a flor propriamente dita, representada nas espécies de *Aulonemia* por três lodículas geralmente pilosas no ápice, o androceu (três anteras conectadas à base da flor por delgados filetes) e o gineceu (ovário e um estigma bífido plumoso).

O lema pode ser glabro (*A. deflexa*, *A. effusa*, *A. goyazensis*, *A. lanciflora*, *A. setigera* e *A. setosa*), a pubérulo (*A. amplissima*, *A. aristulata*, *A. cincta*, *A. deflexa*, *A. prolifera*, *A. radiata*, *A. soderstromii* e *A. xerophylla*), porém esse caractere deve ser observado com cuidado, pois em espiguetas hidratadas, os tricomas tornam-se imperceptíveis ao estereomicroscópio. Ademais, a pilosidade do lemas é, muitas vezes, caduca em espiguetas senescentes. A superfície do lema pode ser papilosa (*A. deflexa*, *A. effusa*, *A. setosa* e *A. setigera*) ou lisa (demais espécies).

A pálea possui duas carenas, geralmente escabérulas na porção apical. Entre as carenas, observa-se pilosidade em algumas espécies (*A. goyazensis* e *A. prolifera*), caso contrário a pálea é por completa glabra. A superfície pode ser papilosa ou lisa e o número de nervuras varia de duas a 11.

Uma estrutura da espiguetta também informativa é o entrenó da ráquila. Possuem forma de clava e podem ser totalmente glabros a pilosos no ápice. Muitas vezes são escabros ou podem ser lisos. O comprimento relativo em relação ao antécio é de utilidade taxonômica.

## Descrição do gênero

**Aulonemia** Goudot, Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 3. 5: 75. 1846. TYPUS: *Aulonemia queko* Goudot

*Matudacalamus* F. Maek., J. Jap. Bot. 36(10): 343. 1961. TYPUS: *Matudacalamus laxus* F. Maek.

**Rizomas** paquimorfos ou anfimorfos. **Colmos** eretos, decumbentes, apoiantes a escandentes; **entrenós** da região mediana do colmo 0,1–2 cm diam., fistulosos, medulosos ou sólidos, parede delgada a espessa, cilíndricos, achatados lateralmente a sulcados, glabros a pilosos, cobertos por cera esbranquiçada ou não, maculados ou não, superfície lisa, estriada a rugosa. **Linha nodal** horizontal, glabra, expansão anelar corticosa presente ou, mais comumente, nula; anel supranodal conspícuo ou não. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente que ocasionalmente pode apresentar ramificações de menor calibre nos seus nós basais. **Folhas de colmo** presentes ou sem distinção nítida entre folhas de ramos; **bainha** glabra, pubescente a lanulosa, glabrescente, tardiamente caduca, ápice assimétrico; **fímbrias** eretas a efusas, fortemente onduladas a crispadas, cilíndricas ou achatadas; **lígula externa** nula; **lígula interna** membranoso-ciliolada; **lâmina** ereta, reflexa ou deflexa, não pseudopeciada, triangular a oval-lanceolada, ápice agudo a setoso, glabra a esparsamente pilosa na face adaxial, glabra a lanulosa na face abaxial; **folhas de ramos** com **bainha** glabra, hirsuta, pubérula, pubescente ou velutina, margem glabra, ciliada ou pectino-fimbriada na porção apical, carenada a arredondada, maculada a concolor, extensão apical presente ou nula; **pseudopeciolo** grábro, hispídulo a pubescente; **fímbrias** presentes, raramente nulas, eretas a efusas, retilíneas, onduladas

a crispadas, cilíndricas, achatadas a sulcadas na base, lisas, escabras apenas na base ou ao longa de toda a extensão, livres a fundidas na base formando discretas aurículas, estramíneas a vináceas; **lígula externa** membranosa a membranosociliolada; **lígula interna** membranosociliolada; **lâmina** linear, linear-lanceolada, lanceolada a oval-lanceolada, ereta, reflexa ou deflexa, glabra ou pilosa em ambas as faces, coriácea, cartácea a membranácea, discolor ou concolor, com ou sem uma faixa verde escura em uma margem na face abaxial, nervuras transversais conspicuas ou inconspícuas, base simétrica a assimétrica, arredondada, atenuada a subcordada, ápice acuminado a setoso, pungente ou não, margens antrorso e/ou retrorso-escabras.

**Panícula** espiciforme, oblonga a piramidal; ramos divergentes ou adpresso à ráquis; pedúnculo glabro, pubescente a hirsuto; pedicelo glabro ou piloso, escabérulo.

**Espiguetas** com 2–7 glumas, 0-1 lema estéril com ou sem pálea rudimentar, 1–10 antécios férteis e 0–1 antécio apical rudimentar; lineares, linear-lanceoladas, a elípticas, comprimidas lateralmente ou não; **gluma I** 1–7-nervada, glabra a pubérula, ciliada em direção ao ápice ou não, ápice agudo, obtuso, ou longo acuminado, mútico, mucronado, aristulado ou aristado; **gluma II** 3–12-nervada, glabra a pubérula na face abaxial, glabra a densamente pubescente na face adaxial, ápice agudo, obtuso, ou longo acuminado, ciliolado ou não, mútico, mucronado, aristulado a aristado; **gluma III**, quando presente, 3-9-nervada, glabra a pubérula na face abaxial, glabra na face adaxial, ápice agudo, ciliolado ou não, mucronado a aristado; **glumas IV, V, VI e VI**, quando presentes, similares ao lema; **lema** 5–12-nervado, glabro a pubérulo, liso ou áspero, maculado ou concolor, ápice agudo, obtuso ou longamente acuminado, mútico, mucronado a aristado; **pálea** 2–12-nervada, glabra ou pubescente entre as carenas, lisa ou áspera, escabérula nas quilhas próximo ao ápice, maculadas ou não, ápice agudo, arredondado, naviculado a emarginado. **Lodículas** 3, circulares,

triangulares, obovais, elípticas, lanceoladas, ovais a oval-lanceoladas, ciliadas próximo ao ápice; **anteras** amarelas a cremes; **ovário** linear a elipsóide, glabro a piloso no ápice; **estigma** 2. **Cariopse** oblonga, hilo linear, do tamanho da cariopse, embrião castanho escuro, 1/6 a 1/7 o tamanho da cariopse.

**Etimologia:**

O nome *Aulonemia* é uma combinação latinizada das palavras gregas *aulos* (nome antigo de uma flauta feita de osso) e *nemos* (vegetação de pastagens) e refere-se ao uso regional (nos Andes) dos colmos espécie tipo na confecção de flautas e também ao aspecto pendente das lâminas das folhas do colmo jovem, vorazmente devoradas por herbívoros em certa estação do ano (McClure 1973).

Chave para identificação das espécies brasileiras de *Aulonemia*, com base em caracteres vegetativos

1- Colmos sólidos ou, raramente, com discretos canais de ar internos

2- Folhas claramente diferenciadas em folhas de colmo e folhas de ramos; lâminas das folhas dos ramos discolores, glaucas com uma faixa marginal verde escura

3- Colmos na região mediana com 0,8-1,7 cm de diâmetro; lâminas foliares 18-41 x 3,6-7,2 cm, ápice setoso; fímbrias (0,8)1,5-6,1 cm, cilíndricas ..... ***Aulonemia setigera***

3'- Colmos na região mediana com 0,4-0,6 cm de diâmetro; lâminas foliares 2,5-14 x 0,5-1,2 cm, ápice acuminado, fímbrias 0,3-1,4 cm, achatadas ..... ***Aulonemia geniculata ined.***

2'- Folhas basais gradativamente diferenciadas em direção aos complementos de ramos; lâminas foliares de coloração uniforme em ambas as faces

4- Fímbrias no ápice da bainha eretas, paralelas ao eixo do colmo

5- Bainhas foliares fímbrio-pectinadas, com fímbrias presentes em uma margem na sua metade apical; fímbrias (1)-2,5-6,5 cm de comprimento ..... ***Aulonemia prolifera ined.***

5'- Bainhas foliares com margens efimbrizadas; fímbrias 0,2-0,8(1,2) cm de comprimento ..... ***Aulonemia goyazensis***



4'- Fímbrias efusas, divergentes em relação ao eixo do colmo  
..... **Aulonemia soderstromii ined.**

1'- Colmos fistulosos ou medulosos, lúmen sempre visível

5- Lâminas foliares coriáceas; colmos eretos ou ocasionalmente apoiantes na  
vegetação

6- Lâminas foliares eretas a patentes, base subcordada; pseudopecíolo 1-  
2,3 mm comp., glabro em ambas as faces; planta de campos rupestres  
(MG e BA) ..... **Aulonemia effusa**

6'- Lâminas foliares reflexas, base arredondada; pseudopecíolo 2,8-7,9  
mm comp., pubescente na face adaxial ou raramente glabro em ambas as  
faces; plantas de matas de galeria ou *tepuys* (DF, GO, RR)

7- Fimbrias 0,6-1,6 mm comp., lisas ao longo de toda a extensão;  
Planalto das Guianas (no Brasil, conhecida apenas no Monte  
Roraima, RR) ..... **Aulonemia deflexa**

7'- Fimbrias 0,2-0,6 mm comp, lisas nos 2/3 apicais; Brasil central  
(DF e GO) ..... **Aulonemia xerophylla ined.**

5'- Lâminas foliares cartáceas ou mebranáceas; colmos eretos, apoiantes ou  
escandentes

8- Lâminas foliares glabras em ambas as faces

9- Nervuras transversais conspícuas nas lâminas foliares, visíveis a  
olho nu ..... **Aulonemia radiata**

9'- Lâminas foliares con nervuras transversais inconspícuas

10- Colmos com superfície papiloso-verruculosa, caracteristicamente sulcados ou achatados .....

..... **Aulonemia lanciflora**

10'- Colmos com superfície lisa ou estriada, cilíndricos ou levemente achatados acima da região nodal

11- Bainhas foliares com um típico anel corticoso na base, de aproximadamente o dobro do diâmetro do colmo ..... **Aulonemia cincta ined.**

11'- Bainhas foliares sem um anel corticoso na base

12- Entrenós da região mediana do colmo 0,1-0,4 cm de diâmetro; lâminas foliares lanceoladas ou linear-lanceoladas, 5,1-19,5 x 0,3-3,1 cm ..... **Aulonemia aristulata**

12'- Entrenós da região mediana do colmo 0,7-2 cm de diâmetro; lâminas foliares lanceoladas, oval-lanceoladas a largamente ovais, 6-27 x 1-11,5 cm

13- Lâminas foliares com ápice setoso ..... **Aulonemia setosa ined.**

13'- Lâminas foliares com ápice acuminado

..... **Aulonemia amplissima**

8- Lâminas foliares com indumento em pelo menos uma das faces

14- Lâminas foliares com ápice setoso; entrenós com pilosidade velutina esbranquiçada nas proximidades da região nodal ....

..... **Aulonemia setosa ined.**

14'- Lâminas foliares com ápice acuminado, nunca setoso; entrenós sem pilosidade velutina esbranquiçada nas proximidades da região nodal

15- Bainhas foliares com um típico anel corticoso na base, de aproximadamente o dobro do diâmetro do colmo.....

..... **Aulonemia cincta ined.**

15'- Bainhas foliares sem um anel corticoso na base

16- Colmos com entrenós de 0,1-0,4 mm diam., parede engrossada, em geral mais espessa que o lúmen; regiões Centro Oeste (DF, GO), Sudeste (MG, RJ, SP) Nordeste (BA) e Sul (PR, SC) ..... **Aulonemia aristulata**

16- Colmos com entrenós de 0,5-2,2 mm diam., parede delgada, com lúmen amplo; região Norte (no Brasil, conhecida apenas para o Monte Roraima, RR) .

..... **Aulonemia deflexa**

Chave para identificação das espécies brasileiras de *Aulonemia*, com base em caracteres vegetativos e reprodutivos

1- Espiguetas com lemas aristados

2- Panícula com ramos de segunda ordem divergentes em relação à ráquis

3- Lâminas foliares coriáceas, eretas a patentes, base subcordada; colmos 0,3-1,2 mm diam.; plantas com colmos eretos; heliófita, seletiva xerófita, campos rupestres de MG e BA ..... ***Aulonemia effusa***

3'- Lâminas foliares cartáceas a membranáceas, patentes a deflexas, base arredondada; plantas com colmos eretos, decumbentes a ocasionalmente reptantes, podendo tornar-se escandentes sobre vegetação ou formar densos aglomerados; esciófita ou heliófita, seletiva higrófita, florestas da região sul, sudeste e centro-oeste ..... ***Aulonemia aristulata***

2- Panícula com ramos de segunda ordem adpressos à ráquis

4- Lâminas foliares com nervuras transversais conspicuas, visíveis a olho nu, glabras em ambas as faces, ápice acuminado a longamente acuminado ..... ***Aulonemia radiata***

4'- Lâminas foliares com nervuras transversais inconspícuas, glabras ou pilosas na face abaxial, ápice setoso

5- Colmos sólidos; lâminas foliares 18-41 x 3,6-7,2 cm .....  
..... ***Aulonemia setigera***

5'- Colmos fistulosos, lâminas foliares 6-22,5 x 0,9 -3,9 cm ...  
..... ***Aulonemia setosa ined.***

1'- Espiguetas múticas, às vezes com glumas e/ou lemas com ápice longo acuminado, mas nunca aristado

6- Colmos sólidos, ou com esparsos canais de ar no seu interior; espiguetas lineares a linear-lanceoladas

7- Bainhas foliares pectino-fimbriadas em uma margem; conjunto de fímbricas no ápice da bainha ereto, paralelo ao eixo do colmo .....  
..... **Aulonemia prolifera ined.**

7'- Bainhas foliares com margens glabras ou curto ciliadas; fímbricas no ápice da bainha eretas ou efusas

8- Fímbricas 0,8-2 cm comp., efusas, caracteristicamente divergentes em relação ao eixo do colmo ..... **Aulonemia sodestromii ined.**

8'- Fímbricas 0,2-0,8 (1,2) cm comp., eretas em relação ao eixo do colmo ..... **Aulonemia goyzaensis**

6'- Colmos fistulosos ou medulosos, lúmen sempre visível; espiguetas elípticas, lanceoladas oval-lanceoladas, lineares ou linear-lanceoladas

9- Lâminas foliares coriáceas; regiões Centro Oeste (DF, GO) ou norte (Monte Roraima, RR)

10- Gluma I 5,2-5,6 mm comp., 3-5-nervada; matas de galeria, região Centro Oeste (DF e GO) ..... **Aulonemia xerophylla ined.**

10'- Gluma I 1,5-2,2 mm comp., 1-nervada; brejos e florestas, região Norte (Monte Roraima, RR) ..... **Aulonemia deflexa**

9'- Lâminas foliares cartáceas a membranáceas; Mata Atlântica, nas regiões Sul (PR, SC) e Sudeste (ES, MG, SP, RJ)

11- Colmos com superfície papiloso-verruculosa, sulcados ou achatados lateralmente ..... **Aulonemia lanciflora**

11'- Colmos lisos ou estriados

12- Espiguetas lineares a linear-lanceoladas; entrenó da ráquila 5,5-8,2 mm; gluma I 3-5-nervada .....  
..... **Aulonemia goyazensis**

12'- Espiguetas elípticas a oval-lanceoladas; entrenó da ráquila 1,5-5,2 mm; gluma I 1-3-nervada

13- Lâminas foliares 8-27 x 2,5-11,5 cm; panícula 26-45 x 23-30 cm; lema com ápice agudo ....  
..... **Aulonemia amplissima**

13'- Lâminas foliares 4,6-15,6 x 0,8-3,2 cm, panícula 14,5-23,7 x 9-21,3 cm, lema com ápice longo acuminado ..... **Aulonemia cinta ined.**

## Descrição das espécies

### **1. Aulonemia amplissima** (Nees) McClure, Smithsonian Contr. Bot. 9: 56. 1973.

*Arundinaria amplissima* Nees, Linnaea 9(4): 479. 1834. *Arthrostylidium amplissimum* (Nees) McClure, Fieldiana, Bot. 28(1): 33. 1951. TYPUS: In Brasília, *Sellow s.n.* (Holotypus: B, foto US!, Isotypi: LE-TRIN-3160.01, US-1021434!, US-2808846, fragmento!, US-557547!)

Figuras 1, 2 e 3

**Rizomas** paquimorfos, com pescoço curto. **Colmos** inicialmente eretos a decumbentes, tornando-se apoiantes na vegetação adjacente, 2–6 m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 41–50 × 0,7–1,7 cm, fistulosos, parede delgada, cilíndricos, ocasionalmente levemente achatados acima dos nós, glabros, verdes a castanhos, maculados ou não, superfície lisa, estriada a levemente papilosa. **Linha nodal** horizontal, glabra; área intranodal 0,5–0,9 × 0,6–1,4 cm, glabra; anel supranodal inconspícuo; **gema** 8–12 × ca. 0,8 mm, largamente oval, glabra, catáfilos ciliolados. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente, que raramente apresenta ramificações de menor calibre nos seus nós basais. **Folhas de colmo** sem distinção nítida entre folhas de ramos; **folhas de ramos** com **bainha** de 7,8–18,5 cm comp., glabra, levemente carenada em direção ao ápice, verde a castanho-clara, ocasionalmente maculada em direção ao ápice, margens glabras a esparsamente pilosas, extensão apical nula ou raramente presente, 0,5–0,8 mm; **pseudopecíolo** 5,8–10,5 × 2–3,3 mm, glabro, às vezes ceroso em ambas as faces; **fímbrias** presentes ou nulas, tardiamente caducas, 1,4–3 cm comp., eretas a efusas, onduladas, achatadas a sulcadas na base, cilíndricas em direção ao ápice, livres ou fundidas na base formando aurículas, estramíneas; **lígula externa** 0,4–0,7 mm, membranoso-ciliada; **lígula interna** 0,7–3,2 mm, membranoso-ciliolada, superfície abaxial densamente

pubescente; **lâmina** 6,5–27 × 2,5–11,5 cm, oval-lanceolada a largamente oval, patente a deflexa, glabra na face adaxial, glabra na abaxial, cartácea, discolor, glauca na face abaxial com uma faixa verde escura em uma margem, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredondada, subcordada a largamente atenuada, ápice acuminado, margens antroso-escabras. **Panícula** 26–45 × 25–30 cm, oblonga a piramidal; ramos divergentes; pedúnculo glabro; pedicelo 3,4–65 × ca. 0,2 mm, glabro. **Espiguetas** com 2 glumas, 2–4 antécios férteis e 0–1 antécio apical rudimentar; 0,5–1,5 × 0,2–0,5 cm, elípticas a oval-lanceoladas, comprimidas lateralmente; **gluma I** 3,0–7,5 mm comp., 1–3-nervada, glabra a esparsamente pubérula, estramínea, ápice acuminado a setuloso, mútico; **gluma II** 6,4–9,2 mm comp., 3–7-nervada, glabra a esparsamente pubérula, estramínea, castanha a vinácea, ápice acuminado a longo acuminado, mútico; **entrenó da ráquila** 1,5–3,2 (4) mm, glabro; **lema** 6,8–10,1 mm comp., 7–9-nervado, glabro a pubérulo na face abaxial, pubérulo na face adaxial, castanho-escuro a vináceo, não maculado, ápice agudo, mucronulado; **pálea** 5,8–7,0 mm comp., 2–4-nervada, glabra, raramente com tricomas diminutos pubérulos, escabérula nas quilhas próximo ao ápice, não maculada, ápice arredondado a naviculado. **Lodículas** circulares, largamente ovais a elípticas, ciliadas; **anteras** 3,7–4,2 mm comp., cremes; **ovário** ca. 1,8 mm comp., elipsóide, piloso no ápice. **Cariopse** desconhecida.

#### **Material examinado:**

**BRASIL. Espírito Santo:** Castelo, Parque Estadual do Porno Grande, 1660 m, 19/VII/2007, veg, *Kollmann, L. 10008 et al.* (MBML); idem, trilha da Balança, 20°31'39" S, 41°06'07" W, 1660 m, 18/VII/2008, veg, *Viana, P.L. 3645 et al.* (BHCB, RB); **Minas Gerais:** Alto Caparaó, Serra do Caparaó, 4/V/1981, veg, *Heringer, E.P.*

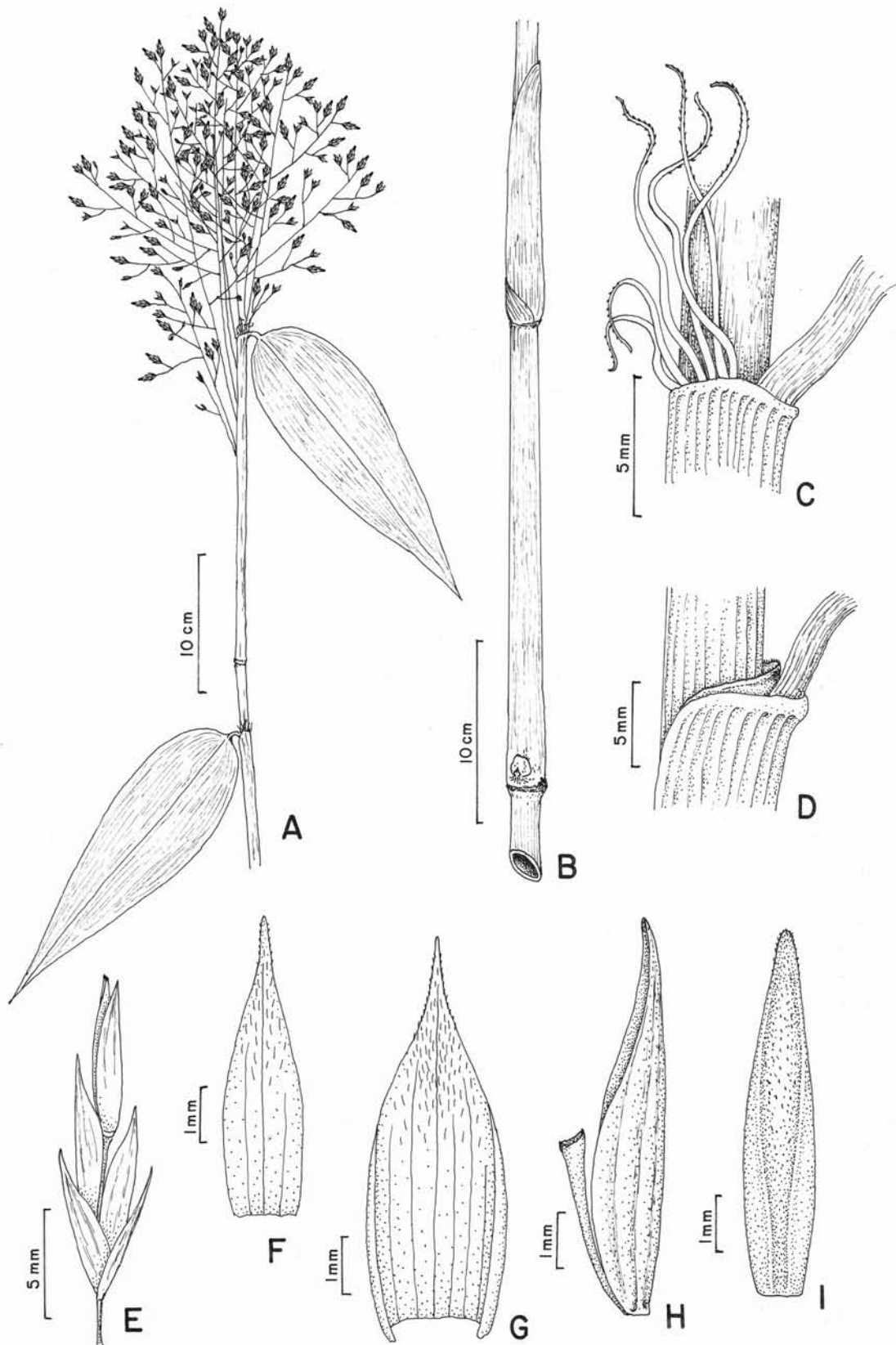


18184 (US); idem, Parque Nacional do Caparaó, 25°00' S, 41°48' W, 22/XII/2006, veg, *Viana, P.L. 2549 et al.* (BHCB, UWSP); Caldas, 1847, fl, *Regnell, A.F. III-1422* (US); Camanducaia, Monte Verde, 22°52' S, 46°00' W, 1780 m, 13/XI/1991, fl, *Clark, L.G. 741 & Windisch, P.* (BHCB, ISC, MO, NY, RB, SP, US); Gonçalves, Serra do Juncal, 22°39' S, 45°51' W, 1900 m, 6/V/2007, fl, *Vasconcelos, M. s.n.* (BHCB 107701); idem, Brejo Grande, 22°39' S, 45°51' W, 10/V/2007, fl, *Vasconcelos, M. s.n. & Leite, F.S.F.* (BHCB 107712); Itamonte, Parque Nacional do Itatiaia, 22°22' S, 44°42' W, 1900 m, 11/II/1990, fl, *Clark, L.G. 665 et al.* (ISC, MO, NY, R, RB, SP, US); Parque Estadual do Papagaio, 7/XI/2007, fl, *Viana, P.L. 3192 et al.* (BHCB); idem, 22°14'03" S, 44°44'20" W, 1670 m, 9/XI/2007, fl, *Viana, P.L. 3244 et al.* (BHCB); Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, 30/VI/2006, veg, *Ferreira, F.M. 1052 et al.* (BHCB, RB); idem, 30/VI/2006, veg, *Ferreira, F.M. 1053 et al.* (BHCB, RB); idem, 19/IX/2006, veg, *Ferreira, F.M. 1128 et al.* (BHCB, RB); idem, 30/IV/1991, fl, *Oliveira, R.C. FPNC-824* (CESJ); Poços de Caldas, Serra de São Domingos, 21°46' S, 46°34' W, 1400 m, 27/II/1991, fl, *Clark, L.G. 836 & Morel, M.* (BHCB, ISC, MBM, MO, NY RB, US); Rio Preto, Serra Negra, 21°58' S, 43°53' W, 26/II/2006, fl, *Viana, P.L. 1934 & Mota, N.F.O.* (CESJ); idem, 21°58'11" S, 43°53'21" W, 20/V/2006, fl, *Viana, P.L. 2033 et al.* (BHCB, CESJ, UWSP); Serra do Picú, *s.a.*, fl, *Schwacke, J. 1632* (RB); **Paraná:** Antonina, Serra Ibitiraquire, 18/X/2005, veg, *Barbosa, E. 1124 & Fritsch, P.W.* (MBM); Campina Grande do Sul, Serra Ibitiraquire, 16/V/2006, fl, *Barbosa, E. 1395 & Marinero, E.* (MBM); idem, Morro Camacua, 3/VIII/1999, veg, *Cruz, J.M. 150 et al.* (ISC, MBM); Campina Grande do Sul, Serra do Capivari, 2/II/1990, veg, *Ribas, O.S. 247* (ISC, MBM); idem, Serra Ibitiraquire, 10/IV/2006, fl, *Ribas, O.S. 7176 et al.* (MBM); idem, Serra do Capivari, 10/III/2007, fl, *Silva, J.M. 5555 & Barbosa, E.* (MBM); **Rio de Janeiro:**

Itatiaia, 6/III/1951, fl, *Bockermann, W. 30* (SP); idem, 1800 m, 21/V/1902, fl, *Dusén, P.K.H. 295* (R); idem, 22/XI/1938, fl, *Markgraf 3740 & Brade, A.C.* (RB); idem, Picada Nova - Maromba, 1300 m, 21/III/1942, fl, *Brade, A.C. 17244* (RB); idem, Caminho da Macieiras, 8/X/1922, fl, *Kuhlmann, J.G. 17943* (US); idem, entre Macieira e Monte Serrat, 31/VII/1925, fl, *Kuhlmann, J.G. s.n.* (RB, US 1447815); idem, V/1926, fl, *Sampaio, A.J. 15951* (MO, US); idem, 1800 m, 4/I/1974, fl, *Halisberger s.n.* (SP 144679); Nova Friburgo, Reserva Ecológica Macaé de Cima, 22°23' S, 42°25' W, 1400 m, 25/II/1994, plântula, *Sarahyba, L.S. 1050 et al.* (MO, SP); Nova Iguaçu, ReBio Tinguá, Pico do Tinguá, 22°35'20" S, 43°29'03" W, 1550 m, 23/V/2007, fl, *Lima, H.C. 6619* (MBM, RB, SPF); Teresópolis, Pedra Chapadão, 1900 m, 9/X/1924, fl, *Brade, A.C. 9606* (R); idem, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 22°28' S, 42°59' W, 1540 m, 15/II/1990, veg, *Clark, L.G. 683 & Sarahyba, L.S.* (ISC, MO, NY, RB, SP, US); idem, 22°27' S, 43°00' W, 1600 m, 11/II/1991, fl, *Clark, L.G. 798 et al.* (ISC, MBM, MO, RB, SP, US); Serra de Friburgo, Matta do Registro, 10/V/1927, fl, *Bandeira, M. s.n.* (RB, US 1298293); Serra dos Órgãos, 19/X/1958, veg, *Castellanos 22299* (R); **São Paulo:** Campos do Jordão, Parque Estadual, 24/I/1991, fl, *Robim, M.J. 679* (SP); idem, Mata, Hotel Umuarama, 25/X/1944, fl, *Viégas, A.P. s.n.* (IAC7636); Cunha, Pedra da Macela, Bambusal ao lado da Pedra da Macela, 1800 m, 23/VI/2006, fl, *Santos, A.L. 39* (SP), Serra do Itatiaia, III/1894, fl, *Ule, E.H.G. 237* (R).

### **Etimologia:**

O epíteto específico refere-se às amplas panículas oblongas a piramidais, características da espécie.



**Figura 1.** *Aulonemia amplissima*. **A.** Ramo florífero, **B.** Região mediana do colmo, **C.** Região ligular da folha de ramo, com ênfase nas fímbrias e pseudopecíolo, **D.** Região ligular da folha de ramo, com lígula interna visível, **E.** Espiguetta, **F.** Gluma I, vista adaxial, **G.** Gluma II, vista adaxial, **H.** Antécio e entrenó da ráquila em vista lateral, **I.** Pálea, vista abaxial. (Viana 2033, exceto D, Viana 3645)



**Figura 2.** *Aulonemia amplissima*. **A.** Touceira em interior de mata nebulosa, **B.** Inflorescências senescentes, **C.** Ramos vegetativos, mostrando folhas com lâminas reflexas, **D-E.** Região ligular da folha, com ênfase nas fímbricas, **F.** Hábito, **G.** Região ligular de folha efimbrada, **H.** Ramo vegetativo, com lâmina conspicuamente discolor e com estria marginal abaxial. **I-J.** Em floração (A-B. Viana 3192, C-E. Viana 2540, F-H. Viana 3645, I-J. Viana 2033). Fotografias: A. Nara F.O. Mota, B-J. Pedro Lage Viana.

## Comentários:

*Aulonemia amplissima* pode ser facilmente reconhecida, tanto com base nos caracteres vegetativos, quanto florais. Características como colmos fistulosos, de parede delgada, ausência de dimorfismo foliar e lâminas foliares relativamente grandes (6,5–27 × 2,5–11,5 cm), glabras em ambas as faces, e conspicuamente discolores (glaucas na face abaxial e verde escura na adaxial) auxiliam no reconhecimento de *A. amplissima* em estado vegetativo. A peculiar lígula interna com superfície abaxial densamente pubescente é uma característica exclusiva de *A. amplissima*, dentre as espécies ocorrentes no Brasil.

Considerando os caracteres florais, *A. amplissima* destaca-se pela sua ampla panícula oblonga a piramidal (26–45 × 25–30 cm) com ramos de segunda ordem divergentes do eixo principal e espiguetas múticas, elipsóides a oval-lanceoladas. Outras espécies do gênero no Brasil podem também possuir esse conjunto de características florais, mas seus atributos vegetativos são distintos. *Aulonemia xerophylla*, por exemplo, se aproxima de *A. amplissima* pelas amplas inflorescências com espiguetas múticas, mas é uma espécie adaptada a ambientes xerofíticos, possuindo lâminas foliares coriáceas e pilosas (cartáceas e glabras em *A. amplissima*). As espécies *A. goyazensis*, *A. soderstromii* e *A. prolifera* também possuem panículas com espiguetas múticas, mas diferenciam-se facilmente pelos seus colmos sólidos (em *A. goyazensis* podem aparentemente ser fistulosos, mas com parede espessa), folhas concolores, uniformemente verdes em ambas as faces e espiguetas lineares a linear-lanceoladas. *A. lanciflora* possui também algumas características em comum com a *A. amplissima*, como espiguetas múticas e folhas conspicuamente discolores, mas suas lâminas foliares são menores (5-15 x 0,7-2 cm) e os colmos possuem parede espessa e superfície caracteristicamente rugosa.

Na descrição original da espécie, Nees (1834), e posteriormente Ruprecht (1839), indicaram a presença de flores com três estigmas em *A. amplissima*. Em contraste, todas as flores analisadas durante o presente trabalho apresentaram dois estigmas, como verificado por McClure (1973) e Munro (1868), o que conforma com o padrão morfológico do gênero (Judziewicz *et al.* 1999, McClure 1973)

Alguns exemplares examinados, provenientes do Espírito Santo (*Viana 3646* e *Kollmann 10008*) e Minas Gerais (*Ferreira 1052, 1053, 1128*), possuem folhas desprovidas de fímbrias. Entretanto a uniformidade das demais características vegetativas, florais e, principalmente, anatômicas (Capítulo 2) leva à interpretação de que a ausência ou presença de fímbrias, neste caso, não é suficiente para a delimitação de táxons distintos.

Das espécies de *Aulonemia* que ocorrem no Brasil, *A. amplissima* é a que mais se assemelha ao grupo *core* das espécies tipicamente andinas, que inclui *A. laxa*, *A. longiaristata*, *A. patula*, *A. purpurata* e outras. Os colmos com parede delgada, entrenós de comprimento relativamente regular ao longo do colmo, ausência de dimorfismo foliar (folhas de colmo vs. folhas de ramos), lâminas foliares subcordadas, oval-lanceoladas, em geral discolores e inflorescências em amplas panículas são algumas características que aproximam *A. amplissima* destas espécies andinas e sugerem um relacionamento próximo entre elas.

### **Considerações nomenclaturais:**

Apenas uma fotografia do holótipo de *Arundinaria amplissima* Nees, citado para Berlim (B) (Judziewicz *et al.* 2000), foi examinada. No herbário US, há quatro materiais citados por Judziewicz *et al.* (2000) como isótipos (US-1021433, US-557547, US-1021434 e US-2808846). Um deles (US-2808846) é um fragmento da

inflorescência do holótipo, de acordo com anotações de Agnes Chase presentes na exsicata. Dos outros três materiais (US-1021433, US-557547, US-1021434), apenas dois parecem realmente ser isótipos (US-557547, US-1021434). No protólogo é citado “In Brasília, Sellow. Herb. Reg. Ber.” e não há referência ao número de coleta de Sellow. O material US-557547 possui uma etiqueta com a autografia de Nees, sem referência a um número de coletor, e uma etiqueta com a autografia de Döll, onde se lê “Arundinaria amplissima. Brasilia. 875. Sello.”. Provavelmente, o número 875 se refere à data (*i.e.* 1875) quando Döll examinou esse material para a Flora Brasiliensis, publicada em 1880, e não a um número de coleta de Sellow. O outro material considerado também isótipo (US-1021434) possui uma etiqueta com autografia de Nees, mas também o número 34, que provavelmente não corresponde ao número de coleta de Sellow.

O outro material do US coletado por Sellow e citado como isótipo de *Arundinaria amplissima* (US-1021433) (Judziewicz *et al.* 2000), apesar de procedente de Berlim, não possui evidência de ter sido examinado por Nees, além de possuir claramente um número de coleta atribuído a Sellow (862) e de, diferentemente dos outros materiais, estar estéril. Por isso, presume-se que este material não corresponde a um isótipo de *A. amplissima*.

### **Distribuição e ecologia:**

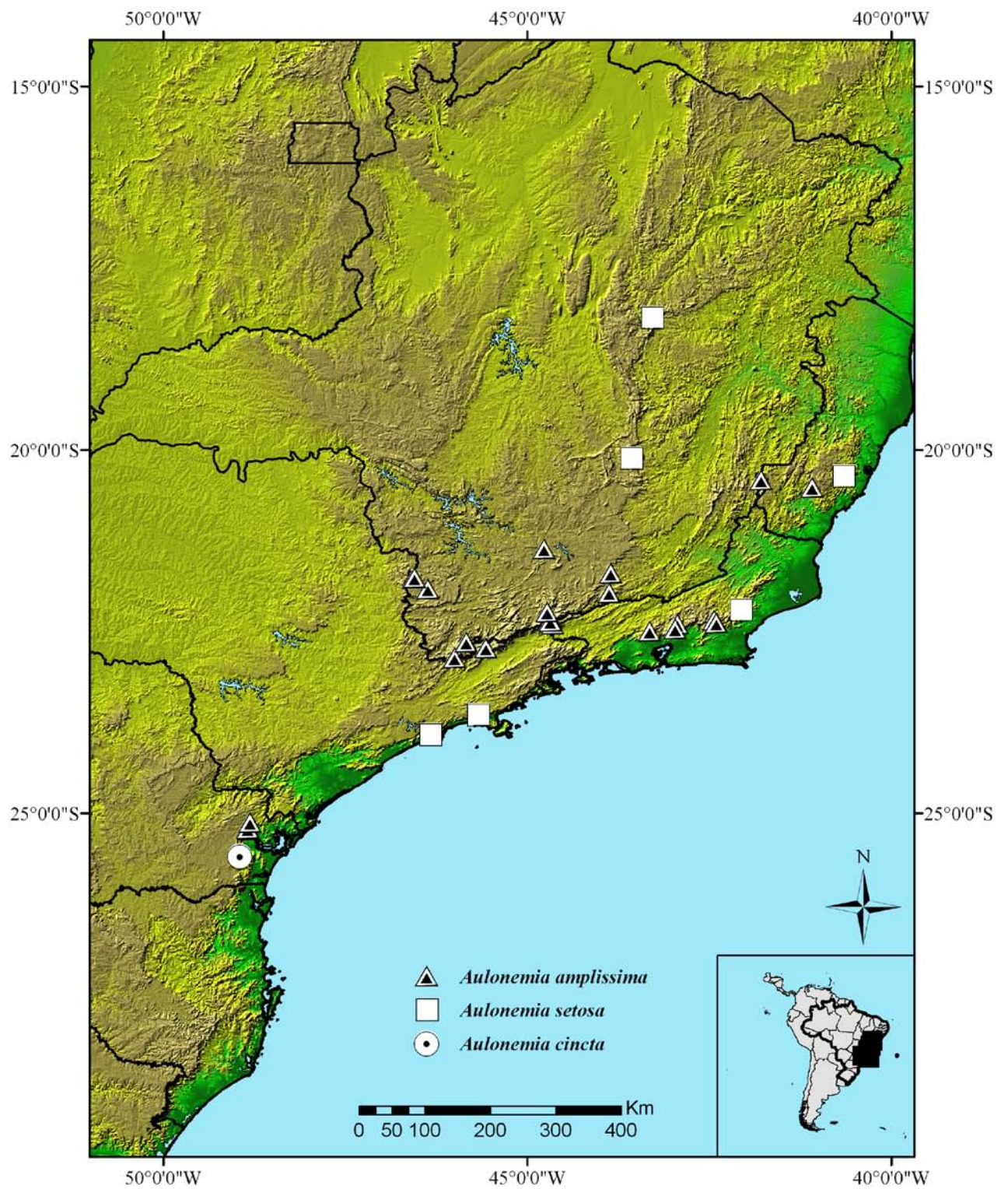
Conhecida dos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo (Fig. 4). Endêmica dos limites do domínio da Mata Atlântica (Viana *et al.* 2010), aqui citada pela primeira vez para os estados do Espírito Santo, Paraná e São Paulo.

*Aulonemia amplissima* é uma espécie típica das formações altimontanas da Serra do Mar e Serra da Mantiqueira, ocorrendo em Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista em altitudes elevadas, aproximadamente entre 1500 e 2000 m. Espécie esciófita, seletiva higrófito.

Possui hábito cespitoso, com colmos geralmente de base decumbente, tornando-se eretos ou apoiantes na vegetação circundante. Suas largas lâminas foliares notavelmente discolores e com uma mancha verde escura em uma margem na face abaxial lhe conferem um aspecto elegante, evidenciando seu evidente potencial ornamental.

Algumas espécies notáveis de plantas vasculares observadas em simpatria com *A. amplissima* podem ser citadas, como *Dicksonia sellowiana* Hook (Dicksoniaceae), *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (Podocarpaceae), *Drimys brasiliensis* Miers (Winteraceae), *Weinmannia paulliniifolia* Pohl (Cunnoniaceae), *Hadrolaelia coccinea* (Lindl.) Chiron & V.P.Castro (Orchidaceae), *Vriesea sazimae* Leme (Bromeliaceae) e *Wittrockia gigantea* Leme (Bromeliaceae). Dentre os bambus, destacam-se *Aulonemia radiata*, *Merostachys fischeriana* Rupr. ex Döll e diversas espécies de *Chusquea*, como *C. anelythroides* Rupr. ex Döll, *C. attenuata* (Döll) L.G. Clark, *C. heterophylla* Nees, *C. ibiramae* McClure & L.B.Sm, *C. meyeriana* Rupr. ex Döll e *C. urelytra* Hack.



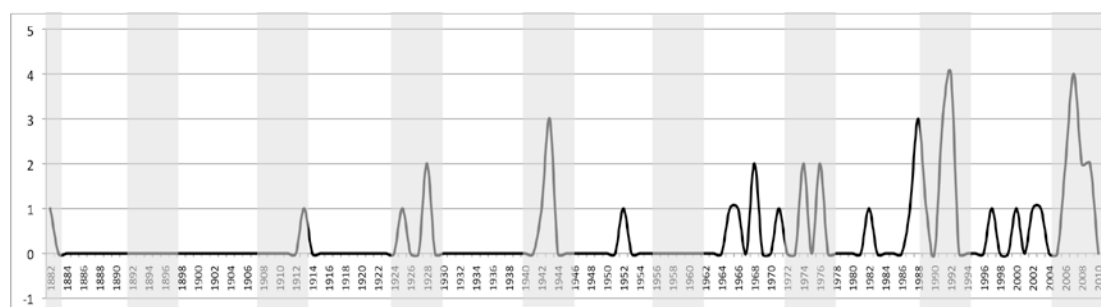


**Figura 3.** Distribuição geográfica de *A. amplissima*, *A. cincta* e *A. setosa*.

## Fenologia:

De acordo com os materiais férteis examinados, supõe-se um ciclo reprodutivo de aproximadamente 14 a 16 anos para *Aulonemia amplissima* (Fig. 4).

Há diversas coletas recentes realizadas no período de 2006-2007 na Serra da Mantiqueira em Minas Gerais (e.g Viana et al. 2033, 3192, Vasconcelos s.n. BHCB-107701) e Serra do Mar, no Rio de Janeiro (Lima 6619) e Paraná (Ribas 7176 e Barbosa 1395), como também várias coleções feitas no período de 1990-1991 nas serras da Mantiqueira (Robim 679, Clark 665, 741) e do Mar (Clark 978). As coleções anteriores são escassas e cronologicamente mais distantes, porém muitas ratificam a hipótese de 14 a 16 anos de duração do ciclo, como as realizadas nos períodos de 1974 (Halisberger s.n. SP-144679), 1944 (Viegas s.n. IAC 7636), 1922-1927 (Kuhlmann 17943, Bandeira s.n. US-1298293) e 1902 (Dusén 295).



**Figura 4.** Histórico de coleções em flor de *A. amplissima*. O Eixo X representa o número de coleções férteis; o eixo Y, os anos; as faixas em cinza, supostos eventos de floração gregária

## Conservação:

Não ameaçada.

Apesar de sua distribuição restrita a formações altimontanas das Serras do Mar e Mantiqueira, *A. amplissima* foi registrada em diversas UCs, como o PARNA Caparaó, PARNA Itatiaia, PARNA Serra dos Órgãos, PE Ibitipoca e PE Serra do Papagaio. De acordo com critérios da IUCN, *A. amplissima* pode ser considerada não ameaçada.

**2. Aulonemia aristulata** (Döll) McClure, Smithsonian Contr. Bot. 9: 56. 1973.

*Arundinaria aristulata* Döll, Fl. Bras. 2(3): 165, pl. 44. 1880. *Sieglingia aristulata* (Döll) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(3): 341. 1898. TYPUS: Brasil, Minas Gerais, 1858, *Weddell 1723* (Lectotypus P-524500!, Duplitas: P-625413!, P-524499!, US, fragmento!)

*Arundinaria mucronata* Munro ex E.G. Camus, Notul. Syst. 2(8): 244. 1912. TYPUS: Brasil, Minas Gerais, Serra do Carassa, 1816 and 1821, *St. Hilaire 318* (Holotypus: P-536400!, Isotypi: P-625414!, NY!, US!)

Figuras 5, 6, 7

**Rizomas** com padrão anfipodial, com novos simpódios de pescoço curto originando-se de nós basais de colmos com crescimento reptante ou decumbente. **Colmos** inicialmente eretos, decumbentes a ocasionalmente reptantes, podendo tornar-se escandentes sobre vegetação ou formar densos aglomerados, 0,5–8,5m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 8,5–25 × 0,1–0,4 cm, fistulosos, parede espessa, cilíndricos, glabros ou pubérulos logo acima da região nodal, verdes a castanhos, maculados ou não, superfície lisa. **Linha nodal** horizontal, glabra; área intranodal 0,2–0,6 × 0,2–0,5 cm, glabra; anel supranodal conspícuo; **gema** 0,8–5,3 × 1,1–4,4 mm, triangular a largamente oval, glabra, catáfilos ciliados. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente, ocasionalmente com até dois ramos de menor calibre nos seus nós basais. **Folhas de colmo** sem distinção nítida entre folhas de ramos; **folhas de ramos** com **bainha** de 4,5–12,5 cm comp., glabra a hirsuta, geralmente fimbriadas na porção apical (até 3 mm) em uma das margens, levemente carenada em direção ao ápice, verde a castanho-clara, ocasionalmente maculada em direção ao ápice, margens glabras a ciliadas, extensão apical presente ou nula, 0,5–1,5 mm; **pseudopécíolo** 1,2–2,5 × 1,0–1,5 mm, pubescente a hirsuto na face adaxial, glabro a hirsuto na abaxial; **fímbrias** tardiamente caducas, 0,05–3,9(-5,6) cm comp.,

eretas, retilíneas a onduladas, achatadas na base, livres, estramíneas a vináceas; **lígula externa** ca. 0,2 mm, membranoso-ciliolada; **lígula interna** 0,2–0,5 mm, membranoso-ciliolada; **lâmina** 5,1–21,5 × 0,7–3,1 cm, lanceolada a linear-lanceolada, patente a deflexa, glabra a pilosa, em geral escabérula próximo a uma margem na face adaxial, glabra a densamente pilosa na abaxial, membranácea a cartácea, não discolor, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredondada, ápice acuminado, margens antrorso-escabras. **Panícula** 8–29 × 6–23 cm, oblonga a piramidal; ramos divergentes; pedúnculo glabro, pubescente a hirsuto; pedicelo 3–57 × 0,1–0,2 mm, glabro a piloso. **Espiguetas** com 2 glumas, 3–7 antécios férteis e 1 antécio apical rudimentar; 1,2–3,4 × 0,2–0,4 cm, linear a linear-lanceoladas, comprimidas lateralmente; **gluma I** 3,8–5,9 mm comp., excluindo a arista, 3-5(-7)-nervada, glabra a pubérula, estramínea, raramente maculada, ápice arredondado, ciliolado, mucronado a aristado, arista 0,2–2,0 mm; **gluma II** 5,8–8,6 mm comp., excluindo a arista, (5-)-7–9-nervada, pubérula, glabrescente, estramínea, em geral com máculas vináceas, ápice obtuso, arredondado, ciliolado, aristado, arista 1,8–3,5 mm; **entrenó da ráquila** 3,8–5,2 mm, glabro; **lema** 7,2–9,8 mm comp., 7–9-nervado, pubérulo, maculado, ápice arredondado, obtuso, aristado, arista 3,1–5 mm; **pálea** 5,8–7,8 mm comp., 4-nervada, glabra, escabérula nas quilhas próximo ao ápice, ocasionalmente maculada próximo às quilhas, ápice naviculado. **Lodículas** linear-lanceoladas a oval-lanceoladas, ciliadas próximo ao ápice; **anteras** (1)4,1–5, cremes; **ovário** 1,2–1,6 mm comp., elipsóide, com esparsos tricomas no ápice. **Cariopse** desconhecida.

#### **Material examinado:**

**BRASIL. Bahia:** Amargosa, Timbó, 13°07'18" S, 39°39'35" W, 884 m, 5/VI/2009, fl, *Viana, P.L. 4290 et al.* (BHCB, UWSP); **Distrito Federal:** Brasília,

área de floresta de galeria, proximo ao CNPH da EMBRAPA, 10/II/1996, veg, *Filgueiras, T.S. 3321* (IBGE, MO, US); idem, Parque Municipal do Gama, 700 m, 4/IX/1964, veg, *Irwin, H.S. 5962 & Soderstrom, T.R.* (ISC, MO, SP, UB, US); idem, 1000 m, 25/X/1965, fl, *Irwin, H.S. 9524 & Souza, R.* (F, MO, NY, US); Saia Velha, área Alfa (Marinha), 6/I/1992, fl, *Filgueiras, T.S. 2006 & Lopes, R.D.* (ISC, MO, SP, UB, US ); **Goiás:** 50km N of Planaltina, on road to Veadeiros, 1000 m, 21/VII/1966, fl, *Irwin, H.S. 18312 et al.* (F, INPA, NY, RB, UB, US); Alto Paraíso de Goiás, Portal da Chapada, 14°07'57" S, 47°30'36" W, 1186 m, 25/X/2006, veg, *Graciano Ribeiro, D. 144 & Filgueiras, T.S.* (IBGE, SP); Pirenópolis, Pirineus, 17/II/1956, *Macedo, A. 4372* (US); **Minas Gerais:** Aiuruoca, Parque Estadual do Papagaio, 22°04' S, 44°40' W, 1900 m, 12/III/2008, fl, *Viana, P.L. 3961 et al.* (BHCB); Alagoa, arredores do Parque Estadual do Papagaio, 22°04'17" S, 44°35'41" W, 1380 m, 11/XI/2007, fl, *Viana, P.L. 3442 et al.* (BHCB); Alto Caparaó, Parque Nacional do Caparaó, 19/XI/1988, fl, *Krieger, L. FPNC-455 et al.* (CEN, CESJ, ESA); idem, 30/IV/1989, fl, *Krieger, L. FPNC-824 & Oliveira, R.C.* (CESJ); idem, 17/XII/1988, fl, *Oliveira, R.C. FPNC-657* (CESJ, MO); idem, 19/XI/1988, fl, *Krieger, L. FPNC-455* (BHCB, CESJ, MBM, NY, SPF, UB); Alvorada de Minas, Itapanhoacanga, 18°47' S, 43°25' W, 883 m, 20/III/2007, veg, *Viana, P.L. 2836 & Silva, L.V.C.* (BHCB); Caldas, *s.a.*, fl, *Regnell, A.F. II-315* (NY, US); Coceição de Ibitipoca, Parque Estadual do Ibitipoca, 3/XI/1991, fl, *Oliveira, R.C. 53* (CEN, CESJ); idem, 20/VI/1991, fl, *Oliveira, R.C. 22* (CEN, CESJ); Conceição do Mato Dentro, Parque Natural Municipal Ribeirão do Campo, 19°05' S, 43°32' W, 1200 m, 15/IX/2003, veg, *Viana, P.L. 157 et al.* (BHCB); Delfinópolis, Parque Nacional da Serra da Canastra, 20°26'04" S, 46°38'73" W, 845 m, 27/XI/2003, fl, *Pacheco, R.A. 698 et al.* (UB); Diamantina, Parque Nacional das Sempre Vivas, 17°58' S, 43°48' W, 1306 m, 1/V/2007, veg, *Almeida,*

*T.E. 1052 et al.* (BHCB); Felício dos Santos, APA Felício, 18°17' S, 43°28' W, 1320 m, 29/VIII/2008, veg, *Viana, P.L. 3681 et al.* (BHCB, UWSP); idem, 18°14'05" S, 43°15'15" W, 850 m, 6/X/2006, veg, *Viana, P.L. 2521 et al.* (BHCB); Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, 43°52' S, 21°42' W, 1200 m, 2/II/1991, fl, *Clark, L.G. 782 & Morel, M.* (BHCB, ISC, MBM, MO, NY, RB, US); idem, 21/IX/2006, veg, *Ferreira, F.M. 1152 et al.* (RB); idem, 22/I/2007, veg, *Ferreira, F.M. 1200 et al.* (BHCB, RB); Nova Lima, Reserva Biológica Mata do Jambreiro, 19/VI/1991, fl, *Andrade, P.M. 1319* (BHCB, MBM, UPCB); Nova Lima, Clube Campestre, 20°00' S, 0°00', 1102 m, 2/XII/2006, fl, *Viana, P.L. 2785 et al.* (BHCB, UWSP); Condomínio Miguelão, 20°08'18" S, 43°57'31" W, 950 m, 3/VII/2002, fl, *Viana, P.L. 608 & Leite, F.S.F.* (BHCB); Rio Acima, Estrada Rio Acima - Itabirito, 20°07'30" S, 43°47'36" W, 850 m, 21/IX/2007, veg, *Viana, P.L. 3462 et al.* (BHCB, UWSP); Rio Preto, Serra Negra, Mata do Cambuí, 27/I/2007, fl, *Matozinhos, C.N. 320 et al.* (CESJ, RB); idem, 22°00' S, 43°53' W, 1/VI/2006, veg, *Viana, P.L. 2158 et al.* (CESJ); Rio Vermelho, Serra do Ambrósio, 18°07' S, 43°01' W, 1300 m, 1/X/2006, veg, *Viana, P.L. 2407 et al.* (BHCB, RB); idem, 18°10' S, 43°03' W, 950 m, 1/X/2006, veg, *Viana, P.L. 2459 et al.* (BHCB, RB); Santa Barbara, RPPN Capivari, Cachoeira do Rio Capivari, 20°08'18" S, 43°35'03" W, 1350 m, 20/VII/2008, fl, *Viana, P.L. 4454 et al.* (BHCB, UWSP); idem, Parque Natural e Santuário do Caraça, 19°18' S, 43°22' W, 1290 m, 27/I/1991, veg, *Clark, L.G. 766 & Morel, M.* (BHCB, ISC, MO, RB, US); Santana do Pirapama, Serra do Cipó, 22/III/1982, fl, *Longhi-Wagner, H.M. CFSC-8270 et al.* (BHCB, SPF); Santana do Riacho, Serra do Cipó, *s.a.*, veg, *Campos, M.T.V.A. CFSC-13748* (ISC, SPF); idem, 24/X/1997, fl, *Forzza, R.C. 353 & Marcato, A.C.* (BHCB, SPF); São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 18°11' S, 43°20' W, 22/V/2007, veg, *Mota, N.F.O. 746 et al.* (BHCB); idem, 18°13'53" S,

43°21'21" W, 1467 m, 3/IX/2007, veg, *Mota, N.F.O. 900 et al.* (BHCB); **Paraná:** Jaguariaíva, Serra das Furnas, 24/XI/1987, fl, *Hatschbach, G. 51734 & Silva, J.M. da* (HUEFS, INPA, ISC, MBM, MO, NY, UEC, US); Senges, Rio do Funil, 7/X/1971, fl, *Hatschbach, G. 27145* (NY, MBM, NY, SP, US); Tibagí, Fazenda Monte Alegre, Harmonia, 12/X/1952, fl, *Hatschbach, G. 2843* (MBM, US); **Rio de Janeiro:** Parque Nacional do Itatiaia, 22°25' S, 44°37' W, 1150 m, 12/II/1990, veg, *Clark, L.G. 671 et al.* (ISC, MO, RB, SP, US); idem, 12/XI/1943, fl, *McClure, F.A. 21293* (F, ISC, MO, NY, RB, US, WIS); Itatiaia, 25/X/1928, fl, *Porto, P.C. 1832* (RB); Petrópolis, Carangola, XII/1943, fl, *Góes, O.C. 1031 & Dionísio* (RB); idem, vicinity of Monte Serrat, Estacao Biologica, 800 m, 31/XII/1928, fl, *Smith, L.B. 1586* (F, US); **Santa Catarina:** Blumenal, Parque das Nascentes, 24/XI/2000, fl, *Sobral, M. s.n.* (MBM 316994); Itapoá, Reserva Volta Velha, 21/VIII/1992, fl, *Negrele, R. A-307 et al.* (SP); idem, 10/X/1992, fl, *Negrele, R. A-410 et al.* (SP); idem, 11/X/1992, fl, *Negrele, R. A-465 et al.* (SP); Salto Alto, Brusque, 200 m, 27/VIII/1968, fl, *Reitz, R. 7354* (US); idem, 150 m, 3/XII/1968, fl, *Reitz, R. 7368* (US); **São Paulo:** Barra do Turvo, Parque Estadual do Rio Turvo, Rodovia Régis Bitencourt, km 535, 660 m, 13/VII/2010, fl, *Shirasuna, R.T. 2850 et al.* (SP); Biritiba Mirim, SP-088, 23°33'50" S, 46°00'53" W, 748 m, 24/X/2007, fl, *Viana, P.L. 3167 et al.* (BHCB, UWSP); Cunha, Caminho para P.E. Serra do Mar. Núcleo Cunha, 23°12'24" S, 45°00'26" W, 1089 m, 27/X/2007, fl, *Viana, P.L. 3180 et al.* (BHCB, UWSP); Ilha Comprida, Pedrinhas, 24°53'42" S, 47°47'80" W, 23/VI/1999, veg, *Hanazaki, N.; Peroni, N., Teixeira, B. 178* (UEC); idem, 5/I/2009, fl, *Viana, P.L. 3768 et al.* (BHCB, UWSP); Santo Amaro, 10/IX/1942, fl, *Roth, L. s.n.* (SP 48420); São Bernardo, 26/X/1913, fl, *Brade, A.C. 6723* (R, SP); São Paulo, Instituto de Botânica reserve, 1/IX/1976, fl, *Davis, P.H. D-60426 & Sendulsky, T.* (UEC); idem, Jardim Botânico do Instituto Botânico,

6/XI/1943, fl, *McClure, F.A. 21277* (ISC, RB, US); idem, Reserva Biologica, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, 10/X/1974, fl, *Sendulsky, T. 1426* (US); idem, 1/XI/1974, fl, *Sendulsky, T. 1428* (US); idem, X/1976, fl, *Sendulsky, T. 1688* (US); idem, 15/XI/2006, fl, *Viana, P.L. 3766* (BHCB, UWSP); Km 528 of BR-116, 24°58' S, 48°21' W, 620 m, 17/II/1992, veg, *Clark, L.G. 1028 et al.* (ISC, MBM, MO, NY, SP, US); east of Araçuaia, Serra da Gramma, 19-25/IV/1925, fl, *Chase, A. II-9605* (F, MO, US); sem localidade, XI/1882, fl, *Capanema 5495* (RB, US).

### **Etimologia:**

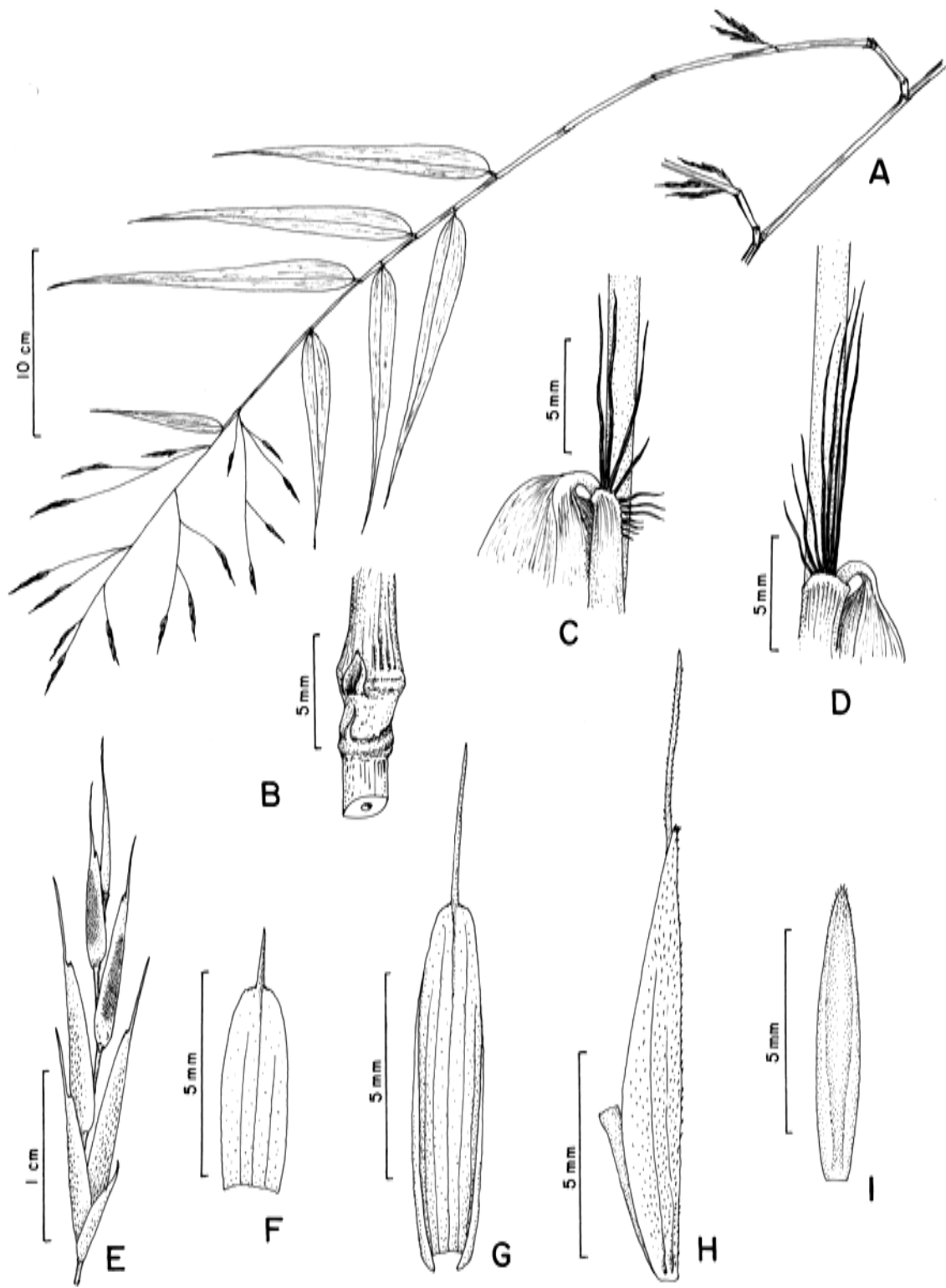
O epíteto específico refere-se às aristas localizadas nos ápices das glumas e lemas na espiguetas de *A. aristulata*.

### **Comentários:**

Uma das espécies mais bem representadas nos herbários e bem distribuída nas florestas brasileiras, *A. aristulata* caracteriza-se pela ampla variabilidade morfológica de algumas estruturas confrontada com notável uniformidade morfológica de outras. O tipo e densidade de indumento nas folhas (bainha, pseudopecíolo e lâmina foliar) e dimensão das fímbrias são caracteres extremamente variáveis, enquanto que os atributos dos colmos e espiguetas apresentam-se repetitivamente uniformes nos materiais estudados.

*Aulonemia aristulata* pode ser reconhecida vegetativamente pelos seus colmos com entrenós delgados, que não ultrapassam 4 mm de diâmetro, e região nodal com anel supra-nodal conspícuo.





**Figura 5.** *Aulonemia aristulata*. **A.** Ramo florífero, **B.** Região nodal, com anel supranodal conspícuo, **C-D.** Região ligular da folha de ramo, com ênfase nas fímbricas e pseudopecíolo, **E.** Espigueta, **F.** Gluma I, vista adaxial, **G.** Gluma II, vista adaxial, **H.** Antécio e entrenó da ráquila em vista lateral, **I.** Pálea, vista abaxial. (Viana 2785)



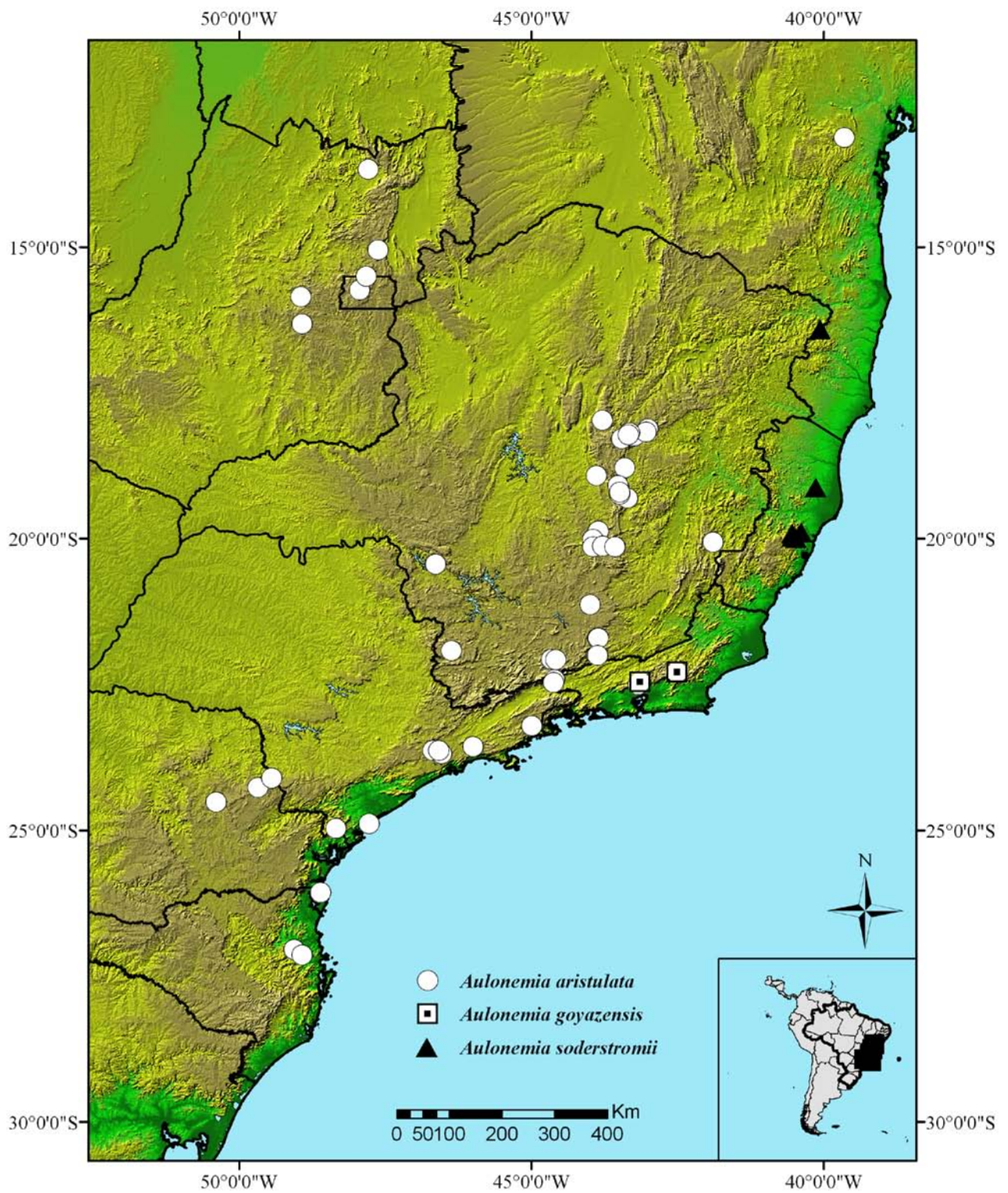
**Figura 6.** *Aulonemia aristulata*. **A.** Hábito, indivíduo jovem, **B.** Ramo vegetativo, **C.** Região ligular da folha, com ênfase nas fímbricas, **D.** Detalhe de uma folha em colmo jovem, **E-F.** Floração em massa, **G.** Espigueta, **H.** Subosque dominado por *A. aristulata* em floração em massa (A-B. Viana 2459, C-D. Viana 4290, E-F. Viana 3766, G. Viana 2785, H. Viana 3768). Fotografias: Pedro L. Viana.

As espiguetas são facilmente reconhecidas por serem achatadas lateralmente e possuírem as glumas e lemas com ápice obtuso e aristado (a gluma I pode ser mucronada a aristada), conferindo à arista um aspecto articulado em relação à bráctea. Essa característica distingue as espiguetas de *A. aristulata* daquelas de *A. cincta*, que possui glumas e lemas com ápice longamente atenuado, às vezes setuloso, mas nunca com uma arista.

As fímbrias, em geral úteis na identificação das espécies, são de comprimento extremamente variável em *A. aristulata* podendo ser quase imperceptíveis, com menos de 1 mm de comprimento, até notavelmente desenvolvidas com até 5,5 cm de comprimento. Quando conspícuas, estas são sempre eretas e são também encontradas na região apical de uma margem da bainha foliar. *Aulonemia prolifera* também possui uma margem da bainha foliar fimbriada, mas nesta espécie o conjunto de fímbrias estende-se por mais da metade do comprimento da bainha.

Outra característica variável de *A. aristulata* é o padrão de pilosidade nos folhos. Alguns materiais examinados, como *Almeida 1052*, apresentam bainhas (face abaxial), pseudopecíolos (ambas as faces) e lâminas foliares (ambas as faces) densamente hirsutos, enquanto que outros, geralmente indivíduos em senescência, não foi observado indumento algum nessas estruturas (*Viana 608*). A grande maioria dos materiais estudados possui discreta pubescência nas partes foliares acima mencionadas.

O hábito e típico padrão anfipodial de crescimento/proliferação dos colmos e rizomas aproxima *A. aristulata* de *A. cincta*, *A. soderstromii* e *A. prolifera*. Entretanto, seus colmos fistulosos, mais delgados (até 4 mm de diâmetro em *A. aristulata* e *A. cincta* vs. até 8 mm em *A. prolifera* e 10 mm em *A. soderstromii*) e espiguetas aristadas diferenciam *A. aristulata* dessas espécies.



**Figura 7.** Distribuição geográfica de *A. aristulata*, *A. goyazensis* e *A. soderstromii*.

Importante ressaltar que o hábito e o padrão de crescimento de *A. aristulata* pode ser variável em função do ambiente onde é encontrada. As populações observadas em formações florestais contínuas, como áreas de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila, tendem a ocupar o sub-bosque florestal proliferando agressivamente por meio de seus rizomas anfipodiais. Por outro lado, as populações observadas em matas de galeria de campos rupestres da Cadeia do Espinhaço e na região do Planalto Central apresentam, em geral, colmos eretos, apoiantes ou escandentes, mas sem a formação de novos rizomas simpodiais originários de colmos com crescimento reptante (padrão anfipodial). As ocorrências periódicas de enchentes no período chuvoso (ou trombas d'água) nesses ambientes ripários - que remove grande parte da biomassa vegetal ao longo das margens dos cursos d'água - pode ser um dos motivos pelo qual essas populações não foram observadas com seu típico padrão de propagação anfipodial. Essa plasticidade em relação ao tipo de crescimento e a recorrente pobreza das informações nos rótulos dos materiais de herbário são, provavelmente, o motivo pelo qual o típico padrão anfipodial de crescimento de *A. aristulata* ainda não havia sido ainda relatado na literatura.

### **Considerações nomenclaturais:**

As duas coleções citadas por Döll (1880) na descrição original da espécie na Flora Brasiliensis (*Regnell II-315* e *Weddell 1723*) foram localizadas. Todos estes correspondem satisfatoriamente aos aspectos morfológicos contidos na descrição original e à circunscrição morfológica de *A. aristulata* aqui adotada e estão em bom estado de conservação.

No protólogo, o autor indica o herbário de Paris (P) para a coleção de Weddell mas não indica a localização da coleção de Regnell. Foram localizados três exemplares da coleção *Weddell 1723* no herbário P e, dentre eles, o espécime P-524500 se assemelha com a prancha contida na descrição original (Döll 1880), o que levou a sua eleição aqui como lectótipo de *A. aristulata*.

Em 1912 Camus descreveu *Arundinaria mucronata*, com base em coleta de Auguste Saint-Hilaire, na Serra do Caraça, Minas Gerais em sua viagem pelo Brasil de 1816 a 1821. O autor sugere uma afinidade de *A. mucronata* com *A. amplissima* e a distingue com base na gluma I mucronada a aristada das espiguetas do material de Saint-Hilaire. Provavelmente Camus não examinou nenhum dos sítios de *A. aristulata*, que correspondem claramente à mesma espécie do material de Saint-Hilaire, com a gluma I mucronada a aristada.

### **Distribuição e ecologia:**

Conhecida para os estados da Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo (Fig. 7). É uma das poucas espécies cuja distribuição extrapola os limites do domínio da Mata Atlântica, ocorrendo em matas de galeria de Planalto Central e Cadeia do Espinhaço.

*Aulonemia aristulata* é uma espécie tipicamente florestal, mas cresce ocasionalmente em margens de riachos, em locais abertos. Nos domínios da Mata Atlântica é relativamente comum em remanescentes florestais em altitudes intermediárias, entre 800 e 1400 m, tanto em Floresta Estacional como em Floresta Ombrófila. Há duas populações coletadas ao nível do mar em florestas litorâneas do sul de São Paulo e Santa Catarina. Espécie esciófita ou heliófita, seletiva higrófila.

Como é uma espécie de ampla distribuição e de ocorrência registrada para várias fitofisionomias, diversas espécies de plantas vasculares foram observadas em simpatria com *A. aristulata*. Podem ser citadas espécies arbóreas típicas de Floresta Estacional Semidecidual Montana, como *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae), *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (Lecythidaceae), *Clethra scabra* Pers. (Clethraceae) e *Hyptidendron asperrimum* (Epling) Harley (Lamiaceae), *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (Myrtaceae), *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. (Melastomataceae); espécies típicas de matas de galeria em campos rupestres, como *Calophyllum brasiliense* Cambess. (Clusiaceae), *Podocarpus sellowii* Klotzsch ex Endl. (Podocarpaceae), *Matayba marginata* Radlk. (Sapindaceae), *Richeria grandis* Vahl (Phyllanthaceae) e *Xylopia emarginata* Mart. (Annonaceae).

Dentre outras espécies de bambus inventariados em áreas de ocorrência de *A. aristulata*, citam-se *A. setosa*, *A. effusa*, em campos rupestres circundantes, várias espécies de *Chusquea*, como *C. bradei* L.G. Clark, *C. nutans* L.G. Clark, *C. attenuata*, e *C. bambusoides* (Raddi) Hack., *Actinocladum verticillatum* (Nees) McClure ex Soderstr., *Merostachys fistulosa* Döll, *M. fischeriana*, *M. speciosa* Spreng., *M. skvortzovii* Send., *Rhipidocladum parviflorum* (Trin.) McClure e bambus herbáceos como *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga, *Olyra taquara* Swallen e *Raddiella esenbeckii* (Steud.) C.E. Calderón & Soderstr.

### **Conservação:**

Não ameaçada.

De acordo com os critérios da IUCN, *A. aristulata* pode ser considerada não ameaçada pela sua ampla distribuição geográfica e presença em diversas UCs, como PARNA Caparaó, PARNA Serra do Cipó, PARNA Serra dos Órgãos, PARNA

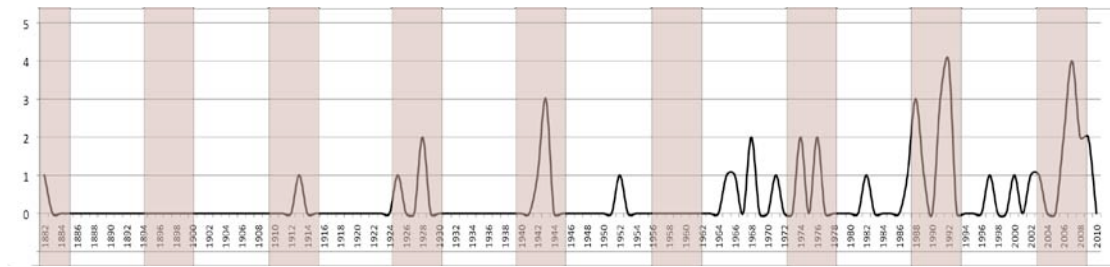
Itatiaia, PE Ibitipoca, PE Serra do Papagaio, PE Serra do Intendente, dentre diversas outras.

### **Fenologia:**

Diversos exemplares coletados em flor foram examinados nas coleções estudadas. A primeira vista, nenhum padrão se mostrou aparente nos intervalos de tempo entre as coleções em estado fértil de *A. aristulata*. Em grande parte das coletas, não há informação se a floração é gregária ou esporádica, o que dificulta o cálculo da duração de seu ciclo reprodutivo.

Porém, alguns eventos de floração gregária foram devidamente documentados, alguns deles para uma mesma localidade. Em Nova Lima e arredores, Minas Gerais, há eventos de floração gregária documentados entre um intervalo de 15 anos, em 1991 (*Andrade 1319*) e 2006 (*Viana 2785*). No município de São Paulo, Floyd A. McClure documentou *A. aristulata* em floração gregária no Parque Estadual Fontes do Ipiranga em 1943 (*McClure 21277*), seguido de diversas coletas de Tatiana Sendulsky no período entre 1974 e 1976 (*Sendulsky 1426, 1688*) e do presente autor em 2006 (*Viana 3766*), coletas estas intercaladas por intervalos de aproximadamente 30-32 anos. Aparentemente em sincronia com a população de São Paulo, populações na Serra da Mantiqueira foram registradas em floração em 1928 (*Smith 1586 e Porto 1832*), 1943 (*McClure 21293*), no período de 1988 a 1991 (*Krieger FPNC-455, Oliveira 53 e Clark 782*) e de 2006-2007 (*Viana 3442, 3961*). A Figura 8 representa o histórico das coleções férteis de *A. aristulata*.





**Figura 8.** Histórico de coleções em flor de *A. aristulata*. O Eixo X representa o número de coleções férteis; o eixo Y, os anos; as faixas em cinza, supostos eventos de floração gregária

Analisando as coletas do município São Paulo e da Serra da Mantiqueira em conjunto, observa-se um claro padrão de 15-16 anos de duração do ciclo reprodutivo de *A. aristulata*, o que é ratificado pelos dados de Nova Lima, Minas Gerais.

**3. Aulonemia cineta** P.L. Viana & Filg., **Ined.** TYPUS: Brasil, Paraná, Morretes,

Pilão de Pedra, 28 Jan. 1982, *Kummrow 1704* (Holotypus: MBM!, Isotypi: MO-3238710!, MO-3803806!, US!).

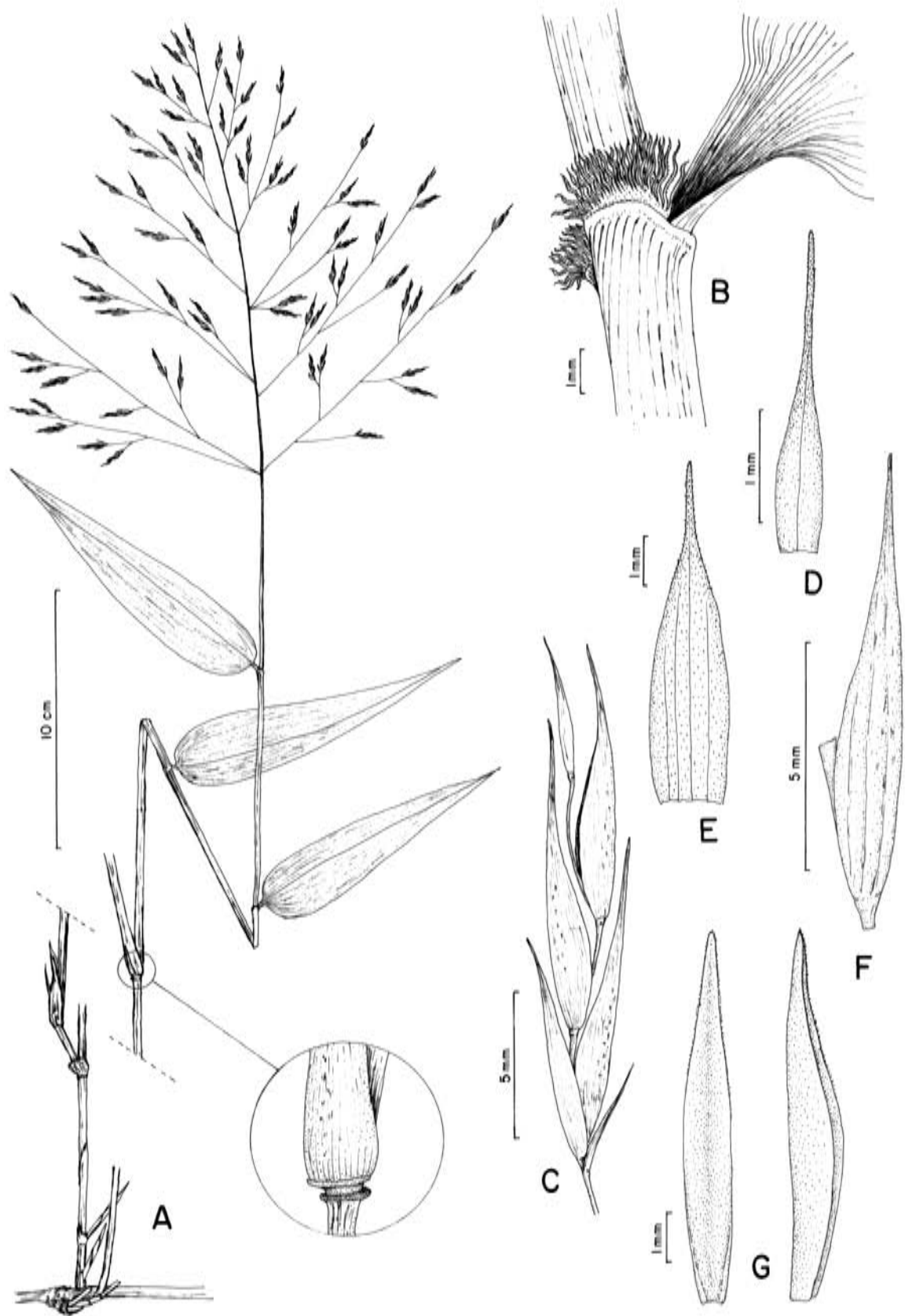
Figuras 9, 10 e 4

**Rizomas** com padrão anfipodial, com novos simpódios de pescoço curto originando-se de nós basais de colmos com crescimento reptante ou decumbente. **Colmos** decumbentes a reptantes, tornando-se apoiantes a escandentes, 1,5–3 m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 4,5–22,2 × 0,2–0,4 cm, fistulosos, parede espessa, cilíndricos, glabros a pubescentes, vináceos a atropurpúreos, tornando-se castanho claros, maculados ou não, superfície lisa a estriada. **Linha nodal** horizontal, com um típico anel corticoso remanescente da bainha foliar de aproximadamente o dobro do diâmetro do colmo, glabro a pubescente; área intranodal 0,2–0,6 × 0,2–0,6 cm, glabra; anel supranodal conspícuo; **gema** desconhecida. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente, que ocasionalmente pode apresentar ramificações de menor calibre nos seus nós basais. **Folhas de colmo** sem distinção nítida entre folhas de ramos; **folhas de ramos** com **bainha** de 5,2–9,5 cm comp., glabra, levemente carenada em direção ao ápice, verdes a castanho-claras, geralmente maculadas, margens glabras, extensão apical discreta, até 0,5 mm; **pseudopecíolo** 1,5–3,1 × 1–1,8 mm, pubescente na face adaxial, glabro na abaxial; **fímbrias** persistentes, 0,15–0,25 cm comp., eretas, levemente onduladas, cilíndricas, escabérulas, livres ou fundidas na base formando discretas aurículas, estramíneas; **lígula externa** ca. 0,2 mm, membranoso-ciliolada; **lígula interna** ca. 0,2 mm, membranoso-ciliolada; **lâmina** 4,6–15,6 × 0,8–3,2 cm, oval-lanceolada, patente, glabra na face adaxial, esparsamente serícea na abaxial, membranácea a cartácea,

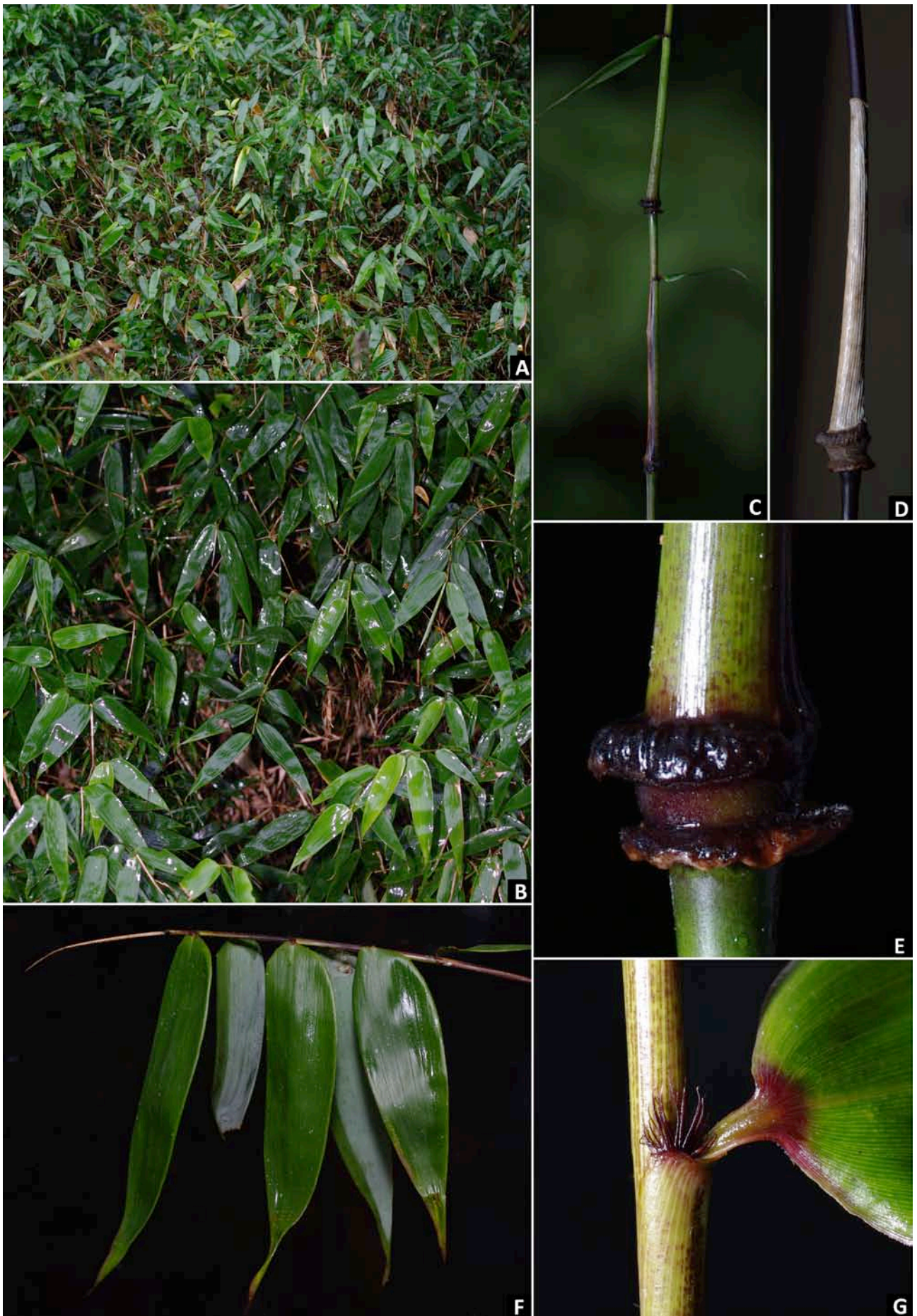
discolor, glauca na face abaxial com uma faixa verde escura em uma margem, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredondada a subcordada, ápice acuminado, margens antrorso-escabras. **Panícula** 14,5–23,7 × 9,0–21,3 cm, piramidal; ramos divergentes; pedúnculo verruculoso; pedicelo 2–38 × ca. 0,1 mm, glabro. **Espiguetas** com 2 glumas, 2–4 antécios férteis e 0–1 antécio apical rudimentar; 1,2–2,0 × 0,2–0,4 cm, elípticas, comprimidas lateralmente; **gluma I** 2,8–3,2 mm comp., 1-nervada, escabérula, estramínea, ápice longo acuminado, mútico; **gluma II** 6,4–7,3 mm comp., 3-5-nervada, glabra a esparsamente pubérula na face abaxial, pubérula na região apical na face adaxial, estramínea, ápice longo acuminado, mútico; **entrenó da ráquila** 2,8–5,2 mm, escabérulo; **lema** ca. 9,2 mm comp., 6–7-nervado, pubérulo, aparentemente castanho-claro, maculado, ápice longo acuminado, mútico; **pálea** 6,8–7,9 mm comp., 2-nervada, densamente papilosa entre as quilhas, na face abaxial, escabérula nas quilhas próximo ao ápice, não maculada, ápice naviculado. **Lodículas** elípticas a largamente ovais, ciliadas; **anteras** desconhecidas; **ovário** 1,2–1,8 mm comp., elipsóide, piloso no ápice. **Cariopse** desconhecida.

**Material examinado:**

**BRASIL. Paraná:** Morretes, estrada de terra próxima à BR 277, 25°36'25" S, 48°56'55" W, 870 m, veg, 1/VIII/2010, *Viana, P.L. & Mota, N.F.O. 4401* (BHCB, IBGE, ISC, MBM, RB, SP, UWSP).



**Figura 9.** *Aulonemia cincta*. **A.** Ramo florífero, com detalhe do anel corticoso na base da bainha foliar, **B.** Região ligular da folha de ramo, com ênfase nas fímbrias e pseudopecíolo, **C.** Espiguetas, **D.** Gluma I, vista adaxial, **E.** Gluma II, vista adaxial, **F.** Antécio e entrenó da ráquila em vista lateral, **G.** Pálea, vista abaxial e lateral. (Kummrow 1704)



**Figura 10.** *Aulonemia cincta*. **A-B.** Hábito, **C-E.** Folhas basais, com detalhe do anel corticoso na base da bainha foliar em E. **F.** Ramo vegetativo, **G.** Região ligular da folha, com ênfase nas fímbricas e pseudopecíolo, (Viana 4401)

**Etimologia:**

O epíteto refere-se ao peculiar cinto (do latim, *cinctus -a, -um*) corticoso presente na linha nodal, remanescente das bainhas foliares.

**Comentários:**

*Aulonemia cincta* pode ser reconhecida pela sua típica expansão anelar corticosa presente na base de suas bainhas foliares e que permanecem na linha nodal após a queda da folha. Dentre os bambus neotropicais, apenas *Arthrostylidium scandens* possui estrutura semelhante (Judziewicz & Clark 1993).

O aspecto laxo da panícula e o padrão de propagação vegetativa por meio de rizomas anfipodiais aproxima *A. cincta* de *A. aristulata*, *A. prolifera* e *A. soderstromii*. Pode ser facilmente diferenciada de *A. aristulata* pelas espiguetas com glumas e lemas de ápice acuminado e não aristado (obtusos e mucronados a aristados em *A. aristulata*). As espécies *A. prolifera* e *A. soderstromii* possuem colmos sólidos, que são fistulosos com parede espessa em *A. cincta*.

**Distribuição e ecologia:**

Conhecida apenas da localidade-tipo, no município de Morretes no estado do Paraná (Fig. 4).

A população localizada, encontra-se em uma área de Floresta Ombrófila Mista, em altitude entre 700 e 800 m. *Aulonemia cincta* possui hábito apoiante na vegetação com lâminas foliares tipicamente deflexas e pode propagar-se por meio de rizomas anfipodiais, como *A. aristulata*, *A. prolifera* e *A. soderstromii*.

**Fenologia:**

Não há informações disponíveis que permitam especular sobre a duração do ciclo reprodutivo de *Aulonemia cincta*. Apenas o material tipo é conhecido em flor.

**Conservação:**

Criticamente Ameaçada: CR B1a.

É conhecida apenas da sua localidade tipo, onde foi encontrada e é relativamente rara. No local, foram localizados apenas seis indivíduos, que estão confinados a uma área de aproximadamente três Km<sup>2</sup>. Futuros esforços para localizar outras populações são necessários para uma avaliação mais precisa sobre o status conservacionista de *A. cincta*.

4. **Aulonemia deflexa** (N.E. Br.) McClure, *Smithsonian Contr. Bot.* 9: 56. 1973.

*Arundinaria deflexa* N.E. Br., *Trans. Linn. Soc. London, Bot.* 6(1): 75. 1901.  
TYPUS: British Guiana: summit of Mount Roraima, Autumn 1898, 8600 ft.,  
*McConnell & Quelch 678* (Holotypus: K, foto!, Isotypi: US-2808842,  
fragmento! US-1039476!)

*Arthrostylidium steyermarkii* McClure, *Fieldiana, Bot.* 28(1): 31. 1951.  
*Aulonemia steyermarkii* (McClure) McClure, *Smithsonian Contr. Bot.* 9: 61.  
1973. TYPUS: Venezuela: open places at base of east-facing high sandstone  
bluffs on Ptari-tepui, state of Bolívar, 7 Nov. 1944, *Steyermark 59926*  
(Holotypus: US!, Isotypus F!)

Figuras 11 e 12

**Rizomas** paquimorfos, com pescoço curto. **Colmos** eretos ou ocasionalmente apoiantes sobre a vegetação, 0,8–3,5m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 11–26 × 0,5–2,2 cm, fistulosos, parede delgada, cilíndricos, glabros, verdes, castanhos a vináceos, não maculados, superfície lisa a estriada. **Linha nodal** horizontal, glabra; área intranodal 0,4–1,5 × 0,4–1,3 cm, glabra; anel supranodal conspícuo; **gema** 0,7–1,2 × 0,5–1,3 mm, largamente oval a oval-lanceolada, glabra, catáfilos ciliados no ápice. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente. **Folhas de colmo** sem distinção nítida entre folhas de ramos; **folhas de ramos** com **bainha** de 3,5–10,4(-18,4) cm comp., glabra, ciliada em uma margem, carenada em direção ao ápice, verdes, castanho-claras a vináceas, extensão apical presente ou nula, 0,1–2,2 mm; **pseudopécíolo** 2,8–5,2 × 1,3–2,3 mm, glabro a pubescente, ceroso ou não na face adaxial, glabro, ceroso ou não na abaxial; **fimbrias** caducas, 0,6–1,6 cm comp., eretas, onduladas, cilíndricas, lisas, livres, estramíneas; **lígula externa** 0,2–1,2 mm, membranoso-ciliolada; **lígula interna** 0,5–2,2 mm, membranosa a membranoso-ciliolada, raramente lacerada; **lâmina** 6,8–22,4 × 1,0–3,8 cm, lanceolada a oval-



lanceolada, deflexa, glabra na face adaxial, esparsamente estrigilosa na abaxial, coriácea, bicolor, glauca na face abaxial com uma faixa verde escura em uma margem, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredondada a atenuada, ápice acuminado, margens uma ciliada, a outra ciliada e antrorso-escabra. **Panícula** 17,5–25 × 15–22 cm, oblonga; ramos divergentes; pedúnculo escabro; pedicelo 1,1–18 × ca. 0,2 mm, escabérulo. **Espiguetas** com 2 glumas, 4–5 antécios férteis e 1 antécio apical rudimentar; 1,2–2 × 0,2–0,3 cm, elípticas, levemente comprimidas lateralmente; **gluma I** 1,5–2,2 mm comp., 1-nervada, glabra, ciliada, castanha a vinácea, ápice agudo, mútico; **gluma II** 4,8–5,6 mm comp., 5–7-nervada, pubérula, castanha a vinácea, ápice agudo, levemente carenado, ciliolado; **entrenó da ráquila** 3,5–4,6 mm, escabérulo; **lema** 7,0–8,5 mm comp., 7–9-nervado, glabro a pubérulo, vináceo a atro-purpúreo, ápice agudo, carenado; **pálea** 6,5–7,6 mm comp., 4-nervada, glabra, escabérula nas quilhas próximo ao ápice, estramínea, ápice naviculado. **Lodículas, androceu, gineceu e cariopse** desconhecidos.

**Material examinado:**

**BRASIL. Roraima:** Parque Nacional do Monte Roraima, Proximidades do “hotel” Coati, 5°12'23" N, 60°43'49" W, 1/I/2008, veg, *Viana, P.L. 3443 et al.* (BHCB, ISC).

**Material adicional examinado:**

**VENEZUELA. Bolivar:** Cima del Roraima, 1/1977, veg, *Delascie, F. 4785 & Brewer, C.* (US); Mount Roraima, on southwest-facing sandstone ledge, 2100–2620 m, 28/IX/1944, veg, *Steyermark, J.A. 58920* (F, US); Cerro Roraima, cumbre, 2750–2800 m, 20/VIII/1976, fl, *Steyermark, J.A. 112560* (F); Ilu-tepui, 16/IV/1988, fl,

*Liesner, R. 23394* (MO, US); Ptari-tepui, along base of east facing high sandstone bluffs, 2410-2450 m, 7/XI/1944, veg, *Steyermark, J.A. 59927* (F, US); Gran Sabana, 20/III/1952, veg, *Maguire, B. 33528* (NY, US).

**GUIANA FRANCESA.** Mazaruni-Potaro, Roraima, summit, 13/IV/1988, veg, *Liesner, R. 23218* (MO, US); idem, 14/IV/1988, veg, *Liesner, R. 23271* (MO, US); Monte Roraima, on the ledge above Rondon Camp, 1/XII/1927, *Tate, G.H.H. 471* (NY).

### **Etimologia:**

O epíteto “*deflexa*” é uma alusão às lâminas foliares caracteristicamente posicionadas de forma deflexa nesta espécie (do latim, *deflexus, -a, -um*).

### **Comentários:**

Dentre as espécies de *Aulonemia* que ocorrem no Planalto das Guianas, *A. deflexa* pode ser reconhecida por suas lâminas foliares tipicamente coriáceas e deflexas, como sugere o epíteto específico escolhido por Nicholas Brown.

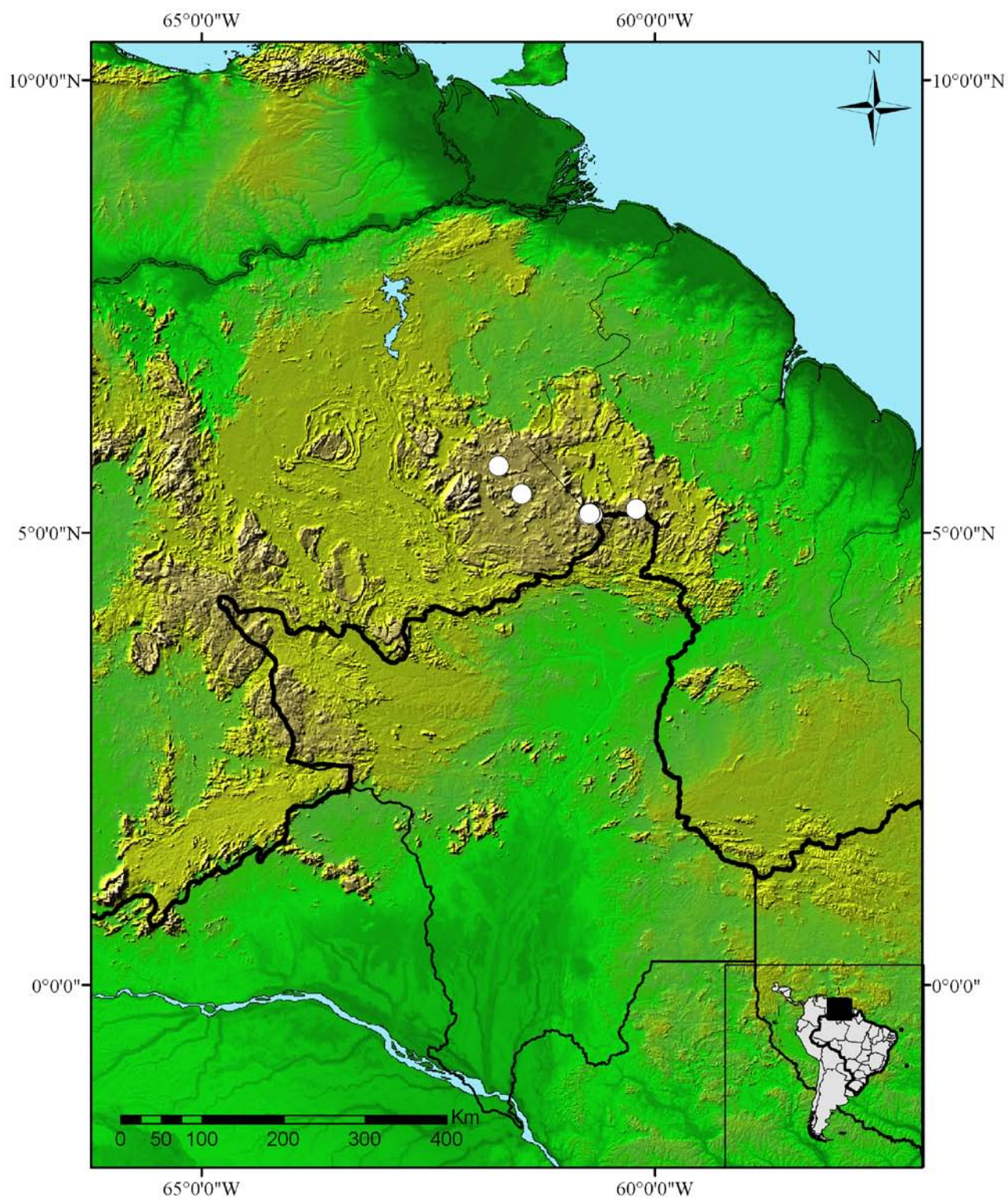
Em conjunto com as características das lâminas foliares, as panículas com espiguetas de 10 a 20 mm, vináceas e lemas de ápice mútico e carenado a distinguem de *A. chimantaesis*, *A. jauaensis*, demais espécies encontradas na Planalto das Guianas.

Foi observada notável variação morfológica de *A. deflexa* em relação ao ambiente onde ocorre. Indivíduos que crescem em áreas abertas tendem a ser eretos, de baixa estatura (até 1,5m) e folhas com lâminas menores, de até 15 cm de comprimento. Os indivíduos localizados em florestas que ocorrem nas fendas e grotas

das cumeeiras do Monte Roraima possuem hábito escandente sobre a vegetação e lâminas foliares maiores, com até 22 cm de comprimento.



**Figura 11.** *Aulonemia deflexa*. **A-B.** Hábito, **C.** Campo hidromórfico com indivíduos esparsos, **D.** Mata em grota, com indivíduos de hábito escandente, **E-F.** Monte Roraima, de onde é conhecida para o Brasil (Viana 3443)



**Figura 12.** Distribuição geográfica de *A. deflexa*.

### **Considerações nomenclaturais:**

Meio século depois da descrição de *Arundinaria deflexa* (= *Aulonemia deflexa*), McClure descreve *Arthrostylidium steyermarkii* baseado em material coletado no Ptari-tepui, Venezuela. Posteriormente, o mesmo autor (McClure 1973) combina essas espécies para o gênero *Aulonemia* e as consideram como duas espécies distintas.

Entretanto, o exame detalhado dos materiais-tipo de *A. deflexa* e *A. steyermarkii* não permite o reconhecimento de dois táxons distintos. Em concordância com Judziewicz *et al.* (2000), esses dois táxons são aqui considerados sinônimos, uma vez que suas respectivas coleções-tipo não apresentam características morfológicas que permitem considerá-los taxons distintos.

### **Distribuição e ecologia:**

Conhecida no Brasil apenas nos arredores da tríplice fronteira entre Brasil, Venezuela e Guiana Francesa, no estado de Roraima, onde foi documentada pela primeira vez durante o desenvolvimento deste trabalho (Viana *et al.* 2009).

*Aulonemia deflexa* tem registros para três tepuis do maciço das Guianas: Monte Roraima, Ilú-tepuy e Ptari-tepui. Desses, o Monte Roraima tem uma pequena porção incluída no Brasil, onde se localiza o Parque Nacional do Monte Roraima. Neste tepui, *A. deflexa* é relativamente bem distribuída, ocorrendo também na porção venezuelana e guianense.

Espécie heliófita, seletiva higrófila, *A. deflexa* ocorre nas cumeeiras e escarpas do Monte Roraima, onde foi registrada em diversos ambientes, sempre acima de 2300 m de altitude. Foi observada em brejos gramíneos ao longo de cursos d'água e em florestas de altitude localizadas nas escarpas e grotas do tepui (Viana *et al.* 2009).

**Fenologia:**

Além do material tipo, coletado em 1898, existem coletas em flor de *Aulonemia deflexa* para os anos 1944 (*Steyermark 95526*), 1976 (*Steyermark 112560*) e 1988 (*Liesner 23394*), que equivalem a intervalos de 46, 32 e 12 anos. Apesar de escassos, os registros de floração desta espécie sugerem um ciclo reprodutivo de 12 a 16 anos.

**Conservação:**

Criticamente Ameaçada: CR B1a

Pela sua pontual área de ocupação no território brasileiro, *A. deflexa* pode ser classificada nesta categoria, de acordo com critérios da IUCN.

**5. Aulonemia effusa** (Hack.) McClure, Smithsonian Contr. Bot. 9: 56. 1973.

*Arundinaria effusa* Hack., Oesterr. Bot. Z. 53(2): 71. 1903. *Arthrostylidium effusum* (Hack.) McClure, Fieldiana, Bot. 28(1): 31. 1951. TYPUS: Brasil, Serra de Ouro Branco prope São Julião, 22 Dec. 1888, A.F.M. *Glaziou 15623* (Lectotypus: W, foto!, Duplicatas: C, K, P!, US!)

Figuras 13, 14 e 15

**Rizomas** paquimorfos, com pescoço curto. **Colmos** eretos, 0,4-2,5m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 0,6–22,6 × 0,3–1,2 cm, medulosos ou fistulosos, parede espessa, cilíndricos, glabros, os jovens geralmente cobertos por cera esbranquiçada, castanho claros, não maculados, superfície lisa. **Linha nodal** horizontal, glabra; área intranodal 0,3–0,5 × 0,3–0,6 cm, cerosa; anel supranodal inconspícuo; **gema** 0,5-2,6 × 0,5–0,8 mm, oboval a elíptica, glabra, catáfilos ciliados no ápice. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente. **Folhas de colmo** sem distinção nítida entre folhas de ramos; **folhas de ramos** com **bainha** de 4,7–8,3 cm comp., glabra a pubérula entre as nervuras, geralmente com evidente deposição de cera em folhas jovens, ciliada na porção apical, arredondada, castanho-claras, extensão apical nula; **pseudopecíolo** 1,0–2,3 × 5,5 mm, grabro, densamente coberto por cera na face adaxial, glabro na abaxial; **fímbrias** tardiamente caducas, 0,2–1,4 cm comp., eretas a efusas, retilíneas a levemente onduladas, cilíndricas, lisas, livres ou fundidas na base formando discretas aurículas, estramíneas; **lígula externa** 0,1–0,2 mm, membranosa a membranoso-ciliolada; **lígula interna** 0,8–2,7 mm, membranoso-ciliolada; **lâmina** 3,5–19,5 × 1,0–3,9 cm, oval-lanceolada, ereta a patente, glabra na face adaxial, glabra na abaxial, coriácea, levemente discolor, glauca em ambas as faces, com uma faixa verde escura em uma margem na face abaxial, nervuras transversais inconspícuas, base simétrica a levemente assimétrica,



subcordada, ápice acuminado, pungente, margens antrorso e retrorso-escabras.

**Panícula** 23–42 × 15–28 cm, oblonga a piramidal; ramos divergentes; pedúnculo glabro; pedicelo 4,5–32,5 × 0,1–0,2 mm, escabérulo. **Espiguetas** com 2–3 glumas, 1 lema estéril com uma pálea rudimentar, 4–5 antécios férteis e 1 antécio apical rudimentar; 1,6–3,1 × 0,1–0,4 cm, linear a linear-lanceoladas, levemente comprimidas lateralmente; **gluma I** 1,4–3,4 mm comp., excluindo a arista, 1(-3)-nervada, glabra, ciliada em direção ao ápice ou não, estramínea, ápice agudo a longo acuminado, mucronado, aristulada ou aristado, arista 0,2–2,0 mm; **gluma II** 3,7–6,0 mm comp., excluindo a arista, 3–6-nervada, glabra, estramínea, ápice agudo, ciliolado ou não, mucronado, aristulado a aristado, arista 0,3–0,9 mm; **gluma III**, quando presente, 4,7–7,1 mm comp., excluindo a arista, 5–9-nervada, glabra, áspera, estramínea, vinácea a atro-purpúrea, ápice aristado, arista 0,4–0,9 mm; **lema** 6,1–10,7 mm comp., excluindo a arista, 7–11-nervado, glabro, áspero, vináceo a atro-purpúreo às vezes com máculas discolores, ápice agudo, mucronado a aristado, arista 0,5–3,7 mm; **pálea** 6,0–8,2 mm comp., 4–6-nervada, glabra, áspera, escabérula nas quilhas próximo ao ápice, não maculadas em geral vináceas, ápice agudo, às vezes emarginado.

**Lodículas** obovais a largamente elípticas, ciliadas próximo ao ápice; **anteras** 4,5–6 mm comp., amarelas; **ovário** 1,0–1,5 mm comp., elipsóide, glabro a piloso no ápice.

**Cariopse** desconhecida.

**Materia examinado:**

**BRASIL. Bahia:** Abaíra, Bicota, alto da serra, no caminho para o Vira Saia, 13°19'42" S, 41°51'09" W, 12/XII/2009, veg, *Cardoso, D. 2824 et al.* (HUEFS); idem, Chapada Diamantina, Garimpo do Bicota, 13°20' S, 41°51' W, 1400-1750 m, 24/III/1992, veg, *Stannard, B. CFSC-52823 & Silva, T.* (F, ISC, NY, RB, SP, SPF,

UB); **Minas Gerais:** Brumadinho, Parque Estadual do Rola Moça, 20°04'36" S, 44°01'36" W, 1360 m, 25/VII/2009, fl, *Carmo, F.F. 4806* (BHCB); idem, Serra da Calçada, 20°07' S, 43°58' W, 1300 m, 29/I/1991, veg, *Clark, L.G. 770 et al.* (BHCB, ISC, MBM, MO, RB, SP, US); idem, 13/VI/2004, fl, *Viana, P.L. 3764 & França, G.* (BHCB, UWSP); idem, 13/VI/2004, fl, *Viana, P.L. 3764 & França, G.* (BHCB); idem, 20°05' S, 43°59' W, 29/V/2001, veg, *Viana, P.L. 58* (BHCB); Conceição do Mato Dentro, Serra do Cipó, 21/III/1978, fl, *Burman, A.G. 217* (BHCB, SP); idem, 3/XI/1934, veg, *Sampaio, A. 6903* (R); idem, Parque Natural Municipal Ribeirão do Campo, 19°04' S, 43°32' W, 1200 m, 20/XII/2002, veg, *Viana, P.L. 383 et al.* (BHCB); Congonhas do Norte, Serra da Mangabeira, 43°49' S, 18°50' W, 26/IV/1982, fl, *Furlan, A. CFSC-8450 et al.* (BHCB, SPF, UB); Conselheiro Mata, VI/1934, fl, *Brade, A.C. 13401* (RB); Couto de Magalhães de Minas, Chapada do Couto, 17/VII/1984, fl, *Furlan, A. CFSC-4686 et al.* (ISC, SPF); Datas, 1400 m, 5/IV/1983, fl, *Martinelli, G. 9152 & Lauenberger, B.E.* (BHCB, NY, RB); Diamantina, 15/IV/1973, veg, *Anderson, W.R. 8977* (MO, NY, UB); idem, Serra de Santo Antônio, 10/II/1982, fl, *Burman, A.G. 698 & Sendulsky, T.* (BHCB, SP); idem, 29/III/1983, fl, *Burman, A.G. 862* (BHCB, SP); idem, 20/I/1984, fl, *Filgueiras, T.S. 1116 & Burman, A.G.* (IBGE, SP); idem, 20/I/1984, *Filgueiras, T.S. 1118 & Burman, A.G.* (IBGE, SP); Diamantina, 1/II/1947, veg, *Egler, W. B-4701130320* (RB); Diamantina, 22/II/1983, fl, *Simonis, E. CFSC-4002* (SPF); idem, 8/IV/1982, fl, *Longhi-Wagner, H.M. CFSC-2955 et al.* (BHCB, SPF); idem, estrada para Milho Verde, 1283 m, 10/IV/1982, fl, *Menezes, N.L. CFSC-3297 et al.* (BHCB, SPF); 49 miles from Diamantina, 3800 feet, 22/XII/1959, fl, *Maguire, B. 44755 et al.* (US); Itabirito, Serra de Itabirito, 13/XI/2006, veg, *Messias, M.C.T.B. 1187* (OUPR); Jaboticatubas, Serra do Cipó, 19°17' S, 43°33' W, 1250 m, 11/III/1969, fl, *Eiten, G. 11043 & Eiten, L.T.* (MO, SP,

UB, US); idem, 13/II/1973, fl, *Hatschbach, G. 31530 & Ahumada, Z.* (MBM); idem, Usina Pacifico Mascarenhas, 19/IV/1939, fl, *Mello Barreto 8696* (BHCB, US); idem, Chapeu do Sol, 1000 m, 29/IV/1952, *Smith, L.B. 7030 et al.* (US); idem, 19°40' S, 43°57' W, 1000 m, 29/IV/1952, fl, *Smith, L.B. 7030* (R, ISC); Lagoa Santa, Gruta da Lapinha, *s.a.*, veg, *Carmello, S.M. 66-910* (BOTU); Nova Lima, Morro do Chapéu, 24/II/1983, veg, *Andrade, P.M. 1318 & Grandi, T.S.M.* (BHCB, CEN); idem, 24/II/1983, *Grandi, T.S.M. 1318* (BHCB); Ouro Branco, haut de las d'Ouro Branco, VI/1884, fl, *Glaziou, A.F.M. 15623* (C, K, P, US), Serra de Ouro Branco, 20°28'59" S, 43°42'45" W, 1550 m, 23/XII/2007, veg, *Viana, P.L. 2787 et al.* (BHCB); idem, caminho para a Serra de Ouro Branco, XII/1891, fl, *Damazio, L. s.n.* (RB); Rio Pardo de Minas, Serra Nova, 15°39'38" S, 42°45'54" W, 1000 m, 13/III/2007, veg, *Salino, A. 11726 et al.* (BHCB); Santana do Riacho, Serra do Cipó, 23/II/1970, fl, *Duarte, A.P. 12598* (BHCB, CESJ, HUEFS, MBM); idem, 5/III/1958, veg, *Heringer, E.P. 22109 & Castellanos* (R); idem, 1250 m, 16/II/1968, fl, *Irwin, H.S. 20303 & Maxwell, H.S.* (NY, SP, UB, US); idem, 1300 m, 17/II/1968, fl, *Irwin, H.S. 20393 & Maxwell, H.S.* (F, MO, NY, RB, SP, UB); idem, 13/I/1951, veg, *Pires, J.M. 2729 & Black, G.A.* (US); idem, 29/VII/1977, fl, *Sendulsky, T. s.n.* (BHCB, SP); idem, Chapeu do Sol, 900 m, 28/III/1925, veg, *Chase, A. 9151* (US); idem, 1000-1100 m, 28/III/1925, fl, *Chase, A. 9214* (US); idem, Estrada da Conceição do Cerro, 28/VI/1972, veg, *Occhioni, P. 5197* (HUEFS); idem, 20°30' S, 43°35' W, 15/V/1990, veg, *Arbo, M.M. 4183 et al.* (MBM, RB, SP, SPF, US); idem, 28/VII/1991, fl, *Giulietti, A.M. CFSC-12629 et al.* (SPF); idem, MG010, prox. Km101, 24/IX/2002, veg, *Kinoshita, L.S. C-064 et al.* (UEC); idem, 26/IV/1978, fl, *Martinelli, G. 4323* (RB, US); idem, 27/III/1991, fl, *Pirani, J.R. CFSC-12194 et al.* (SPF, ISC); idem, 31/V/1991, fl, *Pirani, J.R. CFSC-13249 et al.* (SP); idem, Lapinha, 19°06'01" S, 43°40'23" W, 1483

m, 22/IV/2006, veg, *Pirani, J.R. 5505 et al.* (SPF); idem, Fazenda Mojolos, 19°20'35" S, 43°45'15" W, *s.a.*, veg, *Yamamoto, K. CFSC-169 et al.* (UEC); idem, 20°30' S, 43°35' W, 17/II/1993, fl, *Zuloaga, F.O. 4562 & Morrone, O.* (IBGE, MO); São Golçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 18°12' S, 43°19' W, 28/III/2008, fl, *Viana, P.L. 3490 et al.* (BHCB); idem, 18°08' S, 43°22' W, 8/IV/2000, veg, *Lombardi, J.A. 3827 & Lara, A.C.M.* (BHCB, ISC); idem, 18°12' S, 43°20' W, 1400 m, 30/X/2003, veg, *Viana, P.L. 1071 et al.* (BHCB); idem 18°12'19" S, 43°20'06" W, 1345 m, 4/II/2004, fl, *Viana, P.L. 1565 et al.* (BHCB); idem, 20°28' S, 0°00', 1550 m, 23/XII/2007, veg, *Viana, P.L. 2787 et al.* (BHCB); São João Del Rey, Serra do Lenheiro, 13/X/1886, *Glaziou, A.F.M. 16627* (C, P, US); haut de la Serra de Lenheiro, 24/IV/1888, *Glaziou, A.F.M. 17449* (C, P, US); idem, V/1896, fl, *Silveira, A. 1094* (R); São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, Trilha para Casca D'anta, 20/III/1998, fl, *Arce, V. 2 et al.*(ISC); idem, 20°18' S, 46°31' W, 13/I/1996, fl, *Romero, R. 3301 et al.* (BHCB, HUFU); idem, 20°18' S, 46°31' W, 21/II/1997, fl, *Romero, R. 3904 et al.* (BHCB, HUFU); Serro, Milho Verde, 18°26'30" S, 43°29'10" W, 1250 m, 3/XII/1991, fl, *Hensold, N. 333* (SPF); idem, 18°26' S, 43°29' W, 13/VI/2006, veg, *Viana, P.L. 2142 et al.* (CESJ); Tiradentes, Serra de São José, 1090 m, 27/I/2007, veg, *Marino, F. 220* (BHCB); **sem localidade:** *s.a.*, fl, *Krieger, L. 20173* (CESJ); *s.a.*, fl, *sem coletor* (BHCB 293); 5/V/1991, fl, *Azevedo, M.L.M. 949 & Filgueiras, T.S.* (IBGE, MO, SP); 11/III/1943, fl, *Black, G.A. 3262B* (US); **Localidade duvidosa** Rio de Janeiro, *s.a.*, *Glaziou, A.F.M. 17915* (US-1021440, W).

#### **Etimologia:**

O epíteto (do latim, *effusus*, -a, -um) refere-se ao aspecto efuso, laxo, das inflorescências desta espécie.

### **Comentários:**

*Aulonemia effusa* é uma das espécies do gênero mais bem coletadas e conhecidas no Brasil. As típicas touceiras com folhagem cinzenta encontradas nos campos rupestres de Minas Gerais e Bahia a torna inconfundível dentre as demais cogenéricas brasileiras.

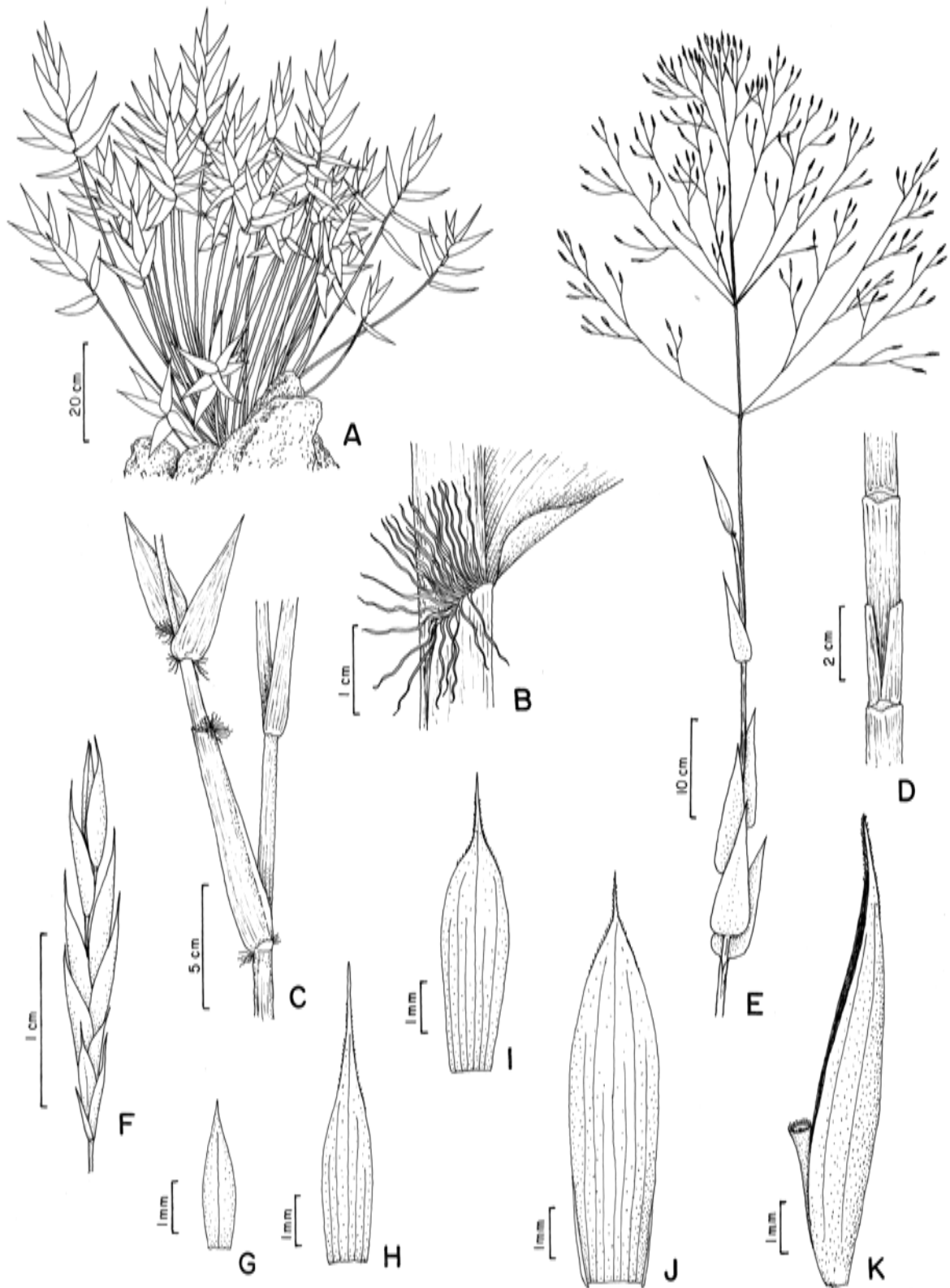
*Aulonemia effusa* pode ser reconhecida pelos colmos eretos, com lúmen reduzido, glabros e comumente preenchido por tecido meduloso. As lâminas foliares são coriáceas, eretas e patentes, nunca reflexas, subsésseis, com pseudopecíolo mais largo que comprido e ápice pungente. A conspícua deposição de cera esbranquiçada nas partes vegetativas também a torna inconfundível dentre as demais espécies aqui tratadas.

A presença de um lema glumiforme estéril com uma pálea rudimentar não é recorrente em todas as espécies de *Aulonemia*, mas também foi registrada para *A. radiata*.

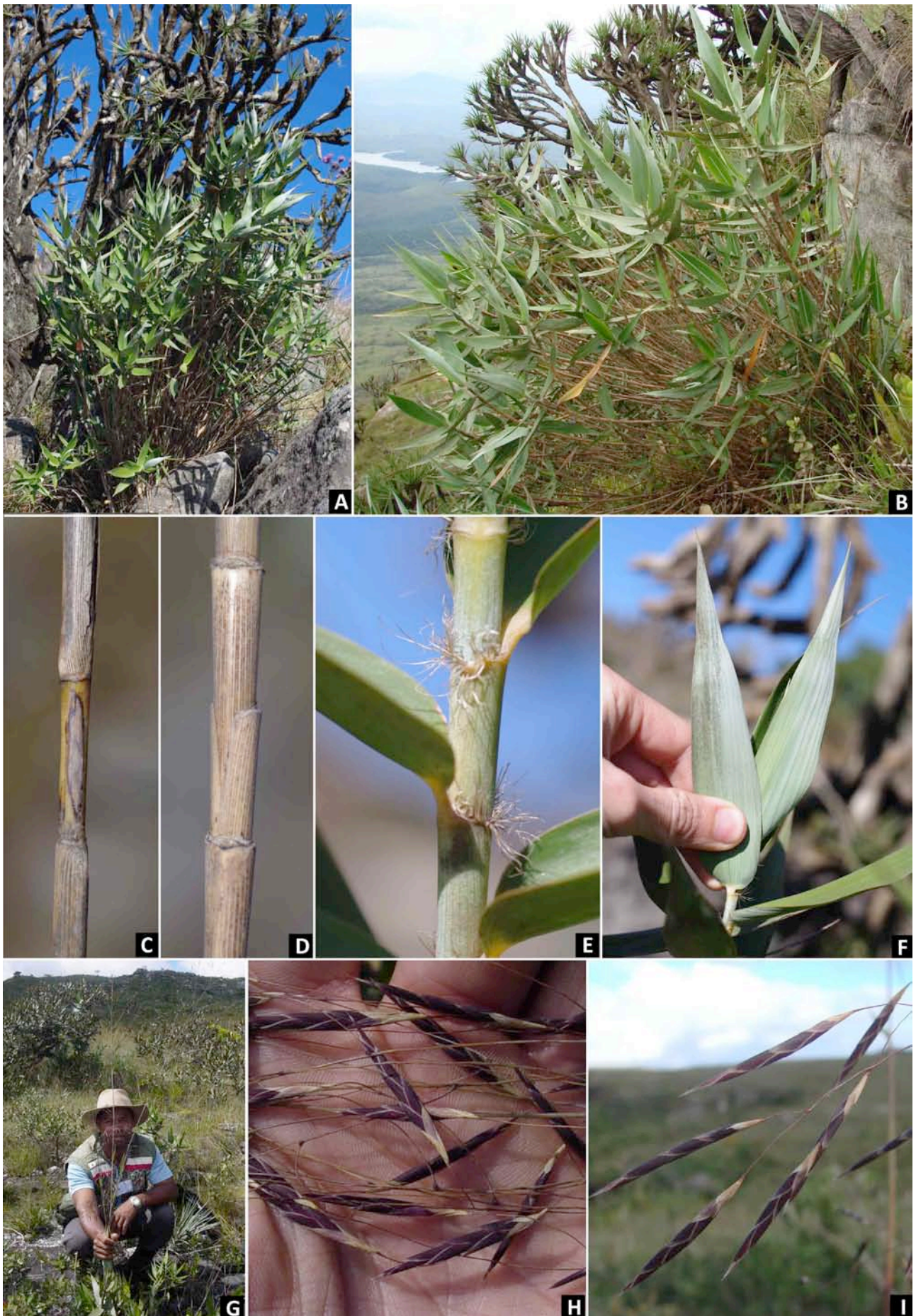
Na descrição original, Hackel (1903) sugere um relacionamento próximo de *A. effusa* com *A. aristulata*, devido a características das espiguetas, como dimensão e presença de aristas. Entretanto, diferencia *A. effusa* pelo número de glumas (três glumas) e pelas ramificações mais escassas ao longo do colmo. Se o autor tivesse tido contato com indivíduos em campo, definitivamente não indicaria relação entre as duas espécies uma vez que o hábito e características vegetativas das espécies são notavelmente distintos.

Vale ressaltar a evidente semelhança morfológica de *A. effusa* com espécies do gênero *Myriocladus* Swallen, também da subtribo Arthrostylidiinae, ocorrentes nas regiões rochosas do Planalto das Guianas, no norte do Brasil, Venezuela e Guianas (Judziewicz 1998). O gênero *Myriocladus* é caracterizado por seu hábito ereto, entrenós desigualmente desenvolvidos ao longo do colmos - *i.e.* um ou dois entrenós proximais alongados e vários entrenós curtos na região apical, de onde ramificam-se complementos de ramo num aspecto flabelado - e folhas coriáceas (bainha e lâmina), com pseudopecíolo reduzido. As inflorescências são panículas laxas ou com ramos de segunda ordem racemiformes, sendo as espiguetas com brácteas múticas ou aristadas (Judziewicz 1998).

Como pode ser observado na descrição de *A. effusa* aqui apresentada, com exceção do tamanho relativo dos entrenós no colmo, os caracteres diagnósticos de *Myriocladus* também são compartilhados pela espécie dos campos rupestres brasileiros. Clayton & Renvoize (1986) já evidenciaram uma possível relação entre os dois gêneros, caracterizando *Myriocladus* como “probably derived from *Aulonemia*”. Na revisão taxonômica de *Myriocladus*, Judziewicz (1998) também ressalta as semelhanças do gênero *Myriocladus* com *Aulonemia effusa*, mas as atribui em função de provável convergência evolutiva por ocorrerem em habitats semelhantes, ou seja, formações rochosas abertas, quartzíticas, em altitudes superiores a 1000 m. Uma possível transferência de *A. effusa* para o gênero *Myriocladus*, apesar de tentadora com base nos dados morfológicos, seria no momento precipitada. Na ausência de dados filogenéticos satisfatórios para ambos os gêneros, optou-se, temporariamente, pela manutenção de *A. effusa* em *Aulonemia*.



**Figura 13.** *Aulonemia effusa*. **A.** Hábito, **B.** Região ligular da folha de ramo, com ênfase nas fímbricas, **C.** Ramificação na região mediana do colmo, **D.** Região mediana do colmo com bainhas persistentes, **E.** Ramo florífero, **G.** Gluma I, vista adaxial, **H.** Gluma II, vista adaxial, **I.** Gluma III, vista adaxial, **J.** Lema estéril, vista adaxial, **K.** Antécio e entrenó da ráquila em vista lateral. (A-C. Viana 2787, D-K. Viana 3764)



**Figura 14.** *Aulonemia effusa*. **A-B.** Hábito, **C.** Colmo, porção basal, **D.** Colmo, porção mediana, **E.** Ápice do colmo com detalhe nas fimbrias foliares, **F.** Ápice do colmo com detalhe nas lâminas foliares, **G.** Indivíduo em flor, **H-I.** Espiguetas (**A-F.** Viana 2787, **G-I.** Viana 1565)



### **Considerações nomenclaturais:**

Hackel (1903) cita quatro materiais coletados por Glaziou na descrição de *Arundinaria effusa* (Glaziou 15623, 16627, 17449, 17915), coletados durante o período de 1884 a 1888. Provavelmente, essas coletas documentam um evento de floração em massa nesse período, nos campos rupestres ao sul da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais, hipótese evidenciada pela abundância de duplicatas desses materiais encontrada nos herbários estudados. Pelo menos um isossíntipo de cada coleção foi devidamente examinado e todos correspondem à circunscrição aqui adotada de *A. effusa*.

De todos os sítipos e isossítipos examinados, o espécimen *Glaziou 15623*, localizado no herbário W, é o que mais corresponde aos aspectos morfológicos contidos na *opus princeps*, motivo pelo qual foi eleito como lectótipo. Os espécimes *Glaziou 17449* (C, P, US, W) possuem lâminas foliares com dimensões menores (3-8 cm) do que relacionado na obra original (10-15 cm) e os exemplares *Glaziou 17915* (C, K, P, W) e *16627* (C, W, US) possuem panículas ainda jovens, não efusas, com os ramos de segunda ordem ainda ascendentes, o que não é ressaltado na descrição original.

Incongruências nas localidades de coleta indicadas nas exsicatas das quatro coleções de Glaziou foram constatadas, porém facilmente solucionadas. As coletas são indicadas para o estado do Rio de Janeiro, porém em localidades bem conhecidas de Minas Gerais. As coletas *Glaziou 15623* e *17915* são indicadas para “haut de la d’Ouro Branco” e “Serra de Ouro Branco prope São Julião” que certamente corresponde à Serra de Ouro Branco, no município mineiro de Ouro Branco, onde há uma bela população de *A. effusa* (Fig. 13 A-F). Os outros sítipos *Glaziou 16627* e

17449 são indicados para “São João Del Rey, Serra do Lenheiro” e “Serra de Lenheiro” que corresponde à Serra do Lenheiro, no município mineiro histórico de São João Del Rey, onde a ocorrência de *A. effusa* foi também recentemente documentada (Marino 220). Esta espécie não foi ainda documentada para o estado do Rio de Janeiro.

### **Distribuição e ecologia:**

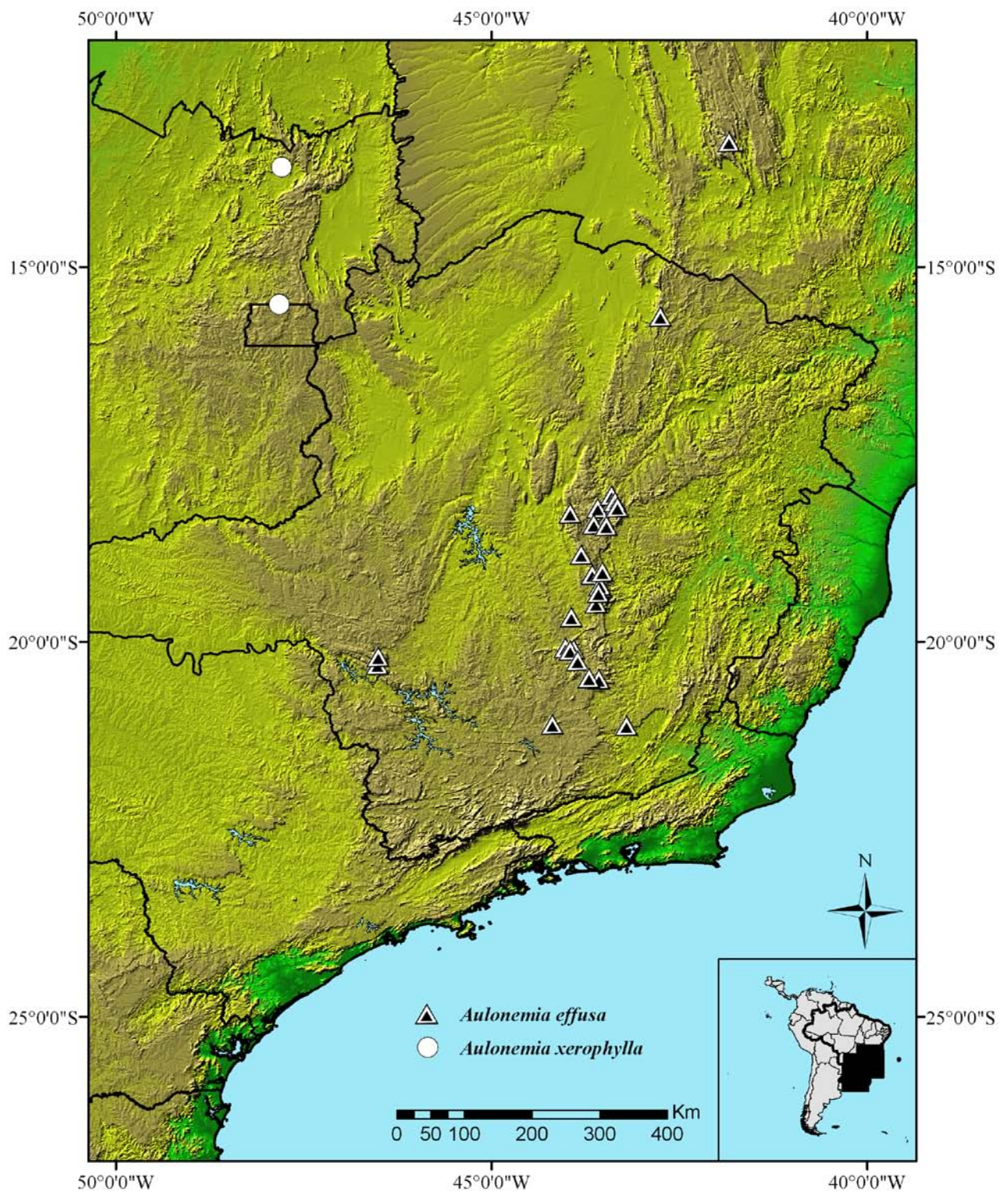
Conhecida dos estados de Minas Gerais e Bahia (Fig. 15). *Aulonemia effusa* é um típico componente da paisagem dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, sendo de ocorrência mais rara na porção baiana desta cadeia. Ocorre também nas formações quartzíticas do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, estendendo-se pelas serras da região de São João Del Rey e da Serra da Canastra.

Forma belas touceiras de até dois metros de altura, com folhagem acinzentada, em geral diretamente relacionada aos afloramentos rochosos. Essencialmente heliófita, seletiva xerófila, é a única espécie brasileira de *Aulonemia* tipicamente adaptada a ambientes abertos, rochosos, onde a incidência de fogo é usual. Diversos espécimes examinados apresentam sinais de fogo, com colmos carbonizados, o que também é comum em espécies do gênero *Myriocladus* (Judziewicz 1998).

O padrão de distribuição de *A. effusa* não invalida a possibilidade de um parentesco próximo com o gênero *Myriocladus*, que se distribui ao longo das formações quartzíticas do Planalto das Guianas. A conexão biogeográfica entre a Cadeia do Espinhaço e o Planalto das Guianas é há tempos ressaltada na literatura (Giulietti & Pirani 1988, Steyermark 1982, Berry & Riina 2005) e exemplificada pelo padrão de distribuição de diversos grupos de plantas como os gêneros de Poaceae

*Apochloa* Zuloaga & Morrone (Sede *et al.* 2008), *Chusquea* (Clark 1989, 1992) e *Dichantherium* (Hitc. & Chase) Gould (Zuloaga *et al.* 1993).

Outras espécies observadas em simpatria com *A. effusa*, típicas de campos rupestres podem ser citadas, como *Vellozia spp.* (Velloziaceae), *Apochloa spp.*, *Paepalanthus spp.*, dentre diversas outras. Dentre os bambus, destacam-se *Chusquea nutans*, que ocorre em brejos e matas de galeria na Cadeia do Espinhaço, *Actinocladum verticillatum* e *Filgueirasia cannavieira* (Silveira) Guala, espécies típicas do cerrado.



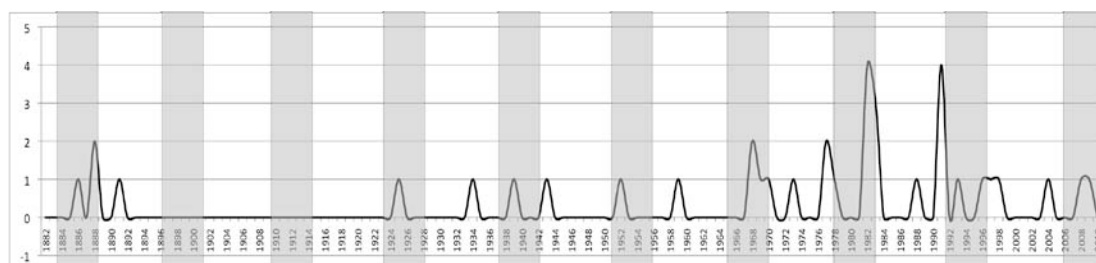
**Figura 15.** Distribuição geográfica de *A. effusa* e *A. xerophylla*.

## Fenologia:

Os dados nos materiais examinados em flor nos herbários estudados, permitem duas interpretações sobre o ciclo reprodutivo de *A. effusa*. Existem eventos de floração gregária desta espécie documentados no período de 1968 a 1970, na Serra do Cipó (*Irwin 20303, 20393, Eiten 11043, Duarte 12598*), entre 1982 e 1984, no Planalto de Diamantina (*Burman 698, Filgueiras 1118, Longhi-Wagner CFSC-2955, Menezes CFSC-3297*) e entre 1991 e 1994, novamente na Serra do Cipó. A Figura 16 representa o histórico de coleções em flor de *A. effusa*.

Considerando apenas as coletas na Serra do Cipó, que é uma região exaustivamente estudada floristicamente (Madeira *et al.* 2008), há um intervalo de 21 a 26 anos entre as duas floradas de *A. effusa* registradas localmente.

Considerando as coletas da região de Diamantina em conjunto com as da Serra do Cipó, a duração do ciclo reprodutiva pode ser estimada em 13 a 16 anos.



**Figura 16.** Histórico de coleções em flor de *A. effusa*. O Eixo X representa o número de coleções férteis; o eixo Y, os anos; as faixas em cinza, supostos eventos de floração gregária

## Conservação:

Vulnerável: VU A1cd+B1ab(iii)

Apesar de sua ampla distribuição nos campos rupestres de Minas Gerais e Bahia e da ocorrência em diversas UCs, *A. effusa* foi classificada como vulnerável, de acordo com critérios da IUCN. Em Minas Gerais, suas inflorescências são avidamente coletadas para confecções e posterior venda de arranjos florais secos, juntamente com inflorescências de outras gramíneas, Eriocaulaceae, Cyperaceae e Xyridaceae.

Considerando os longos períodos de duração dos ciclos reprodutivos dos bambus lenhosos, este extrativismo pode prejudicar o recrutamento de jovens (a formação de cariopses) e configurar um impacto negativo à diversidade genética da espécie (Giulietti *et al.* 1996).

**6. Aulonemia geniculata** P.L. Viana & Filg., **Ined.** TYPUS: BRASIL, Minas Gerais, Santa Maria do Salto, Fazenda Duas Barras, 16°24'26" S, 40°02'32" W, 822 m, 5 Jun. 2009, veg, *Viana, P.L. 4303 et al.* (Holotypus: BHCB, Isotypi: HUEFS, ISC, RB, UWSP).

Figura 17, 18

**Rizomas** paquimorfos, com pescoço curto. **Colmos** inicialmente eretos a decumbentes, tornando apoiantes a escandentes, 2,0–5 m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 10,2–22,5 × 0,2–0,4 cm, sólidos, cilíndricos, glabros, ocasionalmente pubérulos logo acima da região nodal, castanho claros, maculados ou não, superfície lisa. **Linha nodal** horizontal, glabra; área intranodal 0,4–0,6 × 0,4–0,6 cm, glabra; anel supranodal conspicuo; **gema** 4,4–5,5 × 2,8–3,6 mm, oboval, glabra. **Complemento de ramo** composto por um ramo, com diversos ramos geniculados de menor calibre nos seus nós basais, formando um complexo fasciculado de complementos de ramos. **Folhas de colmo** presentes, claramente distintas das folhas de ramos; **bainha** 3,2–4,8 × 1,3–1,9 cm, pubescente, glabrescente, estrmínea em ambas as faces, persistente, as margens uma glabra e outra pubescente, ápice assimétrico; **fímbrias** 0,2–0,9 cm comp., eretas, crispadas, achatadas, livres ou fundidas na base formando aurículas, estramíneas; **lígula externa** nula; **lígula interna** ca. 0,4 mm, membranoso-ciliolada; **lâmina** 2,3–4,5 × 0,6–1,1 cm, ereta, não pseudopeciolada, oval-lanceolada, ápice acuminado, glabra na face abaxial e pubescente na face adaxial. **Folhas de ramos** com **bainha** de 1,8–4,2 cm comp., glabra a pubescente, ciliada em uma margem, arredondada a levemente carenada em direção ao ápice, verdes, maculadas, extensão apical nula; **pseudopecíolo** 1,1–2,5 × ca. 1 mm, pubérulo na face adaxial, glabro na abaxial; **fímbrias** tardiamente caducas,

0,3–1,4 cm comp., eretas, onduladas, achatadas, livres ou fundidas na base, estramíneas; **lígula externa** ca. 0,5 mm, membranoso-ciliolada; **lígula interna** ca. 0,3 mm, membranosa a membranoso-ciliolada; **lâmina** 2,5–14 × 0,5–1,2 cm, lanceolada a linear-lanceolada, ereta, glabra, escabérula próximo a uma margem na face adaxial, glabra com esparsos micro-tricomas na abaxial, cartácea, discolor, glauca na face abaxial com uma faixa verde escura em uma margem, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredondada a atenuada, ápice acuminado, margens antrorso-escabras. Inflorescências desconhecidas.

### **Etimologia:**

O típico padrão envassourado da ramificação, com complementos de ramos de entrenós proximais geniculados nos nós basais, justifica o epíteto específico.

### **Comentários:**

*Aulonemia geniculata* é conhecida apenas em seu estado vegetativo, apenas pela coleção-tipo.

O conjunto de suas características morfológicas e anatômicas (Capítulo 2) evidencia seu claro relacionamento com a subtribo Arthrotylidiinae e permite enquadrá-la, tentativamente, na circuncrição aqui adotada para *Aulonemia*.

Assim como todas as espécies de *Aulonemia*, *A. geniculata* apresenta o distintivo padrão de ramificação de gênero, dentre as Arthrotylidiinae, com um único ramo divergente do eixo principal.

Algumas características sugerem um relacionamento de *A. geniculata* com *A. setigera* e *A. setosa*. As lâminas foliares notavelmente discolors (verde escura na face adaxial e cinzenta com uma estria marginal verde escura na face abaxial), os



colmos sólidos, a presença de folhas de colmo claramente diferenciadas, com lâminas eretas são características compartilhadas apenas por essas três espécies. Colmos sólidos ocorrem também em *A. prolifera*, *A. setigera* e *A. soderstromii*. Folhas de colmo claramente diferenciadas das folhas de ramo são registradas apenas para *A. lanciflora*, *A. setigera* e *A. setosa*, no Brasil e, fora do Brasil, para *A. queko* (espécie-tipo do gênero) e *A. herzogiana*.



**Figura 17.** *Aulonemia geniculata*. **A.** Hábito, **B-C.** Ramo vegetativo. Em B, lâminas na face adaxial, em C, abaxial, **D-E.** Ramificação na região mediana do colmo, **F.** Ramificação na região apical do colmo, **G.** Região ligular das folhas de ramo, com ênfase na fímbrias, **H-I.** Folhas de colmo (*Viana 4303*).

**Distribuição e ecologia:**

*Aulonemia geniculata* foi recentemente descoberta no extremo nordeste do estado de Minas Gerais, próximo à divisa com a Bahia (Fig. 18).

A localidade tipo consiste em uma área de Floresta Ombrófila Densa, entre 600 e 900 m de altitude, no Parque Estadual do Alto Cariri, criado em 2008 (Decreto 44.226). Trata-se de uma extensa área com florestas úmidas associadas a um grande complexo montanhoso granítico, localizado na transição entre os domínios fitogeográficos na Mata Atlântica e Caatinga.

De acordo com a população observada na localidade tipo, *Aulonemia geniculata* é uma espécie esciófita, seletiva higrófito. Foi coletada em interior de floresta, onde vegeta com colmos apoiados a escandentes sobre a vegetação circundante.

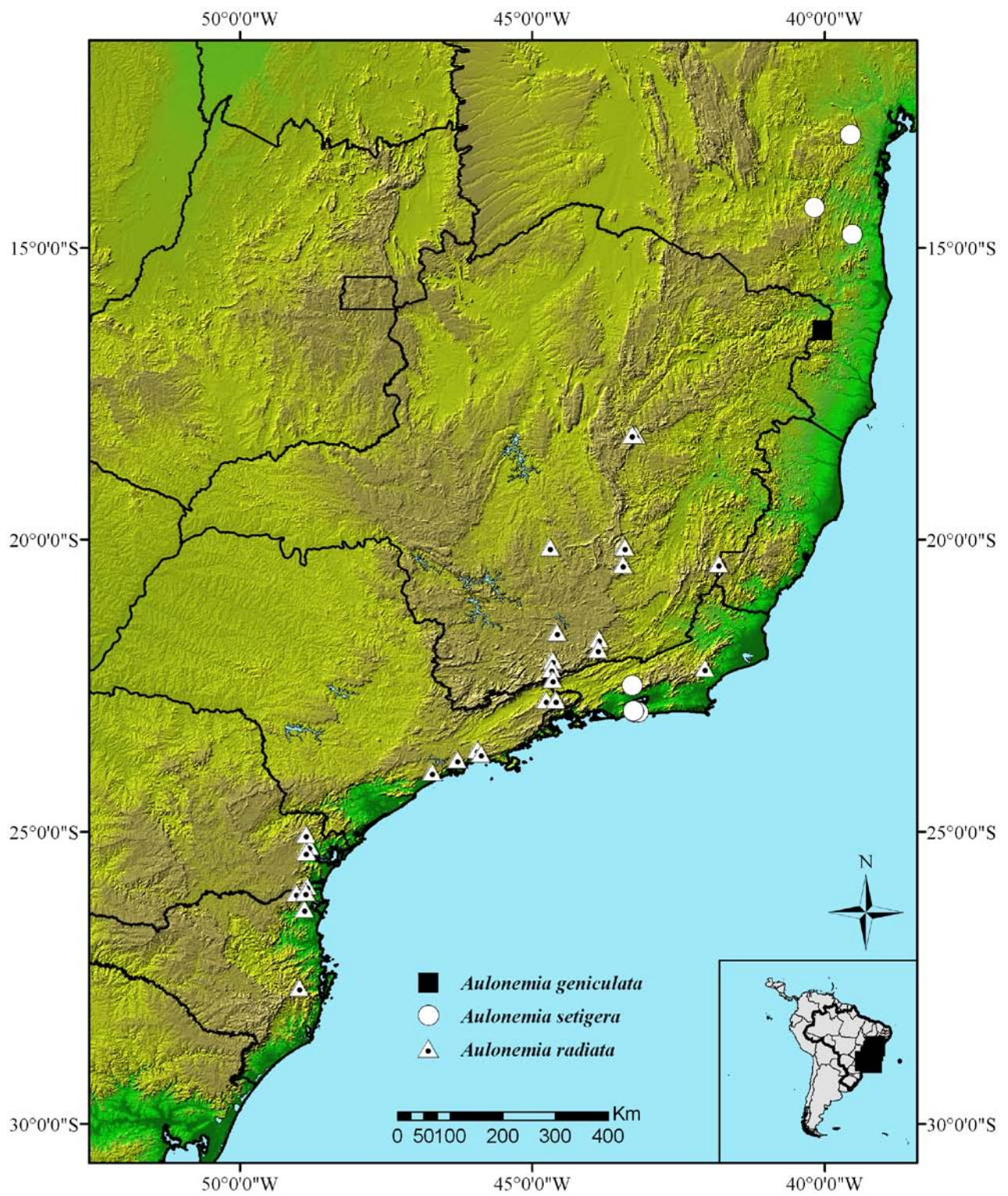
**Fenologia:**

Ainda não foi documentada em flor.

**Conservação:**

Criticamente Ameaçada: CR B1ab(iii)c(iv).

Apesar de ocorrer em UC, apenas uma população é conhecida.



**Figura 18.** Distribuição geográfica de *A. geniculata*, *A. setigera* e *A. radiata*.

7. **Aulonemia goyazensis** (Hack.) McClure, Smithsonian Contr. Bot. 9: 56. 1973.

*Arundinaria goyazensis* Hack., Oesterr. Bot. Z. 53(2): 71. 1903. TYPUS:  
Brasília, in prov. Goyaz, 16 Feb. 1894, A.F.M. Glaziou 22615 (Lectotypus: W-1916-0010003, foto!, Duplicatas: F!, NY-345945!, NY-345944!, P!, US-2808855!, US-1127448!, US-1646516!, US-1021441, fragmento!, W-1916-0010002)

Figura 7, 19

**Rizomas** não conhecidos. **Colmos** provavelmente escandentes; **entrenós** da região mediana do colmo 8–22 × 0,2–0,4 cm, fistulosos a sólidos, parede espessa, cilíndricos, glabros, castanhos, maculados, superfície lisa a levemente papilosa. **Linha nodal** horizontal, glabra; área intranodal ca. 0,6 × ca. 0,6 cm, glabra; anel supranodal conspícuo; **gema** desconhecida. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente. **Folhas de colmo** desconhecidas, provavelmente indiferenciadas das folhas de ramos; **folhas de ramos** com **bainha** de 3,5–11 cm comp., glabra a pubérula, ocasionalmente ciliadas na porção apical, levemente carenada em direção ao ápice, aparentemente vináceas quando jovem, tornando-se castanho claras com a idade, margens glabras, extensão apical presente, 0,5–1,5 mm; **pseudopecíolo** 1,5–4,7 × 1,8–2,9 mm, glabro a pubérulo em ambas as faces; **fimbrias** tardiamente caducas, 0,2–0,8(1,2) cm comp., eretas, levemente onduladas, com ápice geralmente crispado, cilíndricas, escabras, livres, estramíneas; **lígula externa** ca. 0,5 mm, membranosa; **lígula interna** ca. 0,5 mm, membranoso-ciliolada; **lâmina** 6,5–25,4 × 1,3–4,8 cm, lanceolada, patente a deflexa, glabra a raramente esparsamente pilosa na face adaxial, glabra a esparsamente pilosa na abaxial, cartácea, não discolor, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredondada, ápice acuminado, margens antrorso-escabras. **Panícula** 6,5–25 × 4–16 cm, oblonga a piramidal; ramos divergentes; pedúnculo glabro; pedicelo 2–17 × 0,2–0,3 mm, glabro. **Espiguetas** com 2 glumas, 1–

5 antécios férteis e 0–1 antécio apical rudimentar; 1,0–3,2 × 0,16–0,31 cm, linear a linear-lanceoladas, levemente comprimidas lateralmente; **gluma I** 3,6–6 mm comp., 3–5-nervada, glabra na face abaxial, glabra a pubérula na face adaxial, ciliada em direção ao ápice, estramínea, ápice agudo, mútico; **gluma II** 6,0–9,2 mm comp., 9–12-nervada, pubescente na face adaxial, glabra na face abaxial, estramínea, ápice agudo, ciliolado, mútico; **entrenó da ráquila** 5,5–8,2 mm, glabro; **lema** 10–12,2 mm comp., 10–12-nervado, glabro, papiloso, maculado, ápice agudo, mútico; **pálea** 9–12,2 mm comp., 10–12-nervada, pubescente entre as quilhas na face abaxial, escabérula próximo ao ápice, não maculada, ápice agudo a arredondado. **Lodículas** lanceoladas a linear-lanceoladas, ciliadas; **anteras** desconhecidas; **ovário** ca. 1,6 mm comp., linear a elipsóide, capitado, glabro. **Cariopse** desconhecida.

#### **Material examinado:**

**BRASIL: Rio de Janeiro:** Petrópolis, Carangola, Morro (encosta), XII/1943, fl, *Góes, O.C. 1020 & Dionísio* (RB); idem, XI/1943, fl, *Góes, O.C. 789 & Dionísio* (RB).

#### **Etimologia:**

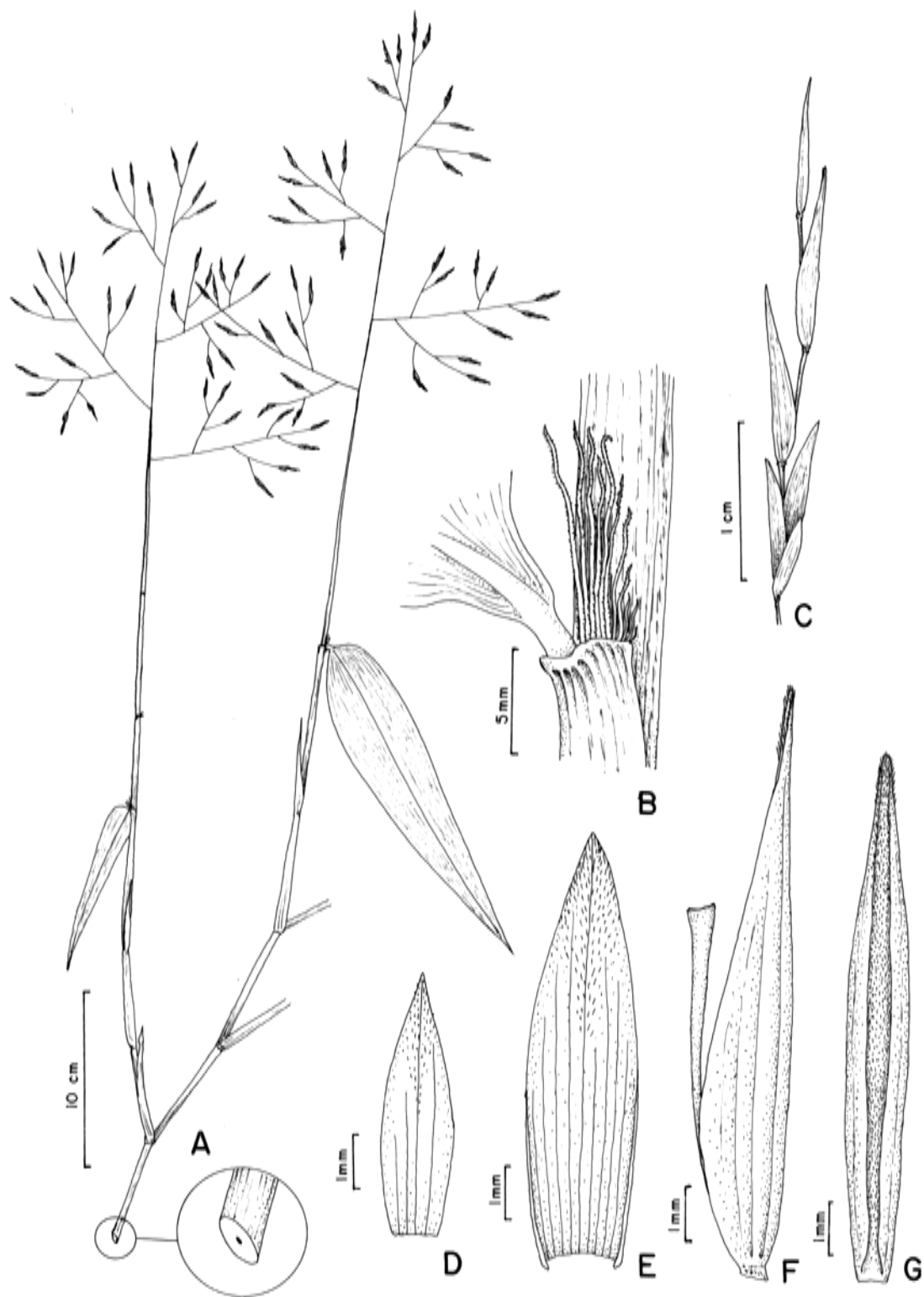
O epíteto *goyazensis* é fruto de informações confusas e incorretas recorrentes em etiquetas de coletas de Glaziou. Em alguns isótipos (*e.g.* NY-345944), está indicada a localidade de coleta “Brasilia in provincia Goyaz” e em diversos outros isótipos (*e.g.* US-1127448, US-1646516, NY-345945) a localidade de coleta indicada é diferente: “Alto Macahé de Nova Friburgo”. Apesar de Hackel ter indicado “in provincia Goyaz” na descrição original e ter escolhido este epíteto, a localidade correta do material tipo é provavelmente Nova Friburgo, no estado do Rio de Janeiro,

como anotado por Agnes Chase nos isótipos examinados no US e NY. Dois aspectos reforçam essa impressão: Nova Friburgo localiza-se no centro de diversidade do gênero no país e, nas proximidades de Nova Friburgo – Petrópolis - esta espécie foi recoletada na década de 1940.

### **Comentários:**

*Aulonemia goyazensis* pode ser reconhecida pelo seu denso e curto conjunto de fímbrias eretas (0,2 a 0,8 cm de comprimento), levemente onduladas e com ápice crispado. Por essas características, se aproxima de *A. xerophylla*, que, por sua vez possui lâminas foliares coriáceas e evidente deposição de cera nos colmos bainhas e lâminas foliares, características não encontradas em *A. goyazensis*.

Aparentemente está relacionada com as espécies de rizoma anfipodial *A. prolifera* e *A. sodestromii*, com as quais compartilha sua panícula laxa com ramos divergentes e espiguetas múticas, lineares a linear-lanceoladas com entrenó da ráquila maior que a metade do comprimento do lema. As outras espécies brasileiras com panícula laxa e espiguetas múticas – *A. amplissima*, *A. cincta*, *A. lanciflora* e *A. xerophylla* – possuem espiguetas elípticas, lanceoladas ou oval-lanceoladas, com entrenó da ráquila menor ou igual à metade do comprimento do lema.



**Figura 19.** *Aulonemia goyazensis*. **A.** Ramo florífero, **B.** Região ligular da folha de ramo, com ênfase nas fímbrias, **C.** Espiguetas, **D.** Gluma I, vista adaxial, **E.** Gluma II, vista adaxial, **F.** Antécio e entrenó da ráquila em vista lateral, **G.** Pálea, vista abaxial. (Góes 789)



### **Considerações nomenclaturais:**

Diversas duplicatas da coleção tipo foram localizadas nos herbários estudados. Judziewicz *et al.* (2000) citam o holótipo de *Arundinaria goyazensis* para o herbário W. Entretanto dois espécimes desta coleção foram localizados no W (W-1916-0010002 e W-1916-0010003), fazendo-se necessária a lectotipificação. Ambos os materiais acordam com as informações do protólogo, porém o exemplar W-1916-0010002 apresenta maior abundância de espiguetas e folhas, o que o levou a ser eleito como lectótipo.

Além dos materiais no W, isótipos em bom estado de conservação foram localizados em cinco herbários estudados. Felizmente o material-tipo desta espécie possivelmente extinta está bem representado nas coleções.

Nos isótipos citados para Nova Friburgo, aparece o nome “*Arundinaria macahensis* Hack. n. sp.”, nunca validamente publicado.

### **Distribuição e ecologia:**

Conhecida apenas para o Rio de Janeiro, na Serra do Mar, com registros históricos para Nova Friburgo (“Alto de Macahe”) e Petrópolis (Fig. 7).

Dados sobre hábito, habitat e altitude são inexistentes nos materiais examinados.

### **Fenologia:**

Apenas três coletas são conhecidas dessa espécie: o material tipo, coletado em 1894, e duas coletas realizadas na região de Petrópolis em 1947, num intervalo de 53 anos. Entretanto, a escassez de coletas desta espécie não permite que seja estimado o seu ciclo reprodutivo.

**Conservação:**

Criticamente ameaçada: CR A1a; Bab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iii,iv,v)c(i, ii, iii, iv)

Três viagens de campo em busca de *A. goyazensis* foram realizadas nas regiões indicadas na coleção tipo (Alto de Macaé, Nova Friburgo) e na outra localidade onde foi coletada duas vezes por Góes e Dionízio, em 1943 (Carangola, Petrópolis). Aproximadamente 300 horas de campo foram dedicadas à procura de *A. goyazensis* nessas localidades, mas nenhuma planta foi localizada. Essas buscas, entretanto, se limitaram a localidades onde o acesso é viável. É notório que a região possui muitas áreas praticamente inacessíveis, onde potencialmente podem ocorrer populações desta espécie, sendo precipitada uma especulação sobre sua possível extinção. Porém, a hipótese de que *A. goyazensis* esteja extinta é uma real possibilidade.

**8. Aulonemia lanciflora** McClure & L. B. Sm., Fl. Il. Catarin. Gram. Suppl.

Bambúseas: 47. 1967. TYPUS: Brasil, Santa Catarina, Bom Retiro, Mato, 1600m, 15 Dec. 1948, *P. R. Reitz 2346* (Holotypus: US!, Isotypus, HBR!).

*Colantheia lanciflora* (McClure & L. B. Sm.) McClure, Smithsonian Contr. Bot. 9:79. 1973.

*Chusquea effusa* Renvoize Kew Bull., 42(4):924. 1987. Typus: Brasil, Paraná, *G. Hatschbach 12098* (Holotypus MBM!, Isotypus K).

Figuras 20, 21 e 22

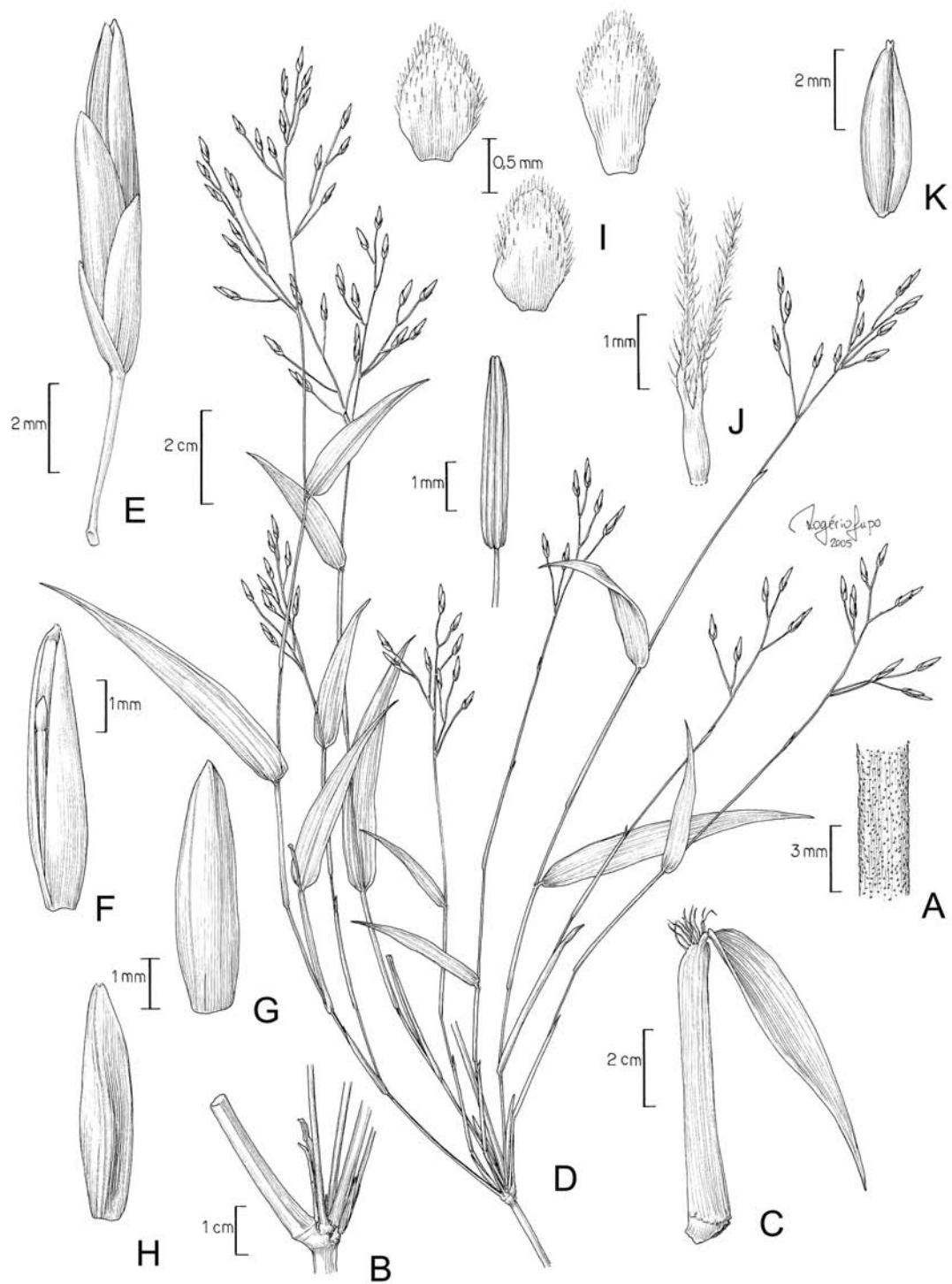
**Rizomas** paquimorfos, com pescoço curto. **Colmos** inicialmente eretos, tornando apoiantes a escandentes, 1–8m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 12–33,5 × 0,3–0,8 cm, fistulosos, parede espessa, fortemente sulcados ou plano-convexo em seção transversal, glabros a hirsutos, vináceos, não maculados, superfície rugosa. **Linha nodal** horizontal, levemente tomentosa; área intranodal 0,5–0,8 × 0,7–1,2 cm, glabra; anel supranodal conspícuo; **gema** 7–13(19) × 4–6 mm, triangular, glabra, catáfilos ciliados. **Complemento de ramo** composto por um a três ramos. **Folhas de colmo** presentes, claramente distintas das folhas de ramos; **bainha** 8,0–13,5 × 0,9–2,1 cm, vilosa a glabra, estramínea a vinácea na face abaxial, maculada na face adaxial, tardiamente caduca, as margens glabras, ápice assimétrico; **fímbrias** 0,6–1,4 cm comp., eretas ou efusas, onduladas, achatadas, livres ou fundidas na base, formando uma aurícula, estramíneas a vináceas; **lígula externa** inconspícua; **lígula interna** 0,8–1,1 mm, membranosa a membranoso-ciliolada; **lâmina** 2,5–8,1 × 0,2–1,2 cm, reflexa, pseudopeciolada, linear-lanceolada a oval-lanceolada, ápice acuminado, glabra em ambas faces. **Folhas de ramos** com **bainha** de 3,2–7,9 cm comp., glabra, arredondada a levemente carenada, verde a vinácea, margens glabras, extensão apical nula; **pseudopecíolo** 1,2–3,4 × 1,2–1,8 mm, glabro a pubescente em ambas as faces;

**fímbrias** tardiamente caducas, 0,3–1,1 cm comp., eretas a efusas, onduladas a crispadas, achatadas, fundidas na base, vináceas; **lígula externa** ca. 0,3 mm, membranoso-ciliolada; **lígula interna** 0,3–0,7 mm, membranoso-ciliolada; **lâmina** 5,0–15,2 × 0,7–2,1 cm, lanceolada, deflexa, glabra em ambas as faces, membranácea a cartácea, discolor, glauca na face abaxial com uma faixa verde escura em uma margem, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredondada a subcordada, ápice acuminado, margens antrorso-escabras. **Panícula** 6,6–14,2 × 3,8–13,2 cm, oblonga a piramidal; ramos divergentes; pedúnculo glabro; pedicelo 1,7–21 × 0,1–0,2 mm, glabro. **Espiguetas** com 2 glumas, 1–2(3) antécios férteis e 0–1 antécio apical rudimentar; 0,6–1,2 × 0,15–0,3 cm, elípticas, oval-lanceoladas ou linear-lanceoladas, comprimidas lateralmente; **gluma I** 2,8–4,4 mm comp., 1–3-nervada, glabra na face abaxial, pubescente na face adaxial, vinácea, ápice agudo, mútico; **gluma II** 4,7–6,1 mm comp., 3–5-nervada, glabra na face abaxial, pubescente na face adaxial, vinácea, ápice acuminado, mútico; **entrenó da ráquila** 2,6–3,8 mm, glabro; **lema** 6,5–7,8 mm comp., 7–11-nervado, glabro, vináceo a atro-purpúreo, ápice agudo, mútico; **pálea** 6,3 mm comp., 5-nervada, glabra, escabérula nas quilhas próximo ao ápice, não maculada, em geral vinácea, ápice naviculado. **Lodículas** ovais a triangulares, ciliadas; **anteras** 3,2–2,5 mm comp., amarelas; **ovário** 0,6–0,9 mm comp., elipsóide, 1, **cariopse** 3,5 mm comp., oblonga, castanha.

#### **Material examinado:**

**BRASIL. Minas Gerais:** Catas Altas, RPPN Caraça, 20°05'35" S, 43°28'27" W, 1700 m, 28/VIII/2008, fl, *Oliveira, C.T.* 520 (BHCB, UWSP); idem, caminho para o Pico do Carapuça, 20°05'44" S, 43°28'53" W, 1750 m, 2/IX/2008, fl, *Viana, P.L.* 3757 & *Oliveira, C.T.* (BHCB, UWSP); idem, próximo a Cachoeira da Bocaina, 1400

m, 23/V/2009, fl, *Viana, P.L. 4304 et al.* (BHCB, UWSP); **Paraná:** Bacauíva do Sul, Serra de Santana, 30/I/1996, veg, *Ribas, O.S. 1086 et al.* (ISC, MBM); Balsa Nova, Serra São Luiz do Purunã, 7/X/1996, fl, *Cordeiro, J. 1315 & Barbosa, E.* (MBM, ISC, SPF); idem, Alto Purunã, 25/X/1980, fl, *Hatschbach, G. 43238 & Smith, G.L.* (ISC, MBM, MO); idem, Serra São Luiz do Purunã, Rod. BR277, 28/X/1996, *Ribas, O.S. 1532 & da Lus, M.F.* (ISC, MBM); idem, Alto Purunã, 25°26'23" S, 49°41'18" W, 7/VIII/2003, veg, *Santos-Gonçalves, A.P. 563* (UEC); idem, Serra São Luiz, by the rodovia do café, 25°30' S, 49°40' W, 14/I/1965, fl, *Smith, L.B. 14442 et al.* (MO, SP); Senges, Rodovia PR 11, próximo ao km 252, 18/XI/1989, fl, *Hatschbach, G. 53640 et al.* (ISC, MBM); **Rio de Janeiro:** Guanabara, Silvestre Corcovado, ca. 200 m, 18/XI/1964, fl, *Soderstrom, T.R. 1175* (ISC, NY); Macaé de Cima, estrada Dona Castourina, 5km próx. à guarita, 22°57' S, 43°15' W, 410 m, 28/II/1994, veg, *Sarahyba, L.S. 1065 et al.* (ISC, MO, NY); Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trail to Pedra do Sino, 2000 m, 11/II/1991, veg, *Clark, L.G. 794 et al.* (MBM, ISC, NY); **Rio Grande do Sul:** Cambará do Sul, Itaimbezinho, 3/II/1973, veg, *Valls, J.F.M. 2602 & Soderstrom, T.R.* (BHCB, SP); **Santa Catarina:** Bom Retiro, Campo dos Padres, between Fazenda Santo Antônio and the falls of Rio Canoas, 1300-1400 m, 20/XI/1956, fl, *Smith, L.B. 7837 & Klein, R.M.* (NY, R, RB); Rio do Sul, Alto Matador, 800 m, 7/VII/1964, fl, *Reitz, R. 17052 & Klein, R.M.* (HBR, NY); idem, beira de cachoeira, interior da mata, 27°14'49" S, 49°33'45" W, 5/VIII/2003, veg, *Santos-Gonçalves, A.P. 558* (UEC).



**Figura 20.** *Aulonemia lanciflora*. **A.** Superfície do colmo rugosa. **B.** Padrão de ramificação, **C.** Folha de colmo, **D.** Ramos floríferos, **E.** Espigueta, **F.** Antécio com entrenó da ráquila e um antécio apical rudimentar, **G.** Lema, vista abaxial **H.** Pálea, **I.** Lodículas, **J.** Gineceu, **K.** Cariopse (Santos-Gonçalves 563 e Cordeiro 1315; reproduzido de Santos-Gonçalves 2005).



**Figura 21.** *Aulonemia lanciflora*. **A.** Hábito, **B.** Ramificação na porção mediana do colmo, **C.** Folha de colmo, **D.** Ramo vegetativo, **E-F.** Região ligular, com detalhe nas fímbrias foliares, **G-H.** Ramos floríferos (Viana 4402, exceto C e F, Viana 3757).

### **Comentários:**

Características dos colmos de *A. lanciflora* permitem distinguí-la das demais espécies do gênero brasileiras. Em secção transversal, os colmos de *A. lanciflora* são plano-convexos ou côncavo-convexos, caracteristicamente achatados ou sulcados lateralmente e com parede espessa, sendo o lúmen estreito, muitas vezes inconspícuo. A ornamentação da superfície dos colmos, tipicamente papiloso-verruculosa, também se destaca dentre as espécies do gênero no Brasil, que possuem colmos com superfície lisa a estriada.

As estruturas reprodutivas aproximam *A. lanciflora* de *A. amplissima*. Ambas as espécies possuem inflorescências de panícula laxa com ramos divergentes e espiguetas vináceas, paucifloras (até três antécios em *A. lanciflora* e até quatro em *A. amplissima*), múticas e com glumas pubescentes na face adaxial. Estas espécies, entretanto, podem ser diferenciadas pela presença de dimorfismo foliar em *A. lanciflora* (em *A. amplissima*, as folhas basais são gradativamente diferenciadas em direção ao ápice), lâminas menores em *A. lanciflora* (até 15,2 cm de comprimento vs. até 27 cm em *A. amplissima*), assim como as panículas (até 14 cm de comprimento em *A. lanciflora* e 26 a 45 cm em *A. amplissima*). Os colmos em *A. amplissima* são de parede delgada, com lúmen amplo e de superfície lisa ou estriada.

### Considerações nomenclaturais

Seis anos depois da descrição de *A. lanciflora* na Flora Ilustrada Catarinense (1967), McClure transferiu-a para o gênero *Colantheia* no trabalho em que descreve este gênero (McClure 1973). Neste trabalho, o autor ressalta a proximidade dos dois gêneros e diferencia-os pela presença de uma expansão na base das bainhas foliares (ou “girdle”) em *Colantheia* – ausente em *Aulonemia* – e pelo hábito delicado das



espécies de *Colantheia*. A inclusão de *A. lanciflora* em *Colantheia* foi também aceita por Judziewicz *et al.* (1999, 2000) e Santos-Gonçalves (2005).

Entretanto, recentes estudos filogenéticos do gênero *Colantheia* (Santos-Gonçalves *et al.*, dados não publicados) indicaram um claro relacionamento de *A. lanciflora* com outras espécies brasileiras de *Aulonemia*, o que qualifica a circunscrição de *Colantheia* proposta por McClure (1973) como parafilética. Em fase final de elaboração, a monografia do gênero *Colantheia* não inclui *Aulonemia lanciflora* (Santos-Gonçalves *et al.*, dados não publicados) na circunscrição do gênero.

Com base em um material senescente e escasso coletado por Hatchsbach no Paraná, Renvoize (1987) propõe a descrição de *Chusquea effusa*, num trabalho onde descreve diversas novas espécies para o estado do Paraná. Porém, os inconfundíveis colmos de parede espessa, achatados e de superfície papiloso-rugosa de *A. lanciflora* e a presença de resquícios de fímbrias nas folhas do material de Hatchsbach permitem, seguramente, a determinação deste material como *A. lanciflora*, e não como pertencente ao gênero *Chusquea*.

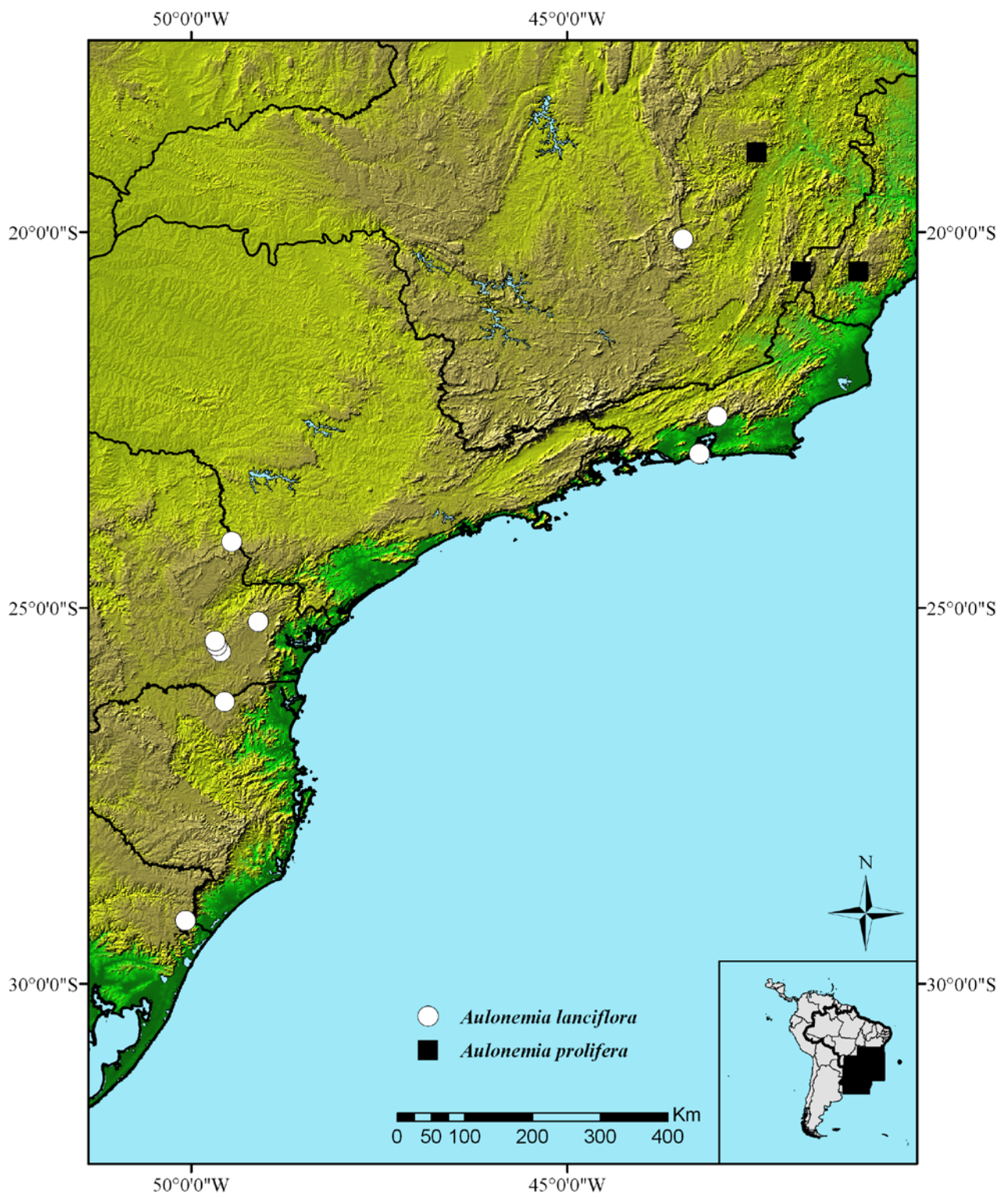
### **Distribuição e ecologia:**

*Aulonemia lanciflora* é conhecida de áreas montanhosas da Serra do Mar nos estados de Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro, assim como em formações altimontanas da Serra do Caraça, no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais (Fig. 22). É aqui citada pela primeira vez para os estados de Minas Gerais e São Paulo.

Espécie esciófita ou heliófita, seletiva higrófita, *A. lanciflora* ocorre preferencialmente em áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana e Altimontana

(matas nebulares), Floresta Ombrófila Mista e em áreas de transição com os Campos de Altitude adjacentes. Seu hábito com colmos arqueados, apoiantes e tornando-se ocasionalmente pendentes, está claramente associado às formações florestais onde ocorre. Foi registrada em altitudes entre 200 e 2000 m, sendo que a maioria das coletas foi realizada em quotas altitudinais acima de 1000 m.

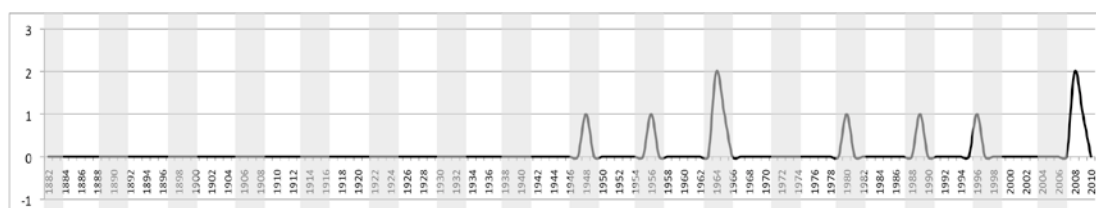
Foi observada crescendo em simpatria, na Serra do Caraça, MG, com *Byrsonima macrophylla* (Pers.) W.R. Anderson (Malpighiaceae), *Chronopappus bifrons* (Asteraceae), *Eremanthus erythropappus* (DC. ex Pers.) DC. (Asteraceae), dentre outras. *Aulonemia radiata*, *Chusquea attenuata*, e *C. pinifolia* (Nees) Nees também foram registradas na localidade mineira. Nas populações observadas no sul do Brasil, algumas notáveis plantas vasculares observadas crescendo em conjunto são: *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae), *Baccharis uncinella* DC. (Asteraceae), *Dicksonia sellowiana* (Dicksoniaceae), *Drimys brasiliensis* (Winteraceae), *Gunnera manicata* Linden ex André (Gunneraceae), *Mimosa scabrella* Benth. (Fabaceae) e, dentre os bambus, *Aulonemia cincta*, *A. radiata*, *Chusquea meyeriana* Rupr. ex Döll, *C. mimosa* McClure & L.B. Sm., *C. sellowii* Rupr. e *Merostachys skvortzovii*.



**Figura 22.** Distribuição geográfica de *A. lanciflora* e *A. prolifera*.

## Fenologia:

As coletas examinadas neste trabalho permitem sugerir um ciclo reprodutivo a cada oito anos, aproximadamente, para *A. lanciflora*. Existem coletas em flor para os anos de 1956 (*Smith 7837*), 1964 (*Soderstrom 1175* e *Reitz 17052*), 1980 (*Hatschbach 43238*), 1989 (*Hatschbach 53640*) e 1996 (*Cordeiro 1315*), que sugerem esta duração do ciclo reprodutivo de *A. lanciflora* (Fig. 23).



**Figura 23.** Histórico de coleções em flor de *A. lanciflora*. O Eixo X representa o número de coleções férteis; o eixo Y, os anos; as faixas em cinza, supostos eventos de floração gregária

## Conservação:

Não ameaçada.

Devido a sua ampla extensão de ocorrência e à presença em diversas UCs, como o PE do Três Picos e PARNA Serra dos Órgãos no Rio de Janeiro, PARNA Serra Geral no Rio Grande do Sul, e RPPN Santuário do Caraça em Minas Gerais, *A. lanciflora* pode ser classificada como não ameaçada, de acordo com critérios da IUCN.

**9. Aulonemia prolifera** P.L. Viana & Filg., **Ined.** TYPUS: Brasil, Espírito Santo, Castelo, Parque Estadual do Forno Grande, 1200 m, 27/I/2004, fl, *Kollmann, L.* 6386 (Holotypus: MBML!, Isotypi: BHCB!)

Figuras 22, 24, 25

**Rizomas** com padrão anfipodial, com novos simpódios de pescoço curto originando-se de nós basais de colmos com crescimento reptante ou decumbente. **Colmos** inicialmente eretos, decumbentes a ocasionalmente reptantes, podendo tornar-se escandentes sobre vegetação ou formar densos aglomerados, 1,5–10m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 8–35 × 0,3–0,8 cm, sólidos ou com difusos canais de ar, cilíndricos, glabros, raro esparsamente pubérulos, verdes a castanhos, maculados, superfície lisa a levemente papilosa. **Linha nodal** horizontal, glabra; área intranodal 0,5–1,3 × 0,5–1,0 cm, glabra; anel supranodal conspícuo; **gema** 3–9 × 3–6 mm, triangular, oval a oval-lanceolada, glabra, catáfílos ciliados no ápice. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente, que ocasionalmente pode apresentar ramificações de menor calibre nos seus nós basais. **Folhas de colmo** sem distinção nítida entre folhas de ramos; **folhas de ramos** com **bainha** de 5–14 cm comp., glabra, papilosa, conspicuamente fimbriada em uma margem, levemente carenada em direção ao ápice, verde, não maculada, extensão apical ausente; **pseudopecíolo** 2–5 × 2–3,2 mm, pubescente na face adaxial, glabro a pubescente na abaxial; **fímbrias** persistentes, (1)-2,5–6,5 cm comp., eretas, retilíneas a onduladas, cilíndricas a levemente achatadas na base, escabras ao longo de toda extensão, livres ou raramente fundidas na base, estramíneas; **lígula externa** 0,1–0,2 mm, membranosa a membranoso-ciliolada; **lígula interna** 0,5–1 mm, membranoso-ciliolada; **lâmina** 13–27 × 2,1–5,3 cm, lanceolada a oval-lanceolada, patente a

raramente deflexa, glabra na face adaxial, glabra a esparsamente pilosa na abaxial, cartácea, não discolor, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredodada a atenuada, ápice longo acuminado, margens antrorso-escabras. **Panícula** (6)-12-23 × (4,5)-11-25,5 cm, circular, oblonga a piramidal; ramos divergentes; pedúnculo glabro; pedicelo 2-17 × ca. 0,2 mm, glabro. **Espiguetas** com 2 glumas, 2-4 antécios férteis e 0-1 antécio apical rudimentar; 1,7-4,2 × 0,2-0,4 cm, lineares a linear-lanceoladas, levemente comprimidas lateralmente; **gluma I** 4,2-6,3 mm comp., 7-nervada, glabra a pubérula em ambas as faces, pilosidade concentrada no ápice, maculada, tornando-se estramínea com a idade, ápice agudo, mútico; **gluma II** 7,2-8,5 mm comp., 7-9-nervada, glabra a pubérula em ambas as faces, pilosidade concentrada no ápice, maculada, tornando-se estramínea com a idade, ápice agudo, mútico; **entrenó da ráquila** 5-7,5 mm, glabro; **lema** 8,5-12,8 mm comp., 7-9(-11)-nervado, glabro a pubérulo, com pilosidade concentrada próximo ao ápice, maculado, ápice agudo, mútico; **pálea** 9,2-12,8 mm comp., 7-8-nervada, glabra ou pubérula entre as quilhas, estramínea, ápice agudo a naviculado. **Lodículas** elípticas a oval-lanceoladas, ciliadas no ápice; **anteras** ca. 5 mm comp., amarelas a cremes; **ovário** ca. 1 mm comp., elipsóide, glabro. **Cariopse** desconhecida.

#### **Material examinado:**

**BRASIL: Espírito Santo:** Castelo, Parque Estadual do Forno Grande, 1200 m; idem, 4/IX/2004, fl, *Kollmann, L. 6986 & Kollmann, L.* (MBML); idem, 30/X/2004, fl, *Kollmann, L. 7136 et al.*(MBML); idem, Trilha para as piscinas, 20°31'10" S, 41°05'15" W, 1227 m, 17/VII/2008, veg, *Viana, P.L. 3637 et al.* (BHCB, RB); **Minas Gerais:** Açucena, próximo a PCH Barra da Paciência, 18°56' S, 42°29' W, 512 m, 15/X/2004, fl, *Leite, F.S.F. 3982* (BHCB, UWSP); Alto Caparaó, Parque

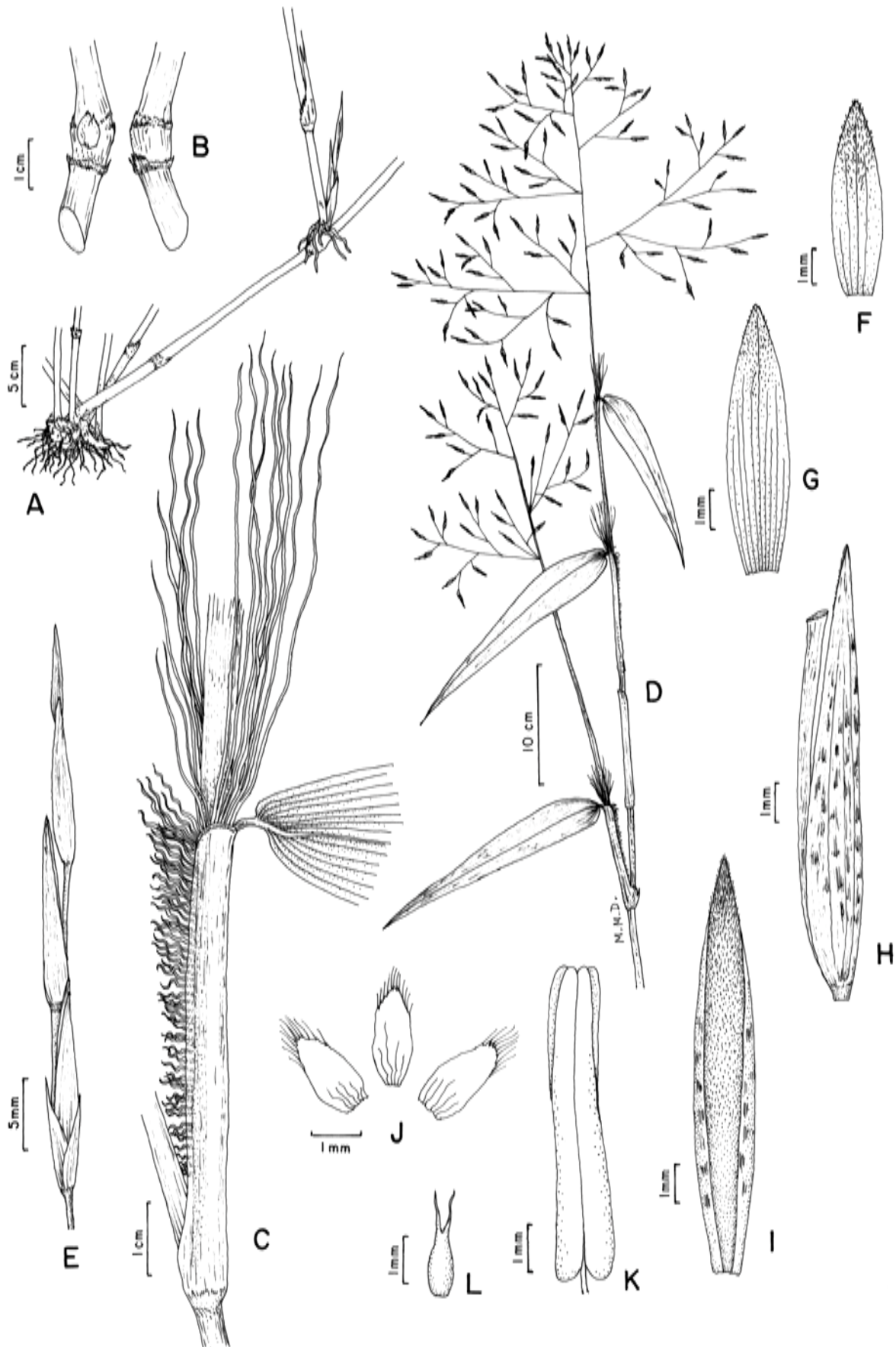
Nacional do Caparaó, 17/XII/1988, fl, *Krieger, L. 23281* (BHCB, CEN, CESJ); idem, 17/XII/1988, fl, *Krieger, L. 23343* (BHCB, CESJ, MO).

**Etimologia:**

O epíteto se refere ao agressivo padrão de propagação vegetativa desta espécie.

**Comentários:**

Aproxima-se de *A. soderstromii* pelo típico padrão de propagação, por meio de rizomas anfipodiais, colmos sólidos e pelas panículas laxas com espiguetas múticas e lineares a linear-lanceoladas. Discussões sobre relações e diferenças entre ambas as espécies podem ser consultados nos comentários de *A. soderstromii*.



**Figura 24.** *Aulonemia prolifera*. **A.** Rizoma anfipodial. **B.** Área nodal na região mediana do colmo, **C.** Região ligular da folha com ênfase no conjunto de fímbrias, **D.** Ramo florífero, **E.** Espigueta, **F.** Gluma I, vista adaxial, **G.** Gluma II, vista adaxial, **H.** Antécio com entrenó da ráquila em vista lateral, **I.** Pálea, vista abaxial, **J.** Lodículas, **J.** Ovário, **K.** Antera (A-C. Viana 3537, D-K. Kolmann 6986)





**Figura 25.** *Aulonemia prolifera*. **A.** Hábito. **B.** Ramo vegetativo, **C.** Região ligular da folha com ênfase no conjunto de fímbrias, **D.** Detalhe da bainha foliar, com fímbrias na margem, **E-F.** Rizoma anfipodial, **G.** Ramificação (Viana 3537). Fotografias: A-D. Cláudio N. Fraga, E-G. Pedro L. Viana.

**Distribuição e ecologia:**

Conhecida para os estados do Espírito Santo e Minas Gerais (Fig. 22), em Floresta Estacional Semidecidual e em áreas de transição com Floresta Ombrófila Densa.

Todas as populações foram registradas em florestas associadas a afloramentos graníticos, como o Parque Estadual do Forno Grande, no Espírito Santo e Parque Nacional do Caparaó, Minas Gerais, em altitudes até, aproximadamente, 1200 m. A. *prolifera* é uma espécie esciófita, seletiva higrófito.

Os densos aglomerados formados em clareiras e interior das florestas são peculiares, pois, diferentemente de grande parte das *Aulonemias* brasileiras, *A. prolifera* (juntamente com *A. soderstromii* e *A. aristulata*) não possuem as lâminas foliares caracteristicamente discolores com a face abaxial cinzenta.

**Fenologia:**

Foi coletada em flor em 1988 no PARNA Caparaó, Minas Gerais, pelo Pe. Leopoldo Krieger (*Kreiger 23281 e 23343*), e em 2004 em duas localidades, Açucena, Minas Gerais (*Leite 3982*) e PE Forno Grande, Espírito Santo (*Kollmann 6386, 6986 e 7136*). Estima-se, portanto, um ciclo de 16 anos de duração de *A. prolifera*, apesar dos escassos registros de floração da espécie.

**Conservação:**

Ameaçada: EN B1a

Apesar de haver registros para duas UCs (PARNA Caparaó e PE Forno Grande), apenas a população do PE Forno Grande foi localizada. A ocorrência da espécie atualmente no PARNA Caparaó não foi confirmada nas duas tentativas de

localizá-la nesta localidade em 2006 e 2007. Considerando que *A. prolifera* floresceu em 2004, como documentado nas coletas de Ludovic Kollmann e Felipe Leite, os indivíduos de *A. prolifera* na Serra do Caparaó, no período de 2006 e 2007, eram provavelmente plântulas e não foram localizados. Chama a atenção o fato de a cariopse ainda ser desconhecida. A possibilidade de não formação de cariopse durante um evento de floração ou da formação de cariopse em baixas percentagens parece ser possível e deverá ser investigada no futuro.

**10 Aulonemia radiata** (Rupr.) McClure & L.B. Sm., Fl. Il. Catarin. Gram. Suppl.

Bambúseas: 56. 1967.

*Arundinaria radiata* Rupr., Actis Acad. Caes. Petrop. Ser. VI, Tom. V. 2de part., Bambuseae, 25, t. 15, f. 9, 1839. TYPUS: Brasil, sem localidade, Gram erectum ramosum in sylvis umbrosis, Jan 25, *L. Riedel s.n.* (Holotypus: LE, foto US!, Isotypus: US-280919, fragmento!)

*Aulonemia fimbriatifolia* L.G. Clark, Rev. Bras. Bot. 27(1): 31, f. 1A-B. 2004. TYPUS: Brasil, São Paulo, Alto da Serra. mata de Estação Biológica, 6 Dec. 1936, *F.C. Hoehne & A. Gerht s.n.* (Holotypus: SP-36504!, Isotypi: SPF!, IBGE!, US-1764156!, US-1764157!, US-2926655!), **syn. nov.**

*Aulonemia glaziovii* (Hack.) McClure, Smithsonian Contr. Bot. 9: 56. 1973. *Arundinaria glaziovii* Hack., Oesterr. Bot. Z. 53(2): 72. 1903. TYPUS: Brasil, Minas Gerais, haut, del Itacolomy, 28 Jul. 1890, *A.F.M. Glaziou 18614* (Holotypus: W, foto!, Isotypi: US-2808856!, US-1163027!, P-524498!, P-625416, foto!, P-625417, foto!, P-625418, foto!), **syn. nov.**

*Arundinaria glaziovii* var. *macroblephara* E.G. Camus, Bambusées 41, Atlas t. 34, f. 8, 1913. TYPUS: Brasil, Rio de Janeiro, Alto-Macahé, 4 Jun. 1892, *A.F.M. Glaziou 20149* (Holotypus: P!, Isotypi: US-1647812!, US-80199!, W), **syn. nov.**

*Aulonemia ramosissima* (Hack.) McClure, Smithsonian Contr. Bot. 9: 58. 1973. *Arundinaria ramosissima* Hack., Oesterr. Bot. Z. 53(2): 74. 1903. TYPUS: Brasil, Rio de Janeiro, Alto-Macahé, 4 Jun. 1892, *A.F.M. Glaziou 20149* (Holotypus: W, foto!, Isotypi: P!, US-1647812!, US-80199!), **syn. nov.**

Figuras 18, 26 e 27

**Rizomas** paquimorfos, com pescoço curto. **Colmos** eretos, formando densa touceira, ou apoiantes e escandentes na vegetação adjacente, 1,5-6,5m comp.;

**entrenós** da região mediana do colmo 15–35 × 0,5–1 cm, fistulosos, parede delgada, cilíndricos, glabros, castanhos, verdes a vináceos, maculados, superfície papilosa, estriada. **Linha nodal** horizontal, glabra; área intranodal 0,4–1,6 × 0,5–1,8 cm, glabra; anel supranodal; **gema** 6,5–18 × 6–11 mm, triangular, oval-lanceolada a largamente oval, glabra, catáfilos ciliados. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente, que ocasionalmente pode apresentar ramificações de menor calibre nos seus nós basais. **Folhas de colmo** sem distinção nítida entre folhas de ramos; **folhas de ramos** com **bainha** de 4,2–16,5 cm comp., glabra, às vezes pubescente próximo ao ápice, levemente carenada, castanho-clara a maculada próximo ao ápice, margens glabras, extensão apical ausente; **pseudopecíolo** 2–3 × 1,5–2,5 mm, hispídulo a pubescente na face adaxial, glabro na abaxial; **fímbrias** tardiamente caducas, 3–12 cm comp., eretas, retilíneas a onduladas, achatadas na base, escabéculas, livres, parcialmente a totalmente fundidas, formando uma estrutura membranosa confluyente com a lígula interna, estramíneas a vináceas; **lígula externa** ca. 0,5 mm, membranosa a membranoso-ciliada; **lígula interna** não vista, confluyente com o conjunto de fímbrias; **lâmina** 12,5–31 × 1,2–6 cm, lanceolada a linear-lanceolada, patente a deflexa, glabra em ambas as faces, cartácea, discolor, glauca na face abaxial com uma faixa verde escura em uma margem, nervuras transversais conspícuas, base assimétrica, arredondada a atenuada, ápice longo acuminado, margens antrorso-escabras, podendo possuir fímbrias de até 5mm na porção basal da lâmina. **Panícula** 14–48 × 8–32 cm, oblonga, com ramos adpressos à ráquis, nutantes; pedúnculo glabro; pedicelo 4–75 × 0,1–0,2 mm, glabro. **Espiguetas** com 2–3 glumas, 0–1 lema estéril com uma pálea rudimentar, 4–10 antécios férteis e 1 antécio apical rudimentar; 2,5–5,2 × 0,2–0,6 cm, lineares, cilíndricas a levemente comprimidas lateralmente; **gluma I** 1,7–3,2 mm comp., excluindo a arista, 1–3-nervada, glabra a

escabérula, estramínea, ápice em geral agudo, raramente obtuso, mucronado a geralmente aristado, arista 1,5–3 mm; **gluma II** 3,3–5,3 mm comp., excluindo a arista, 3–5-nervada, glabra a escabérula, estramínea, ápice agudo, aristado, arista 1,5–2,4 mm; **gluma III**, quando presente, 5–7,5 mm comp., excluindo a arista, 3–7-nervada, glabra a escabérula, maculada, ápice aristado, arista 2–2,3 mm; **entrenó da ráquila** 3,3–5,4 mm, glabro; **lema** 6–9,5 mm comp., excluindo a arista, 7–9(-11)-nervado, pubérulo, glabrescente, maculado, menos comumente vináceo ou plúmbeo, ápice agudo, aristado, arista (1,6) 2,4–6,3 mm; **pálea** 5,6–7,3 mm comp., podendo ser maior que o lema, 2-nervada, glabra, escabérula nas quilhas próximo ao ápice, estramínea, ápice agudo a naviculado. **Lodículas** triangularers a oval-lanceoladas, ciliadas próximo ao ápice; **anteras** 4–5,8 mm comp., amarelas; **ovário** 0,8–1,1 mm comp., linear a elipsóide, piloso no ápice. **Cariopse** desconhecida.

#### **Material examinado:**

**BRASIL. Minas Gerais:** Aiuruoca, Parque Estadual do Papagaio, 22°04' S, 44°40' W, 1900 m, 12/III/2008, veg, *Viana, P.L. 3967 et al.* (BHCB); Alagoa, Parque Estadual do Papagaio, Ao longo do Rio do Charco, 22°07'53" S, 44°43'13" W, 1634 m, 13/V/2008, veg, *Viana, P.L. 3524 et al.* (BHCB, UWSP); idem, 22°12'53" S, 44°44'14" W, 1697 m, 10/XI/2007, veg, *Viana, P.L. 3282 et al.* (BHCB); Alto Caparaó, Parque Nacional do Caparaó, 20°25' S, 41°49'50" W, 22/XII/2006, veg, *Viana, P.L. 2546 et al.* (BHCB, UWSP); Serra do Caparaó, 1700 m, 9/II/1890, fl, *Schwacke, J. 6784* (R); idem, 8/II/1890, fl, *Schwacke, J. s.n.* (R 16035, US); Carrancas, Serra do Perdizes, 21°35'12" S, 44°35'49" W, 1560 m, 2/XII/2007, veg, *Viana, P.L. 3320 et al.* (BHCB, UWSP); Catas Altas, RPPN Caraça, Pico Inficcionado, 20°06'51" S, 43°27'06" W, 1950 m, 2/VIII/2008, veg, *Viana, P.L. 3750*

& Oliveira, C.T. (BHCB); idem, 20°06'51"S, 43°27'06" W, 1950 m, 2/VIII/2008, veg, Viana, P.L. 3750 & Oliveira, C.T. (BHCB); idem, 20°08' S, 43°26' W, 2010 m, 23/IV/2005, veg, Viana, P.L. 2185 et al. (BHCB); Felício dos Santos, APA Felício, 18°13' S, 43°15' W, 1300 m, 10/VI/2006, veg, Viana, P.L. 2500 et al. (BHCB, K, NY, RB); Itamonte, Parque Estadual da Serra do Papagaio, Trilha para a cachoeira do Charco, 19/VIII/2009, veg, Giacomini, L.L. 1010 et al. (BHCB); Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, 21°42' S, 0°52' W, 1200 m, 2/II/1991, veg, Clark, L.G. 778 & Morel, M. (BHCB, ISC, MO, RB, SP, US); idem, 29/VI/2006, veg, Ferreira, F.M. 1050 et al. (BHCB, CEPEC, RB, SPF); Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Pico do Itacolomi, 6/VI/2009, veg, Mota, N.F.O. 1476 (BHCB); Rio Preto, Serra Negra, 21°52'31" S, 43°53'29" W, 1341 m, 11/IV/2007, veg, Viana, P.L. 2842 et al. (BHCB); São Golnçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 18°12' S, 43°19' W, 28/III/2008, veg, Viana, P.L. 3488 et al. (BHCB, UWSP); idem, 1450 m, 15/VIII/2004, veg, Viana, P.L. 850 & Mota, N.F.O. (BHCB); **Paraná:** Campina Grande do Sul, Pico do Paraná, 1600 m, 24/VII/1988, fl, Bornschein, M.R. 50 (MBM); idem, Serra Ibitiraquire, 25°18' S, 49°03' W, 1500 m, 30/XI/1996, fl, Cordeiro, J. 1379 & Ribas, O.S. (MBM, SPF); idem, 1000 m, 14/VII/1996, fl, Ribas, O.S. 1448 & Schwerdt, F. (MBM, SPF); idem, 1650 m, 8/IX/2003, fl, Scheer, M. 456 & Moco-chinski, A.Y. (MBM, UPCB); idem, 1500 m, 5/X/1997, fl, Silva, J.M. 2045 et al. (MBM); Guaratuba, Serra do Araçatuba, 1437 m, 23/II/2002, fl, Ribas, O.S. 4403 et al. (ISC, MBM); Quatro Barras, Morro Sete, 24/IX/1977, fl, Cervi, A.C. 6350 (MBM, UPCB); idem, 25°20' S, 48°52' W, 850 m, 9/III/1994, veg, Clark, L.G. 1195 et al. (MBM, ISC, MO, SP, US); idem, 25°21' S, 48°53' W, 1200 m, 11/III/1992, veg, Cordeiro, J. 815 & Barbosa, E. (BHCB, CESJ, ESA, HUEFS, INPA, MBM, R, RB, SP, SPF); Serra da Graciosa, 48°50' S, 25°15' W, 1150 m, 18/III/1991, veg, Clark,

*L.G. 936 et al.* (ISC, MBM, MO, US); idem, 25°19'12" S, 48°54'45" W, 860 m, 24/0/2008, veg, *Viana, P.L. 3473 et al.*(BHCB, UWSP); **Rio de Janeiro:** Macae, Pico do Frade de Macae, 7/II/1985, fl, *Martinelli, G. 10646 et al.* (F, RB, US); Parque Nacional do Itatiaia, 5/XI/1977, veg, *Toledo, J.C. s.n.* (HRCB1034); **Santa Catarina:** Campo Alegre, Serra do Iquererim, 49°03' S, 26°03' W, 870 m, 16/III/1991, veg, *Clark, L.G. 926 & Oliveira, W.* (ISC, MBM, MO, US); idem, 16/III/1991, fl, *Clark, L.G. 927 & Oliveira, W.* (ISC, MBM, NY, RB, SP, US); Garuva, Monte Crista, 26°02'18" S, 48°53'22" W, 900 m, 2/IX/1960, fl, *Reitz, R. 9821 & Klein, R.M.* (HBR, MBM, US); Rancho Queimado, 11/VIII/1960, fl, *Reitz, R. 9706 & Klein, R.M.* (HBR, MBM, NY, RB, US); São Francisco do Sul, Morro do Campo Alegre, 3/IX/1960, fl, *Reitz, R. 9739 & Klein, R.M.* (US); **São Paulo:** Barreiro, Serra da Bocaina, 1600 m, s.a., veg, *Segadas-Vianna, F. 2965* (R); Biritiba Mirim, Estação Ecológica Boracéia, 23°36' S, 45°58' W, 770 m, 24/II/1991, veg, *Clark, L.G. 824 & Morel, M.* (ISC, MBM, MO, RB, US); idem, 24/X/2007, veg, *Viana, P.L. 3170 et al.*(BHCB, UWSP); idem, 23°39'54" S, 45°54'24" W, 950 m, 24/X/2007, veg, *Viana, P.L. 3172 et al.* (BHCB, UWSP); idem, 23°39'54" S, 45°54'24" W, 950 m, 24/X/2007, veg, *Viana, P.L. 3174 et al.* (BHCB, UWSP); Paranapiacaba, Estacao Biologica, 29/VI/1948, fl, *Kuhlmann, M. 3137* (US); idem, 18/III/1948, fl, *Kuhlmann, M. 3138* (MO, US); idem, 29/V/1969, fl, *Mattos, J. 15444* (US); idem, Alto da Serra, Estação Biológica, 29/VI/1948, fl, *Joly, A.B. s.n.* (SPF84535); São José do Barreiro, Serra da Bocaina, Morro da Boa Vista, 22°43'51"S, 44°38'19" W, 1536 m, 24/III/2009, veg, *Shirasuna, R.T. 2249* (BHCB, SP, UWSP); idem, arredores do Parque Nacional da Serra da Bocaina, 22°42'21" S, 44°38'16" W, 15/X/2007, veg, *Versieux, L.M. 448 & Calvente, A.M.* (BHCB, SP); Serra da Bocaina, 44°47' S, 22°45' W, 1440 m, 4/III/1992, veg, *Clark, L.G. 1060 & Windish, P.* (MBM, MO, US, ISC); Parque Estadual da Serra do



Mar, Núcleo Crucutu, trilha do rio Ingazeiro, 16/VI/2000, fl, *Garcia, R.J.F. 2015 et al.* (BHCB, SP).

### **Etimologia:**

Na descrição original, o autor não explicita a origem do epíteto específico que, aparentemente, refere-se ao padrão de ramificação da inflorescência.

### **Comentários:**

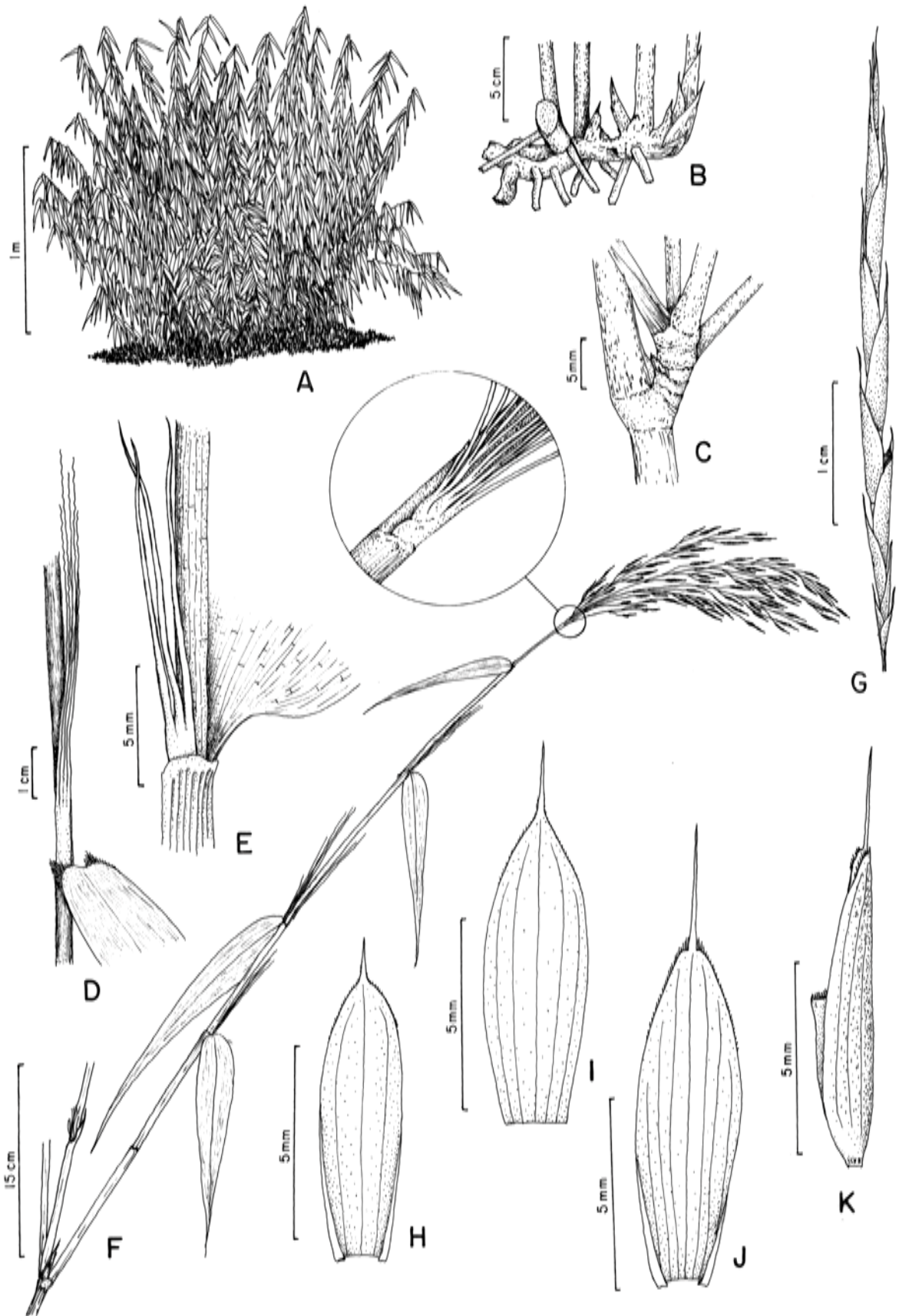
*Aulonemia radiata* é uma espécie com morfologia extremamente variável, reflexo dos variados tipos de ambientes onde pode ser encontrada. Porém, algumas características vegetativas e reprodutivas são determinantes no seu reconhecimento.

*Aulonemia radiata* pode ser reconhecida pelo seguinte conjunto de caracteres: lâminas foliares glabras, com nervuras transversais claramente evidentes (venação tessellada), reflexas a patentes, fímbrias eretas e achatadas, inflorescência em panícula oblonga, com ramos de segunda ordem adpressos à raquis e espiguetas lineares e aristadas. As fímbrias presentes na base das lâminas foliares, apesar de ser uma característica exclusiva de *A. radiata*, podem não ocorrer em folhas pouco desenvolvidas.

Alguns caracteres a aproximam de *Aulonemia ulei* (Hack.) McClure & L.B. Sm., da Serra Geral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (aqui considerada como um gênero distinto – Capítulo 3), como lâminas tesselladas e inflorescências com ramos da inflorescência não divergentes. Porém, *A. ulei* possui lâminas foliares eretas e inflorescências em panículas espiciformes e curtas, de até 15 cm de comprimento, enquanto *A. radiata* possui panículas oblongas, apesar dos ramos adpressos à raquis. O padrão de ramificação em *A. ulei* também é distintivo, formando um típico

promontório nos nós basais, de onde emergem até sete complementos de ramo. Esta estrutura não é encontrada nas demais espécies brasileiras de *Aulonemia*.

*Aulonemia radiata* é também relacionada morfológicamente às peculiares *A. setigera* e *A. setosa*. As inflorescências com espiguetas lineares e ramos também adpressos à ráquis sugerem uma afinidade entre estas espécies, que podem ser facilmente diferenciadas por suas características foliares. *Aulonemia setigera* e *A. setosa* possuem claro dimorfismo foliar, com folhas de colmos claramente distintas das folhas de ramos, enquanto que em *A. radiata* as folhas basais são gradativamente diferenciadas em direção ao ápice do colmo. Em adição, as lâminas foliares de *A. radiata* possuem nervuras transversais claramente visíveis a olho nu, principalmente na face abaxial, sendo estas imperceptíveis em *A. setigera* e *A. setosa*.



**Figura 26.** *Aulonemia radiata*. **A.** Hábito, indivíduo em área aberta -campo de altitude. **B.** Rizoma **C.** Ramificação na região mediana do colmo, **D-E.** Região ligular com ênfase no conjunto de fímbricas. **D.** Detalhe das fímbricas na base da lâmina foliar, **F.** Ramo florífero, com detalhe no padrão de ramificação do ramos da inflorescência, **G.** Espigueta, **H.** Gluma I, vista adaxial, **I.** Gluma II, vista adaxial, **J.** Gluma III, vista adaxial, **K.** Antécio e entrenó da ráquila, vista lateral (A-C Viana 2547, D-K. Garcia 2015)



**Figura 27.** *Aulonemia radiata*. **A.** Rizoma, **B.** Colmos na região mediana, **C.** Hábito, **D.** Folhas basais, **E.** Padrão de ramificação na região mediana do colmo, **F.** Ramos vegetativos, **G.** Ramificações na região apical do colmo, **H.** Região ligular, com ênfase na fímbrias, **I.** Região ligular, com ênfase nas fímbrias na base da lâmina com venação tesselada. (A-C *Viana 3172*, D. *Viana 3320*, E-F. *Viana 2842*, G-I. *Viana 3282*)

### **Considerações nomenclaturais:**

O material tipo de *Aulonemia radiata* (Riedel s.n.) consiste em fragmentos de ramos floríferos com inflorescências imaturas, ainda parcialmente inclusas na bainha foliar. As espiguetas estão notavelmente imaturas, o que pode ter levado à visível proliferação de nomes relacionados a esta espécie.

Por outro lado, os caracteres aqui considerados como relevantes na determinação de *A. radiata* podem ser observados na coleção de Riedel, como lâminas foliares glabras, com nervuras transversais conspícuas em ambas as faces, inflorescências com ramos de segunda ordem ascendentes, adpressos à ráquis e espiguetas com lemas aristados e pubérulos.

Os caracteres usados por Hackel (1903) quando ele descreve *A. ramosissima* e *A. glaziovii* são frágeis e considerados aqui insuficientes para relacionar esses nomes a espécies distintas de *A. radiata*. Tanto o tipo de *A. glaziovii*, proveniente do Pico do Itacolomi, Ouro Preto, Minas Gerais, e o de *A. ramosissima*, do Rio de Janeiro, possuem os caracteres diagnósticos de *A. radiata* aqui adotados, enquadrando-se perfeitamente na sua circunscrição.

Por outro lado, Clark (2004), com base em uma lista extensa de materiais examinados e observação de vários indivíduos *in situ*, observou diversas características morfológicas ausentes nos materiais tipo dos três nomes acima citados (*A. radiata*, *A. ramosissima* e *A. glaziovii*), como lâminas foliares maiores (ultrapassando 30 cm de comprimento) e com peculiares fímbrias na sua base. Estas características, ainda não ressaltadas em literatura, levaram a autora a propor um novo nome para indivíduos que as possuíam, *Aulonemia fimbriatifolia*.

Esforços de campo e análise de diversos materiais adicionais de herbários revelaram uma evidente plasticidade morfológica desta espécie. Caracteres

considerados diagnósticos entre *A. radiata*, *A. glaziovii*, *A. ramosissima* e *A. fimbriatifolia* (como dimensões da lâmina foliar e presença de fímbrias na base da lâmina foliar) (Clark 2004), são considerados variações morfológicas em função do ambiente onde ocorre ou da idade do indivíduo coletado. Por exemplo, fímbrias nas lâminas foliares podem ocorrer em apenas algumas folhas de um mesmo indivíduo (em geral folhas maiores, que crescem em ambientes sombreados).

Outros caracteres utilizados por Clark (2004) como distintivos entre *A. ramosissima*, *A. glaziovii* e *A. fimbriatifolia*, como número de antécios férteis, presença de indumento ou máculas nos lemas, dimensões das inflorescências e espiguetas, se mostraram frágeis com o incremento de materiais examinados, principalmente em herbários brasileiros.

Camus (1913) também apresentou inconsistências no tratamento das espécies desse grupo de *Aulonemia* (na ocasião, *Arundinaria*). Esse autor, apesar de considerar como espécies distintas os nomes *A. radiata*, *A. ramosissima* e *A. glaziovii*, propõe uma variedade para *Arundinaria glaziovii*, *A. glaziovii* var. *macroblephara* Camus, com base num material tipo já designado para *Arundinaria ramosissima*.

Outro dado que reforça as sinonimizagens aqui propostas é o fato de os materiais tipo de *A. ramosissima* e *A. glaziovii* terem sido coletados em datas próximas o que sugere um evento de floração gregária de *A. radiata* neste período.

Tais confusões taxonômicas são reflexo da carência de materiais bem coletados de bambus brasileiros nos herbários e também da subamostragem evidente de bambus lenhosos nas coleções, uma vez que coletores generalistas, mesmo os mais experientes e atentos, raramente se atrevem a coletar indivíduos em estado vegetativo. Um exemplar estéril bem coletado é muitas vezes mais informativo do que um simples ramo florífero de bambu.

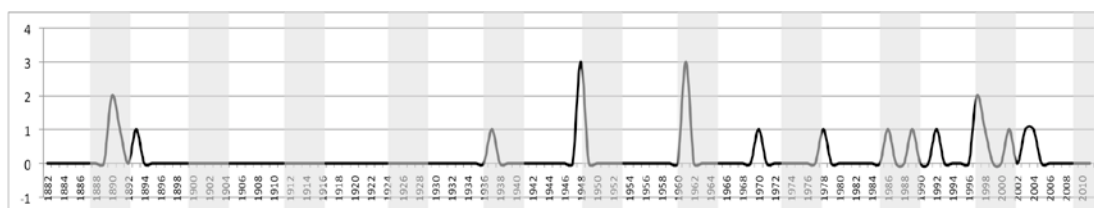
### Distribuição e ecologia:

Ocorre nos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (Fig. 27), em formações altimontanas da Serra do Mar, Serra da Mantiqueira e da Cadeia do Espinhaço.

Foi registrada em Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Campos de Altitude, em altitudes de aproximadamente 900 a 2000 m. As populações mais ao sul, em Santa Catarina e Paraná, foram amostradas entre 800 e 1000 m, enquanto as populações de latitude menores foram, em sua maioria, amostradas acima de 1500 m. Espécie preferencialmente heliófita, ocasionalmente esciófita, seletiva higrófito.

### Fenologia:

As coletas examinadas neste trabalho permitem sugerir um ciclo reprodutivo a cada 12 anos, aproximadamente, para *A. radiata*. Entretanto, esse padrão não é claramente evidente (Fig. 28), provavelmente devido a aparente abundância de coletas de indivíduos com floração esporádica.



**Figura 28.** Histórico de coleções em flor de *A. radiata*. O Eixo X representa o número de coleções férteis; o eixo Y, os anos; as faixas em cinza, supostos eventos de floração gregária

### Conservação:

Não ameaçada

É uma espécie de ampla extensão de ocorrência, ocorrendo nas formações altimontanas do sudeste e sul do Brasil, na Serra do Mar, Serra da Mantiqueira e

Cadeia do Espinhaço. Diversas populações foram amostradas em UCs, como PARNA Caparaó, PE Ibitipoca, PE Serra do Papagaio, PE do Rio Preto e RPPN Santuário do Caraça em Minas Gerais, PARNA Serra da Bocaina e PE Serra do Mar em São Paulo, dentre outros. De acordo com critérios da IUCN, *A. radiata* pode ser considerada não ameaçada.



**11. Aulonemia setigera** (Hack.) McClure, Smithsonian Contr. Bot. 9: 58. 1973.

*Arundinaria setigera* Hack., Oesterr. Bot. Z. 53(2): 73. 1903. TYPUS: Brasil, Rio de Janeiro, Dec. 1888, A.F.M. *Glaziou 17916* (Lectotypus: W-1916-0009963, foto! Duplicatas: P!, US-2809005, fragmento!)

*Arthrostylidium aristatum* Glaz. ex Camus, Bambusées 67, t. 40, f. A. 1913.

TYPUS: Brasil, Rio de Janeiro, pres de Petropolis, Glaziou s.n. (Holotypus: P!)

Figura 18, 29 e 30

**Rizomas** paquimorfos, com pescoço curto. **Colmos** inicialmente eretos a decumbentes, tornando-se apoiantes e escandentes sobre a vegetação., 2,2–8m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 15–32 × 0,8–1,5 cm, sólidos ou com um estreito lúmen em colmos velhos, cilíndricos, ocasionalmente levemente achatados acima dos nós, glabrescentes, com indumento velutino alvo em colmos jovens, usualmente persistentes próximos a região nodal, castanhos, maculados ou não, superfície papilosa. **Linha nodal** horizontal, glabra ou com indumento velutino alvo nas cicatrizes das bainhas foliares; área intranodal 0,5–1,8 × 0,8–1,7 cm, glabra a lanulosa; anel supranodal inconspícuo; **gema** 8,5–23 × 8–13 mm, triangular, oval-lanceolada a largamente oval, glabra, catáfilos ciliados. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente, que ocasionalmente pode apresentar ramificações de menor calibre nos seus nós basais. **Folhas de colmo** presentes, claramente distintas das folhas de ramos; **bainha** 8,5–17,5 × 3,3–5,7 cm, lanulosa, glabrescente, estramínea na face abaxial, castanho-escuro brilhante na face adaxial, tardiamente caduca, as margens glabras, ápice assimétrico; **fímbrias** 0,1–0,5 cm comp., eretas a efusas, fortemente onduladas a crispadas, cilíndricas, fundidas na base, formando uma aurícula, estramíneas; **lígula externa** nula; **lígula interna** 0,2–0,8 mm, membranoso-ciliolada; **lâmina** 9,8–16,5 × 3,0–4,8 cm, ereta, não pseudopeciolada, triangular a

oval-lanceolada, ápice setoso, glabra a esparsamente pilosa na face adaxial, glabra a lanulosa na face abaxial. **Folhas de ramos** com **bainha** de 6,6–16,2 cm comp., glabra a velutina, carenada em direção ao ápice ou ao longo de toda sua extensão, verde, castanho-clara a levemente vinácea, maculada, margens glabras, extensão apical presente, 1,4–3,2 mm; **pseudopécio** 5,5–13,4 × 2,8–3,5 mm, pubescente, verruculoso na face adaxial, glabro a esparsamente piloso, verruculoso na abaxial; **fímbrias** persistentes, 0,8–6,1 cm comp., eretas, onduladas, cilíndricas, escabéculas, livres ou raramente fundidas na base formando aurículas, estramíneas; **lígula externa** 0,7–1,2 mm, membranosa; **lígula interna** ca. 0,5 mm, membranoso-ciliolada; **lâmina** 18–41 × 3,6–7,2 cm, lanceolada, ereta a patente, glabra a esparsamente pilosa em ambas as faces, cartácea, discolor, glauca na face abaxial com uma faixa verde escura em uma margem, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredondada a atenuada, ápice setoso, margens lisas a antroso-escabras. **Panícula** 22–43 × 1,2–4,5 cm, espiciforme a oblonga; ramos adpressos à ráquis; pedúnculo glabro; pedicelo 1,2–8,8 × 0,2–0,5 mm, glabro. **Espiguetas** com 5–7 glumas, 0–1 lema estéril com uma pálea rudimentar, 3–8 antécios férteis e 1 antécio apical rudimentar; 3,4–4,8 × 0,1–0,2 cm, lineares, não comprimidas lateralmente; **gluma I** ca. 3 mm comp., excluindo a arista, 3-nervada, glabra, estramínea, ápice agudo, aristado, arista 3,0–3,5 mm; **gluma II** 4,4–5,2 mm comp., excluindo a arista, 7-nervada, glabra, estramínea, ápice agudo, ciliolado, aristado, arista ca. 5 mm; **gluma III** ca. 5 mm comp., excluindo a arista, 7–9-nervada, glabra, papilosa, estramínea, ápice aristado, arista ca. 5 mm; **gluma IV** ca. 5,5 mm comp., excluindo a arista, 7–9-nervada, glabra, papilosa, estramínea, ápice aristado, ciliolado, arista ca. 2,3 mm; **gluma V** ca. 7 mm comp., excluindo a arista, 7–9-nervada, glabra, papilosa, estramínea, ápice aristado, ciliolado, arista ca. 2,3 mm; **gluma VI** ca. 7,7 mm comp., 9–10-nervada, glabra, papilosa, estramínea, ápice

aristado, ciliolado, arista ca. 4 mm; **gluma VII** ca. 7,7 mm comp., 9–10-nervada, glabra, papilosa, estramínea, ápice aristado, ciliolado, arista 4–4,8 mm; **entrenó da ráquila** ca. 5,7 mm, glabro, áspero em direção ao ápice; **lema** 9–10 mm comp., excluindo a arista, 9–13-nervado, glabro, papiloso, castanho-claro, maculado, ápice agudo a obtuso, arredondado, aristado, arista 4,0–5,8 mm; **pálea** 8,5–9,5 mm comp., podendo ser maior que o lema, 4–5-nervada, glabra, escabérula nas quilhas próximo ao ápice, não maculada, ápice naviculado a arredondado. **Lodículas** lanceoladas, elípticas ou oval-lanceoladas, ciliadas próximo ao ápice; **anteras** 5,0–5,5 mm comp., cremes; **ovário** 1,8–2 mm comp., linear a elipsóide, glabro. **Cariopse** desconhecida.

#### **Material examinado:**

**BRASIL. Bahia:** Amargosa, Serra do Timbó, Fazenda do Sr. Arlindo, 13°03'45" S, 39°33'45" W, ca. 800 m, 16/XI/2007, veg, *Ferreira, F.M. 1789 et al.* (CEPEC, HUEFS); Barro Preto, Serra da Pedra Lascada, 14°16'13" S, 39°32'10" W, 980 m, 13/III/2007, veg, *Oliveira, R.P. 1226 et al.* (HUEFS, CEPEC); Boa Nova, Fazenda Farofa (Dr. Mauro), estrada entre Boa Nova e Dário Meira, 14°18'45" S, 40°11'15" W, 24/X/2007, veg, *Ferreira, F.M. 1667 et al.* (CEPEC, HUEFS); Miguel Calmon, Piemonte da Diamantina, 11°11'15" S, 40°33'45" W, 2/VIII/2006, veg, *Santos, J.S. 181 et al.*(ALCB); **Rio de Janeiro:** Rio de Janeiro, Parque Nacional da Tijuca, Morro Queimado, 22°57'45"S, 43°15'22" W, 710 m, 14/VII/2008, veg, *Viana, P.L. 3610 et al.* (BHCB, RB), idem, 525 m, 24/II/1972, fl, *Soderstrom, T.R. 1845 et al.* (INPA, RB, US); idem, 24/IX/1931, fl, *Brade, A.C. 11119* (R); idem, 17/I/1932, fl, *Brade, A.C. 11285* (R); Rio de Janeiro (Distrito Federal), Tijuca, IV/1914, veg, *Lutz, A. 689* (R, US); idem, Pico da Tijuca, 15/II/1925, veg, *Chase, A. 8496* (US); idem, Corcovado, 12/IX/1872, veg, *Glaziou, A.F.M. 5720* (US); idem, *s.a.*, fl, *Glaziou,*

*A.F.M. 470* (P, US); Petropolis, 3/V/1888, fl, *Glaziou, A.F.M. 17451* (P, NY, US); idem, ReBio Tinguá, Estrada do Imperador, Km 8, 22°29'33" S, 43°18'05" W, 500 m, 14/III/2007, veg, *Lima, H.C. 6562 et al.* (BHCB, RB); Province de Rio de Janeiro, 27/V/1986, fl, *Glaziou, A.F.M. s.n.* (P).

**Etimologia:**

O epíteto refere-se ao característico ápice setoso das lâminas foliares desta espécie.

**Comentários:**

*Aulonemia setigera* caracteriza-se pelo seu aspecto vigoroso, com colmos sólidos de até 1,5 cm de diâmetro e lâminas foliares expressivamente grandes (18–41 × 3,6–7,2 cm) em comparação com as outras espécies do gênero ocorrentes no Brasil.

As afinidades e comparações com *Aulonemia setosa* e *A. geniculata* são discutidas nos comentários das respectivas espécies.



**Figura 29.** *Aulonemia setigera*. **A.** Ramo florífero, **B.** Colmo na região mediana, com folha de colmo, **C.** Folhas de colmo, vista abaxial, **D.** Região ligular com ênfase no conjunto de fímbricas. **E.** Espiguetas, **F.** Antécio e entrenó da ráquila, vista lateral (A, E-F. *Glaziou 17916*, B-D. *Viana 3610*)



**Figura 30.** *Aulonemia setigera*. **A-B. Hábito**, **C.** Ramificação na região mediana do colmo, **D.** Folha de colmo, **E.** Ramo vegetativo, note uma moeda de R\$ 0,10 como escala, **F.** Região ligular com ênfase no conjunto de fímbrias e extensão apical da bainha. **G.** Habitat, no Parque Nacional da Tijuca, RJ. (A-C. *Viana 3610*).

### **Considerações nomenclaturais:**

Hackel (1903) cita duas coleções de Glaziou na descrição original (*Glaziou 17916* e *470*), mas ressalta que a coleção *Glaziou 470* não está em perfeito estado, o que foi verificado nos materiais examinados. Esta coleção consiste de ramos senescentes com inflorescências com poucas espiguetas e escassas folhas associadas.

A coleção *Glaziou 17916* corresponde satisfatoriamente às informações da descrição original, como lâminas foliares de até 24 x 5 cm de comprimento e panículas oblongas de até 45 cm de comprimento. O exemplar depositado no W conforma-se com as informações descritas no protólogo e encontra-se em ótimas condições de preservação e foi, portanto, eleito com lectótipo.

### **Distribuição e ecologia:**

Conhecida para os estados da Bahia e Rio de Janeiro (Fig. 18), restrita aos limites do domínio da Mata Atlântica.

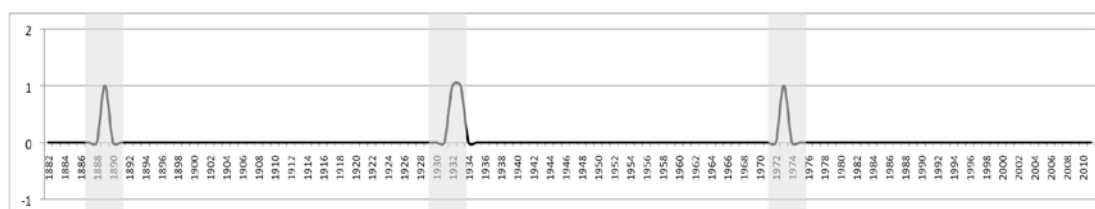
*Aulonemia setigera* é uma espécie heliófita ou esciófita, seletiva higrófila, tendo sido registrada em Floresta Ombrófila Densa em altitudes entre 500 e 980 m, onde forma densos aglomerados com colmos arqueados. Os registros existentes são para matas nos topos de morros da cidade litorânea do Rio de Janeiro (Pico da Tijuca, Morro Queimado), áreas florestais em Petrópolis, RJ, e, de forma disjunta, florestas em áreas montanhosas no estado da Bahia.

### **Fenologia:**

As coletas em flor de *A. setigera*, todas provenientes do Rio de Janeiro, estão intercaladas por intervalos de aproximadamente 40 a 43 anos. Há duas coletas datadas

em 1888 (Glazioiu 17916 e 17451), duas no período de 1931-1932 (Brade 11119 e 11285) e uma em 1972 (Soderstrom 1845).

Considerando a última coleta em flor desta espécie em 1972 e a possível duração do ciclo reprodutivo de 40 a 43 anos, as populações do Rio de Janeiro provavelmente iniciariam uma floração em massa nos próximos três anos. Caso isso seja verificado, seria mais um reforço à hipótese da duração do ciclo reprodutivo de 40 a 43 anos para *A. setigera* e este seria o ciclo reprodutivo mais longo documentado dentre as demais espécies de *Aulonemia*.



**Figura 31.** Histórico de coleções em flor de *A. setigera*. O Eixo X representa o número de coleções férteis; o eixo Y, os anos; as faixas em cinza, supostos eventos de floração gregária

### Conservação:

Não ameaçada

Devido a sua ampla extensão de ocorrência, ocorrendo da Bahia ao Rio de Janeiro, *A. setigera* pode ser considerada não ameaçada, de acordo com critérios da IUCN.



12. **Aulonemia setosa** (Londoño & L.G. Clark) P.L.Viana & Filg., **Ined.**

*Eremocaulon setosum* Londoño & L.G. Clark. Syst. Bot. 27(4): 719, f. 7, 2002.

TYPUS: Brasil, São Paulo, Salesópolis, Estação Biológica de Boracéia / Reserva Hidrológica de Rio Claro-SABESP, trail to Campos de Boracéia, 850 m, 45°54'S, 22° 36'W, 25 Feb 1991 (estéril), *L. G. Clark & M. Morel* 829 (Holotypus: SP!, Isotypi: ISC!, MBM!, MO!, NY!, RB!, SJRP, US!).

EPITYPUS: Brasil, Minas Gerais, Mun. Felício dos Santos, APA Felício, 18° 10'S, 43° 17'W, 1000–1400 m, 8 Oct 2004, *P. L. Viana et al.* 2229 (BHCB!, Isoepitypi: IBGE!, ISC!, RB!, US!, UWSP!).

Figura 32, 33

**Rizomas** paquimorfos, com pescoço curto. **Colmos** inicialmente eretos a decumbentes, tornando-se apoiantes e escandentes sobre a vegetação., 2–13m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 12.5–35(40) × 0,5–2,0 cm, fistulosos, parede espessa, cilíndricos, ocasionalmente levemente achatados acima dos nós, glabrescentes, com indumento velutino alvo em colmos jovens, usualmente persistentes próximos a região nodal, castanhos, maculados ou não, superfície papilosa. **Linha nodal** horizontal, glabra ou com indumento velutino alvo nas cicatrizes das bainhas foliares; área intranodal 0,6–1,6 × 0,9–2,3 cm, glabra; anel supranodal conspícuo; **gema** 11–18 × 8–11 mm, largamente elíptica a oval-lanceolada, glabra, catáfilos ciliados no ápice. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente, que ocasionalmente pode apresentar ramificações de menor calibre nos seus nós basais. **Folhas de colmo** presentes, claramente distintas das folhas de ramos; **bainha** 8–18,5 × 2,8–6,1 cm, lanulosa, glabrescente, estramínea na face abaxial, castanho-cobre brilhante na face adaxial, persistente ou tardiamente caduca, as margens glabras a ciliadas, ápice assimétrico; **fimbrias** 0,1–0,3 cm comp., eretas a efusas, fortemente onduladas a crispadas, cilíndricas, fundidas na base, formando uma aurícula, estramíneas; **lígula externa** nula; **lígula interna** ca. 0,4 mm,

membranoso-ciliolada; **lâmina** 3,5–4,5 × 0,6–1 cm, ereta, não pseudopeciolada, triangular a oval-lanceolada, ápice setoso, às vezes apenas acuminado, pubescente na face adaxial, esparsamente pilosa a pubescente na face abaxial. **Folhas de ramos com bainha** de 7,1–13,3 cm comp., glabra ou com esparsos tricomas adpressos alvescentes, quilhada, verde, castanho-clara a levemente vinácea, maculada, margens glabras, extensão apical presente, (1)2.5–5 mm; **pseudopecíolo** 1,4–3,4 × 1,5–2,8 mm, glabro a esparsamente pubescente em ambas as faces; **fímbrias** caducas, 0,3–1,7 cm comp., eretas, levemente onduladas, cilíndricas, livres, estramíneas; **lígula externa** ca. 0,5 mm, membranoso-ciliolada; **lígula interna** 1,5–5 mm, membranosa; **lâmina** 6,2–22,5 × 0,9–3,5 cm, lanceolada, ereta a patente, glabra a esparsamente pilosa na face adaxial, pilosa na abaxial, cartácea, discolor, glauca na face abaxial com uma faixa verde escura em uma margem, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredondada, ápice setoso, raro acuminado, margens antrorso-escabras. **Panícula** 22–72 × 0,3–1,1(1,6) cm, espiciforme; ramos adpressos à ráquis; pedúnculo glabro; pedicelo 0,9–4,6 × 0,3–0,4 mm, glabro. **Espiguetas** com 2–7 glumas, 0–1 lema estéril com uma pálea rudimentar, 2–5 antécios férteis e 1 antécio apical rudimentar; 1,5–2,6(3,2) × 0,1–0,2 cm, lineares, não comprimidas lateralmente; **gluma I** 2,3–4 mm comp., excluindo a arista, 1–3-nervada, glabra, ciliada em direção ao ápice, estramínea, ápice agudo a obtuso, aristado, arista 2,0–3,2 mm; **gluma II** 4,7–5,1 mm comp., excluindo a arista, 5–6-nervada, glabra, estramínea, ápice agudo, ciliolado, aristado, arista ca. 3,5 mm; **gluma III**, quando presente, ca. 6 mm comp., excluindo a arista, 7–8-nervada, glabra, papilosa, estramínea, em geral maculada, ápice aristado, arista 3,3–3,8 mm; **gluma IV**, quando presente, ca. 6,1 mm comp., excluindo a arista, 7–8-nervada, glabra, papilosa, estramínea, geralmente maculada, ápice aristado, ciliolado, arista 3,3–3,8 mm; **gluma V** ca. 6,1 mm comp., excluindo a

arista, 7–8-nervada, glabra, papilosa, em geral maculada, ápice aristado, ciliolado, arista 3,3–3,8 mm; **gluma VI** ca. 6,1 mm comp., excluindo a arista, 7–8-nervada, glabra, papilosa, em geral maculada, ápice aristado, ciliolado, arista 3,3–3,8 mm; **gluma VII** ca. 6,1 mm comp., excluindo a arista, 7–8-nervada, glabra, papilosa, em geral maculada, ápice aristado, ciliolado, arista 3,3–3,8 mm; **entrenó da ráquila** ca. 5,8 mm, glabro, áspero em direção ao ápice; **lema** ca. 8 mm comp., excluindo a arista, ca. 11-nervado, glabro, papiloso, castanho-claro, maculado, ápice agudo, aristado, arista 3,5–7,8 mm; **pálea** ca. 9 mm comp., geralmente maior que o lema, 8-nervada, glabra, às vezes papilosa, escabérula nas quilhas próximo ao ápice, não maculada, ápice arredondado a apiculado. **Lodículas** lanceoladas, elípticas ou linear-lanceoladas, ciliadas próximo ao ápice; **anteras** 4,2–5,5 mm comp., vináceas a esverdeadas; **ovário** 1,3–1,7 mm comp., linear a elipsóide, glabro. **Cariopse** ca. 4,8 mm comp., oblonga, castanho clara.

#### **Material examinado:**

**BRASIL. Espírito Santo:** Domingos Martins, selva en cerro del Dr. Kautsky, 20°21' S, 40°39' W, 600 m, 11/V/1985, fl, *Zuloaga, F.O. 2399 et al.*(BHCB, RB, WIS); **Minas Gerais:** Barão de Cocais, RPPN Caraça, Próximo à RPPN Cachoeira do Capivari, 20°06'49" S, 43°34'08" W, 1462 m, 28/V/2008, veg, *Viana, P.L. 3760 & Leite, F.S.F.* (BHCB, UWSP); Felício dos Santos, APA Felício, Arredores do Parque Estadual do Rio Preto, 1200 m, 8/VIII/2004, fl, *Viana, P.L. 1858 & Mota, N.F.O.* (BHCB); idem, Mata do Isidoro, 1300 m, 11/VI/2006, fl, *Viana, P.L. 3762 et al.* (BHCB, UWSP); idem, 18°10' S, 43°17' W, 1000 m, 8/X/2004, fl, *Viana, P.L. 2229 et al.* (BHCB, UWSP); Nova Lima, próximo ao córrego do Boiadeiro, 20°06'44" S, 43°53'26" W, 23/VIII/2008, veg, *Viana, P.L. 3461 et al.* (BHCB); Rio Acima,

10/V/2009, veg, *Viana, P.L. 4306* (BHCB); **Rio de Janeiro:** Macaé, Pico do Frade de Macaé, 7/II/1985, fl, *Martinelli, G. 10635 et al.* (BHCB, F, RB, US); **São Paulo:** Caraguatatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, 23°38'44" S, 45°40'21" W, 1100 m, 25/IV/2000, fl, *Souza, J.P. 3463 et al.* (CEN); Santos, 100 m, 7/V/2007, veg, *Garcia, R.J.F. 3038 et al.* (BHCB, PMSP);

### **Etimologia:**

Da mesma forma de *A. setigera*, o epíteto “setosa” refere-se ao característico ápice setoso das lâminas foliares desta espécie.

### **Comentários:**

*Aulonemia setosa* pode ser facilmente reconhecida, dentre as demais espécies do gênero brasileiras, pelo seguinte conjunto de características morfológicas: colmos fistulosos, com parede espessa, presença de indumento velutino alvo nos colmos jovens, dimorfismo foliar (folhas de colmo claramente distintas das folhas de ramos), lâminas das folhas de ramos até 22,5 cm e com ápice setoso e inflorescências espiciformes, com ramos adpressos à ráquis.

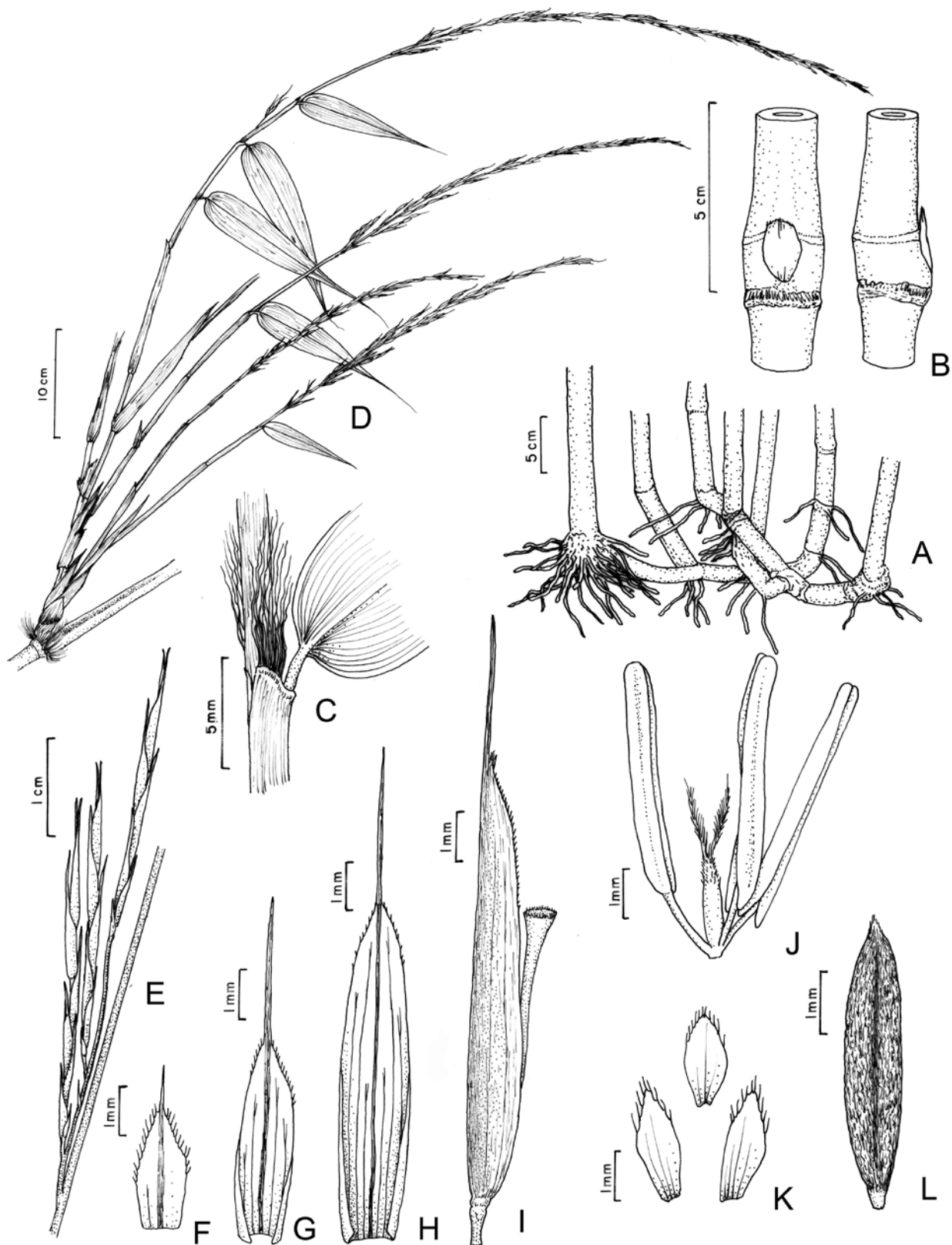
Está intimamente relacionada com *A. setigera*, compartilhando diversas características morfológicas, como dimorfismo foliar, colmos jovens com indumento velutino, lâminas com ápice setoso, inflorescências com ramos de segunda ordem adpressos à ráquis e espiguetas com numerosas glumas, não achatadas lateralmente e com pálea geralmente maior que o lema. Podem, contudo, ser reconhecidas pelos colmos fistulosos em *A. setosa* (sólidos ou raramente com um lúmen menor que 1 mm de diâmetro em *A. setigera*) e dimensões da lâmina foliar, que raramente ultrapassam 20 cm de comprimento em *A. setosa* e são de 18 a 41 cm em *A. setigera*. As

inflorescências de *A. setosa* são espiciformes, atingindo no máximo 1,6 cm de largura, enquanto as de *A. setigera* possuem ramos de segunda ordem geralmente nutantes que lhe conferem sua forma oblonga.

#### **Considerações nomenclaturais:**

Esta espécie foi descrita, com base em caracteres vegetativos, como *Eremocaulon setosum* Londoño & L.G. Clark, gênero pertencente à subtribo Guaduineae (Londoño & Clark 2002). Algumas características morfológicas vegetativas realmente lembram espécies de *Eremocaulon*, como a presença de folhas de colmo com lâminas eretas e bainhas brilhantes na face adaxial e colmos de parede espessa, com típica pilosidade velutina esbranquiçada.

Entretanto, com o exame de materiais em flor desta espécie e estudo detalhado de sua anatomia foliar, Viana *et al.* (no prelo) transferiram-na para o gênero *Aulonemia* demonstrando clara afinidade com *A. setigera*, e designaram um epítipo para a espécie, uma vez que o material tipo de *E. setosum* consiste apenas de estruturas vegetativas.



**Figura 32.** *Aulonemia setosa*. **A.** Rizoma, **B.** Região nodal da porção mediana do colmo, **C.** Região ligular, com ênfase no conjunto de fimbrias. **D.** Ramos floríferos, **E.** Ramificação na inflorescência, **F.** Gluma I, **G.** Gluma II, **H.** Gluma III, **I.** Antécio e entrenó da ráquila, **J.** Gineceu e antroceu, **K.** Lodículas, **L.** Cariopse. (Viana 2229)



**Figura 33.** *Aulonemia setosa*. **A-B.** Floração em massa, **C-D.** Inflorescência, **E.** Ramo vegetativo, **F.** Região ligular, com ênfase nas fímbrias e extensão apical da bainha, **G.** Folha de colmo, com ênfase nas fímbrias e aurículas. (A-F. Viana 2229, E-G. Viana 3760)

### **Distribuição e ecologia:**

Conhecida para os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro, em Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa, ocorrendo exclusivamente nos limites do domínio da Mata Atlântica (Viana *et al.* no prelo).

Foi registrada geralmente em altitudes de 800 a 1300 m, sendo que há uma única coleta, realizada em Santos, São Paulo, a 100 m acima do nível do mar. Espécie essencialmente florestal, esciófita, seletiva higrófito.

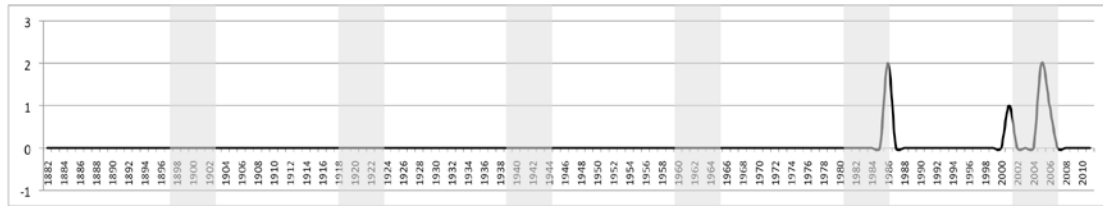
*Aulonemia setosa* era pobremente representada nos herbários quando foi descrita em 2002, quando apenas uma população era conhecida (Londoño & Clark 2002). O inventário de herbários brasileiros e esforços de campo na região sudeste, revelaram a ampliação da distribuição geográfica conhecida para esta espécie (Viana *et al.* no prelo).

### **Fenologia:**

Como sugerido pelos espécimes examinados, quatro populações de *A. setosa* foram documentadas em floração gregária. Em 1985, há uma coleta no Rio de Janeiro (*Martinelli 10635*) e uma no Espírito Santo (*Zuloaga 2399*), em 2000 há uma coleta em flor oriunda do estado de São Paulo (*Souza 3463*) e no período de 2004 a 2006, uma população foi documentada em densa floração em Minas Gerais (*Viana 1358, 2229, 3762*). A Figura 34 representa o histórico de coleções férteis de *A. setosa*.

Estes dados sugerem que *A. setosa* pode apresentar um ciclo de floração com duração de 15 a 21 anos.





**Figura 34.** Histórico de coleções em flor de *A. setosa*. O Eixo X representa o número de coleções férteis; o eixo Y, os anos; as faixas em cinza, supostos eventos de floração gregária

### Conservação:

Não ameaçada.

13. **Aulonemia soderstromii** P.L.Viana, Judz. & L.G. Clark, **Ined.** TYPUS: Brasil, Espírito Santo, Linhares, Reserva Biológica de Sooretama, 19°07' S, 40°08' W, 30 m, 15/III/1972, fl, *Soderstrom, T.R. 1901* (Holotypus: RB!, Isotypi: F!, ISC!, INPA!, K, MO!, NY!, SP!, WIS!, US!).

Figura 7, 35, 36

**Rizomas** com padrão anfipodial, com novos simpódios de pescoço curto originando-se de nós basais de colmos com crescimento reptante ou decumbente. **Colmos** inicialmente eretos, decumbentes a ocasionalmente reptantes, podendo tornar-se escandentes sobre vegetação ou formar densos aglomerados, 1,5–8 m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 12,0–34,5 × 0,3–1 cm, sólidos ou com difusos canais de ar, cilíndricos, glabros a esparsamente pubérulos, verdes a castanhos, maculados, superfície papilosa. **Linha nodal** horizontal, glabra; área intranodal 0,4–1,5 × 0,5–1,2 cm, glabra; anel supranodal conspícuo; **gema** 4–12 × 2–8 mm, oval a oval-lanceolada, glabra, catáfilos ciliados no ápice. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente, que ocasionalmente pode apresentar ramificações de menor calibre nos seus nós basais. **Folhas de colmo** sem distinção nítida entre folhas de ramos; **folhas de ramos** com **bainha** de 4,0–8,0 cm comp., glabra a esparsamente pilosa, ciliada em uma margem, levemente carenada em direção ao ápice, castanho-clara a vinácea, levemente maculada, extensão apical nula; **pseudopecíolo** 3–5 × 2–3 mm, glabro a pubescente na face adaxial, glabro a pubescente na abaxial; **fímbrias** tardiamente caducas, 0,8–2 cm comp., efusas, levemente onduladas, com ápice geralmente crispado, cilíndricas, esparsamente escabras na porção basal e lisas em direção ao ápice, livres ou fundidas na base formando aurículas, estramíneas; **lígula externa** 0,1–0,2 mm, membranoso-ciliolada;

**lígula interna** 0,3–0,6 mm, membranoso-ciliolada; **lâmina** (7,5)11–23 × 2,0–4,5 cm, lanceolada a oval-lanceolada, patente a deflexa, glabra, hispídula ou pubescente na face adaxial, pubescente a esparsamente pilosa, glabrescente na abaxial, cartácea, não discolor, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredondada a atenuada, ápice acuminado a longo acuminado, margens antrorso e retrorso-escabras.

**Panícula** 8–19,2 × 6,0–20,5 cm, oblonga a piramidal; ramos divergentes; pedúnculo glabro; pedicelo 2–13 × ca. 0,2 mm, glabro. **Espiguetas** com 2 glumas, 2–7 antécios férteis e 0–1 antécio apical rudimentar; 1,2–3,1 × 0,2–0,6 cm, lineares a linear-lanceoladas, levemente comprimidas lateralmente; **gluma I** 4,8–6,0 mm comp., 5–6-nervada, glabra a pubérula em ambas as faces, pilosidade concentrada no ápice, estramínea, ápice agudo, mútico; **gluma II** 6,7–7,5 mm comp., 7–9-nervada, glabra a pubérula em ambas as faces, pilosidade concentrada no ápice, estramínea, maculada ou não, ápice agudo, mútico; **entrenó da ráquila** 4,2–4,9 mm, glabro; **lema** 9,0–10,5 mm comp., 8–9-nervado, glabro a raramente pubérulo, com pilosidade escabra nas nervuras e margens próximo ao ápice, maculado, ápice agudo, mútico; **pálea** 8,5–10,2 mm comp., 8–11-nervada, glabra ou pubérula entre as quilhas escabra nas quilhas próximo ao ápice, maculada ou não, ápice agudo a naviculado. **Lodículas** ovais a triangulares, pubérulas próximo ao ápice; **anteras** ca. 4 mm comp., amarelas a cremes; **ovário** ca. 1 mm comp., elipsóide, glabro. **Cariopse** desconhecida.

#### **Material examinado:**

**BRASIL. Bahia:** Boa Nova, Fazenda Alta Mira, 8,4 Km E of Boa Nova on Road to Dario Meira, then 5 Km N on fazenda road, 14°25'16" 40°06'19", 806 m, 18/V/2001, veg, *Thomas, W.W. 12472* (SP); **Espírito Santo:** Ibirapu, Estação Ecológica Morro da Vargem, 19°53' S, 40°23' W, 470 m, 31/V/1990, veg, *Gomes,*

*J.M.L. 1187 et al.* (MBML); Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, 19°59' S, 40°28' W, 10/X/2002, veg, *Santos-Gonçalves, A.P. 502 et al.* (MBML); idem, Estrada Santa Teresa - Vitória, 19°57'13" S, 40°31'52" W, 646 m, 30/X/2007, fl, *Viana, P.L. 3183 et al.* (BHCB); idem, Reserva Biológica de Nova Lombardia, 19°54' S, 40°32' W, 10/V/1985, veg, *Zuloaga, F.O. 2434 et al.* (BHCB, RB); **Minas Gerais:** Santa Maria do Salto, Fazenda Duas Barras, 16°24'19" S, 40°03'22" W, 776 m, 24/VIII/2003, fl, *Lombardi, J.A. 5505 et al.* (BHCB, HUEFS).

### **Etimologia:**

O epíteto específico é uma homenagem ao coletor do material-tipo, Thomas R. Soderstrom, que contribuiu de forma relevante com o conhecimento dos bambus no Brasil.

### **Comentários:**

*Aulonemia soderstromii* aproxima-se de *A. prolifera* pelo típico padrão anfipodial de seus rizomas, característica também compartilhada com *A. aristulata* e *Aulonemia fulgor* Soderst., do México. Este tipo de propagação vegetativa resulta na formação de densos aglomerados, praticamente intransponíveis, de colmos apoiantes, arqueados a eretos nos subosques florestais ou clareiras, onde geralmente são encontradas.

Os colmos sólidos (ou raramente com esparsos canais de ar), as lâminas foliares não discolores e inflorescência com espiguetas múticas são, juntamente com o padrão de propagação dos rizomas, características que aproximam *A. soderstromii* e *A. prolifera* e evidenciam que são espécies claramente relacionadas morfológicamente.

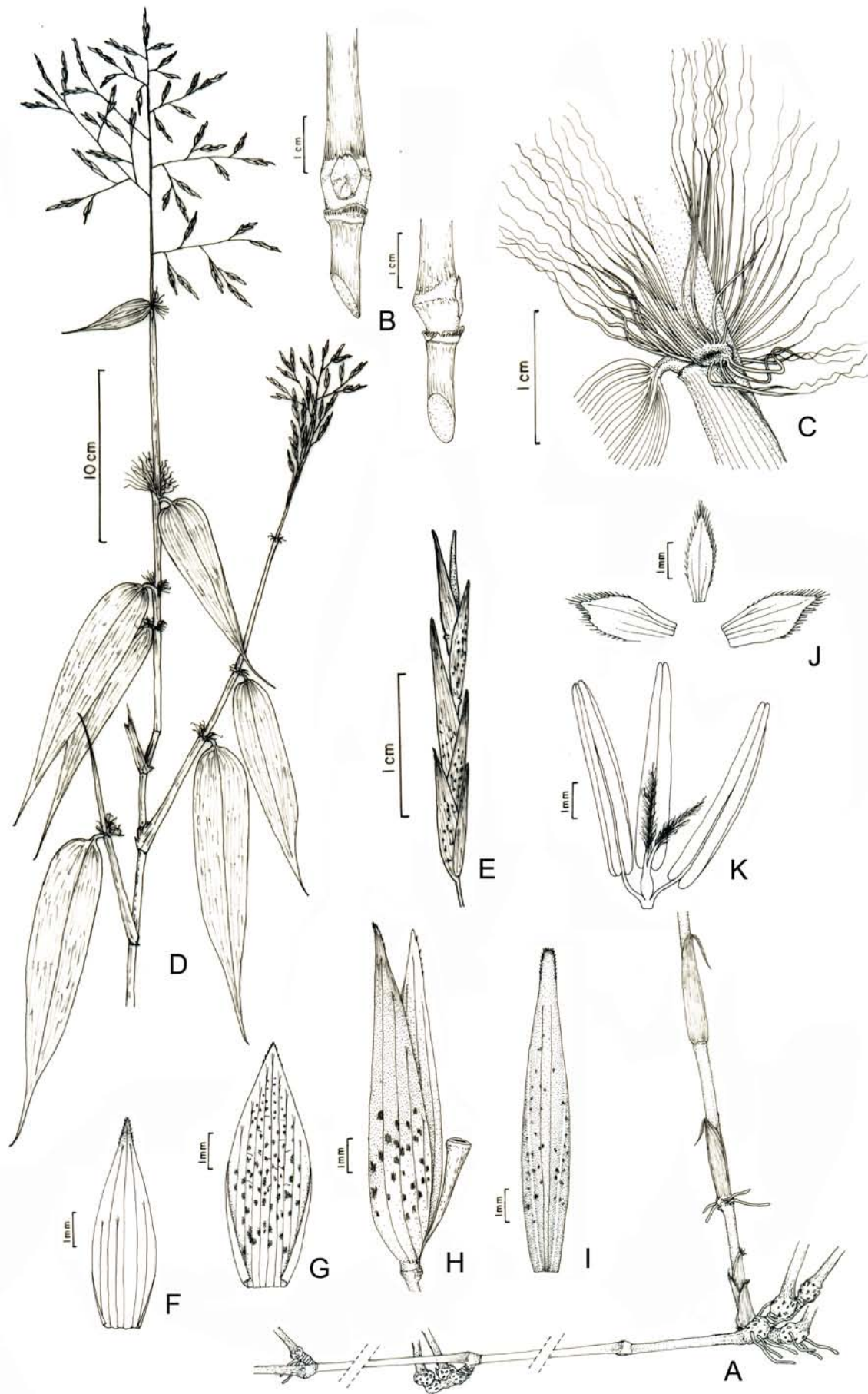
Entretanto, analisando o conjunto de fímbrias nas folhas de ambas as espécies, pode-se distinguir com facilidade *A. soderstromii* e *A. prolifera*. Em *A. soderstromii*, as fímbrias são caracteristicamente efusas, formando um belo conjunto de fímbrias apontadas em direções diversas. Por outro lado, *A. prolifera*, possui suas fímbrias eretas, direcionadas paralelamente ao eixo do ramo, e a bainha foliar fimbriopectinada, com uma margem conspicuamente fimbriada ao longo de quase toda sua extensão. Dentre as espécies brasileiras, apenas *A. aristulata* possui fímbrias nas margens da bainha foliar, mas estas são confinadas a uma reduzida porção apical (até 3 mm) e não apresentam o aspecto pectinado.

Além disso, as dimensões das lâminas foliares em *A. prolifera* são, em geral, maiores que em *A. soderstromii*, atingindo até 27 cm de comprimento, enquanto que em *A. soderstromii* as lâminas foliares não ultrapassam 23 cm. Outra característica útil na distinção dessas espécies é a dimensão do entrenó da ráquila, na espiguetta, que é maior em *A. prolifera* (5-7,5 mm vs. 4,2-4,9 mm em *A. soderstromii*)

Uma peculiar característica observada em campo, em uma população em densa floração, é o forte aroma desagradável, impregnante e enjoativo emitido pelas inflorescências. Inflorescências fétidas, até então, não haviam sido registradas para a subfamília Bambusoideae. O odor nauseabundo da inflorescência pode atrair algum tipo especial de polinização ou dispersor. Esta possibilidade deverá ser investigada no futuro.

#### **Distribuição e ecologia:**

Conhecida dos estados da Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais (Fig. 7), *A. soderstromii* é restrita para o domínio da Mata Atlântica. Foi coletada em áreas de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa em estágios de regeneração diversos.



**Figura 35.** *Aulonemia soderstromii*. **A.** Rizoma, **B.** Região nodal da porção mediana do colmo, **C.** Região ligular, com ênfase no conjunto de fímbricas efusas. **D.** Ramos floríferos, **E.** Espigueta, **F.** Gluma I, **G.** Gluma II, **H.** Antécio e entrenó da ráquila, **I.** Pálea vista abaxial, **J.** Lodículas, **K.** Gineceu e antroceu (Viana 3183)



**Figura 36.** *Aulonemia sodestromii*. **A.** Hábito, **B.** Ramificações na região apical do colmo, **C.** Ramos vegetativos, **D.** Região ligular, com ênfase nas fímbrias. **E.** Em floração. Nota: Inflorescências fétidas. **F-G.** Espigueta (Viana 3183).  
 Fotografias: Pedro L. Viana

Apesar de o material tipo, proveniente do município de Linhares, ter sido coletado próximo ao nível do mar (30 m altitude), os outros registros desta espécie são de florestas em altitude intermediárias, de 470 a 780 m. *Aulonemia soderstromii* é uma espécie esciófita, seletiva higrófito.

Como grande parte das espécies brasileiras do gênero, *A. soderstromii* é uma espécie tipicamente relacionada aos ambientes florestais. O típico padrão de propagação e os densos aglomerados formados por esta espécie, observados em clareiras florestais (*Viana 3183*), sugerem que é uma planta que pode apresentar crescimento rápido e vigoroso quando exposta a clareiras, como é ressaltado por Thomas Soderstrom na coleta do material-tipo, onde o coletor sugere: “probably a rapid grower”. Quando observada em áreas florestais em mais fechadas (*Lombardi 5505* e *Viana 3183*), os colmos tendem a ser apoiados a escandentes na vegetação, muitas vezes com o ápice pendente e em zig-zag.

### **Fenologia:**

As três coletas em flor disponíveis em herbários de *A. soderstromii* foram realizadas nos anos de 1972, 2003 e 2007. Considerando as duas últimas coletas como um evento prolongado de floração gregária, sugere-se que ciclo de floração *A. soderstromii* seja de 31 a 35 anos. Entretanto, como se trata de uma espécie conhecida por poucas coletas em flor, estes números são meramente especulativos.

### **Conservação:**

Não ameaçada.



14. **Aulonemia xerophylla** P.L. Viana & Filg., **Ined.** TYPUS: Brasil, Distrito Federal, Brasília, Brasilândia, APA de Cafuringa, 15° 30'S, 47° 50'W, pequena mata de galeria em pleno Cerrado, ca. 1100 m, 12/IV/2007, T.S. *Filgueiras & D. Graciano-Ribeiro 3705* (Holotypus: IBGE!, Isotypi: BHCB!, K!, ISC!, SP!, MO!, US!, UWSP!).

Figura 15, 37

**Rizomas** paquimorfos, com pescoço curto. **Colmos** eretos ou ocasionalmente apoiantes sobre a vegetação, 1,5–3m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 12–22 × 0,2–0,7 cm, fistulosos, parede delgada, cilíndricos, glabros, castanho claros, não maculados, superfície lisa. **Linha nodal** horizontal, glabra; área intranodal 0,2–0,4 × 0,4–0,5 cm, glabra; anel supranodal conspícuo ou não; **gema** 5–9 × 2–6 mm, oval a oval-lanceolada, glabra, catáfilos ciliados no ápice ou ao longo de toda margem. **Complemento de ramo** composto por um ramo divergente de calibre semelhante ao ramo principal. **Folhas de colmo** sem distinção nítida entre folhas de ramos; **folhas de ramos** com **bainha** de 5–21 cm comp., glabra, levemente carenada em direção ao ápice, castanha, margens glabras, extensão apical nula; **pseudopécíolo** 3,0–7,9 × 1,5–2,8 mm, pubescente na face adaxial, glabro, ceroso na face abaxial; **fímbrias** persistentes, 0,2–0,6 cm comp., eretas, onduladas, cilíndricas, densamente escabras apenas na porção 1/4 basal e lisas no ápice, livres, estramíneas; **lígula externa** ca. 0,4 mm, membranoso-ciliolada; **lígula interna** 0,3–0,8 mm, membranoso-ciliolada; **lâmina** 10,2–22 × 1,9–3,3 cm, lanceolada, deflexa, glabra na face adaxial, pubescente na abaxial, coriácea, não discolor, nervuras transversais inconspícuas, base assimétrica, arredondada, ápice acuminado, margens antrorso-escabras. **Panícula** 21,5–27,25 × 8,8–20,2 cm, arredondada a oblonga; ramos

divergentes; pedúnculo glabro; pedicelo 2,5–17 × 0,1–0,2 mm, glabro. **Espiguetas** com 2 glumas, 5–8 antécios férteis e 1 antécio apical rudimentar; 0,9–1,6 × 0,25–0,45 cm, elípticas, comprimidas lateralmente; **gluma I** 5,2–5,6 mm comp., 3–5-nervada, glabra a pubérula, castanha a vinácea, ápice agudo, ciliolado, mútico; **gluma II** 6,8–8,2 mm comp., 5–7-nervada, pubérula, castanha a vinácea, ápice acuminado, mútico; **entrenó da ráquila** 1-1,5 mm, glabra ou levemente escabérula próximo ao ápice; **lema** 5,8–7,5 mm comp., 5–9-nervado, pubérulo, ciliado, vináceo, ápice agudo, mútico a apiculado; **pálea** 5,2–6,8 mm comp., 2–4-nervada, pubérula, não maculada, ápice naviculado. **Lodículas** triangulares a linear-lanceoladas, ciliadas próximo ao ápice; **anteras** 2,4–4,5 mm comp., amarelas; **ovário** 1,2–1,4 mm comp., elipsóide, piloso no ápice. **Cariopse** desconhecida.

#### **Material examinado:**

**BRASIL. Goiás:** Alto Paraíso, estrada Alto Paraíso - Nova Roma, adjacências da ponte sobre ribeirão São Ricardo, 20/II/1991, veg, *Alvarenga, D. 731 et al.* (CEN, IBGE, HUEFS).

#### **Etimologia:**

As lâminas foliares caracteristicamente coriáceas, xeromórficas, justificam o epíteto específico da espécie.

#### **Comentários:**

Esta espécie é singular dentre as demais espécies cogenéricas ocorrentes no Brasil pelo seguinte conjunto de características morfológicas: lâminas foliares

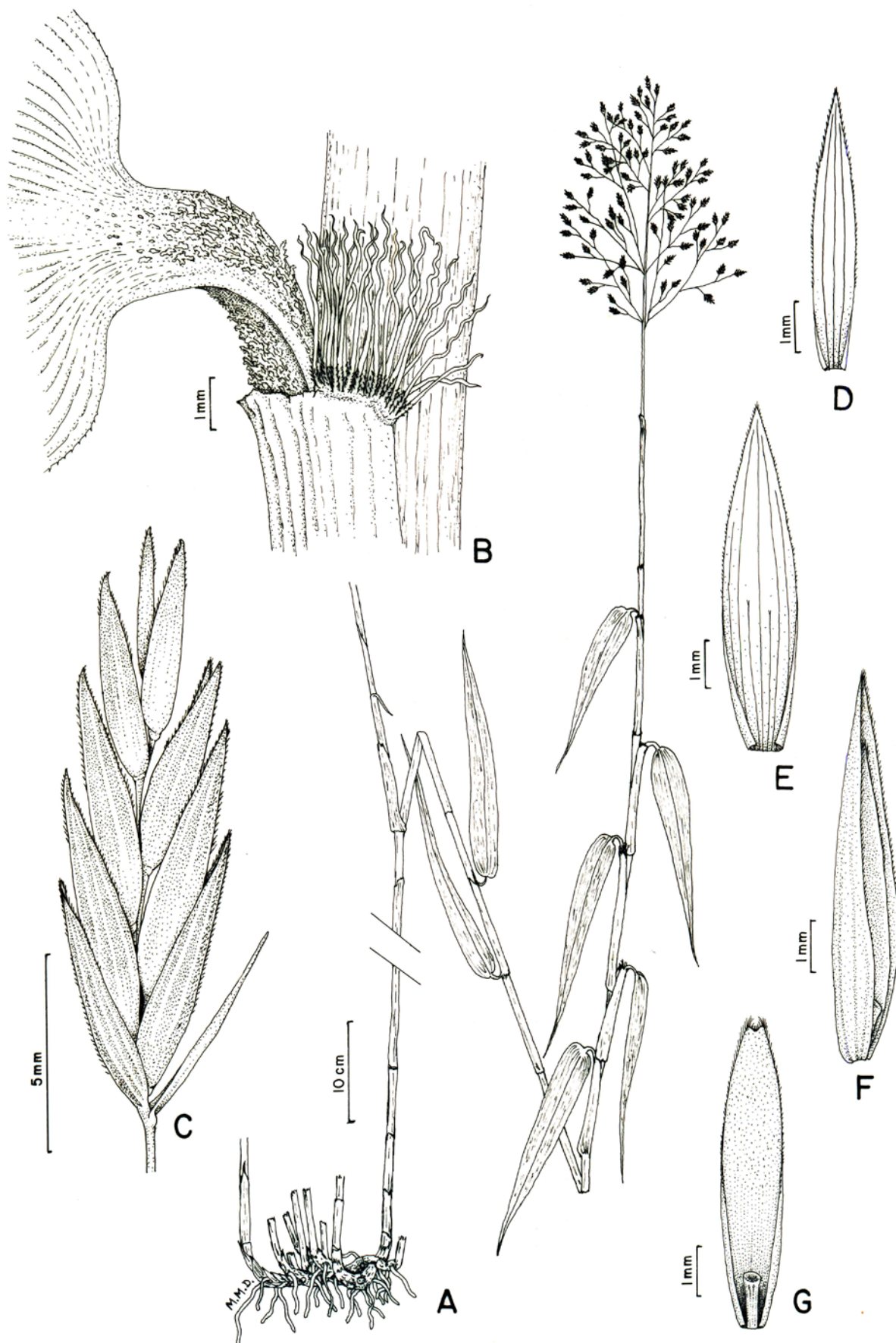
coriáceas, espiguetas múticas e gluma I linear a linear-lanceolada, de comprimento subigual à gluma II e ao lema.

À primeira vista pode ser confundida com *A. amplissima*, pela sua ampla panícula laxa com espiguetas múticas. Mas uma inspeção detalhada distingue facilmente as espécies, uma vez que *A. xerophylla* tem lâminas foliares lanceoladas, coriáceas e deflexas, que não ultrapassam 3,3 cm de largura, enquanto *A. amplissima* possui lâminas oval-lanceoladas, cartáceas, deflexas ou não, e mais largas, com 2,5–11,5 cm de largura.

*Aulonemia effusa*, dos campos rupestres de Minas Gerais e Bahia, também possui lâminas foliares coriáceas, mas distingue-se facilmente pelas lâminas eretas a patentes, com nervura central inconspícua e espiguetas aristadas. Em *A. xerophylla*, as lâminas foliares são deflexas, com a nervura central evidente e as espiguetas são múticas.

*Aulonemia deflexa*, espécie ocorrente em tepuis do Planalto das Guianas, associa-se morfológicamente com *A. xerophylla*, uma vez que possui também lâminas foliares coriáceas, deflexas e espiguetas múticas. As espiguetas, por outro lado, são nitidamente distintas em ambas as espécies. *Aulonemia deflexa* possui a gluma I escamiforme, com 1,5 a 2,2 mm de comprimento e 1-nervada. Em *A. xerophylla*, a gluma I é linear a linear-lanceolada, 5,2-5,6 mm e 3-5-nervada.

Uma peculiar característica das espiguetas de *A. xerophylla* são os curtíssimos entrenós da ráquila, que medem de 1-1,5 mm e conferem à espiguetas um aspecto compacto, com os antécios imbricados densamente agrupados, lembrando espiguetas de algumas espécies de *Eragrostis* (Chloridoideae). Dentre as espécies de *Aulonemia* no Brasil, *A. xerophylla* é aquela que apresenta os entrenós de ráquila mais curtos, de 1-1,5 mm de comprimento.



**Figura 37.** *Aulonemia xerophylla*. **A.** Rizoma e ramo florífero, **B.** Região ligular, **C.** Espiguetas, **D.** Gluma I, **E.** Gluma II, **F.** Antécio e entrenó da ráquila, **G** Pálea vista abaxial, com entrenó da ráquila. (Filgueiras 3705)

**Distribuição e ecologia:**

Conhecida para os estados de Goiás e Distrito Federal (Fig. 15). Endêmica dos limites do domínio do Cerrado.

Apesar de ocorrer no Planalto Central, apenas no domínio biogeográfico do Cerrado, *A. xerophylla*, como grande parte das espécies no Brasil, é associada a formações florestais. Foi registrada em matas de galeria na região da APA de Cafuringa (DF) e na região da Chapada dos Veadeiros (GO) em altitudes entre 700 e 1000m. De acordo com os coletores dos dois materiais conhecidos, *A. xerophylla* é uma espécie heliófita, seletiva higrófito.

A inesperada ocorrência de uma espécie de *Aulonemia* endêmica do Cerrado, no Brasil central, pode esclarecer possíveis conexões biogeográficas entre os grupos de espécies de *Aulonemia* ocorrentes no Planalto das Guianas, Cordilheira dos Andes e Mata Atlântica, assim como as relações filogenéticas entre tais grupos de espécies.

Seu porte e hábito ereto, com colmos tendendo a apoiantes, assemelha-se ao de *Actinocladum verticillatum* (Nees) McClure ex Soderstr., que também ocorre em matas de galeria na região. Porém, o típico padrão de ramificação apsidado, dimorfismo foliar e colmos medulosos de *A. verticillatum* o torna inconfundível dentre os bambus lenhosos da região.

**Fenologia:**

Registrada em floração gregária apenas uma vez em 2007, na coleta do material tipo (*Filgueiras & Graciano 3705*).

**Conservação:**

Ameaçada: EN B1ab(iii)c(ii,iv)

Conhecida de apenas duas populações, uma das quais localizada na Área de Proteção Ambiental da Cafuringa, no Distrito Federal. De acordo com os coletores do material tipo, (T.S. Filgueras e D. Graciano Ribeiro), *A. xerophylla* é extremamente rara na região e poucos indivíduos foram observados na localidade tipo.

Buscas foram realizadas na região da Chapada dos Veadeiros, onde o coletor Diacis Alvarenga também documentou *A. xerophylla* em 1991. Apesar de a localidade da coleta de Alvarenga assinalada na exsicata ter sido exaustivamente percorrida em julho de 2010, nenhum sinal da espécie foi registrado na área na ocasião.

## TÁXONS EXCLUÍDOS

**Aulonemia cingulata** McClure & L.B. Sm., Fl. Il. Catarin. Gram. Suppl. Bambúseas:

50. 1967. TYPUS: Brasil, Santa Catarina, Sombrio, Garapuvu, Vista Alegre, orla da mata, 30 m, 15 Dec. 1960, *P. R. Reitz & R. Klein 9679* (Holotypus: US-2380712!, Isotypus: US-2380714, US-2380713, US-2909111)

= *Colantheia cingulata* (McClure & L.B. Sm.) McClure

**Aulonemia intermedia** McClure & L.B. Sm., Fl. Il. Catarin. Gram. Suppl.

Bambúseas: 52. 1967. TYPUS: Brasil, Santa Catarina, Rio do Sul, Serra do matador, 550m, 25 Feb. 1964, *R. Klein 4612* (Holotypus: US-2434526, Isotypus: US-2534528, US-2434525)

= *Colantheia intermedia* (McClure & L.B. Sm.) McClure

**Aulonemia ulei** (Hack.) McClure & L.B. Sm., Fl. Il. Catarin. Gram. Suppl.

Bambúseas: 57. 1967. *Arundinaria ulei* Hack., Oesterr. Bot. Z. 53(2): 75. 1903. TYPUS: Brasil, Santa Catarina, am Rio das Contas in Serra Geral, Jan. 1891, *E. Ule 1955* (Holotypus: W, foto!, Isotypi: P!, R!, US!).

= *Cambajuva ulei* (Hack.) P.L. Viana, L.G. Clark & C.D. Tyrrell, **ined.** (ver Capítulo 3)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berry, P. E. & R. Riina. 2005. Insights into the diversity of the Pantepui flora and the biogeographic complexity of the Guayana Shield. *In*: I. Friis & H. Baslev (eds.), *Plant Diversity and Complexity Patterns: Local, Regional and Global Dimensions*. *Biologiske Skrifter* 55: 145–167.
- Camus, E. G. 1912. Bambudes nouvelles. *Notulae Systematicae* 2(8): 243-246.
- Camus, E. G. 1913. Les Bambusdes-monographie, biologie, culture, pinciplux usages. P. Lechevalier, Paris.
- Clark, L. G. 1989. Systematics of *Chusquea* section *Swallenochloa*, section *Verticillatae*, section *Serpentes*, and section *Longifoliae* (Poaceae – Bambusoideae). *Systematic Botany Monographs* 27: 1-127.
- Clark, L. G. & X. Londoño. 1990. Three new Andean species of *Aulonemia* (Poaceae: Bambusoideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77: 353-358.
- Clark, L. G. 1997. Diversity, biogeography and evolution of *Chusquea* (Poaceae: Bambusoideae). Pp. 33-44. *In*: G. P. Chapman (ed.), *The Bamboos*. Academic Press, London.
- Clark, L. G. 2001. *Aulonemia*. Pp. 23-24. *In*: H. M. Longhi-Wagner, V. Bittrich, M. G. L. Wanderley & G. J. Shepherd (eds.), *Flora Fanerogâmica de São Paulo*, vol 1: Poaceae. Editora Hucitec, São Paulo.
- Clark, L. G. 2004. New species of *Aulonemia* and *Chusquea* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) from southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 27 (1): 31-36.



- Clayton, D. W. & S. A. Renvoize. 1986. *Genera graminum*. Kew: her Majesty's Stationery office, London.
- Davidse, G. & W. P. Pohl. 1992. New taxa and nomenclatural combinations of Mesoamerican grasses (Poaceae). *Novon* 2: 81–110.
- Döll, J. C. 1880. Tribe 11, Bambusaceae. Pp. 161-220. *In*: C. F. P. von Martius (ed.), *Flora Brasiliensis*. Munich, Vienna.
- Ellis, R. P., 1976. A procedure for standartizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf blade as viewed in tranverse section. *Bothalia* 12(1): 65-109.
- Ellis, R. P. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. *Bothalia* 12(4): 641-671.
- Filgueiras, T. S., Longhi-Wagner, H. M., Viana, P. L., Zanin, A., Guglieri, A., Oliveira, R. C. de, Canto-Dorow, T. S., Shirasuna, R. T., Valls, J. F. M. & Oliveira, R. P. 2010. Poaceae. Pp. 1464-1520. *In*: R. C. Forzza, P. M. Leitman, A. F. Costa, A. A. Carvalho Jr., A. L. Peixoto, B. M. T. Walter, C. Bicudo, D. Zappi, D. P. Costa, E. Lleras, G. Martinelli, H. C. Lima, J. Prado, J. R. Stehmann, J. F. A. Baumgratz, J. R. Pirani, L. Sylvestre, L. C. Maia, L. G. Lohmann, L. P. Queiroz, M. Silveira; M. N. Coelho, M. C. Mamede, M. N. C. Bastos, M. P. Morim, M. R. Barbosa, M. Menezes, M. Hopkins, R. Secco, T. B. Cavalcanti & V. C. Souza (Org.), *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Giulietti, A. M., Wanderley, M. G. L., Longhi-Wagner, H.M., Pirani, J. R. & Parra, L.R. 1996. Estudos em “Sempre-vivas”: taxonomia com ênfase nas espécies de Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 10: 329-384.

- Giulietti, A.M. & Pirani, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. Pp. 39-69. *In*: W. R. Heyer & P. E. Vanzolini (eds.). Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Gouldot, J. 1846. *Aulonemia*, nouveau genre de la tribu des Bambusées. Annales des Sciences Naturelles (Botanique) 3(5): 75-77.
- GPWG. 2001. Phylogeny and subfamilial classification of the grasses (Poaceae). Annals of the Missouri Botanical Garden 88: 373-457.
- Greuter, W., McNeill, J., Barrie, F. R., Burdet, H. M., Demoulin, V., Filgueiras, T. S., Nicolson, D. H., Silva, P. C., Skog, J. E., Trehane, P., Turland, N. J. & D. L. Hawksworth. 2000. International Code of Botanical Nomenclature (St. Louis Code). Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Guala, G. F. 2003. A new genus of bamboos from the cerrados of Brazil. The Journal of the American Bamboo Society 17: 1-3.
- Hackel, E. 1903. Neue Gräser. Tribus: Bambuseae. Ueber *Arthrostyloidium* und *Arundinaria*. Osterreichische Botanische Zeitschrift 53(2): 67-76.
- Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. & L. C. E. K. Barnett. *Index Herbariorum* 1999. The herbaria of the world (Regnum Vegetabile V. 120.). The New York Botanical Garden, New York.
- IUCN 2001. IUCN Red list categories and criteria: version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom.

- Judziewicz, E. J., Davidse, G. & L. G. Clark. 1991. Six new bamboos (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) from the Venezuelan Guayana. *Novon* 1: 76-87.
- Judziewicz, E. J. & L. G. Clark. 1993. A revision of the South American species of *Arthrostylidium* (Poaceae: Bambuseae). *Systematic Botany* 18: 80-99.
- Judziewicz, E. J. 1998. A revision of *Myriocladus* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). *Brittonia* 50(4): 430-446.
- Judziewicz, E. J. 2004. *Aulonemia*. Pp. 40-45. *In*: J. A. Steyermark, P. E. Berry, K. Yatskievych & B. K. Holst (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana*, vol. 8: Poaceae-Rubiaceae. Missouri Botanical Garden. St Louis.
- Judziewicz, E. J. 2005. *Aulonemia nitida* (Poaceae: Bambusoideae), a new species from Guyana. *Sida* 21(3): 1263-1267.
- Judziewicz, E. J. & L. G. Clark. 2007. Classification and biogeography of New World grasses: Anomochlooideae, Bambusoideae, Ehrhartoideae, and Pharoideae. *In*: Proceedings of the Third International Conference on the Comparative Biology of the Monocotyledons and the Fourth International Symposium on Grass Systematics and Evolution. *Aliso* 23: 303-314.
- Judziewicz, E. J., Clark, L. G., Londoño, X. & M. J. Stern. 1999. *American Bamboos*. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, Washington.
- Judziewicz, E. J. & R. Riina. 2005 *Aulonemia dinirensis* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae), a new dwarf Venezuelan species from the easternmost Andean páramos. *The Journal of the American Bamboo Society* 19(1): 11-15.
- Judziewicz, E. J., Soreng, R. J., Davidse, G., Peterson, P. M., Filgueiras, T. S. & F. O. Zuloaga. 2000. Catalogue of the New World grasses (Poaceae): I. Subfamilies

- Anomochlooideae, Bambusoideae, Ehrhartoideae, and Pharoideae. Contributions from the United States National Herbarium 39: 1-128.
- Londoño, X. & L.G. Clark. 2002. A revision of the Brazilian bamboo genus *Eremocaulon* (Poaceae: Bambuseae: Guaduinae). Systematic Botany 27: 703-721.
- Madeira, J. A., Ribeiro, K. T., Oliveira, M. J. R., Nascimento, J. S. do, Paiva, C. do L. 2008. Distribuição espacial do esforço de pesquisa biológica na Serra do Cipó, Minas Gerais: subsídios ao manejo das unidades de conservação da região. Megadiversidade 4(1-2): 233-247.
- Maekawa, F. 1961. A New Dwarf Bamboo Genus *Matudacalamus* from Mexico. Journal of Japanese Botany 36(10): 343- 346.
- McClure, F. A. 1973. Genera of bamboos native to the New World (Gramineae: Bambusoideae). Smithsonian Contributions to Botany 9: 1-148.
- McClure, F. A. & L. B. Smith. 1967. Gramíneas (Suppl. Bambúseas). Pp: 78. In: R. Reitz (ed.), Flora ilustrada Catarinense. Herbário “Barbosa Rodrigues”, Itajaí.
- Metcalf, C. R. 1960. Anatomy of the Monocotyledons. I. Gramineae. Clarendon Press, Oxford.
- Munro, W. 1868. A monograph of the Bambusaceae, including descriptions of all species. Transactions of the Linnean Society of London 26: 1-157.
- Nees Von Esenbeck, C. G. D. 1834. Bambuseae brasiliensis. Recensuit, et Alias in India Orientali Provenientes Adjecit. Linnaea 9: 461-494.
- Renvoize, S. A. 1987. New grasses from Paraná, Brazil. Kew Bulletin 42(4): 921-925.

- Ruiz-Sanchez, E., V. Sosa & M. T. Mejía-Saules. 2008. Phylogenetics of *Oatea* inferred from morphology and chloroplast DNA sequence data, and recircumscription of *Guaduinae* (Poaceae: Bambusoideae). *Systematic Botany* 33(2): 277–283.
- Ruprecht, F. J. 1839. *Bambuseae Monographice Exponit*. Typis Academiae Caesareae Scientiarum, St. Petersburg.
- Santos-Gonçalves, A. P. 2005. Estudos Taxonômicos e morfoanatômicos em *Colantheia* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Sede, S. M., Morrone, O., Giussani, L. M. & F. O. Zuloaga. 2008. Phylogenetic Studies in the Paniceae (Poaceae): a Realignment of Section *Lorea* of *Panicum*. *Systematic Botany* 33(2): 284–300.
- Soderstrom, T. R. & R. P. Ellis. 1987. The position of bamboo genera and allies in a system of grass classification. Pp. 225-238. *In*: T. R. Soderstrom, K. W. Hilu, C. S. Campbell & M. E. Barkworth (eds.), *Grass Systematics and Evolution*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Soderstrom, T. R. 1988. *Aulonemia fulgor* (Poaceae: Bambusoideae), a new species from Mexico. *Brittonia* 40(1): 22–31.
- Steyermark, J. A. 1982. Relationship of some Venezuelan forest refuges with lowland tropical floras. Pp. 182-220. *In*: Prance, G. T. (ed.) *Biological Diversification in the Tropics*. Proceedings of the Fifth International Symposium of the Association for Tropical Biology, Macuto Beach, Caracas, Columbia University Press. Venezuela. New York.

- Pilger, R. 1900-1991. *Arthrostylidium*. Pp. 336-343, vol. 2. *In*: I. Urban (ed.), *Symbolae Antillanae, Seu Fundamenta Florae Indiae Occidentalis*. 9 volumes. Berlin.
- Viana, P. L., Mota, N. F. O. & T. S. Filgueiras. 2009. Occurrence of *Aulonemia deflexa* (Poaceae: Bambusoideae) in Brazil. *The Journal of the American Bamboo Society* 22:1-4.
- Viana, P. L., Ferreira, F. M. & T. S. Filgueiras. 2010. Poaceae. Pp. 419-438. *In*: J. R. Stehmann, R. C. Forzza, A. Salino, M. Sobral, D. P. Costa, L. H. Y. Kamino (eds.), *Plantas da Floresta Atlântica*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Viana, P. L., Filgueiras, T. S. & E. A. S. Paiva (no prelo). A new combination in *Aulonemia* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) based on floral analysis, anatomical features and distribution. *Brittonia*.
- Zhang, W. & L. G. Clark. 2000. Phylogeny and classification of the Bambusoideae (Poaceae). Pp. 53-42. *In*: S. W. L. Jacobs & J. E. Everett (eds.), *Grasses: systematics and evolution*. CSIRO Publishing, Collingwood.
- Zuloaga, F. O., Ellis, R. P. & O. Morrone. 1993. A revision of *Panicum* subg. *Dichantherium* sect. *Dichantherium* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) in Mesoamerica, the West Indies, and South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80:119-190.

## **CAPÍTULO 2**

### **Anatomia foliar das espécies de *Aulonemia* (Poaceae: Bambusoideae) ocorrentes no Brasil**

## RESUMO

A subtribo Arthrostylidiinae é formada por 13 gêneros de bambus lignificados, dentre os quais destaca-se *Aulonemia*, com 38 espécies descritas. No Brasil, ocorrem 14 espécies, 13 das quais são aqui investigadas quanto à sua anatomia foliar. Diferentes regiões da lâmina foliar foram analisadas em microscopia óptica (seção transversal e epiderme) e microscopia eletrônica de varredura (epiderme). As características anatômicas das espécies estudadas conformam com o padrão da subtribo Arthrostylidiinae. Algumas características foram registradas pela primeira vez na subtribo, como sistema vascular complexo na nervura central. Alguns caracteres anatômicos se mostraram úteis na delimitação de espécies e/ou grupos de espécies, como a distribuição de fibras de esclerênquima intercostais, o sistema vascular na nervura central, o tipo e a distribuição de papilas na epiderme e o padrão de distribuição de estômatos.

**Palavras-chave:** Anatomia, bambu, Gramineae, Bambusae, MEV, *Aulonemia*

## ABSTRACT

Arthrostylidiinae subtribe is composed by 13 genera of woody bamboo, which includes *Aulonemia* with 38 known species. Fourteen species of *Aulonemia* are known to occur in Brazil and 13 of these are here investigated on their leaf anatomy. Different regions of the leaf blade were sampled on an optical microscope (cross section and epidermis) and on a scanning electron microscope (epidermis in front view). The anatomical characters of the studied species agree with the patterns of Arthrostylidiinae subtribe. Some features were recorded for the first time in the subtribe, like a complex vascular



system at the midrib. Some characters were considered to be useful on species identification or on delimitation of groups of species, like the distribution of intercostal sclerenchyma, vascular system on the midrib, characterization and distribution of epidermal papillae, and distribution of the stomata.

**Key-words:** Anatomia, bamboo, Gramineae, Bambusae, SEM, *Aulonemia*

## INTRODUÇÃO

A importância de caracteres anatômicos como ferramenta em estudos taxonômicos de gramíneas é há tempos ressaltada na literatura (Prat 1936, Brown 1958, Metcalfe 1956, 1960, Ellis 1987). Em conjunto com informações macromorfológicas, os dados de anatomia contribuíram para o reconhecimento de diversos grupos de Poaceae (Calderon & Soderstrom 1980, Gould & Shaw 1983, Campbell 1985, Clayton & Renvoize 1986, Pohl, 1987, Kellogg & Watson 1993), o que foi o ponto de partida para o entendimento da história evolutiva do grupo (GPWG 2001). Os padrões na anatomia foliar têm se mostrado especialmente úteis no diagnóstico de grandes grupos, como, por exemplo, subfamílias (Ellis 1987), tribos e subtribos (Soderstrom & Ellis 1987). Grande parte de grupos bem circunscritos anatomicamente, como por exemplo a subfamília Bambusoideae, tiveram seu monofiletismo corroborado em diversos estudos filogenéticos com base em dados moleculares (Clark *et al.* 1995, GPWG 2001).

A família Poaceae é dividida em treze subfamílias (GPWG 2001), sendo uma delas a subfamília Bambusoideae, que inclui os bambus e excluindo as gramíneas basais, anteriormente incluídas nessa subfamília. Uma série de características morfológicas e anatômicas podem ser citadas como diagnósticas de Bambusoideae, como a presença de folhas pseudopecioladas, a ausência de lâmina foliar na primeira folha da plântula (GPWG 2001, Judziewicz *et al.* 1999), além do mesofilo com células fusóides, células invaginantes geralmente bem desenvolvidas e ausência de anatomia Kranz (Soderstrom & Ellis 1987, Judziewicz *et al.* 1999, Oliveira *et al.* 2008). Algumas destas características são compartilhadas com outros grupos de gramíneas, como por exemplo as células fusóides, que estão também presentes nos táxons mais basais das

Poaceae, como as subfamílias Pharoideae e Anomochloideae (Page 1947, Clark & Judziewicz 1996, GPWG 2001, Vieira *et al.* 2002).

Dentre as três tribos que compõem a subfamília Bambusoideae (Arundinarieae, Olyreae e Bambuseae) (Sungkaew *et al.* 2009), destaca-se aqui a tribo Bambuseae, informalmente denominada “bambus lignificados tropicais”. Este grupo é formado por dois clados, aparentemente monofiléticos (Sungkaew *et al.* 2009, L.G. Clark com. pes.), sendo um de ocorrência no sudeste asiático e África e o outro restrito à região neotropical. Três subtribos compõem o clado formado pelos bambus lignificados neotropicais, Arthrostylidiinae, Chusqueinae e Guaduinae (Sungkaew *et al.* 2009, Judziewicz *et al.* 1999, Ohrnberger (1999), sendo extremamente diversos na região da Mata Atlântica, que é considerada um dos principais centros de endemismos de bambus no mundo (Judziewicz *et al.* 1999, Filgueiras & Santos-Gonçalves 2004, Viana *et al.* 2010).

A distinção morfoanatômica das subtribos Arthrostylidiinae, Chusqueinae e Guaduinae é relativamente concisa. De acordo com Soderstrom & Ellis (1987), as Arthrostylidiinae possuem esclerênquima intercostal, papilas refrativas e margens da lâmina com diferenças acentuadas como características diagnósticas. Por outro lado, segundo os mesmo autores, espécies da subtribo Chusqueinae (formada apenas pelo gênero *Chusquea*), possuem corpos de sílica halteriformes orientados horizontalmente e papilas nas células subsidiárias dos estômatos, estruturas não usuais nos demais grupos de bambus. A subtribo Guaduinae é definida pela presença, na lâmina foliar, de papilas refrativas, estômatos em toda a face adaxial e sistema vascular complexo na nervura central (Soderstrom & Ellis 1987, Judziewicz *et al.* 1999). Apesar de Soderstrom & Ellis (1987) terem relatado ausência de estômatos na face abaxial da lâmina foliar para a

subtribo Guaduinae, Guala (1995), Londoño & Clark (2002) e Ruiz-Sanchez *et al.* (2008) ressaltam a presença de folhas anfiestomáticas para essa subtribo.

*Aulonemia* é um dos 13 gêneros pertencentes à subtribo Arthrostylidiinae (Soderstrom & Ellis 1987, Judziewicz *et al.* 1999 e Ohrnberger 1999). Espécies de *Aulonemia* distribuem-se do México até o sul do Brasil, ocorrendo preferencialmente em ambientes florestais e altimontanos (Judziewicz *et al.* 1999). Atualmente, são aceitas 38 espécies de gênero, sendo a Cordilheira do Andes e a Mata Atlântica os principais centros de diversidade (Clark & Londoño 1990, Judziewicz *et al.* 1991, Clark 2004, Judziewicz & Riina 2005). No Brasil, são reconhecidas 14 espécies, das quais onze ocorrem em ambientes florestais do Bioma Mata Atlântica, uma é típica de campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, uma é conhecida apenas de matas de galeria no Planalto Central, e uma endêmica de *tepuys* no Planalto das Guianas (Capítulo 1).

Informações sobre anatomia foliar de espécies de *Aulonemia* são escassas na literatura. Renvoize (1987) faz um apanhado geral sobre características anatômicas de algumas espécies de Bambuseae e fornece escassas informações sobre a anatomia foliar de *Aulonemia ulei* (Hack.) McClure & L.B. Sm., táxon que não integra a circunscrição aqui aceita para o gênero (Capítulo 3). Soderstrom (1988), ao apresentar a descrição da peculiar espécie *Aulonemia fulgor* Soderstr., provê uma detalhada descrição anatômica para esta espécie, que apresenta algumas características macromorfológicas em comum com espécies de *Aulonemia*, mas anatomia foliar claramente relacionada à subtribo Guaduinae. Ruiz-Sanchez *et al.* (2008), posteriormente, com base em dados moleculares, demonstram a relação de *A. fulgor* com a subtribo Guaduinae e sugerem que a circunscrição de *Aulonemia* não deve integrar tal taxon. Viana *et al.* (no prelo), com base em características morfológicas e anatômicas, transferem para o gênero

*Aulonemia* a espécie descrita como *Eremocaulon setosum* Londoño & L.G. Clark, gênero integrante das Guaduinae. Os autores ressaltam que os caracteres anatômicos foram fundamentais para a nova combinação proposta uma vez que o táxon possui, na lâmina foliar, características diagnósticas das Arthrostylidiinae, como esclerênquima intercostal e face adaxial com estômatos restritos, apenas, em um margem.

Alguns importantes estudos sobre anatomia foliar de integrantes da subtribo Arthrostylidiinae foram realizados, o que consiste em um incremento crucial para o esclarecimento da real circunscrição anatômica deste clado. Gomes (2002) e Gomes & Neves (2009) realizaram um estudo detalhado de 13 espécies de *Merostachys* Spreng. ocorrentes no sudeste brasileiro, incluindo análises de lâmina foliar, bainha foliar e pseudopecíolo destas espécies e um estudo específico da epiderme em microscopia eletrônica de varredura. Santos-Gonçalves (2005), num estudo abrangente do gênero *Colantheria* McClure também fornece dados inéditos sobre anatomia deste gênero. Silva Filho (2006) fornece um estudo detalhado sobre a anatomia dos órgão vegetativos de *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala, espécie endêmica do cerrado brasileiro.

Gomes (2002) e Santos-Gonçalves (2005) demonstram a usual presença de estômatos (assim como outras particularidades anatômicas) em uma faixa marginal da face adaxial da lâmina foliar de espécies do *Merostachys* e *Colantheria* respectivamente, o que não era, até então, evidenciado para espécies da subtribo Arthrostylidiinae. O trabalho de Silva Filho (2006) mostrou que *Filgueirasia arenicola* possui lâminas foliares anfiestomáticas ao longo de toda sua extensão, o que é uma característica até então relacionada para espécies da subtribo Guaduinae (Soderstrom & Ellis 1987, Judziewicz *et al.* 1999). Viana *et al.* (no prelo) descreveram um sistema vascular complexo na nervura central de *Aulonemia setosa*, característica que também

era citada apenas para as Guaduinae, dentre os bambus lignificados neotropicais (Soderstrom & Ellis 1987, Londoño & Clark 2002).

O fato de que a anatomia foliar das espécies da subtribo Arthrostylidiinae é caracterizada por uma assimetria das estruturas anatômicas nas duas margens da lâmina, (Soderstrom & Ellis 1987, Gomes 2002, Santos-Gonçalves 2005), implica na necessidade de investigação em diferentes regiões da lâmina. Para que os dados de anatomia tenham mais valor em estudos taxonômicos neste grupo, a devida indicação da região amostrada da lâmina é de crucial importância na correta interpretação dos caracteres anatômicos das Arthrostylidiinae.

Diante da grande diversidade de espécies de Bambusoideae encontrada no Brasil, a escassez de informações detalhadas sobre a anatomia foliar (ou até mesmo macromorfologia) da grande maioria dessas espécies reflete o estado incipiente de conhecimento sobre as relações e afinidades taxonômicas de diversos grupos de bambus lignificados neotropicais. Este trabalho visa acrescentar informações que possam ser úteis na caracterização da anatomia foliar do gênero *Aulonemia* e da subtribo Arthrostylidiinae. O presente estudo objetiva, ainda, analisar as relações e afinidades entre as espécies de *Aulonemia* ocorrentes no Brasil, evidenciando caracteres úteis para a taxonomia do gênero.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

De todas as 14 espécies de *Aulonemia* aceitas para o Brasil (Capítulo 1), apenas uma (*A. cincta* ined.) não foi analisada neste trabalho. Os estudos anatômicos se restringiram à lâmina foliar, da qual foi investigada sua epiderme (em microscopia eletrônica de varredura – MEV – e microscopia de luz) em diferentes regiões e sua

estrutura anatômica em corte transversal também em diferentes regiões. As espécies estudadas e seus respectivos materiais testemunhos, assim como a fitofisionomia onde foram coletadas, estão listados na Tabela 1.

Para estudos da lâmina foliar em seção transversal, as amostras coletadas foram armazenadas em água e glicerina (50%) ou fixadas em álcool etílico 70%. Quando necessário, também foi utilizado material de herbário reidratado, que foi fervido em água e glicerina (50%) por cinco minutos e posteriormente fixado em álcool etílico 70%. Os cortes anatômicos foram realizados a mão livre, corados com azul de astra e safranina (Bukatsch 1972), e montadas lâminas semi-permanentes, com gelatina glicerinada. Alternativamente, empregou-se a inclusão de amostras foliares em resina hidróxi-etil-metacrilato (Leica). Cortes transversais, longitudinais e paradérmicos (5m) foram obtidos em micrótomo e corados em Azul de Toluidina 0.05%, pH 4.3 (O'Brien et al. 1964), seguindo-se a montagem entre lâmina e lamínula, empregando-se Entellan (Merck) como meio de montagem. As análises e documentação foram feitas em microscópio Olympus BH-2 equipado com sistema de fotodocumentação.

Foram investigadas as seguintes regiões da lâmina foliar em corte transversal, representadas esquematicamente na Figura 1: as margens, a nervura central e lâmina (ala x quilha) nas adjacências da nervura central. As duas margens da lâmina foliar foram classificadas como margem externa – aquela exposta ao ambiente antes da venação – e margem interna – aquela protegida quando a folha jovem ainda se encontra convoluta. A região da margem externa está associada à típica estria marginal (“marginal green stripe”), que em geral apresenta características anatômicas particulares em relação ao restante da lâmina (Soderstrom & Ellis 1987, Santos-Gonçalves 2005).

As terminologias para os caracteres anatômicos em corte transversal obedecem ao proposto por Ellis (1976).

Para os estudos de epiderme da lâmina foliar em vista frontal, quatro regiões foram amostradas e estão representadas na Figura 1: 1. Face abaxial na estria marginal; 2. Face abaxial fora da estria marginal; 3. Face adaxial na estria marginal; 4. Face abaxial fora da estria marginal. Para as análises em microscopia eletrônica de varredura, as amostras das lâminas foliares foram extraídas de material de herbário, coladas em *stubs* de alumínio, banhadas a ouro e examinadas em um microscópio Quanta 200 SEM (FEI Company) a 20 kV. Os estudos em microscopia de luz se deram com base em material fixado em Etanol 70% que, posteriormente, foi submetido à solução de Franklin (1945) para dissociação da epiderme e corado com solução de safranina alcóolica 1%. Lâminas semi permanentes foram montadas, observadas e fotografadas em um microscópio Olympus BH-2. As terminologias para os caracteres epidérmicos, obedecem ao proposto por Ellis (1979) e Palmer & Tucker (1981).

## **RESULTADOS**

As investigações sobre a lâmina foliar das espécies de *Aulonemia* ocorrentes no Brasil revelaram diferentes regiões da lâmina foliar com características anatômicas distintas. A região correspondente à estria marginal, localizada na margem externa da lâmina apresenta, em geral, particularidades anatômicas em relação ao restante da lâmina, comumente mais notáveis na epiderme da face adaxial. Observou-se, ainda, que a configuração anatômica é visivelmente distinta em cada margem da lâmina foliar.

Em relação a essa assimetria anatômica, alguns padrões gerais podem ser assinalados para as espécies estudadas, como sulcos adaxiais mais conspícuos em



direção à margem interna, células buliformes mais numerosas em direção a margem interna, esclerênquima intercostal menos abundante em direção à margem externa, presença de estômatos na superfície adaxial na estria marginal (exceto *A. deflexa* e *A. effusa*), assim como ausência de cera epicuticular na face abaxial desta região. Ressalta-se, portanto, que é de relevante importância o devido cuidado em assinalar qual a região da lâmina está sendo amostrada durante o preparo das amostras.

As Tabelas 2 a 8 apresentam, comparativamente, caracteres anatômicos de relevância taxonômica para as espécies de *Aulonemia* ocorrentes no Brasil.

#### Lâmina foliar em seção transversal

As espécies do gênero *Aulonemia* aqui estudadas possuem as lâminas foliares relativamente planas, de acordo com classificação de Ellis (1976) (Fig. 2 e 3). Em algumas espécies, entretanto, são encontrados sulcos na superfície adaxial onde se localizam as células buliformes. Em algumas espécies, estes sulcos são mais pronunciados, como em *A. geniculata* (Fig 2J,L), *A. radiata* (Fig. 2N), *A. setigera* (Fig. 3B) e *A. xerophylla* e em outras são mais discretos, como *A. amplissima* (Fig. 2A,B), *A. deflexa* (Fig. 3F), *A. effusa* (Fig. 2E,F), *A. goyazensis*, *A. prolifera* (Fig 3I) e *A. soderstromii*. Em *A. aristulata* (Fig. 2G,H), as células buliformes não estão associadas a um sulco adaxial, sendo ambas as faces planas (exceto na região da margem interna).

#### *Epiderme*

A epiderme é uniestratificada em todas as espécies estudadas e recoberta por espessa cutícula, que é geralmente mais delgada sobre as células buliformes (Fig. 2 e 3). As células epidérmicas em seção transversal são retangulares, elípticas a circulares e em

algumas espécies as células epidérmicas na face adaxial são ligeiramente maiores que a abaxial, como *A. aristulata*, *A. lanciflora*, *A. prolifera*, *A. radiata* e *A. sodestromii*.

As células buliformes (FIG? E TABELA2) estão localizadas na região central da zona intercostal, exclusivamente na face adaxial e formam grupos de duas a seis células cujos formatos variam de circulares, ovais, elípticas, oblongas a piriformes. Em geral, ocupam de 30% a 60% do total da espessura da lâmina foliar.

### ***Mesofilo***

#### ***Parênquima***

A organização do parênquima no mesofilo é, em todas as espécies estudadas, tipicamente bambusóide, que apresenta células invaginantes e células fusóides adjacentes aos feixes vasculares.

O parênquima clorofiliano, formado por células invaginantes, ocupa o mesofilo abaxialmente, adaxialmente e entre as células fusóides. A porção adaxial apresenta duas a seis camadas de células, a abaxial é mais delgada, com uma a duas camadas de células, e a região entre as células buliformes é preenchida por uma série uni a biestratificada de células com invaginações predominantemente radiais.

As células invaginantes podem ser semelhantes ao longo de toda a lâmina ou ligeiramente desiguais em diferentes regiões do mesofilo. As espécies *A. deflexa* (Fig. 3G), *A. effusa* (Fig. 2F), *A. radiata* (Fig. 2N) e *A. setigera* (Fig. 3C,D) apresentam as células de parênquima clorofiliano relativamente uniformes no mesofilo, com invaginações em roseta. As demais espécies apresentam a camada em contato com a epiderme na face adaxial composta por células ligeiramente maiores, alongadas no sentido anticlinal e com invaginações predominantemente periclinais (Fig. 2B, 3M)

Células fúsóides foram registradas em todas as espécies estudadas. Em seção transversal, observa-se um amplo espaço incolor que corresponde a espaços intercelulares entre diversas células fusóides enfileiradas longitudinalmente ao longo da lâmina foliar. O contorno desta área incolor coincide com o formato das células fusóides em seção transversal da lâmina (Fig. 2 e 3).

As células fusóides são mortas e com paredes colapsadas na maturidade, assemelhando-se a placas que sustentam uma câmara de ar multi-segmentada, orientada longitudinalmente na lâmina foliar, sendo adjacente e paralela aos feixes vasculares. Em seção longitudinal as células fusóides assemelham-se a “I’s” em uma fila horizontal e são separados por conspícuos espaços intercelulares.

Em seção transversal podem ser de formas variadas, desde forma elípticas, oblongas, lineares, trapezoidais a ovaladas e podem ocupar de 30% a 50% da espessura da lâmina foliar, com exceção de *A. deflexa*, que apresenta as células fusóides reduzidas, lineares ocupando menos que 20% da espessura do mesofilo (Fig. 3F,G).

#### *Esclerênquima intercostal*

Em todas as espécies estudadas no presente trabalho, observaram-se fibras na região intercostal do mesofilo. Estas fibras são associadas à epiderme adaxial na região das células buliformes e/ou opostos a estas, neste caso subjacentes à epiderme na face abaxial.

O padrão de distribuição das fibras intercostais no mesofilo mostrou-se de importante valor taxonômico. Em *A. amplissima*, o esclerênquima intercostal é abaxial apenas, localizado oposto às células buliformes (Fig. 2A,B). *A. lanciflora* segue um padrão semelhante, mas algumas raras fibras podem ser também encontradas associadas

às células buliformes (Fig. 2C,D), principalmente na região da margem externa da lâmina. As demais espécies apresentam fibras intercostais sempre abaxiais e adaxiais, com exceção de *A. effusa* que pode não apresentar o conjunto de fibras intercostais abaxial (Fig. 2-E).

O conjunto adaxial de fibras intercostais pode ser associado restritamente à porção epidérmica ocupada pelas células buliformes (Fig. 2E,F,G,H,J,L e 3-B,C,D,I,LM) ou estender-se lateralmente sob as demais células epidérmicas, como em *A. radiata* (Fig. 2N). O conjunto abaxial pode ser expressivo, de largura maior que o conjunto oposto de células buliformes ou discreto, representado por poucos feixes formando um conjunto menos espesso que as células buliformes opostas a ele. Detalhes sobre caracterização e distribuição do esclerênquima intercostal das espécies estudadas estão representados na Tabela 4.

#### *Feixes vasculares*

Em todas as espécies, são encontrados feixes vasculares de 1<sup>as</sup> e 2<sup>as</sup> ordens e, em algumas espécies, feixes de 3<sup>a</sup> ordem podem ser observados associados à nervura central e/ou margens da lâmina.

Os feixes vasculares de 1<sup>a</sup> ordem consistem em uma porção central formada por vasos de metaxilema e floema circundada por dupla bainha: uma interna esclerenquimática (ou mestoma) e uma externa, formada por células parenquimáticas circulares a elípticas em seção transversal, desprovidas de cloroplastos. A bainha parenquimática é, em geral, descontínua, representada por dois arcos laterais ao mestoma. Em seção transversal, a forma dos feixes vasculares de 1<sup>a</sup> ordem (excluindo a bainha parenquimática) varia de circular, elíptica, oboval a losangular.

Associados aos feixes vasculares, encontram-se conjuntos de fibras que interligam o mestoma à epiderme, tanto na face abaxial quanto na adaxial. O conjunto abaxial pode ser menor (*A. deflexa*, *A. geniculata*, *A. radiata*, *A. setigera* e *A. setosa*), igual (*A. amplissima*, *A. aristulata*, *A. xerophylla*, *A. effusa*, *A. prolifera*, *A. soderstromii* e *A. goyazensis*) ou raramente maior (em *A. lanciflora*) que o diâmetro do feixe vascular de 1ª ordem (Fig. 2 e 3). Já o conjunto adaxial é sempre menor que a largura do feixe, com uma a cinco células de espessura. Em algumas espécies, a bainha esclerenquimática pode estar em contato direto com a epiderme na face abaxial, como em *A. aristulata* (fig. 2H), *A. goyazensis*, *A. prolifera* (Fig. 3I) e, ocasionalmente, em *A. amplissima*.

Os feixes vasculares de 2ª ordem diferenciam-se dos de 1ª ordem pelo menor tamanho e ausência de vasos de metaxilema. Nas espécies estudadas, os feixes de 2ª ordem possuem seção transversal de forma elíptica ou, ainda, raramente circular (*A. deflexa* e *A. xerophylla*). Como os feixes de 1ª ordem, os de 2ª ordem também estão associados a conspícuos conjuntos de esclerênquima que o interligam às epidermes (Fig. 2 e 3). A Tabela 5 reúne informações relevantes sobre os feixes vasculares das espécies estudadas.

#### *Nervura central*

A região da nervura central é constituída por um feixe vascular de primeira ordem que, em algumas espécies, pode estar associado aos feixes vasculares de 2ª ou 3ª ordens localizados lateralmente ao feixe principal, deslocados abaxialmente (*A. deflexa*, *A. setosa*, *A. setigera*, *A. xerophylla*) (Fig. 3E,J,A, respectivamente) ou adaxialmente (*A. prolifera*) (Fig. 3H) . As demais espécies estudadas (*A. amplissima*, *A. aristulata*, *A.*

*effusa*, *A. geniculata*, *A. goyazensis*, *A. lanciflora*, *A. radiata* e *A. soderstromii*) possuem apenas um feixe vascular de 1ª ordem na nervura central.

Um expressivo conjunto de fibras de esclerênquima circunda o(s) feixe(s) vascular(es) na região da nervura central e estende-se junto à face adaxial e à epiderme em ambas as faces da lâmina. As faixas de esclerênquima na nervura central em contato com a epiderme podem ser menores, iguais ou maiores que o diâmetro do feixe da 1ª ordem da nervura central. Em *A. amplissima* (Fig. 2A), *A. radiata* (Fig. 2M), *A. prolifera* (Fig. 3H) e *A. xerophylla*, por exemplo, a faixa adaxial é de largura semelhante (ou ligeiramente menor) à do feixe vascular e a abaxial é maior que a largura do feixe. Em *A. lanciflora*, ambas as faixas abaxial e adaxial de esclerênquima são menores que a largura do feixe (Fig. 2C). A Tabela 6 sumariza comparativamente características da região da nervura central das espécies estudadas.

### *Margens*

As espécies estudadas, com exceção de *A. deflexa*, possuem diferenças anatômicas notáveis entre as duas margens da lâmina foliar (Fig. 4N-O). Nas folhas com vernação convoluta, como é o caso dos bambus, uma margem situa-se em contato com o ambiente externo (aqui denominada margem externa) ao passo que a outra (margem interna) permanece protegida pela própria lâmina antes de sua total expansão (Fig. 1). Grande parte das características anatômicas distintivas entre as margens está ligada a sua relação com os atributos ambientais relacionados à natureza convoluta da vernação.

As margens da lâmina foliar nas espécies estudadas (Fig. 4) são compostas por um feixe marginal de fibras, que pode estender-se sob a epiderme na face abaxial (Fig.

4A, G), adaxial (Fig. 4N, O) ou ambas (Fig. 4C-F, 4I-J, 4L-M); um feixe vascular periférico de 1a., 2a. ou 3a. ordem, que pode situar-se entre o feixe de fibras e o primeiro conjunto de células buliformes (Fig. 4A-C, 4E-F, 4L-O) ou internamente ao primeiro conjunto de células buliformes (Fig. 4D,G-I). Sulcos adaxiais conspícuos podem estar relacionados às células buliformes da região marginal (Fig. 4B,D,F,H,J) assim como projeções adaxiais costais (Fig. 4D,F,H,J), ou a margem pode ser relativamente plana, sem sulcos ou projeções adaxiais (Fig. 4C,E,G,I,L).

A margem interna (Fig. 4B,D,F,H,J,M,O) apresenta, em geral, conjuntos de células buliformes mais desenvolvidos em relação à margem externa, assim como a presença mais comum de sulcos e projeções costais adaxiais. A margem externa (Fig. 4A,C,E,G,I,L,N) apresenta seu contorno mais retilíneo e as células buliformes são mais discretas, sendo em algumas espécies, não muito nítida a distinção em relação as células epidérmicas típicas, como por exemplo em *A. aristulata* (Fig. 4C). A Tabela 6 expõe comparativamente as margens das espécies aqui estudadas.

### Epiderme em vista frontal

#### *Organização estrutural da epiderme*

No geral, a epiderme de lâminas foliares das gramíneas é composta por zonas costais (região correspondente aos feixes vasculares) e intercostais, as quais são anatomicamente distintas. As zonas costais são formadas por alternância de células longas e curtas, que podem ser solitárias, em pares ou raramente em trios. Nas zonas intercostais, além das células longas e curtas, encontram-se células buliformes (face adaxial) e estômatos, que via de regra estão alternados por células interestomáticas longas.

Entretanto, nas espécies aqui estudadas, a epiderme organiza-se de forma mais complexa em função da presença de feixes de fibras subjacentes à epiderme na região intercostal. Na face adaxial, por exemplo, a região epidérmica em contato com as fibras intercostais adaxiais exibe um padrão anatômico semelhante à zona costal (Fig. 5,6,7,8), o que também acontece na face abaxial nas regiões adjacentes às células buliformes em espécies onde são encontradas fibras intercostais adaxiais (Fig. 9,10,11,12,13).

Outra distinção na organização epidérmica das espécies aqui estudadas é a presença de uma região marginal da lâmina foliar com particularidades anatômicas. A região da margem externa possui, em geral, características anatômicas distintas do restante da lâmina e deve, para fins taxonômicos, ser investigada separadamente.

#### *Tipos celulares*

As células longas (Fig. 7M) são tabulares e possuem paredes anticlinais fortemente a moderadamente sinuosas. O grau de espessamento da parede é variado, sendo que nas espécies *A. effusa* e *A. deflexa* as paredes são mais espessas que nas demais espécies (Fig. 7E,H). Estas células podem estar alternadas com células curtas (ou pares de células curtas) ou estômatos, sendo neste caso, denominadas células interestomáticas, que são em geral mais curtas que as células longas associadas a células curtas.

As células curtas localizam-se nas zonas costal e intercostal alternadas com células longas em regiões desprovidas de estômatos. Nas espécies aqui estudadas, as células curtas são tabulares ou raramente quadrangulares (*A. deflexa* e *A. setosa*) (Fig. 12D, 13F) e podem apresentar-se solitárias ou em pares (Fig. 12D). Em *A. amplissima*, *A. aristulata*, *A. geniculata*, *A. lanciflora*, *A. radiata*, *A. setigera*, *A. setosa* e *A.*



*xerophylla*, as células curtas são sempre solitárias e em *A. deflexa*, *A. effusa*, *A. goyazensis*, *A. prolifera* e *A. soderstromii*, podem ser solitárias ou pareadas (em *A. deflexa*, raramente dispõem-se em grupos de três células). Em gramíneas, as células curtas podem ser classificadas como células suberosas ou células silicosas, mas com a metodologia aqui adotada não foi possível realizar esta distinção.

Na face adaxial, localizam-se as células buliformes (Fig. 5, 6, 7, 8), que podem ocupar de duas a seis fileiras na região central da zona intercostal. As células buliformes, em vista frontal, podem ser de formas diversas, variando de retangulares, elípticas, oblongas, circulares, quadrangulares, pentagonais a hexagonais. As paredes são mais delgadas do que nas células longas e podem ser sinuosas (*A. amplissima*, *A. geniculata*, *A. goyazensis*, *A. lanciflora*, *A. prolifera* e *A. soderstromii*) ou não (demais espécies). O número de fileiras em um conjunto de células buliformes tende a ser maior em direção à margem externa, ou estria marginal.

#### *Estômatos*

Os estômatos estão confinados à zona intercostal sendo sempre presentes na face abaxial e presentes ou não na face adaxial da lâmina. Em diversas espécies, a ocorrência de estômatos na face adaxial está restrita à estria marginal (*A. amplissima*, *A. geniculata*, *A. lanciflora*, *A. radiata*, *A. setigera* e *A. setosa*), ao passo que em *A. aristulata*, *A. goyazensis*, *A. prolifera*, *A. soderstromii* e *A. xerophylla*, os estômatos encontram-se dispersos ao longo da toda a superfície adaxial, mas são, via de regra, mais abundantes na estria marginal, ou raramente ausente fora da estria marginal. As espécies *A. effusa* e *A. deflexa* são hipoestomáticas ao longo de toda a lâmina foliar.

Em todas as espécies estudadas, os estômatos são relacionados a um conjunto de papilas, que localizam-se nas células interestomáticas. Os tipos e número de papilas relacionadas aos estômatos fornecem informações de relevante importância taxonômica e estão sumarizadas na Tabela 8.

### *Tricomas*

Três tipos de tricomas são encontrados na epiderme das espécies estudadas: cerdas, microtricomas bicelulares e macrotricomas unicelulares.

As cerdas são unicelulares e caracterizam-se por possuírem base dilatada e ápice geralmente farpado orientado no sentido do ápice da lâmina foliar. As cerdas podem ser longo-farpadas (Fig. 9E, 10-I), curto-farpadas (Fig. 6G, 9A) ou raramente não farpadas (Fig. 10F). Em relação ao tamanho podem ser médias (base aproximadamente do mesmo tamanho dos estômatos) (Fig. 9C, 10E, 11A,B,C) como *A. geniculata*, *A. goyazensis*, *A. prolifera*, *A. setigera*, *A. setosa* e *A. soderstromii*; ou grandes (base com diâmetro maior que os estômatos) (Fig. 6G, 9E) como em *A. radiata* e, às vezes, *A. amplissima*.

Os microtricomas bicelulares (Fig. 9F,G, 10E,G, 11C,H, 13A) foram encontrados em todas as espécies estudadas e são constituídos por duas células, sendo a apical de parede mais delgada, em geral colapsada durante o preparo das amostras. Estes tricomas geralmente apresentam as duas células de tamanhos semelhantes, mas em *A. prolifera* e *A. radiata* a célula basal pode ser maior que a apical. Nas espécies estudadas, os microtricomas podem ser médios (dimensão equivalente ao estômato) ou grandes (maiores que os estômatos).

Macrotricomas unicelulares (Fig. 10E) são compostos por uma única célula alongada e são facilmente visíveis sob esteromicroscópio. Foram observados em *A. aristulata*, *A. geniculata*, *A. prolifera*, *A. setigera*, *A. setosa*, *A. soderstromii* e *A. xerophylla*. Entretanto, em todas estas espécies, a ocorrência de macrotricomas varia entre diferentes indivíduos, podendo ser abundantes a ausentes em uma mesma espécie. Quando presente, ocorrem geralmente na face abaxial (exceto em *A. aristulata*, que pode ocorrer também na face adaxial) associado a células curtas.

### *Papilas*

Protrusões na parede periclinal externa das células epidérmicas (em geral células longas), denominadas papilas, ocorrem em todas as espécies estudadas. As papilas podem ser pequenas e simples ou grandes e ramificadas (ou lobadas). A distribuição e os tipos de papilas ao longo da epiderme das espécies estudadas varia de acordo com a região da lâmina em questão. As papilas encontradas nas espécies de *Aulonemia* ocorrentes no Brasil foram assim classificadas:

#### - *Papilas refrativas* (“*refractive papillae*”)

Neste trabalho, foram consideradas papilas refrativas aquelas simples ou bífidas (raramente trífidas) com ápice geralmente agudo e que apresentam-se notavelmente evidentes sob luz polarizada. Em MEV, estas papilas são facilmente observadas, assemelhando-se a pontos luminosos ao longo das células longas (Fig. 5E, 6B, 10B).

Nas espécies estudadas, as papilas refrativas ocorrem nas células longas, ocupando fileiras unisseriadas de até 12 papilas por célula. Na face adaxial, não foram observadas apenas em *A. amplissima* e *A. geniculata*, e em *A. setosa* e *A. deflexa* podem

estar ou não presentes nesta face da lâmina. Nas demais espécies, ocupam a região da zona costal e células longas adjacentes às células buliformes. Na face abaxial, foram observadas em todas as espécies estudadas, onde concentram-se na zona costal e região oposta às células buliformes (região associada às fibras intercostais abaxiais). Nas células interestomáticas são raramente encontradas, mas foram observadas em *A. aristulata*, *A. goyazensis*, *A. prolifera* e *A. soderstromii*, mas em conjuntos sempre menos expressivos que os encontrados nas demais células longas.

#### - Papilas globosas (não refrativas)

As papilas globosas foram registradas apenas nas células interestomáticas, muitas vezes associadas aos complexos estomáticos (Fig. 6D, 9D,E, 10C,E, 11A,C,E,H). Nas espécies *A. amplissima*, *A. lanciflora*, *A. geniculata* e *A. radiata*, *A. setigera* e *A. setosa*. Em *A. amplissima*, *A. lanciflora* e *A. radiata*, as papilas são curtas, sésseis e raramente ramificadas; em *A. geniculata*, *A. setigera* e *A. setosa*, o conjunto de papilas é mais expressivo, escondendo os estômatos, e as papilas são geralmente ramificadas e formam conjuntos de densos aglomerados de papilas globosas.

#### - Papilas alongadas

Este tipo de papila foi registrado apenas na face adaxial de duas espécies estudadas. Em *A. deflexa* (Fig. 9F,G,H) e *A. effusa* (Fig. 9I,J) as células interestomáticas são recobertas por um denso emaranhado de papilas alongadas, em geral ramificadas, que protegem e escondem os estômatos. Esta característica parece estar relacionada a espécies com folhas coriáceas, de ambientes abertos, uma vez que ocorre nas duas espécies de *Aulonemia* ocorrente no Brasil tipicamente heliófilas.

## DISCUSSÃO

As características anatômicas aqui registradas para as espécies de *Aulonemia* ocorrentes no Brasil, concordam, em parte, com o padrão da subtribo Arthrostylidiinae definido por Soderstrom & Ellis (1987) e Judziewicz *et al.* (1999) e corroborado em estudos dos gêneros *Merostachys* (Gomes 2002), *Colantheia* (Santos-Gonçalves 2005) e *Filgueirasia* (Silva Filho 2006). De acordo com Soderstrom & Ellis (1987), as Arthrostylidiinae são definidas anatomicamente pela presença de esclerênquima intercostal, papilas refrativas, margens da lâmina com diferenças anatômicas expressivas e nervura central inconspícua, representada por apenas um feixe vascular de primeira ordem. Com exceção da nervura central, as espécies estudadas apresentaram as características diagnósticas definidas por Soderstrom & Ellis (1987), o que justifica o posicionamento de *Aulonemia* nesta subtribo, como atualmente adotado por Judziewicz *et al.* (1999).

Algumas características aqui registradas para o gênero *Aulonemia* sugerem afinidades de algumas espécies com a subtribo Guaduinae. A presença de sistema vascular complexo (Fig. 3) relatado em *A. deflexa*, *A. prolifera*, *A. setigera*, *A. setosa* e *A. xerophylla* e a presença de estômatos na face epiderme adaxial, que pode ocorrer em *A. aristulata*, *A. goyazensis*, *A. prolifera* e *A. soderstromii*, são características até então consideradas típicas das Guaduinae e até então não registradas para as Arthrostylidiinae. A afinidade entre as duas subtribos foi ressaltada por Soderstrom & Ellis (1987), pela presença de papilas refrativas, e em estudos filogenéticos recentes (Ruiz-Sánchez *et al.* 2008, Tyrrel *et al.* dados não publicados.) demonstram a relação próxima entre as duas subtribos, mas a ausência de uma amostragem mais completa limita, por enquanto, o esclarecimento das relações filogenéticas entre estes táxons.

Soderstrom & Ellis (1987) sugerem que a nervura central com sistema vascular simples (formada por apenas um feixe de primeira ordem) poderia ser uma característica diagnóstica da subtribo Arthrostylidiinae, como verificado por Santos-Gonçalves (2005) e Gomes & Neves (2009), em estudos anatômicos dos gêneros *Colantheria* e *Merostachys*, respectivamente. De forma controversa, Viana *et al.* (no prelo) registraram sistema vascular complexo na nervura central de *Aulonemia setosa* o que também foi verificado em outras espécies, o que sugere que este caractere não tem utilidade diagnóstica para a subtribo Arthrostylidiinae.

A presença da região correspondente a estria marginal com particularidades anatômicas em relação ao restante da lâmina, juntamente com a presença de papilas refrativas e esclerênquima intercostal parecem ser caracteres diagnósticos eficientes da subtribo Arthrostylidiinae. Entretanto, uma amostragem mais completa é necessária para um melhor entendimento das características anatômicas das Arthrostylidiinae. Alguns grandes gêneros como *Arthrostylidium*, *Myriocladus*, *Rhipidocladum* e até mesmo *Merostachys* merecem ser melhor investigados em estudos anatômicos.

Soderstrom & Ellis (1987) mencionaram a assimetria anatômica da lâmina foliar como uma característica típica da subtribo Arthrostylidiinae, mas não entraram em detalhes descritivos. Gomes (2002) relatou a presença de estômatos na estria marginal da face adaxial de espécies de *Merostachys*, assim como diferenças no padrão de distribuição de cerdas e microtricomias entre a estria marginal e o restante da lâmina. Santos-Gonçalves (2005) também constatou diferenças anatômicas na região da estria marginal em espécies de *Colantheria*, que usualmente também apresentam lâminas foliares anfiestomáticas nesta região.

Em relação ao clorênquima, Silva Filho (2006) classificou as células clorênquimáticas de *Filgueirasia arenicola* como células raquimorfas, definidas por Freir (1959) por apresentar forma alargada com várias constrictões, que as dividem em estruturas semelhantes a braços e apófises, lembrando uma coluna vertebral. Apesar de aparentemente apresentarem características distintas em relação às células invaginantes nos demais grupos de Bambusoideae, mais estudos descritivos são necessários para a precisa caracterização deste tipo celular. No presente trabalho, as células clorênquimáticas foram classificadas como células invaginantes.

As células fusóides são consideradas estruturas típicas das Bambusoideae, sendo presentes em todas as tribos e subtribos da subfamília (Soderstrom & Ellis 1987). Entretanto as células fusóides ocorrem em alguns outros grupos de Poaceae como no gêneros *Anomochloa*, *Pharus*, *Streptochoeta* e *Streptogyna* (Clark & Judziewicz 1996, Soderstrom & Judziewicz 1988, Page 1947) e algumas espécies de *Homolepis*, *Oryza*, e *Streptostachys* (GPWG 2001, Morrone & Zuloaga 1991, Watson & Dailwitz 1988). Não se sabe ao certo a função dessas células, mas há indícios de que estejam relacionadas a adaptação a ambientes sombreados, uma vez que estão essencialmente presentes em gramíneas tipicamente florestais, incluindo grupos considerados mais primitivos da família Poaceae (Anomochloideae e Pharoideae), além de Bambusoideae, Ehrhartoideae (*Oryza*) e Panicoideae (*Homolepis*, *Stresptostachys*).

A forma e dimensão das células fusóides parece ser variável em função do ambiente, não sendo um caractere muito preciso na taxonomia de bambus. De acordo com L.G. Clark (com. pes.), há nítida variação no tamanho e forma das células fusóides entre folhas de sol e de sombra em um mesmo indivíduo em espécies do gênero asiático *Phyllostachys* (Bambusoideae: Bambuseae). Da mesma forma, Renvoize (1985) referiu

ausência de células fusóides em *Raddiella esenbeckii* (Steud.) Calderón & Soderstr. (Bambusoideae: Olyreae), mas Oliveira *et al.* 2008 registraram células fusóides bem desenvolvidas nesta espécie.

Em gramíneas, ocorre característica deposição de sílica em células da epiderme da lâmina foliar. Corpos silicosos podem ser encontrados depositados em células especializadas, denominadas células silicosas (Ellis 1979), formando típicos corpos sólidos ocupando o lúmen da célula silicosa, morta na maturidade. Parry & Smithson (1964) e Sangster (1970) denominam estes corpos silicosos como “opal phytoliths”, que possuem relevante importância no estudo taxonômico de gramíneas (Metcalfé 1960, Ellis 1979, Palmer & Tucker 1981), sobretudo na subfamília Bambusoideae (Calderón & Soderstrom 1967, 1973, Piperno & Pearsal, 1998, Oliveira *et al.* 2008), sendo diagnósticos em nível de tribo, subtribo e até gênero.

Outras formas de deposição de sílica nas células epidérmicas também são documentadas e tratadas por Ellis (1979) como deposição atípica de sílica. Silicificação pode também ocorrer na membrana plasmática (Parry & Smithson, 1964), espaços intercelulares (Ellis 1979), no lúmen de células longas epidérmicas adquirindo sua forma (Sangster 1968, Motomura *et al.* 2002, 2006) e impregnadas nas paredes periclinais externas das células epidérmicas longas. Corpos silicosos também podem ser encontrados nas células buliformes, células estomáticas (célula guarda e célula subsidária), células suberosas e tricomas (microtricomas bicelulares, macrotricomas unicelulares e cerdas (Parry & Smithson 1964, Blackman & Parry 1968, Matomura *et al.* 2000). O uso de corpos silicosos na taxonomia de gramíneas, historicamente, refere-se aos corpos associados a células silicosas, por serem, em geral, de fácil visualização tanto em microscópio de luz quanto em MEV. Deposições atípicas de sílica em folhas



de gramíneas são, em geral, de difícil detecção com a metodologia aqui adotada e por isso não avaliadas quanto à sua utilidade taxonômica.

Gomes & Neves (2009) indicam corpos silicosos impregnados nas paredes periclinais externas das células epidérmicas longas, formando ali projeções pontuais. Santos-Gonçalves (2005) indica corpos silicosos associados a papilas presentes nas células longas em espécies de *Colantheia* McClure referindo-se a estruturas semelhantes às ressaltadas por Gomes & Neves (2009). Por outro lado, Soderstrom & Ellis (1987), assim como considerado no presente trabalho, referem-se a estas estruturas como papilas refrativas, que parece ser uma potencial sinapomorfia do clado formado pelas subtribos Arthrostylidiinae e Guadueinae (L. G. Clark, com. pes.). Detalhes da natureza bioquímica destas papilas ainda não são conhecidos e merecem estudos específicos, uma vez que se trata de um caractere de relevante valor taxonômico no contexto dos bambus. Portanto, estudos específicos sobre deposição de sílica em células epidérmicas em espécies de Arthrostylidiinae e Guadueinae, assim como o possível processo de silicificação das papilas refrativas, são de importância crucial para um melhor entendimento da natureza deste caractere.

Guala (1995) indicou a presença de papilas refrativas em *Apoclada simplex* McClure & L.B. Sm. (Guadueinae), *A. arenicola* McClure (= *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala – Arthrostylidiinae) e *A. cannavieira* Silveira (= *Filgueirasia cannavieira* (Silveira) Guala). Londoño & Clark (2002) referiram esta estrutura para espécies do gênero *Eremocaulon* Soderstr. & Londoño (subtribo Guadueinae) e Gomes & Neves (2009) também citaram estas papilas para espécies do gênero *Merostachys* Spreng. (Arthrostylidiinae). Entretanto, nenhum dos autores que se utilizaram deste termo caracterizaram ou ilustraram esta estrutura com precisão.

Alguns caracteres anatômicos da lâmina foliar se mostraram também especialmente úteis no reconhecimento de espécies e/ou grupos de espécies de *Aulonemia* nativas do Brasil. Abaixo são apresentadas algumas espécies ou grupos de espécies e características anatômicas que, em conjunto, são úteis no seu reconhecimento.

*Aulonemia amplissima*

Fibras intercostais apenas abaxiais; papilas ausentes na face adaxial; papilas curtas, globosas, em geral ramificadas, associadas aos estômatos na face abaxial.

*Aulonemia lanciflora*

Cerdas não farpadas (ou protusões verruculosas nas células curtas); papilas globosas associadas ao estômatos nas células interestomáticas na face abaxial e estria marginal da face adaxial.

*Aulonemia setigera* e *A. setosa*

Nervura central com sistema vascular complexo; papilas globosas associadas à base das cerdas na face abaxial; estômatos escondidos por um denso conjunto de papilas globosas na face abaxial.

*Aulonemia radiata*

Fibras intercostais adaxiais estendendo-se conspicuamente sob as células epidérmicas em direção à zona costal; cerdas grandes, com a base maior que os

estômatos, curto-farpadas; células interestomáticas cobertas por um denso conjunto de papilas globosas curtíssimas, que escondem os estômatos

*Aulonemia effusa* e *A. deflexa*

Ausência de estômatos na face adaxial, inclusive na estria marginal; células interestomáticas cobertas por denso conjunto de papilas alongadas e ramificadas, que escondem os estômatos; face adaxial sem tricomas.

*Aulonemia aristulata*, *A. goyazensis*, *A. prolifera* e *A. soderstromii*

Estas espécies estão relacionadas pela presença de lâminas anfiestomáticas ao longo de toda sua extensão (porém, na face adaxial, estômatos são geralmente mais freqüentes ao longo da estria marginal); ausência de cera epicuticular; conjunto de papilas associadas aos estômatos na face abaxial representado por quatro a cinco papilas achatadas, ramificadas ou não.

*Aulonemia geniculata*

Pode ser reconhecida pela presença expressiva de papilas com ramificações globosas na face abaxial fora da estria marginal; ausência destas papilas na face abaxial da estria marginal; e presença de cerdas nas adjacências das células buliformes na região da estria marginal.

Dentre os caracteres analisados, alguns se mostraram de maior valor taxonômico, uma vez que são úteis no reconhecimento de espécies ou grupos de espécies. Podem ser citados: forma e distribuição do esclerênquima intercostal;

organização estrutural da nervura central; organização estrutural das margens; papilas (tipo e distribuição), principalmente nas células interestomáticas; padrão de distribuição dos estômatos na lâmina foliar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blackman, E. & D. W. Parry. 1968. Opaline silica deposition in rye (*Secale cereale* L.).  
Annals of Botany 32: 199-206.
- Brown, W. V. 1958. Leaf anatomy in grass systematics. Botanical Gazette 119: 170-  
178.
- Bukatsch, F. 1972. Bemerkungen zur doppelfärbung Astrablau-Safranin. Mikrokosmos  
61: 255.
- Calderón, C. E. & T. R. Soderstrom. 1967. Las gramíneas tropicales afines a *Olyra* L.  
Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica 4: 67-76.
- Calderón, C. E. & T. R. Soderstrom. 1973. Morphological and anatomical  
considerations of the grass subfamily Bambusoideae based on the new genus  
*Maclurolyra*. Smithsonian Contributions to Botany 11: 1-55.
- Calderon, C. E. & T. R. Soderstrom. 1980. The genera of Bambusoideae (Poaceae) of  
the American continent: Key and comments. Smithsonian Contributions to  
Botany 44: 1-27.
- Campbell, C. S. 1985. The subfamilies and tribes of Gramineae (Poaceae) in the  
southeastern United States. Journal of the Arnold Arboretum 66: 123-199.
- Clark, L. G. & X. Londoño. 1990. Three new Andean species of *Aulonemia* (Poaceae:  
Bambusoideae). Annals of the Missouri Botanical Garden 77: 353-358.

- Clark, L. G. 2004. New species of *Aulonemia* and *Chusquea* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) from southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 27 (1): 31-36.
- Clark, L. G. & E. J. Judziewicz 1996. The Grass Subfamilies Anomochlooideae and Pharoideae (Poaceae). *Taxon* 45(4): 641-645.
- Clark, L. G., Zhang, W. & J. F. Wendel 1995. A phylogeny of the grass family (Poaceae) based on ndhF sequence data. *Systematic Botany*. 20: 436-460.
- Clayton, W. D. & S. A. Renvoize. 1986. *Genera Graminum, Grasses of the World*. Her Majesty's Stationery Office, London.
- Ellis, R. P. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. *Bothalia* 12(4): 641-671.
- Ellis, R. P., 1976. A procedure for standartizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf blade as viewed in tranverse section. *Bothalia* 12(1): 65-109.
- Ellis, R. P. 1987. A review of comparative leaf blade anatomy in the sistematics of the Poaceae: the past twenty-five years. Pp. 3-10. In: T.R. Soderstrom; K.W. Hilu; C.S. Campbell & M.E. Barkworth (eds.). *Grass Systematics and Evolution*. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press.
- Filgueiras, T. S. & A.P. Santos-Gonçalves. 2004. A Checklist of the Basal Grasses & Bamboos in Brazil (Poaceae). *The Journal of the American Bamboo Society* 18: 7-18.
- Franklin, G. L. 1945. Preparation of thin sections of syntetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. *Nature* 155(3924): 51.

- Freir, F. 1959. Las células clorenquimáticas del mesófilo de las Gramíneas. Revista Argentina de Agronomía 26(1-2): 1-16.
- Gomes, D. M. S. & L. J. Neves. 2009. Scanning electron microscopy of the leaf epidermis of *Merostachys* Spreng. (Poaceae: Bambusoideae). Acta Botanica Brasilica 23(2): 516-525.
- Gomes, S. M. 2002. Anatomia foliar de espécies de *Merostachys* Spreng.(Poaceae: Bambusoideae) no Sudeste brasileiro. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Gould, F. W. & R. B. Shaw. 1983. Grass Systematics, 2nd ed. Texas A&M Univ. Press, College Station
- GPWG. 2001. Phylogeny and subfamilial classification of the grasses (Poaceae). Annals of the Missouri Botanical Garden 88: 373-457.
- Guala, G. F. 1995. A Cladistic Analysis and Revision of the Genus *Apoclada* (Poaceae: Bambusoideae: Bambusodae). Systematic Botany 20(3): 207-223.
- Judziewicz, E. J. & R. Riina. *Aulonemia dinirensis* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae), a new dwarf Venezuelan species from the easternmost Andean páramos. The Journal of the American Bamboo Society 19(1): 11-15.
- Judziewicz, E. J., Clark, L. G., Londoño, X. & M. J. Stern. 1999. American Bamboos. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press. Washington.
- Judziewicz, E. J., Davidse, G. & L. G. Clark. 1991. Six new bamboos (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) from the Venezuelan Guayana. Novon 1: 76-87.

- Kellogg, E. A. & L. Waston. 1993. Phylogenetic Studies of a Large Data Set. I. Bambusoideae, Andropogonodae, and Pooideae (Gramineae). *The Botanical Review* 59(4): 273-343.
- Londoño, X. and L.G. Clark. 2002. A revision of the Brazilian bamboo genus *Eremocaulon* (Poaceae: Bambuseae: Guaduiniae). *Systematic Botany* 27: 703-721.
- Metcalfé, C. R. 1956. Some thoughts on the structure of Bamboo leaves. *Botanical Magazine* 69: 391-400.
- Metcalfé, C. R. 1960. *Anatomy of the Monocotyledons. I. Gramineae*. Clarendon Press. Oxford.
- Morrone, O. & F. O. Zuloaga. 1991. Revision del género *Streptostachys* (Poaceae: Panicoideae), su posición sistemática dentro de la tribu Paniceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 78: 359-376.
- Motomura H., Mita, N. & M. Suzuki. 2002. Silica accumulation in long-lived leaves of *Sasa veitchii* (Carrière) Rehder (Poaceae, Bambusoideae). *Annals of Botany* 90: 149–152.
- O'Brien, T.P.; Feder, N. & M.E. McCully 1964. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue. *Protoplasma* 59(2): 368-373.
- Ohrnberger, D. 1999. *The Bamboos of the World*. Elsevier. Amsterdam.
- Oliveira, R. P., Longhi-Wagner, H. M. & K. R. B. Leite. 2008. A contribuição da anatomia foliar para a taxonomia de *Raddia* Bertol. (Poaceae: Bambusoideae). *Acta Botanica Brasílica* 22(1): 1-19.



- Page, V. M. 1947. Leaf anatomy of *Streptocheta* and relation of this genus to the bamboos. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 74: 232-239.
- Palmer, P. G. & A. E. Tucker. 1981. A scanning electron microscopy survey of the epidermis of East African grasses I. *Smithsonian Contributions to Botany* 49: 1-84.
- Parry, D. W. & F. Smithson. 1964. Types of opaline silica depositions in the leaves of British grasses. *Annals of Botany* 28: 169-185.
- Piperno, D. R. & D. M. Pearsall 1998. The silica bodies of tropical American grasses: morphology and taxonomy, and implications for grass Systematics and fossil phytolith identification. *Smithsonian Contributions to Botany* 85: 1-40.
- Pohl, R. W. 1987. Man and the grasses: A history. Pp. 355-358 in T. R. Soderstrom, K. W. Hilu, C. S. Campbell & M. E. Barkworth (eds.), *Grass Systematics and Evolution*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Prat, H. 1936. La systématique des Graminées. *Annales des Sciences Naturelles Botanique* 18: 165-258.
- Renvoize, S.A. 1985. A survey of leaf blade anatomy in grasses V. The Bamboo allies. *Kew Bulletin* 40: 509-535.
- Renvoize, S.A. 1987. A survey of leaf blade anatomy in grasses X. Bambuseae. *Kew Bulletin* 42: 201-207.
- Ruiz-Sanchez, E., V. Sosa & M. T. Mejía-Saules. 2008. Phylogenetics of *Otatea* inferred from morphology and chloroplast DNA sequence data, and recircumscription of Guaduinae (Poaceae: Bambusoideae). *Systematic Botany* 33(2): 277-283.

- Sangster, A. G., 1970. Intracellular silica deposition in im- mature leaves of three species of the Gramineae. *Annals of Botany* 34: 245-257.
- Santos-Gonçalves, A. P. 2005. Estudos Taxonômicos e morfoanatômicos em *Colantheia* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Silva Filho, J. P. B. 2006. Caracterização anatômica de *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala (Poaceae: Bambusoideae: Arthrostylidiinae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Brasília, Brasília.
- Soderstrom T. R. & R. P. Ellis. 1988. The woody bamboos (Poaceae: Bambuseae) of Sri Lanka: A morphological-anatomical study. *Smithsonian Contributions to Botany* 72.
- Soderstrom T. R., Ellis, R. P. & E. J. Judziewicz. 1987. The Phareae and Streptogyneae of Sri Lanka: A morphological-anatomical study. *Smithsonian Contributions to Botany* 65.
- Soderstrom, T. R. & E. J. Judziewicz. 1988. A taxonomic study of the amphi-Atlantic bamboo genus *Streptogyna* (Poaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 871-888.
- Soderstrom, T. R. 1988. *Aulonemia fulgor* (Poaceae: Bambusoideae), a new species from Mexico. *Brittonia* 40(1): 22–31.
- Soderstrom. T. R. & R. P. Ellis. 1987. The position of bamboo genera and allies in a system of grass classification. Pp. 225-238. *In*: T. R. Soderstrom, K. W. Hilu, C. S. Campbell & M. E. Barkworth (eds.), *Grass Systematics and Evolution*. Smithsonian Institution Press.

- Sungkaew, S., Stapleton, C. M. A., Salamin, N. & R. H. Trevor. 2009. Non-monophyly of the woody bamboos (Bambuseae; Poaceae): a multi-gene region phylogenetic analysis of Bambusoideae s.s. *Journal of Plant Research* 122: 95–108.
- Veloso, H. P., A. L. R. Rangel Filho & J. C. A. Lima. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro.
- Viana, P. L., Ferreira, F. M. & T. S. Filgueiras. 2010. Poaceae. Pp. 419-438. *In*: J. R. Stehmann & R. C. Forzza (eds.), *Plantas da Floresta Atlântica*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p. 419-438.
- Viana, P. L., Filgueiras, T. S. & E. A. S. Paiva (no prelo). A new combination in *Aulonemia* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) based on floral analysis, anatomical features and distribution. *Brittonia*.
- Vieira, R. C., Gomes, D. M. S., Sarahyba, L. S. & R. C. O. Arruda. 2002. Leaf anatomy of three herbaceous bamboo species. *Brazilian Journal of Biology* 62: 907-922.
- Watson, L. & M. J. Dallwitz. 1980. *Grass Genera: Descriptions*. Research School of Biological Sciences, Australian National University, Canberra.

**Tabela 1.** Espécies de *Aulonemia* estudadas com respectivas localidades, materiais testemunho e observações sobre o ambiente onde foram coletadas.

Classificação das fitofisionomias florestais segue Veloso *et al.* (1991)

Espécie / Caractere	Localidade da coleta	Testemunho	Observações
<i>Aulonemia amplissima</i> (Nees) McClure	Parque Estadual do Forno Grande, Castelo – ES	<i>P.L. Viana et al. 3648</i> (BHCB)	Interior de Floresta Ombrófila Densa Montana; planta sem fímbrias
	Parque Nacional do Caparaó, Alto Caparaó - MG	<i>P.L. Viana et al. 2549</i> (BHCB)	Borda de floresta Ombrófila Densa Alto Montana
<i>Aulonemia aristulata</i> (Döll) McClure	Itapanhoacanga, Alvorada de Minas - MG	<i>P.L. Viana 2836 &amp; L.V.C. Silva</i> (BHCB)	Margem de riacho em campo rupestre
	Estrada Rio Acima – Itabirito, Rio Acima - MG	<i>P.L. Viana et al. 3462</i> (BHCB)	Interior de Floresta Estacional Semidecidual
<i>Aulonemia deflexa</i> (N.E. Br.) McClure	Monte Roraima - RR	<i>P.L. Viana et al. 3443</i> (BHCB)	Borda de Floresta Ombrófila Densa Alto Montana
<i>Aulonemia effusa</i> (Hack.) McClure	Serra da Calçada, Brumadinho - MG	<i>P.L. Viana 3464 &amp; G.S. França</i> (BHCB)	Campos rupestres sobre Quartzito
<i>Aulonemia geniculata</i> <b>ined.</b>	Parque Estadual do Alto Cariri, Santa Maria do Salto - MG	<i>P.L. Viana et al. 4303</i> (BHCB)	Interior de Floresta Ombrófila Densa Montana
<i>Aulonemia goyazensis</i> (Hack.) McClure	Carangola, Petrópolis - RJ	<i>O.C. Góes, 1020 &amp; Dionísio</i> (RB)	Sem dados sobre ambiente
<i>Aulonemia lanciflora</i> McClure & L.B. Sm.	Morretes - PR	<i>P.L. Viana 4400 &amp; N.F.O. Mota</i> (BHCB)	Interior de Floresta Ombrófila Mista
	RPPN Santuário do Caraça, Catas Altas – MG	<i>P.L. Viana 3757 &amp; C.T. Oliveira</i> (BHCB)	Interior de Floresta Ombrófila Densa Alto Montana
<i>Aulonemia prolifera</i> <b>ined.</b>	Parque Estadual do Forno Grande, Castelo – ES	<i>P.L. Viana et al. 3627</i> (BHCB)	Ocupando clareira em Floresta Ombrófila Densa
<i>Aulonemia radiata</i> (Rupr.) McClure	Estada da Graciosa Quatro Barras - PR	<i>P.L. Viana 3473</i> (BHCB)	Interior de Floresta Ombrófila Densa Montana
	Parque Estadual do Rio Preto, São Gonçalo do Rio Preto - MG	<i>P.L. Viana et al. 3488</i> (BHCB)	Interior de capão florestal (Floresta Ombrófila Densa Montana) próximo a campos rupestres
	RPPN Santuário do Caraça, Catas Altas – MG	<i>P.L. Viana 3750 &amp; C.T. Oliveira</i> (BHCB)	Área aberta, associada a campos rupestres sobre quartzito
	Parque Estadual da Serra do Papagaio, Aiuruoca – MG	<i>P.L. Viana et al. 3967</i> (BHCB)	Interior de Floresta Ombrófila Mista
	Minas Gerais	<i>J. Schwacke 6784</i> (R)	Sem dados sobre ambiente
	Serra da Boa Vista, Rancho Queimado – SC	<i>R. Reitz 9739 &amp; R.M. Klein</i> (HBR)	“Borda do campo”
<i>Aulonemia setigera</i> (Hack.) McClure	Morro Queimado, Rio de Janeiro – RJ	<i>P.L. Viana 3610 &amp; R.A.X. Borges</i> (RB)	Interior de Floresta Ombrófila Densa Montana, em topo de morro.
	Fazenda Farofa, Boa Nova – BA	<i>F.M. Ferreira et al. 1667</i> (HUEFS)	Interior de Floresta Ombrófila Densa Montana, em topo de morro.
<i>Aulonemia setosa</i> <b>ined.</b>	RPPN Santuário do Caraça, Barão de Cocais – MG	<i>P.L. Viana 3760 &amp; F.S.F. Leite</i> (BHCB)	Interior de Floresta Estacional Semidecidual
<i>Aulonemia soderstromii</i> <b>ined.</b>	Santa Teresa – ES	<i>P.L. Viana et al. 3183</i> (BHCB)	Borda de Floresta Ombrófila Densa
<i>Aulonemia xerophylla</i> <b>ined.</b>	APA de Cafuringa, Brasília – DF	<i>T.S. Filgueiras 3705 &amp; D. Graciano-Ribeiro</i> (IBGE)	Mata de galeria em Cerrado

**Tabela 2.** Caracteres anatômicos analisados em *Aulonemia* observados em corte transversal: epiderme

<b>Espécie / Caractere</b>	<b>Epiderme na região das células buliformes</b>	<b>Número de células buliformes por conjunto</b>	<b>Forma da maior célula buliforme do conjunto</b>
<i>A. amplissima</i>	levemente sulcada	(2)3--5	circular a oval
<i>A. aristulata</i>	não sulcada	3--6	circular, oval a triangular
<i>A. deflexa</i>	levemente sulcada ou não sulcada	2--4	oval, elíptica a piriforme
<i>A. effusa</i>	levemente sulcada ou não sulcada	3--6	oblongo-linear a piriforme
<i>A. geniculata</i>	sulcada	3--4(5)	largamente oval a piriforme
<i>A. goyazensis</i>	levemente sulcada	2--4	piriforme
<i>A. lanciflora</i>	levemente sulcada ou não sulcada	2--4	circular, elíptica a oval
<i>A. prolifera</i>	levemente sulcada	3--5	oval, largamente oval a circular
<i>A. radiata</i>	sulcada	3--6	oval, largamente oval a piriforme
<i>A. setigera</i>	sulcada	2--3 (4)	largamente oval a piriforme
<i>A. setosa</i>	sulcada ou não	3--4	largamente oval a piriforme
<i>A. soderstromii</i>	levemente sulcada	3--5(6)	largamente oval, oval a circular
<i>A. xerophylla</i>	sulcada	2--4	circular, oval a triangular

**Tabela 3.** Caracteres anatômicos analisados em *Aulonemia* observados em corte transversal: parênquima (clorênquima e células fusóides)

Espécie / Caractere	Forma das células clorenquimáticas	Camadas de células clorenquimá-ticas abaxial às células fusóides	Camadas de células clorenquimá-ticas adaxial às células fusóides	Porcentagem do mesofilo ocupada pelas células fusóides	Camadas de células clorenqui-mática entre duas células fusóides adjacentes	Número de células clorenquimáticas por camada entre duas células fusóides
<i>A. amplissima</i>	A camada adjacente à epiderme adaxial é formada por células alongadas com invaginações predominantemente abaxiais. Nas outras camadas, as células são isodiamétricas, com invaginações em roseta	1--2	2--4	aprox. 40%	4--6	(3)4--6
<i>A. aristulata</i>	A camada adjacente à epiderme adaxial é formada por células alongadas, retangulares a hexagonais, com discretas invaginações abaxiais. Na camada abaxial às células fusóides, as células são achatadas dorsiventral com discretas invaginações em roseta	1(--2)	1--2	30-50%	2--3	(2)3--4
<i>A. deflexa</i>	Regulares, isodiamétricas com invaginações em roseta	1--2	4--6	menos que 20%	5--6	1--3
<i>A. effusa</i>	Regulares, com células isodiamétricas e invaginações em roseta	1--2	3--4	30-40%	3--4	2--3
<i>A. geniculata</i>	A camada adjacente à epiderme adaxial é formada por células mais alongadas com invaginações predominantemente abaxiais. As demais células são isodiamétricas com invaginações em roseta.	1	2--3	30-40%	2--3	4--5
<i>A. lanciflora</i>	Células isodiamétricas com ramificação em rosetas, mas a camada adaxial é composta por células levemente maiores.	1--2	3--4	20-40%	2--3	3--6
<i>A. prolifera</i>	A camada adjacente à epiderme adaxial é formada por células alongadas com invaginações curtas abaxiais e adaxiais. As demais células são isodiamétricas com invaginações em roseta.	1--2	2--3	40-50%	3--4	2--3
<i>A. radiata</i>	Regulares, com invaginações em roseta	1--2	2--3	30-50%	2--3	3--6
<i>A. setigera</i>	Regulares, com invaginações em roseta, sendo as células da camada em contato com a epiderme adaxial discretamente mais alongadas dorsiventralmente.	1--3	(3)-4--6	40-60%	5--7	1--3
<i>A. setosa</i>	A camada adjacente à epiderme adaxial é formada por células mais alongadas com invaginações predominantemente abaxiais. As demais células são isodiamétricas com invaginações em roseta.	1--2	2--3	30-50%	2--3	3--5
<i>A. sodestromii</i>	Regulares, com invaginações em roseta	1--2	2--3	30-40%	2--4	3--5
<i>A. xerophylla</i>	Desiguais. Na camada adaxial as células são alongadas com invaginações abaxiais e adaxiais. As demais células são isodiamétricas com invaginações em roseta.	1--2	3--5	20-40%	2--3	4--6

**Tabela 4.** Caracteres anatômicos analisados em *Aulonemia* observados em corte transversal: fibras intercostais

<b>Espécie / Caractere</b>	<b>Distribuição das fibras intercostais</b>	<b>Fibras intercostais, face adaxial</b>	<b>Fibras intercostais, face abaxial</b>
<i>A. amplissima</i>	abaxial apenas	ausente	igual ou menor que a largura do conjunto de células buliformes
<i>A. aristulata</i>	abaxial e adaxial	disperso, freqüentemente com feixes isolados entre as células buliformes. Raramente estendendo-se sob as células epidérmicas adaxiais.	igual ou levemente menor que a largura do conjunto de células buliformes
<i>A. deflexa</i>	abaxial apenas ou abaxial e adaxial	quando presente, representado por discretos feixes isolados entre as células buliformes	discreto, com até três ou quatro feixes de células apenas
<i>A. effusa</i>	abaxial e adaxial ou adaxial apenas	laterais às células buliformes, sem estender-se sob as demais células epidérmicas	ausente ou discreto, representado por até 5 feixes
<i>A. geniculata</i>	abaxial e adaxial	laterais às células buliformes, raramente estendendo-se discretamente sob as células epidérmicas adaxiais	igual ou levemente menor que a largura do conjunto de células buliformes
<i>A. goyazensis</i>	abaxial e adaxial	laterais as células buliformes, sem estender-se sob as demais células epidérmicas	menor que a largura do conjunto de células buliformes
<i>A. lanciflora</i>	abaxial apenas ou abaxial e adaxial	quando presente, representado por raros feixes laterais às células buliformes	levemente menor que a largura do conjunto de células buliformes
<i>A. prolifera</i>	abaxial e adaxial, sendo o conjunto abaxial bem discreto, representado por poucos células	laterais às células buliformes, sem estender-se sob as demais células epidérmicas	discreto, representado por poucos feixes num conjunto menos largo que o das células buliformes
<i>A. radiata</i>	abaxial e adaxial	laterais às células buliformes, estendendo-se conspicuamente sob as células epidérmicas em direção à zona costal	aproximadamente igual ou maior que a largura do conjunto de células buliformes
<i>A. setigera</i>	abaxial e adaxial	laterais às células buliformes, estendendo-se discretamente sob as demais células epidérmicas	menor que a largura do conjunto de células buliformes
<i>A. setosa</i>	abaxial e adaxial	laterais às células buliformes, raramente estendendo-se discretamente sob as células epidérmicas adaxiais	aproximadamente igual à largura do conjunto de células buliformes
<i>A. soderstromii</i>	abaxial e adaxial	laterais as células buliformes, sem estender-se sob as demais células epidérmicas	aproximadamente igual à largura do conjunto de células buliformes
<i>A. xerophylla</i>	abaxial e adaxial	laterais às células buliformes, não estendendo-se sob as demais células epidérmicas adaxiais	menor que a largura do conjunto de células buliformes

**Tabela 5.** Caracteres anatômicos analisados em *Aulonemia* observados em corte transversal: feixes vasculares

Espécie / Caractere	Forma dos feixes vasculares de 1ª ordem	Esclerênquima abaxial associado aos feixes vasculares de 1ª ordem	Esclerênquima adaxial associado aos feixes vasculares de 1ª ordem	Forma dos feixes vasculares de 2ª ordem
<i>A. amplissima</i>	circulares	Largura semelhante aos feixes vasculares ou bainha esclerenquimática em contato direto com células epidérmicas	menos largo que os feixes vasculares (3 a 5 células de espessura)	elípticos
<i>A. aristulata</i>	circulares	largura semelhante aos feixes vasculares	menos largo que os feixes vasculares (1 a 2 células de espessura)	elípticos
<i>A. deflexa</i>	circulares a elípticos	discretos, largura menor que os feixes vasculares	menos largo que os feixes vasculares (aproximadamente 3 células de espessura)	circulares a elípticos
<i>A. effusa</i>	circulares	largura semelhante aos feixes vasculares	menos largo ou igual à largura dos feixes vasculares (4 a 6 células de espessura)	elípticos a oblongos
<i>A. geniculata</i>	circulares	largura menor que os feixes vasculares	menos largo que os feixes vasculares (1 ou 2 células de espessura)	elípticos, com células na bainha parenquimática notavelmente desenvolvidas
<i>A. goyazensis</i>	circulares a obovais	largura semelhante aos feixes vasculares ou bainha esclerenquimática em contato direto com células epidérmicas	menos largo que os feixes vasculares (3 a 4 células de espessura)	n.v.
<i>A. lanciflora</i>	circulares a obovais	largura semelhante ou levemente maior que os feixes vasculares	menos largo que os feixes vasculares (3 a 4 células de espessura)	elípticos a oblongos
<i>A. prolifera</i>	circulares	largura semelhante aos feixes vasculares	menos largo que os feixes vasculares (1 ou 2 células de espessura)	elípticos
<i>A. radiata</i>	circulares a levemente obovais ou elípticos	largura semelhante aos feixes vasculares ou menor	menos largo que os feixes vasculares (2 a 3 células de espessura)	elípticos
<i>A. setigera</i>	obovais	largura menor que os feixes vasculares	menos largo que os feixes vasculares (2 a 4 células de espessura)	elípticos
<i>A. setosa</i>	circulares	largura menor que os feixes vasculares	menos largo que os feixes vasculares (1 a 3 células de espessura)	elípticos
<i>A. soderstromii</i>	circulares	largura semelhante aos feixes vasculares	menos largo que os feixes vasculares (2 a 4 células de espessura)	elípticos
<i>A. xerophylla</i>	circulares	largura semelhante aos feixes vasculares	menos largo que os feixes vasculares (2 a 3 células de espessura)	circulares



**Tabela 6.** Caracteres anatômicos analisados em *Aulonemia* observados em corte transversal: nervura central

	Sistema vascular na nervura central	Forma da nervura central	Esclerênquima associado à nervura central em contato com a epiderme na face abaxial	Esclerênquima associado à nervura central em contato com a epiderme na face adaxial
<i>A. amplissima</i>	simples	leve projeção abaxial	maior que o diâmetro do feixe	aproximadamente igual ao diâmetro do feixe
<i>A. aristulata</i>	simples	leve projeção abaxial	levemente maior que o diâmetro do feixe	notavelmente menor que o diâmetro do feixe, composto por um a dois feixes de fibras de espessura
<i>A. deflexa</i>	complexo, com feixes de segunda ou terceira ordem laterais ao feixe central	levemente projetada em ambas as faces	maior que o diâmetro do feixe	maior que o diâmetro do feixe
<i>A. effusa</i>	simples	plana	menor ou igual ao diâmetro do feixe	menor que o diâmetro do feixe
<i>A. geniculata</i>	simples	leve projeção abaxial	aproximadamente da mesma espessura do feixe	menor que o diâmetro do feixe, com dois a três feixes de espessura
<i>A. goyazensis</i>	simples	convexa na face abaxial	ligeiramente maior que o diâmetro do feixe	menor que o diâmetro do feixe
<i>A. lanciflora</i>	simples	plana	menor que o diâmetro do feixe	menor que o diâmetro do feixe, com três a quatro feixes de espessura
<i>A. prolifera</i>	complexo, com dois feixes de terceira ordem localizados adaxialmente ao feixe principal	convexa na face abaxial	mais que o dobro do diâmetro do feixe	menor que o diâmetro do feixe
<i>A. radiata</i>	simples ou complexo, com dois feixes de terceira ordem laterais ao feixe principal	convexa na face abaxial	mais que o dobro do diâmetro do feixe	aproximadamente igual ao diâmetro do feixe ou ligeiramente maior
<i>A. setigera</i>	complexo, com dois feixes de primeira ou segunda ordem laterais ao feixe principal	convexa na face abaxial	mais que o dobro do diâmetro do feixe	menor que o diâmetro do feixe e separados dos feixes vasculares por células parenquimáticas incolores
<i>A. setosa</i>	simples ou complexo, com dois feixes de terceira ordem laterais ao feixe principal	convexa na face abaxial	mais que o dobro do diâmetro do feixe	menor que o diâmetro do feixe
<i>A. xerophylla</i>	complexo, com dois feixes laterais de terceira ordem deslocados abaxialmente	convexa na face abaxial	maior que o diâmetro do feixe	menor que o diâmetro do feixe vascular

**Tabela 6.** Caracteres anatômicos analisados em *Aulonemia* observados em corte transversal: margens

	Margem interna			Margem externa		
	Organização estrutural (da margem para o centro)	Forma	Forma do feixe marginal de esclerênquima	Organização estrutural (da margem para o centro)	Forma	Forma do feixe marginal de esclerênquima
<i>A. amplissima</i>	um feixe de segunda ordem antes das células buliformes em sulco adaxial	amplos sulcos adaxiais entre os feixes	fibras estendendo-se em ambas as faces	um feixe de segunda ordem antes das células buliformes	sulcos adaxiais discretos	fibras estendendo-se na face abaxial apenas
<i>A. aristulata</i>	células buliformes antes de um feixe de segunda ou terceira ordem associado a uma conspícua projeção adaxial	conspícuos sulcos e projeções adaxiais entre os feixes vasculares	fibras estendendo-se em ambas as faces	um feixe de terceira ordem antes das células buliformes	sem sulcos adaxiais	fibras estendendo-se em ambas as faces
<i>A. deflexa</i>	um feixe de segunda ordem antes das células buliformes	sulcos adaxiais discretos	encurvado, com fibras estendendo-se mais na face adaxial	um feixe de segunda ordem antes das células buliformes	sulcos adaxiais discretos	fibras estendendo-se mais pronunciadamente na face adaxial
<i>A. effusa</i>	um feixe de segunda ordem antes das células buliformes	conspícuos sulcos adaxiais na região das células buliformes	encurvado, estendendo na face adaxial apenas	um feixe de segunda ordem antes das células buliformes	com projeção acuminada, sem sulco adaxial	denso conjunto acompanhando a projeção acuminada da margem foliar. Sem extensões sob a epiderme em ambas as faces.
<i>A. geniculata</i>	células buliformes antes de um feixe vascular de segunda ordem	conspícuos sulcos adaxiais na região das células buliformes	fibras estendendo-se em ambas as faces, porém mais pronunciadamente na face abaxial	células buliformes antes de um feixe vascular de segunda ordem	sem sulco adaxial	fibras estendendo-se mais pronunciadamente na face adaxial
<i>A. goyazensis</i>	células buliformes antes de um feixe de segunda ordem	conspícuos sulcos adaxiais na região das células buliformes	relativamente pequeno, encurvado, estendendo-se mais na face abaxial	um feixe de primeira ordem antes das células buliformes	sulcos adaxiais presentes, mas discretos	fibras estendendo-se sob a epiderme em ambas as faces

**Tabela 6.** Continuação

	Margem interna			Margem externa		
	Organização estrutural (da margem para o centro)	Forma	Forma do feixe marginal de esclerênquima	Organização estrutural (da margem para o centro)	Forma	Forma do feixe marginal de esclerênquima
<i>A. lanciflora</i>	células buliformes em sulco antes de um feixe de primeira ordem	conspícuos sulcos adaxiais na região das células buliformes	fibras estendendo-se em ambas as faces, mais acentuadamente na face abaxial	um feixe de primeira ordem antes das células buliformes	sulcos adaxiais discretos	composto por um espesso conjunto de fibras, que se estendem discretamente sob ambas epidermes
<i>A. prolifera</i>	um feixe de segunda ou terceira ordem antes das células buliformes	conspícuos sulcos adaxiais na região das células buliformes	relativamente pequeno, estendendo-se igualmente em ambas as faces	células buliformes antes de um feixe de primeira ordem	sem sulco adaxial	mais desenvolvido que na margem interna, estendendo-se sob ambas as epidermes.
<i>A. radiata</i>	um feixe de segunda ordem antes das células buliformes	sulcos e projeções adaxiais discretos	um fileira de fibras estendendo-se igualmente em ambas as faces	Um feixe de segunda ordem antes das células buliformes	sulcos adaxiais ausentes ou discretos	fibras estendendo-se na face abaxial apenas
<i>A. setigera</i>	um feixe de segunda ordem antes das células buliformes	sulcos adaxiais discretos	fibras estendendo-se igualmente em ambas as faces	um feixe de segunda ordem antes das células buliformes	sem sulcos adaxiais	fibras estendendo-se igualmente em ambas as faces
<i>A. setosa</i>	um feixe de primeira ordem antes das células buliformes	sulcos e projeções adaxiais discretos	fibras estendendo-se igualmente em ambas as faces	um feixe de primeira ordem antes das células buliformes	sem sulcos adaxiais	fibras estendendo-se igualmente em ambas as faces
<i>A. xerophylla</i>	um feixe de primeira ordem antes das células buliformes	encurvada adaxialmente, conspícuos sulcos adaxiais	fibras estendendo-se na face abaxial e mais discretamente na face adaxial	Um feixe de primeira ordem antes das células buliformes	sulcos adaxiais conspícuos	fibras estendendo-se levemente em ambas as faces

**Tabela 7.** Caracteres anatômicos epidérmicos analisados em *Aulonemia* observados em vista frontal: papilas e células buliformes

	Face adaxial			Face abaxial	
	Papilas nas células longas	Forma das células buliformes	Célula curta (solitária ou em pares)	Papilas nas células longas	Célula curta (solitária ou em pares)
<i>A. amplissima</i>	ausentes	retangular, pentagonal ou hexagonal; paredes sinuosas	solitária	na zona costal, uma fileira de papilas refrativas simples por célula, nas células interestomáticas, papilas globosas dispersas ao longo da célula, concentrados próximas aos estômatos; na região intercostal oposta às células buliformes, a presença de papilas é mais rara.	solitária
<i>A. aristulata</i>	uma fileira de até oito papilas refrativas simples, bífidas ou trífidas por célula	retangular, pentagonal ou quadradas; paredes não sinuosas	solitária	uma fileira de papilas refrativas simples a bífidas por célula, inclusive as células interestomáticas	solitária
<i>A. deflexa</i>	em geral ausentes, mas podem ocorrer até três pequenas papilas refrativas globosas	variável, as centrais em geral circulares; parede não sinuosa	em pares, trios ou solitária	sobre feixes de 1a. ordem, papilas refrativas simples, bífidas ou raramente digitadas; no restante da lâmina, papilas alongadas ramificadas, digitiformes, mais densamente agrupadas nas células interestomáticas	em pares, trios ou solitária
<i>A. effusa</i>	uma fileira de até seis papilas refrativas simples por célula	variável, as centrais em geral circulares; parede não sinuosa	solitária, em pares (apenas adjacente às células buliformes) ou ausente	na zona costal, uma fileira por célula de papilas refrativas globosas a pontiagudas, às vezes bífidas; nas células interestomáticas, denso conjunto de papilas ramificadas, alongadas, digitiformes; na região oposta às células buliformes, papilas globosas, ramificadas ou não, maiores que as das zonas costais	solitária ou em pares
<i>A. geniculata</i>	aparentemente ausentes	elíptica, circular, retangular ou quadrada; paredes sinuosas	solitária, mas nem sempre presente entre as células longas	ausente na estria marginal; o restante da lâmina é densamente ornamentado com papilas globosas lobadas, com lobos globosos	solitária, mas nem sempre presente entre as células longas
<i>A. goyazensis</i>	uma fileira de até dez papilas refrativas simples por célula	oblonga a retangular; parede discretamente sinuosa	solitária ou raramente em pares	uma fileira por célula de papilas refrativas simples a bífidas, sendo este tipo raramente encontrada nas células interestomáticas, que em geral possuem apenas as papilas associadas aos estômatos	solitária ou raramente em pares
<i>A. lanciflora</i>	uma fileira de até oito papilas refrativas simples ou bífidas por célula	retangulares a trepezoidais; paredes sinuosas	solitária	uma fileira de papilas refrativas simples a bífidas por célula; nas células interestomáticas uma a três fileiras de papilas globosas por célula; na estria marginal ocorrência rara de papilas refrativas nas células interestomáticas	solitária

**Tabela 7.** Continuação

	Face adaxial			Face abaxial	
	Papilas nas células longas	Células buliformes	Célula curta (solitária ou em pares)	Papilas nas células longas	Célula curta (solitária ou em pares)
<i>A. prolifera</i>	uma fileira de até 12 papilas refrativas simples ou raramente bífidas por célula	predominantemente retangular; parede sinuosa	solitária ou raramente em pares	uma fileira de papilas refrativas simples a bífidas por célula, incluindo as interestomáticas	solitária ou raramente em pares
<i>A. radiata</i>	uma fileira de até oito papilas refrativas simples ou bífidas por célula	quadrangular, hexagonal a retangular; parede não sinuosa	solitária	na zona costal, uma fileira por células de papilas refrativas simples a bífidas; nas células interestomáticas, um denso conjunto de papilas globosas associado aos estômatos; raras na região oposta às células buliformes	solitária
<i>A. setigera</i>	uma fileira de até seis papilas refrativas simples a bífidas por célula	retangular, elíptica a oblonga; parede não sinuosa	solitária	na zona costal e região oposta às células buliformes, uma fileira por célula de papilas refrativas simples a bífidas; nas células interestomáticas denso conjunto de papilas globosas, ramificadas, ocupando toda a superfície; base das cerdas envolta por conjunto de papilas globosas	solitária
<i>A. setosa</i>	em geral ausente, mas quando presente uma fileira com até cinco papilas refrativas simples por célula	hexagonal, quadrangular a retangular; parede não sinuosa	solitária	na zona costal e região oposta às células buliformes, uma fileira por célula de papila refrativas simples a bífidas; nas células interestomáticas denso conjunto de papilas globosas, ramificadas, ocupando toda a superfície e escondendo os estômatos; base das cerdas e macro tricomas envolta por conjunto de papilas globosas	solitária
<i>A. soderstromii</i>	uma fileira de até dez papilas refrativas simples ou bífidas por célula	retangulares, oblonga ou circulares; parede sinuosa	solitária ou raramente em pares	uma fileira de papilas refrativas simples a bífidas por célula, incluindo as interestomáticas, onde menos abundantes.	solitária ou raramente em pares
<i>A. xerophylla</i>	n.v.	circular a pentagonal; parede não sinuosa	solitária	n.v.	solitária

**Tabela 8.** Caracteres anatômicos epidérmicos analisados em *Aulonemia* observados em vista frontal: estômatos e papilas relacionadas

	Face adaxial		Face abaxial
	Distribuição	Papilas associadas	Papilas associadas
<i>A. amplissima</i>	freqüentes na estria marginal	quatro papilas com ramificações alongadas protegendo o estômato	quatro papilas lobadas (lobos globosos) e papilas menores globosas a lobadas em cada extremidade longitudinal
<i>A. aristulata</i>	freqüentes na estria marginal, raros no restante da lâmina.	quatro papilas com ramificações alongadas protegendo o estômato	quatro papilas lobadas (lobos alongados) e dois grupos de duas a três papilas globosas a lobadas em cada extremidade longitudinal
<i>A. deflexa</i>	ausentes	-	denso conjunto de papilas lobadas digitiformes, que escondem o estômato
<i>A. effusa</i>	ausentes	-	denso conjunto de papilas lobadas digitiformes, que escondem o estômato
<i>A. geniculata</i>	esparcos, presentes apenas na estria marginal	n.v.	na estria marginal, apenas quatro papilas curto-lobadas protegendo os estômatos; fora da estria marginal denso conjunto de papilas lobadas (lobos globosos) nas células interestomáticas escondendo os estômatos
<i>A. goyazensis</i>	freqüentes na estria marginal e raros a ausentes no restante da lâmina	quatro a cinco papilas achatadas adpressas, lobadas ou não	quatro papilas achatadas adpressas, curto lobadas
<i>A. lanciflora</i>	freqüentes na estria marginal	papilas com ramificações globosas protegendo o estômato	um denso conjunto de papilas com lobos globosos; na estria marginal, quatro papilas lobadas (lobos alongados) adpressas
<i>A. prolifera</i>	freqüentes na estria marginal e raros no restante da lâmina	quatro a cinco papilas achatadas adpressas, lobadas ou não	quatro papilas achatadas adpressas, curto lobadas
<i>A. radiata</i>	apenas na estria marginal, onde são freqüentes a raros	quatro papilas alongadas, lobadas ou não, associadas a diversas papilas mais curtas, globosas ou lobadas	quatro papilas alongadas, lobadas ou não, associadas a diversas papilas mais curtas, globosas ou lobadas formando um denso conjunto associado aos estômatos
<i>A. setigera</i>	apenas na estria marginal, onde são freqüentes	escondidos por quatro a seis papilas adpressas, raramente lobadas	denso conjunto de papilas lobadas
<i>A. setosa</i>	apenas na estria marginal, onde são raros	n.v.	denso conjunto de papilas lobadas
<i>A. soderstromii</i>	freqüentes na estria marginal e raros no restante da lâmina	quatro a cinco papilas achatadas adpressas, lobadas ou não	quatro papilas achatadas adpressas, curto lobadas
<i>A. xerophylla</i>	freqüentes ao longo de toda a face adaxial	n.v.	n.v.

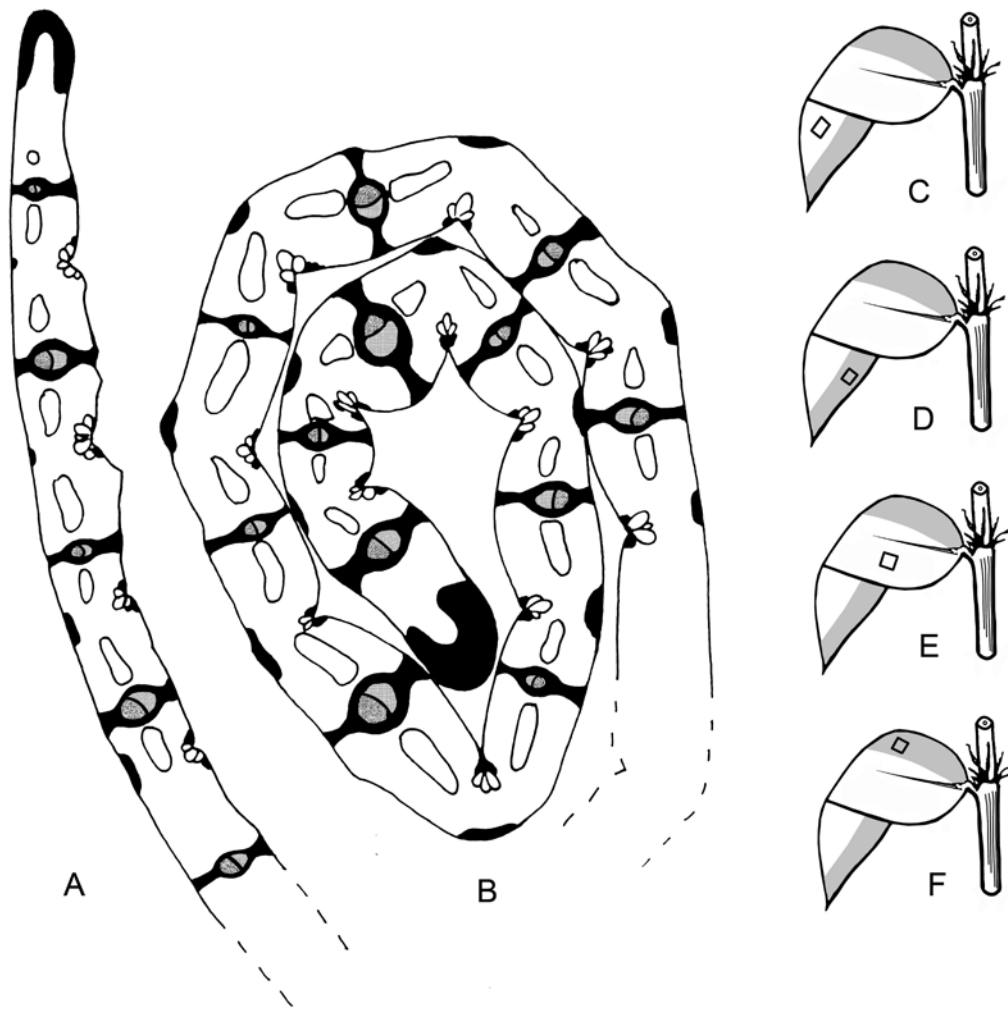
**Tabela 9.** Caracteres anatômicos epidérmicos analisados em *Aulonemia* observados em vista frontal: tricomas

	Face adaxial					Face abaxial				
	Cerdas		Micro tricomas bicelulares		Macro tricomas unicelulares	Cerdas		Micro tricomas bicelulares		Macro tricomas unicelulares
	Caracterização	Distribuição	Caracterização	Distribuição		Caracterização	Distribuição	Caracterização	Distribuição	
<i>A. amplissima</i>	ausentes	Ausentes	não observados	ausentes	ausentes	médias (base aproximadamente do diâmetro dos estômatos), curto a longo farpadas	freqüentes em toda a face abaxial	grandes (maiores que os estômatos), com a célula apical do mesmo tamanho ou menor que a basal	freqüentes a ocasionais na estria marginal, raros no restante da lâmina	ausentes
<i>A. aristulata</i>	médias (diâmetro igual aos estômatos longo farpadas, adpressas	ao longo da lâmina, mas mais freqüentes na estria marginal	grandes (maiores que os estômatos), com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	ao longo de toda a lâmina, mas mais freqüentes na estria marginal	quando presente, ocorre ao longo de toda a lâmina	médias, longo farpadas	ao longo da lâmina, mas mais freqüentes na estria marginal	grandes, com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	ocasionais em toda a face abaxial	ausentes a freqüentes ao longo de toda a lâmina
<i>A. deflexa</i>	ausentes	ausentes	não observados	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	grandes, com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	ocasionais em toda a face abaxial	ausentes
<i>A. effusa</i>	ausentes	ausentes	não observados	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	grandes, com a célula apical maior que a basal.	ocasionais a raros em toda a face abaxial	ausentes
<i>A. geniculata</i>	médias, curto farpadas	apenas na estria marginal	não observados	ausentes	ausentes	médias, curto a médio farpadas	presentes apenas fora da estria marginal	grandes, com a célula basal maior ou igual a apical	freqüentes fora da estria marginal, raros no restante da lâmina	presentes apenas fora da estria marginal
<i>A. goyazensis</i>	médias, curto farpadas a não farpadas	ao longo da lâmina, mas mais freqüentes na estria marginal	médios a grandes, com células basal e apical do mesmo tamanho	ao longo da lâmina, mas mais freqüentes na estria marginal	ausentes	médias, curto a médio farpadas	ao longo da lâmina, mas mais freqüentes na estria marginal	grandes, com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	ocasionais a raros em toda a face abaxial	raros a ocasionais ao longo de toda a lâmina

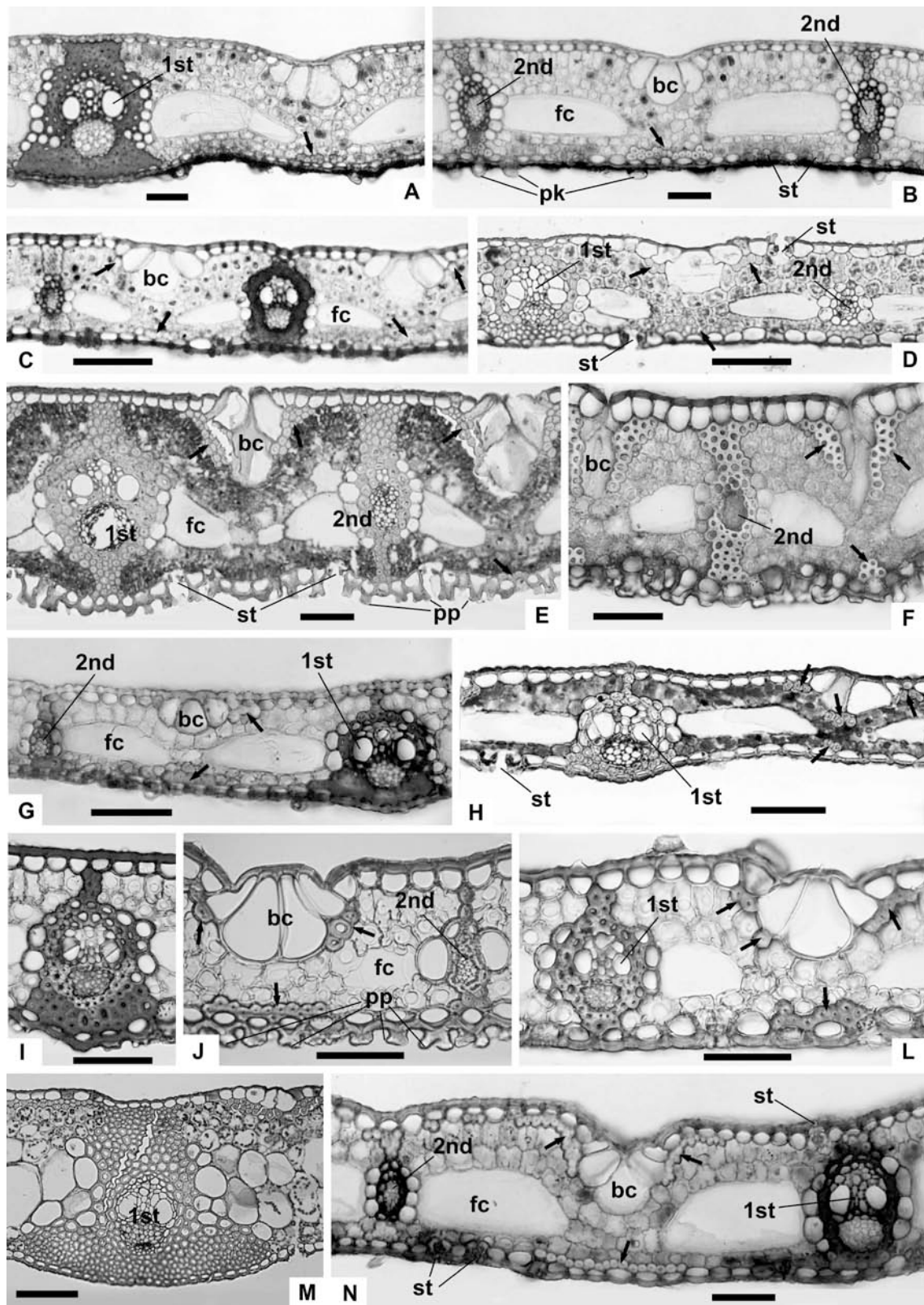
**Tabela 9.** Continuação

	Face adaxial					Face abaxial				
	Cerdas		Micro tricomas bicelulares		Macro tricomas unicelulares	Cerdas		Micro tricomas bicelulares		Macro tricomas unicelulares
	Caracterização	Distribuição	Caracterização	Distribuição		Caracterização	Distribuição	Caracterização	Distribuição	
<i>A. lanciflora</i>	Ausentes	ausentes	grandes, com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	ao longo da lâmina, mas mais freqüentes na estria marginal	ausentes	não farpadas (protuberância verruculosa nas células curtas)	freqüentes fora da estria marginal; ocasionais na estria marginal	grandes, com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	ocasionais em toda a face abaxial	ausentes
<i>A. prolifera</i>	médias, curto farpadas a não farpadas	esparças ao longo de toda a lâmina	médios (aproximadamente do tamanho do estômato), com célula basal maior que a apical.	ao longo de toda a lâmina	ausentes	médias, curto farpadas	ao longo da lâmina, mas mais freqüentes na estria marginal	grandes, com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	ocasionais em toda a face abaxial, mais freqüentes na estria marginal	ocasionais ao longo de toda a lâmina, ou ausentes
<i>A. radiata</i>	grandes (diâmetro maior que estômatos) curto farpadas,	ao longo da lâmina, mas mais freqüentes na estria marginal; ou ausentes	grandes, com célula apical aparentemente menor ou igual que a basal, às vezes inconspícua	ao longo de toda a lâmina	ausentes	grandes (maiores que o diâmetro dos estômatos), curto farpadas.	na estria marginal ausentes a raras; no restante da lâmina ocasionais a abundantes	grandes, com a célula apical aproximadamente do mesmo tamanho que a basal	ocasionais a raros ao longo de toda a lâmina	ausentes
<i>A. setigera</i>	médias, não farpadas, às vezes curto farpadas	ao longo da lâmina, mas mais freqüentes na estria marginal	grandes, com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	ao longo de toda a lâmina	ausentes	médias, curto farpadas	freqüentes em toda a face abaxial	grandes, com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	raros a ocasionais, mais freqüentes na estria marginal	Raros, apenas fora de estria marginal
<i>A. setosa</i>	médias, curto farpadas a não farpadas	em toda a superfície adaxial	grandes, com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	ao longo de toda a lâmina	ausentes	médias, curto farpadas	freqüentes em toda a face abaxial	grandes, com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	ocasionais a freqüentes ao longo de toda a lâmina	ocasionais a freqüentes, apenas fora da estria marginal
<i>A. sodestromii</i>	médias, longo farpadas	ao longo da lâmina, mas mais freqüentes na estria marginal	médios a grandes, com células basal e apical do mesmo tamanho	ao longo de toda a lâmina	ausentes	médias, longo farpadas	freqüentes na estria marginal, raras a freqüentes no restante da lâmina	grandes, com a célula apical do mesmo tamanho que a basal	ocasionais a freqüentes ao longo de toda a lâmina	raros a ocasionais ao longo de toda a lâmina

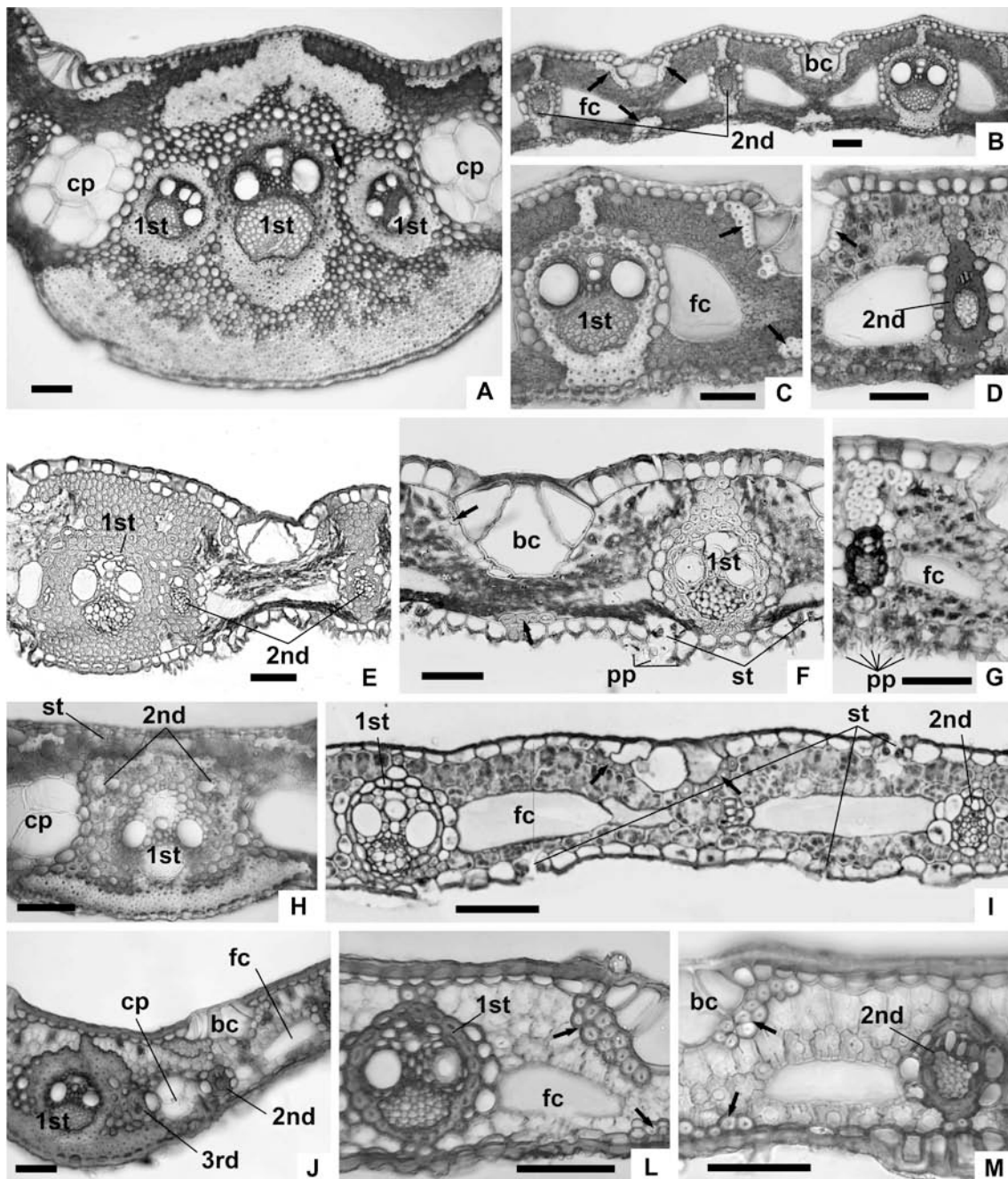




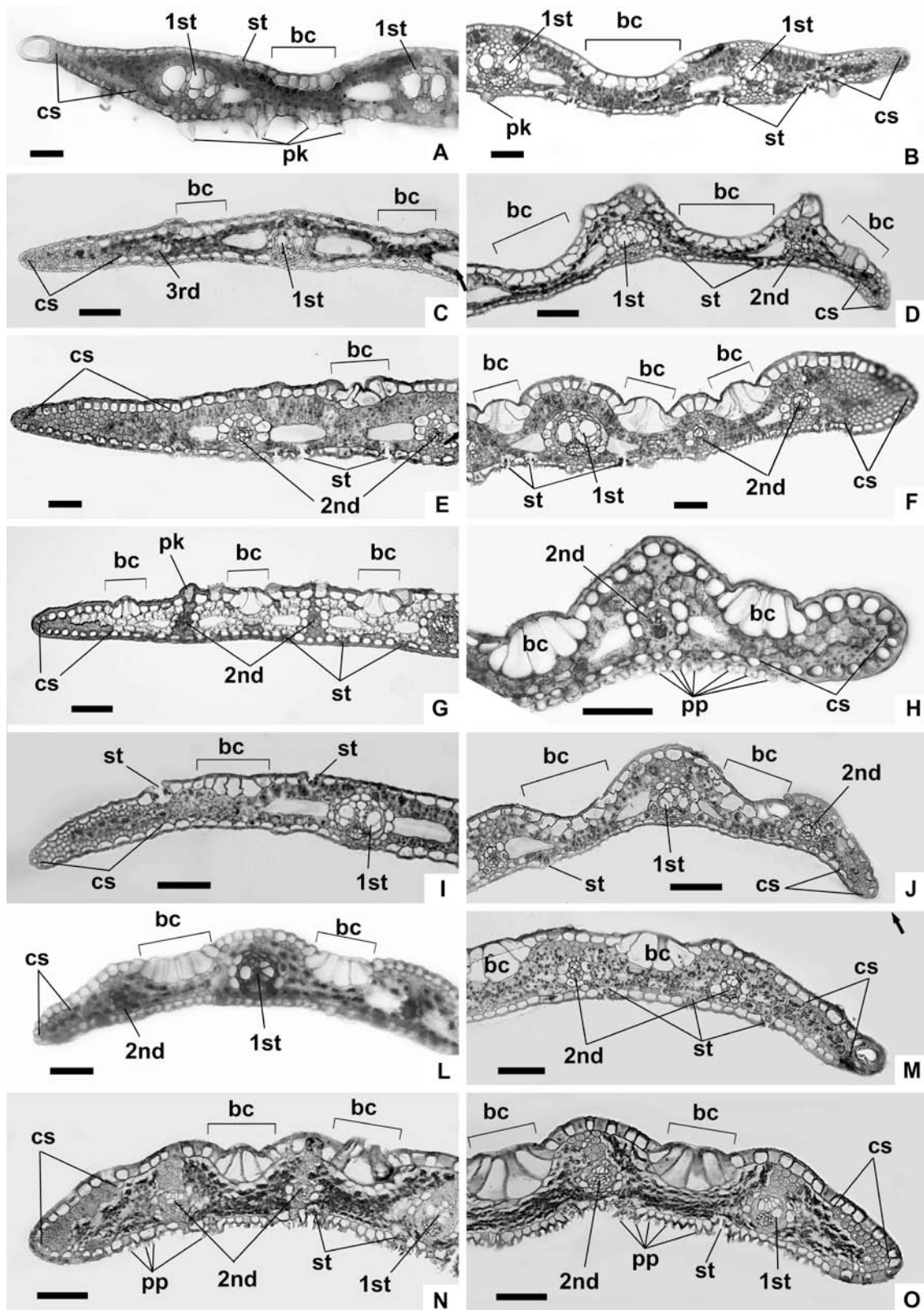
**Figura 1.** Representação esquemática das regiões amostradas da lâmina foliar. **A.** Margem externa; **B.** Margem interna; **C.** Face abaxial fora da estria marginal; **D.** Face abaxial na estria marginal; **E.** Face adaxial fora da estria marginal; **F.** Face adaxial na estria marginal.



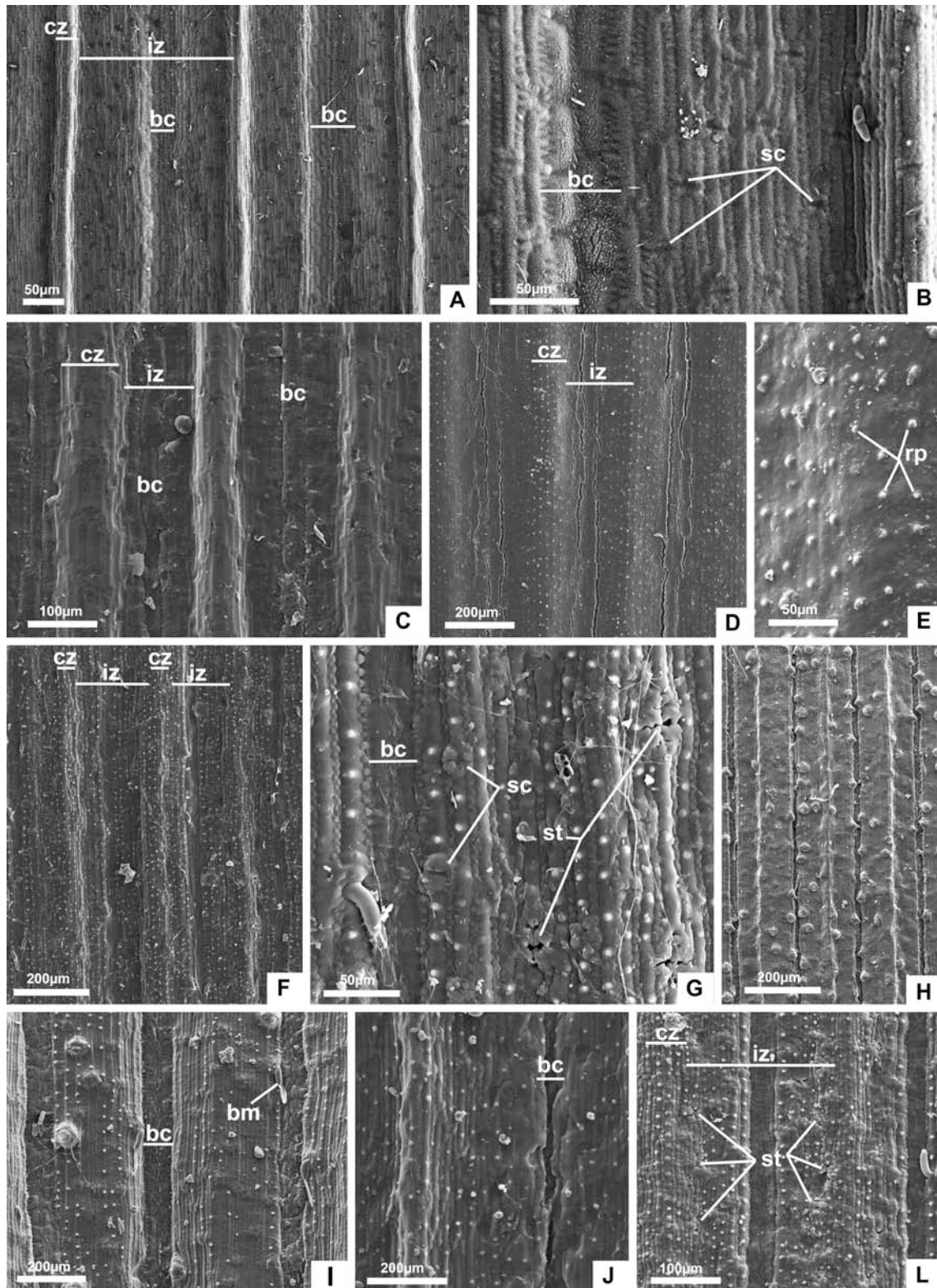
**Figura 2.** Lâmina foliar em corte transversal. **A-B.** *Aulonemia amplissima* (Viana 2549), **A.** Nervura central, **B.** Adjacências da nervura central; **C-D.** *Aulonemia lanciflora*, **C.** Nervura central (Viana 3757), **D.** Região da estria marginal, com estômatos em ambas as faces (Viana 4400); **E-F.** *Aulonemia effusa* (Viana 3464), **E.** Nervura central, **F.** Região da estria marginal; **G-H.** *Aulonemia aristulata*, **G.** Nervura central (Viana 2836), **H.** Feixe vascular de primeira ordem (Viana 3462); **I-L.** *Aulonemia geniculata* (Viana 4303), **I.** Nervura central, **J.** Região fora da estria marginal, **L.** Região da estria marginal; **M-N.** *Aulonemia radiata*, **M.** Nervura central (Viana 3450), **N.** Região fora da estria marginal, com fibras intercotais adaxiais estendendo-se lateralmente sob a epiderme (Viana 3473). **Setas**-esclerênquima intercostal, **1st**-feixe de primeira ordem, **2nd**-feixe de segunda ordem, **bc**-células buliformes, **fc**-células fusóides, **pk**-cerdas, **pp**-papilas, **st**-estômatos



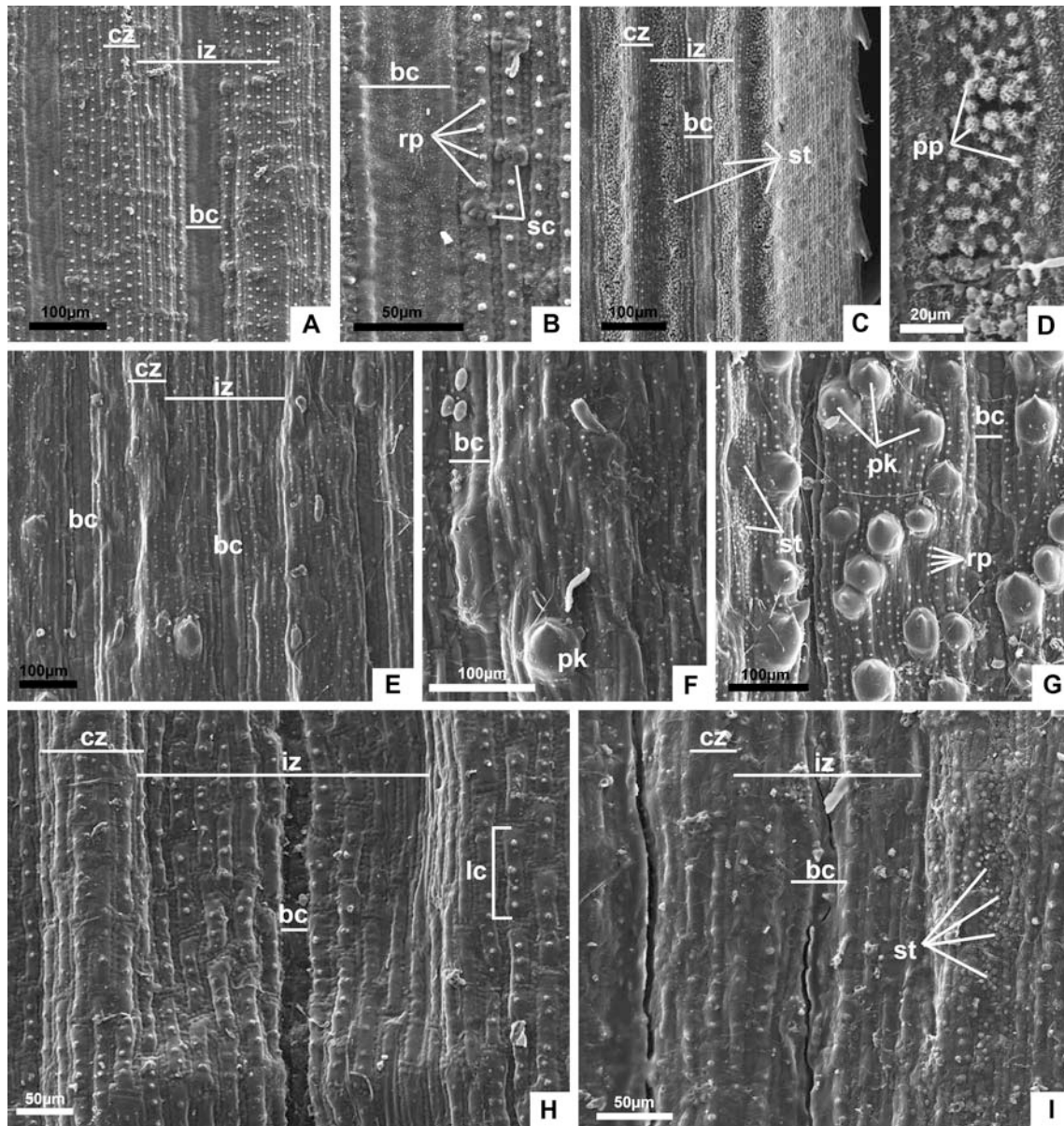
**Figura 3.** Lâmina foliar em corte transversal. **A-D.** *Aulonemia setigera*, **A.** Nervura central, **B e C.** Adjacências da nervura central (Ferreira 1667), **D.** Feixe de segunda ordem (Viana 3610); *Aulonemia lanciflora*, **C.** Nervura central (Viana 3757), **D.** Região da estriam marginal, com estômatos na face adaxial (Viana 4400); **E-G.** *Aulonemia deflexa* (Viana 3443), **E.** Nervura central, **F e G.** Região fora da estria marginal, com células fusóides reduzidas; **H-I.** *Aulonemia prolifera* (Viana 3627), **H.** Nervura central, **I.** Região fora da estria marginal, com estômatos em ambas as faces; **J-M.** *Aulonemia setosa* (Viana 3760), **J.** Nervura central; **L e M.** Região fora da estria marginal. **Setas**-esclerênquima intercostal, **1st**-feixe de primeira ordem, **2nd**-feixe de segunda ordem, **3rd**-feixe de terceira ordem, **bc**-células buliformes, **cp**-parênquima incolor, **fc**-células fusóides, **pp**-papilas, **st**-estômatos.



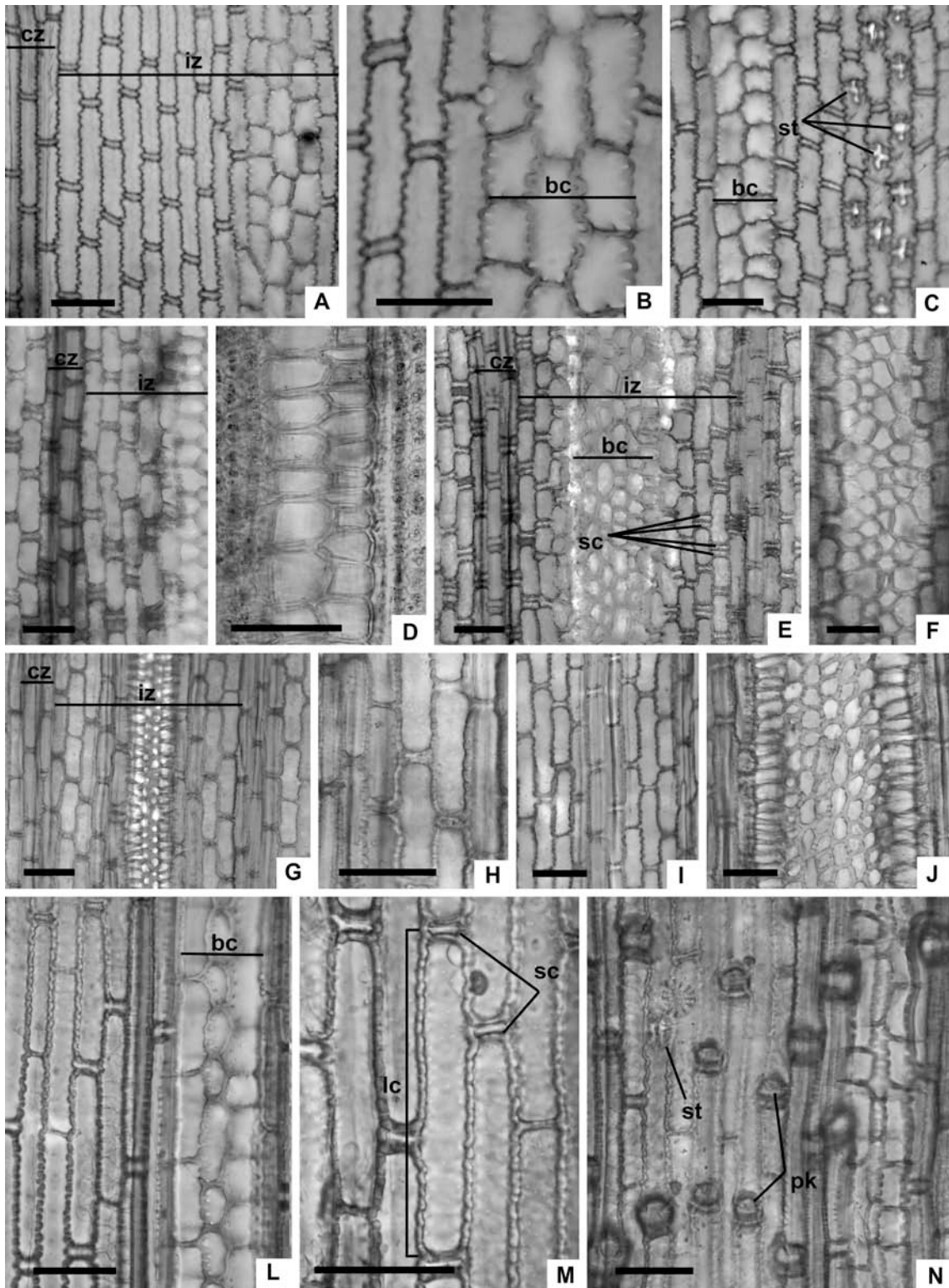
**Figura 4.** Margens da lâmina foliar em corte transversal. Imagens à esquerda, margem externa; imagens à direita, margem interna. **A-B.** *Aulonemia amplissima* (Viana 2549), **A.** Capuz de esclerênquima estendendo-se na face abaxial e presença de estômatos na face adaxial, **B.** Capuz de esclerênquima estendendo-se sob ambas as epidermes; **C-D.** *Aulonemia aristulata* (Viana 3462), em **D**, conspícuos sulcos e projeções adaxiais; **E-F.** *Aulonemia setigera* (Viana 3610); **G-H.** *Aulonemia geniculata* (Viana 4303), com margens notavelmente dimórficas; **I-J.** *Aulonemia prolifera* (Viana 3627); **L-M.** *Aulonemia radiata* (Viana 3473); **N-O.** *Aulonemia deflexa* (Viana 3443), com margens não acentuadamente dimórficas. **1st**-feixe de primeira ordem, **2nd**-feixe de segunda ordem, **3rd**-feixe de terceira ordem, **bc**-células buliformes, **cs**-feixe marginal de esclerênquima, **fc**-células fusóides, **pk**-cerdas, **pp**-papilas, **st**-estômatos.



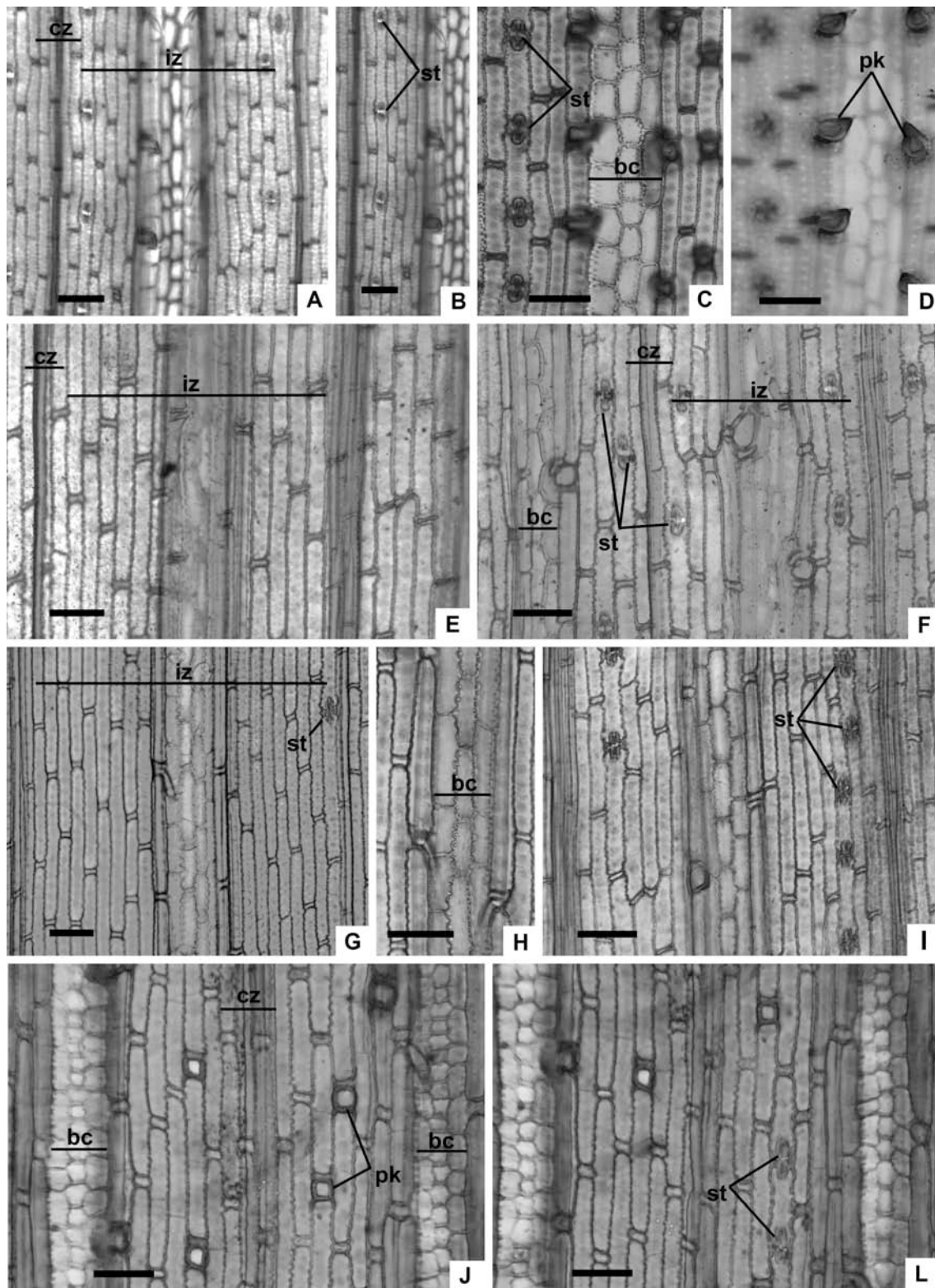
**Figura 5.** Face adaxial da epiderme em vista frontal. **A-B.** *Aulonemia amplissima* (Viana 2549), fora da estria marginal, em **B** células buliformes com parede sinuosa; **C.** *Aulonemia deflexa* (Viana 3443), fora da estria marginal; **D-E.** *Aulonemia effusa* (Viana 3464), fora da estria marginal, enfatizando, em **E**, papilas relativas nas células longas; **F-G.** *Aulonemia goyazensis* (Góes 1020), fora da estria marginal, com estômatos adaxiais, representados em **G**; **H-I.** *Aulonemia setosa* (Viana 3460), fora da estria marginal; **J-L.** *Aulonemia setigera* (Viana 3610), em **J**, fora da estria marginal e em **L**, na estria marginal, com estômatos adaxiais protegidos por papilas achatadas. **bc**-células buliformes, **bm**-microtricomas bicelulares, **cz**-zona costal, **iz**, zona intercostal, **rp**-papilas refrativas, **sc**-células curtas



**Figura 6.** Face adaxial da epiderme em vista frontal. **A-D.** *Aulonemia lanciflora* (Viana 3757), sendo **A** e **B** fora da estria marginal e **C** e **D** na estria marginal, enfatizando papilas globosas associadas a estômatos (**D**); **E-I.** *Aulonemia radiata* (**E-G.** Reitz, 9739 e **H-I.** Viana 3967) **E** e **F** fora da estria marginal. **G** na estria marginal, com cerdas grandes mais abundantes e estômatos presentes, **H.** Fora da estria marginal, **I.** Na estria marginal, sem cerdas neste espécime. **bc**-células buliformes, **bm**-microtricomas bicelulares, **cz**-zona costal, **iz**, zona intercostal, **pp**-papilas, **rp**-papilas refrativas, **sc**-células curtas, **st**-estômatos

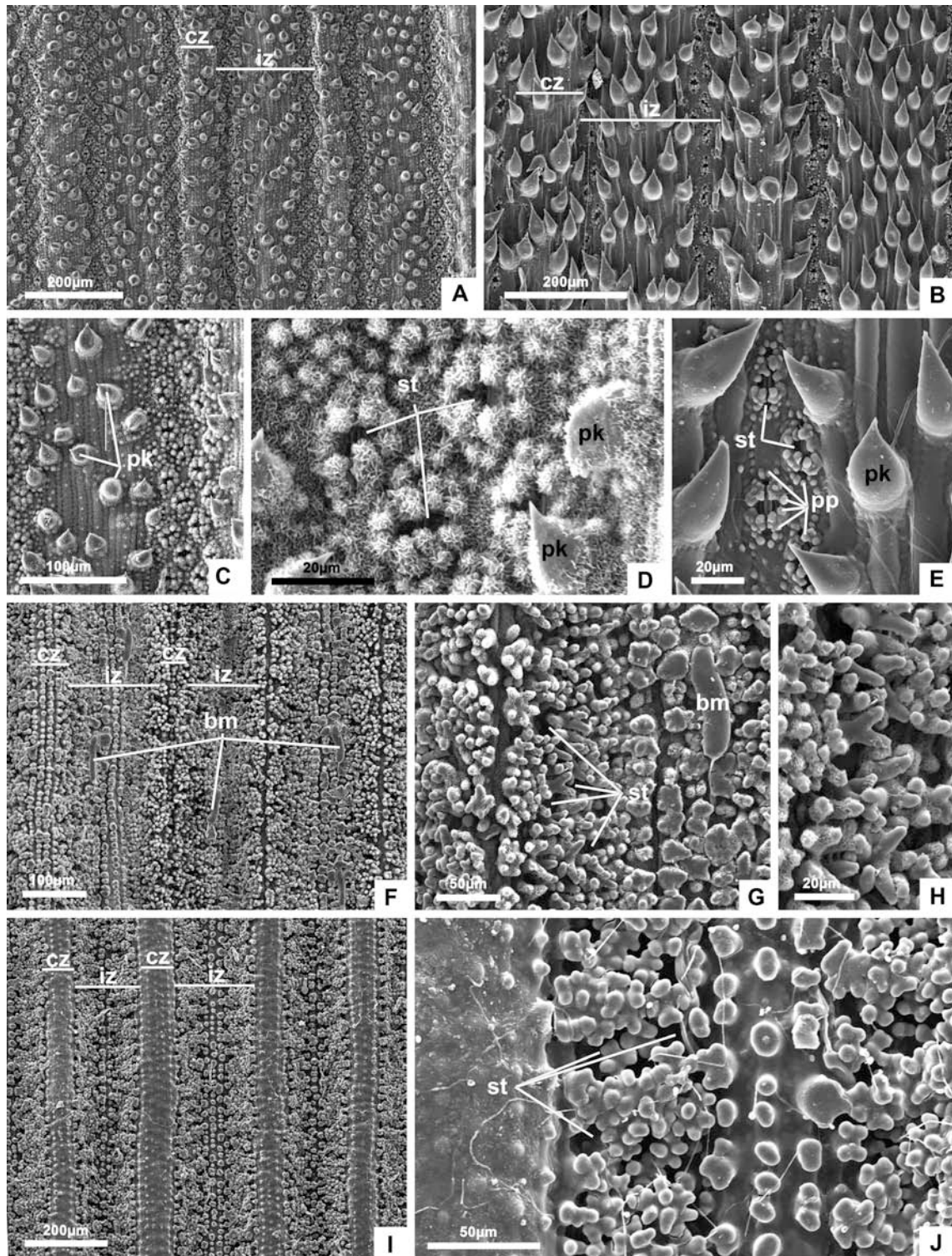


**Figura 7.** Face adaxial da epiderme em vista frontal. **A-C.** *Aulonemia amplissima* (Viana 3648), sendo **C** na estria marginal, com estômatos adaxiais evidentes; **D-F.** *Aulonemia deflexa* (Viana 3443), sendo **D** fora da estria marginal e **E** e **F** na estria marginal, com células buliformes mais abundantes. Obs. Células curtas predominantemente em pares; **G-J.** *Aulonemia effusa* (Viana 3464), sendo **I** e **J** na estria marginal; **L-N.** *Aulonemia geniculata* (Viana 4303), sendo **N** na estria marginal, com estômatos. **bc**-células buliformes, **bm**-microtricomas bicelulares, **cz**-zona costal, **iz**-zona intercostal, **lc**-célula longa, **pk**-cerdas, **rp**-papilas refrativas, **sc**-células curtas, **st**-estômatos

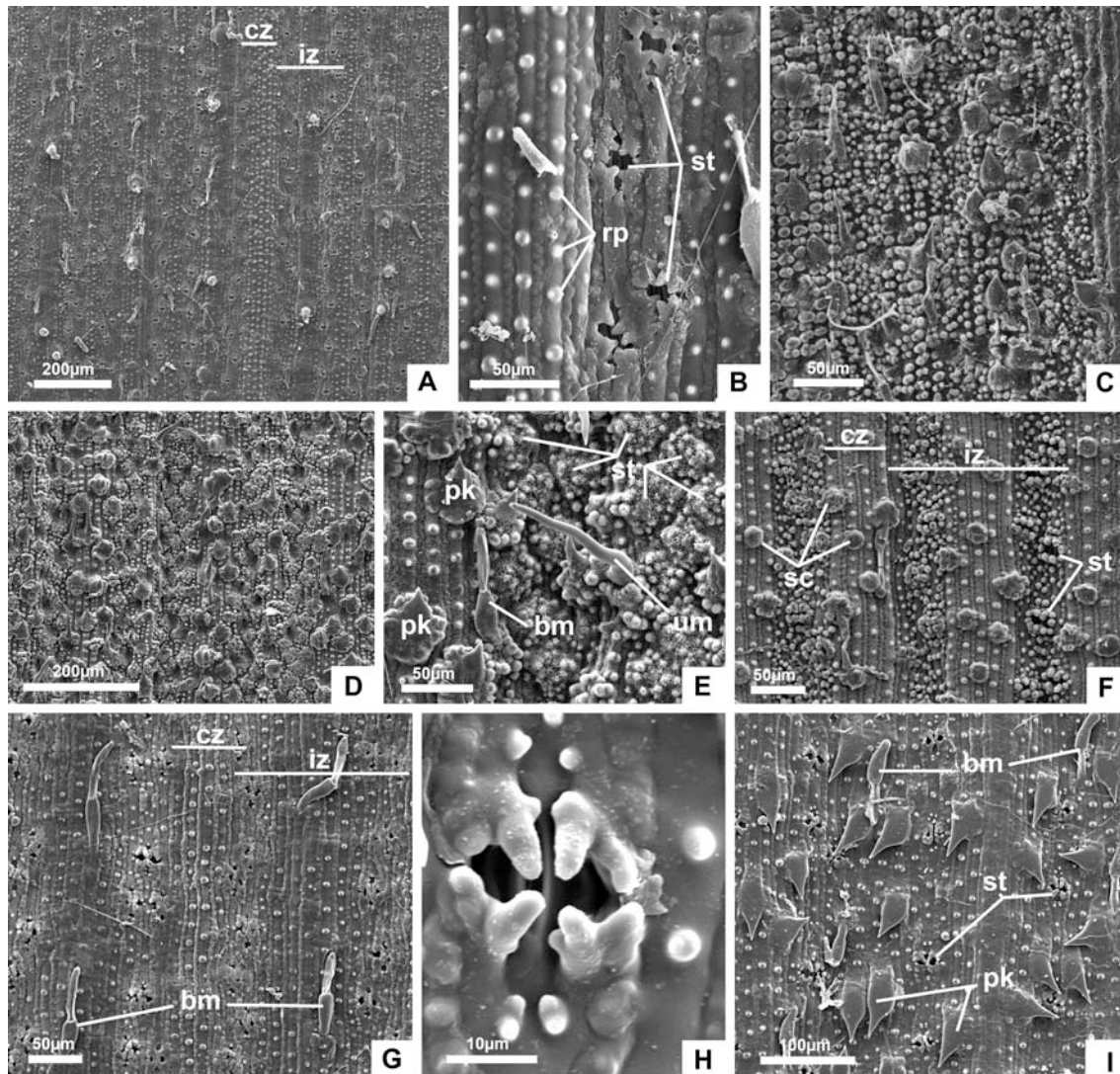


**Figura 8.** Face adaxial da epiderme em vista frontal. **A-D.** *Aulonemia soderstromii* (Viana 3183), sendo **A e B** fora da estria marginal, com estômatos adaxiais esparsos e **C e D** na estria marginal, onde as cerdas e estômatos são mais abundantes; **E-F.** *Aulonemia goyazensis* (Góes 1020), sendo **E** fora da estria marginal e **F** na região da estria marginal fora da estria marginal e **E e F** na estria marginal, com células buliformes mais abundantes. Obs. Células curtas predominantemente em pares; **G-I.** *Aulonemia prolifera* (Viana 3627), sendo **G e H** fora da estria marginal e **I** na estria marginal; **J-L** *Aulonemia setosa* (Viana 3760), **J.** fora da estria marginal e **L.** Na estria marginal, com esparsos estômatos. **bc**-células buliformes, **cz**-zona costal, **iz**-zona intercostal, **pk**-cerdas, **st**-estômatos

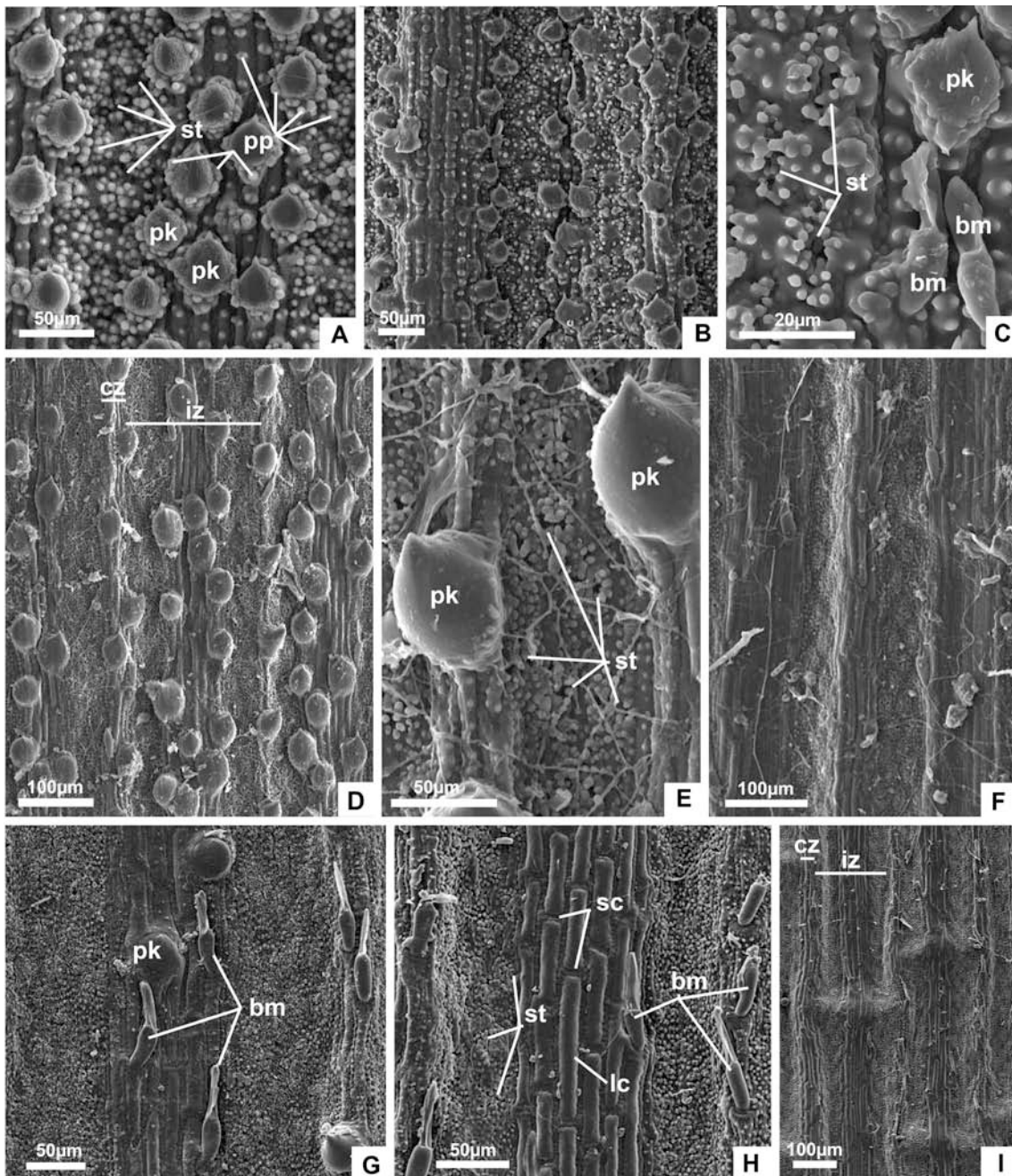




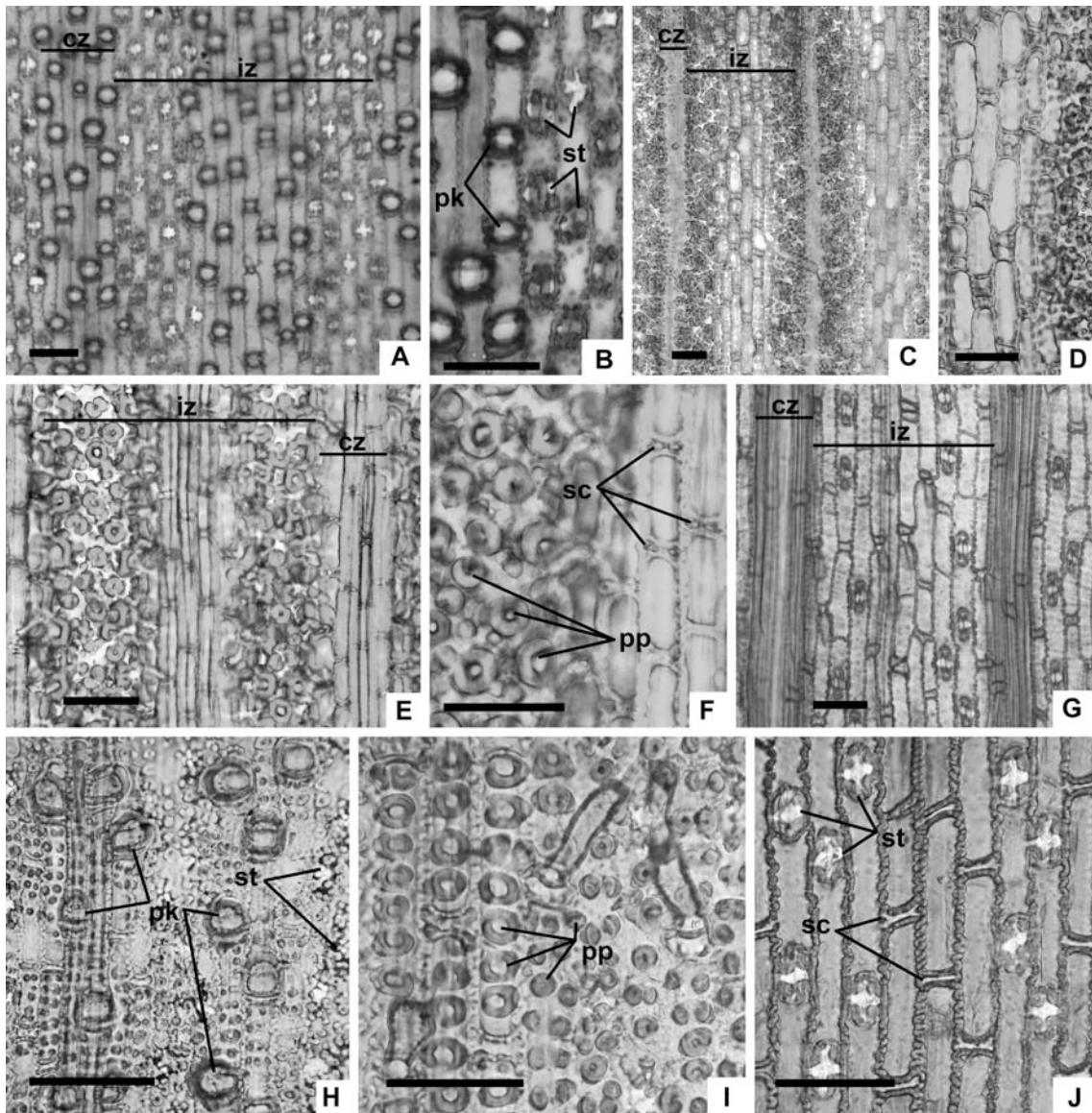
**Figura 9.** Face abaxial da epiderme em vista frontal. **A-E.** *Aulonemia amplissima* (Viana 3183), sendo **A, C e D** fora da estria marginal e **B e E** na estria marginal. Obs. Papilas globosas associadas aos estômatos e ausência de cera epicuticular na estria marginal; **F-H.** *Aulonemia deflexa* (Viana 3443) foras da estria marginal, com denso conjunto de papilas alongadas e ramificadas, evidenciadas em **H**; **I-J.** *Aulonemia effusa* (Viana 3464), fora da estria marginal, com denso conjunto de papilas ramificadas, globosas a alongadas protegendo os estômatos, localizadas em sulcos. **bc**-células buliformes, **bm**-microtricomas bicelulares, **cz**-zona costal, **iz**, zona intercostal, **pk**-cardas, **pp**-papilas, **st**-estômatos



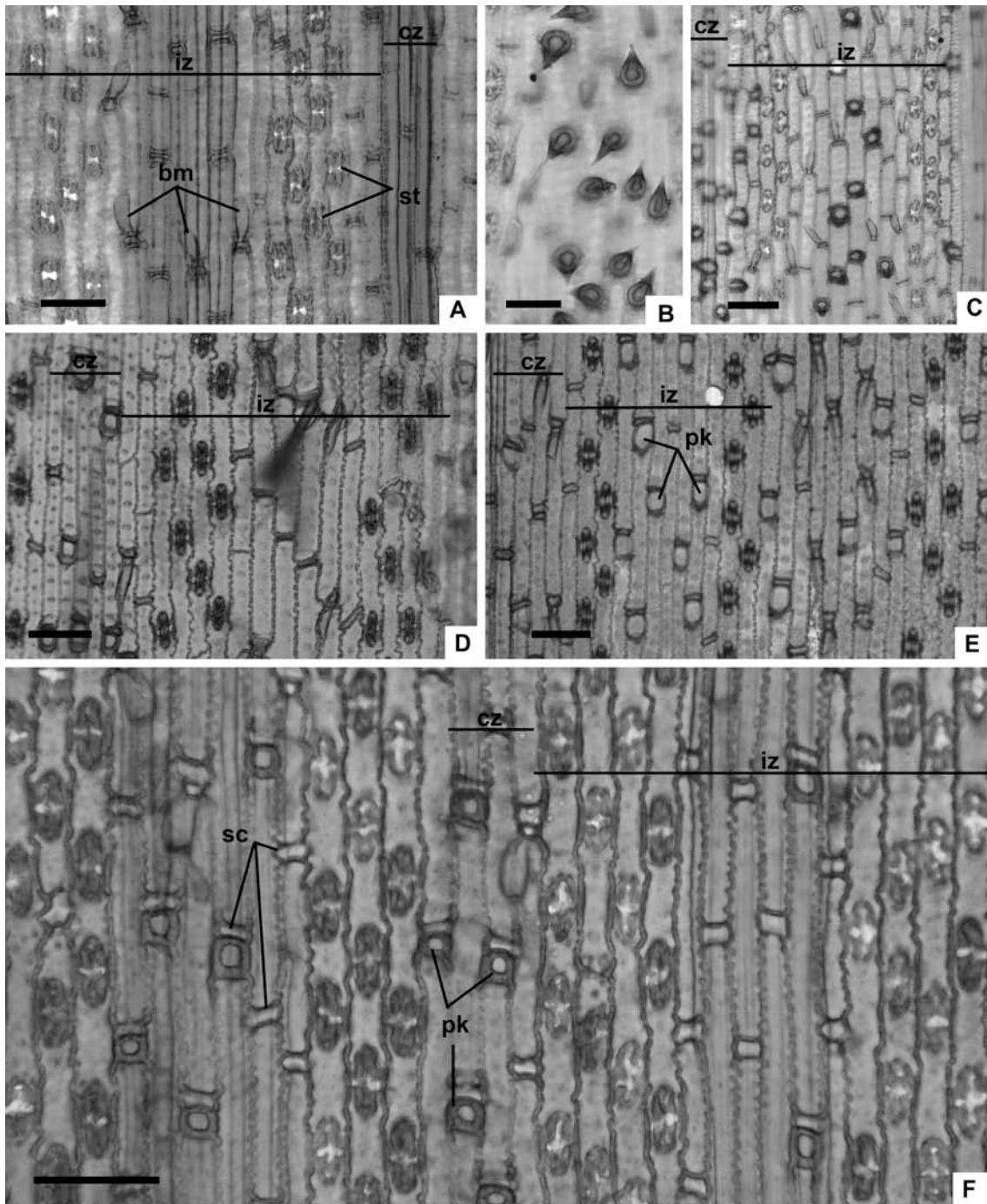
**Figura 10.** Face abaxial da epiderme em vista frontal. **A-B.** *Aulonemia goyazensis* (Góes 1020) fora da estria marginal, com estômatos e papilas refrativas evidenciadas em **B**; **C.** *Aulonemia geniculata* (Viana 4303) fora da estria marginal, com cerdas, microtricomas bicelulares e denso conjunto de papilas globosas nas células interestomáticas; **D-E.** *Aulonemia setosa* (Viana 3760), fora da estria marginal, evidenciados em **E**, cerdas com papilas na base, microtricomas bicelulares, macrotricomas unicelulares e denso conjunto de papilas globosas escondendo os estômatos; **F.** *Aulonemia lanciflora* (Viana 3757), com papilas globosas associadas aos estômatos; **G-I.** *Aulonemia aristulata*, sendo **G** fora da estria marginal e **H** (estômato protegido por papilas) e **I** na estria marginal, onde as cerdas são mais abundantes. **bm**-microtricomas bicelulares, **cz**-zona costal, **iz**, zona intercostal, **pk**-cardas, **pp**-papilas, **st**-estômatos, **sc**-células curtas, **rp**-papilas refrativas, **um**-macrotricomas unicelulares



**Figura 11.** Face abaxial da epiderme em vista frontal. **A-C.** *Aulonemia setigera* (Viana 3610), sendo **A** e **B** fora da estria marginal e **C** na estria marginal. Obs. denso conjunto de papilas globosas ramificadas associadas aos estômatos e à base das papilas; **D-I.** *Aulonemia radiata* (**D-F.** Reitz, 9739 e **G-I.** Viana 3967) sendo **D, E, G** e **H** fora da estria marginal, e **F** e **I** na estria marginal. Obs. Denso conjunto de papilas globosas curtíssimas nas células interestomáticas e maior densidade de cerdas fora da estria marginal. **bm**-microtricomas bicelulares, **cz**-zona costal, **iz**, zona intercostal, **pk**-cardas, **pp**-papilas, **st**-estômatos, **sc**-células curtas.



**Figura 12.** Face abaxial da epiderme em vista frontal. **A-B.** *Aulonemia amplissima* (Viana 2549), fora da estria marginal, com cerdas estômatos enfatizados em **B**; **C-D.** *Aulonemia deflexa*, fora da estria marginal. Em **D**, células curtas predominantemente em pares; **E-F.** *Aulonemia effusa* (Viana 4364), fora da estria marginal; **G.** *Aulonemia goyazensis* (Góes 1020), fora da estria marginal; **H-I.** *Aulonemia geniculata* (Viana 4303), sendo **H** e **I** fora da estria marginal e **J** na estria marginal. Obs. Ausência de papilas na região da estria marginal. **bm**-microtricomas bicelulares, **cz**-zona costal, **iz**, zona intercostal, **pk**-cardas, **pp**-papilas, **st**-estômatos, **sc**-células curtas.



**Figura 13.** Face abaxial da epiderme em vista frontal. **A-C.** *Aulonemia soderstromii* (Viana 3183), sendo A fora da estria marginal e B na estria marginal. Obs. Maior frequência de cerdas na estria marginal, evidenciadas em **B**; **D-E.** *Aulonemia prolifera* (Viana 3627), sendo **D** fora da estria marginal e **E** na estria marginal. Obs maior densidade de cerdas na estria marginal; **F-***Aulonemia setosa*, fora da estria marginal. **bm**-microtricomas bicelulares, **cz**-zona costal, **iz**, zona intercostal, **pk**-cardas, **st**-estômatos, **sc**-células curtas.

## CAPÍTULO 3

*Cambajuva* (Poaceae: Bambusoideae:  
Bambuseae: Arthrostylidiineae), um novo  
gênero endêmico da região sul do Brasil

## RESUMO

Arthrostylidiinae é uma das três subtribos de bambus lenhosos neotropicais. De distribuição neotropical, é composta por 14 gêneros e 160 espécies. Recentes estudos filogenéticos demonstraram o não monofiletismo do gênero *Aulonemia* e o relacionamento de *Aulonemia ulei* (Hack.) McClure com o gênero monotípico *Glaziophyton* Franch., com o qual forma um clado, grupo irmão do restante da subtribo. Com base nesses dados e em caracteres morfológicos e anatômicos, é aqui apresentado o novo gênero monotípico *Cambajuva*, assim como uma nova combinação. São também fornecidas descrições morfológicas e de anatomia foliar assim como comparações com gêneros relacionados da subtribo Arthrostylidiinae.

**Palavras-chave:** *Cambajuva*, *Aulonemia*, Arthrostylidiinae, *Glaziophyton*, novo gênero

## ABSTRACT

Arthrostylidiinae is one of the three subtribes of the neotropical woody bamboos and is composed by 14 genera and 160 species. Recent phylogenies have shown the non-monophyly of the genus *Aulonemia* and the relationship of *Aulonemia ulei* (Hack.) McClure to the monotypic *Glaziophyton* Franch., with which it forms a clade sister group to the reminder of the subtribe. Based on these data and on morphological and anatomical characters, we present the new monotypic genus *Cambajuva*, as well as a new combination. Morphological and anatomical descriptions are also provided, as well as a comparison with related genera of the subtribe.

**Palavras-chave:** *Cambajuva*, *Aulonemia*, Arthrostylidiinae, *Glaziophyton*, new genus

## INTRODUÇÃO

A subtribo Arthrostylidiinae compõe o grupo dos bambus lignificados neotropicais, juntamente com duas outras subtribos, Chusqueinae e Guaduinae. Atualmente são aceitos 14 gêneros integrantes das Arthrostylidiinae, que concentram mais de 160 espécies (Judziewicz *et al.* 1999). A subtribo é caracterizada por um conjunto de características, sendo os caracteres de anatomia foliar consistentes na sua delimitação. A presença de fibras intercostais, margens da lâmina com evidentes particularidades anatômicas, presença de papilas refrativas na epiderme e redução da nervura central são citados por Soderstrom & Ellis (1987) e Judziewicz *et al.* (1999), como atributos recorrentes nas espécies de Arthrostylidiinae.

O monofiletismo de Arthrostylidiinae é suportado por dados morfológicos e moleculares (Zhang & Clark 2000, Londoño & Clark 2002, Tyrrell 2008) e seu relacionamento com a subtribo Guaduinae é fortemente corroborado por dados moleculares e pela presença de papilas refrativas na epiderme (Ruiz-Sanchez 2008, Tyrrell 2008). Entretanto, estudos filogenéticos recentes que incluem o clado formado pelas Arthrostylidiinae e Guaduinae sugerem o não monofiletismo de alguns grandes gêneros de Arthrostylidiinae (Ruiz-Sanchez *et al.* 2008 e Tyrrell 2008). Ruiz-Sanchez *et al.* (2008) sugerem o relacionamento de duas espécies descritas em *Aulonemia* (*A. fulgor* Soderstr. e *A. clarkiae* Davidse & R.W. Pohl com o gênero *Olmeca* Soderstr., integrante atual da subtribo Guaduinae, também nativo da América Central. Esse relacionamento também é apoiado pelos atributos de anatomia foliar destas espécies, que concordam com os padrões da subtribo Guaduinae. Tyrrell (2008) demonstrou o caráter parafilético da circunscrição dos gêneros *Rhipidocladum*, *Arthrostylidium* e *Aulonemia*, evidenciando a necessidade de rearranjos taxonômicos em gêneros da subtribo Arthrostylidiinae, assim como estudos filogenéticos com uma amostragem



mais abrangente, uma vez que alguns gêneros ainda não foram incluídos em filogenias (e.g. *Myriocladus* Swallen) e outros, especiosos e polimórficos (e.g. *Aulonemia*) ainda são insatisfatoriamente amostrados neste contexto.

Considerando a circunscrição de McClure (1973) e Judziewicz et al. (1999, 2000), *Aulonemia* é um gênero polimórfico que inclui um grupo de espécies morfológicamente heterogêneo. De acordo com Judziewicz et al. (1999), características morfológicas úteis na delimitação de *Aulonemia* são: ramificações com um único ramo divergente do eixo principal, colmos fistulosos, folhas de colmo com lâminas reflexas, presença de fímbrias conspícuas nas folhas de ramos e inflorescência em panícula composta, espiguetas com 2-3 glumas, poucos a muitos antécios férteis e um antécio apical rudimentar. Entretanto, o estudo taxonômico das espécies ocorrentes no Brasil (Capítulo 1), revelou que a abrangência morfológica dessas espécies extrapola a delimitação de McClure (1973) e Judziewicz et al. (1999). Foram levantadas características como colmos sólidos (*A. setigera*, *A. prolifera*, *A. soderstromii*), rizomas anfipodiais (*A. aristulata*, *A. cincta*, *A. prolifera*, *A. soderstromii*) e lâminas de folhas de colmo, quando presentes, eretas (*A. setigera* e *A. setosa*).

Dentre as espécies aceitas até então em *Aulonemia* (McClure 1973, Judziewicz 1999, 2000, Viana et al. 2010), *Aulonemia ulei* (Hack.) McClure, endêmica da Serra Geral, nos estados SC e RS, destaca-se pela morfologia destoante em relação às demais espécies. A espécie possui folhas de colmos e de ramos com lâminas eretas, lâminas das folhas de ramos com nervuras transversais conspícuas (venação tesselada) e complemento de ramo formado por até seis ramos associados a um promontório.

Tyrrell (2008), com base em dados de genoma plastidial (ndhF, trnD-trnT, trnC-rpoB, rps16-trnQ, trnT-trnL e rpl16) demonstrou o relacionamento de *A. ulei* com o gênero monotípico *Glaziophyton* (*G. mirabile* Franch), com quem forma um clado, grupo irmão do restante das Arthrotylidiinae. As demais espécies de *Aulonemia* incluídas na análise, incluindo a espécie tipo (*A. queko* Goudot) apresentaram-se relacionadas a representantes do gênero *Colantheia* McClure, compondo uma linhagem distinta. Apesar de ter sido usada uma amostragem incompleta do gênero *Aulonemia*, ficou evidente o parafiletismo deste gênero como circunscrito por McClure (1973) e Judziewicz (1999, 2000).

Considerando as particularidades morfológicas de *A. ulei* e seu posicionamento filogenético demonstrado por Tyrrell (2008), propõe-se aqui o reconhecimento de um novo gênero para acomodar esta espécie, assim como uma nova combinação. São apresentadas descrições morfológicas e de anatomia foliar, assim como uma breve avaliação de caracteres relevantes na taxonomia das Arthrotylidiinae.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As descrições morfológicas e ilustrações se basearam no estudo dos espécimes, que se deu por métodos taxonômicos tradicionais, com análise das estruturas em microscópio estereoscópico. Exsicatas depositadas nos seguintes herbários foram analisadas: BHCB, CEN, CEPEC, CESJ, ESA, F, HBR, HRCB, HUEFS, ISC, IBGE, INPA, K, MBM, MO, NY, P, R, RB, SP, SPF, UB, UEC, US, UWSP, W e WIS.

Para estudos de anatomia foliar em seção transversal, amostras foram coletadas em campo e fixadas em álcool 70%. Os cortes anatômicos foram realizados a mão livre, corados com azul de astra e safranina (Bukatsch 1972), e montadas lâminas semi-permanentes, com gelatina glicerinada. As terminologias seguem Ellis (1976).

Para estudos da epiderme em microscopia eletrônica de varredura (MEV), as amostras das lâminas foliares foram extraídas de material de herbário, que foram coladas em *stubs* de alumínio, metalizadas com ouro e examinadas e obtidas em microscópio Quanta 200 SEM (FEI 168 Company) a 20 kV. As terminologias para os caracteres epidérmicos seguem Ellis (1979) e Palmer & Tucker (1981).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Cambajuva** P.L. Viana, C.D. Tyrrell & L.G. Clark, **gen. nov. ined.** TYPUS:

*Arundinaria ulei* Hack., Oesterr. Bot. Z. 53(2): 75. 1903 [=*Cambajuva ulei* (Hack.) P.L. Viana, C.D. Tyrrell & L.G. Clark]

*Culmi lignosi, internodiis fistulosis, cylindricis, non maculatis. Anulus supranodalis inconspicuus. Complementum ramorum 1-7 ramis praedictum, promontorio consociatum in regione mediana culmi. Culmorum folia lamina erecta praedita, lamina sessilis; folia ramorum lamina erecta, tessellata praedita, fimbriis erectis, rare deflexis, undulatis ad crispatas, cylindricis, liberis basim versus, stramineis. Panicula contracta, ramis ascendentibus. Spiculae 2-glumis, aristatis, 1 lemmate sterili, aristato, 2-4 anthoeciis fertilibus, 1 anthoecio apicali, redacto.*

**Rizomas** paquimorfos, com pescoço curto. **Colmos** lignificados, eretos; **entrenós** fistulosos, cilíndricos, não maculados, superfície lisa a estriada, parede delgada a espessa. **Anel supranodal** inconspícuo. **Complemento de ramo** com 1-7 ramos, associados a um promontório na região mediana do colmo. **Folhas de colmo** distintas das folhas de ramos, **lâmina**, ereta, séssil; **folhas de ramos** com fímbrias eretas, raramente reflexas, onduladas a crispadas, cilíndricas, livres, estramíneas; **lâmina** ereta, nervuras transversais conspícuas. **Panícula** espiciforme, ramos adpressos à ráquis. **Espiguetas** com 2 glumas, 1 antécio basal estéril com lema glumiforme e pálea reduzida, 2-4 antécios férteis intermediários e 1 antécio apical rudimentar; glumas e lemas aristados.

*Etimologia*—A palavra *Cambajuva* tem origem Tupi-Guarani, porém a etimologia é desconhecida (Filgueiras & Santos-Gonçalves 2007). O nome do novo gênero coincide com o nome popular da espécie, como é conhecida nos limites de sua distribuição geográfica (McClure & L.B. Sm. 1967).

O gênero pode ser diferenciado de *Aulonemia* pelo complemento de ramo na região mediana dos colmos constituído por um a sete ramos, em geral associados a um promontório e folhas com lâminas eretas. Em *Aulonemia*, os complementos de ramos são formados por um único ramo divergente não associados a um promontório, mas que podem apresentar novas ramificações em seus nós basais.

*Cambajuva* é um gênero monotípico de ocorrência restrita à região sul do Brasil (estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul) onde ocorre em campos turfosos, em altitudes superiores a 1200m.

**Cambajuva ulei** (Hack.) P.L. Viana, C.D. Tyrrell & L.G. Clark, **comb. nov. ined.**

TYPUS: Brasil, Santa Catarina, Canna pequena no rio de Capivare, acima da Serra Geral (Cambajuva), I/1891, *E. Ule* 1955 (Holotypus: W, foto!), Isotypi: P!, R!, US!) . Figuras 1,2.

*Arundinaria ulei* Hack., Oesterr. Bot. Z. 53(2): 75. 1903. *Aulonemia ulei* (Hack.) McClure & L.B. Sm., Fl. Il. Catarin. Gram. Suppl. Bambúseas: 57. 1967.

**Rizomas** paquimorfos, com pescoço curto. **Colmos** eretos, 0.2–2.5m comp.; **entrenós** da região mediana do colmo 4.2–22.3 × 0.2–1.3 cm, fistulosos, cilíndricos, glabros, os jovens geralmente cobertos por cera esbranquiçada, verdes a glaucos quando jovens, tornando-se castanhos a vináceos com a idade, não maculados, superfície lisa a estriada, parede delgada a espessa. **Linha nodal** horizontal, glabra; área intranodal 0.2–0.4 × 0.3–0.6 cm, glabra, em geral cerosa; anel supranodal inconspícuo; **gema** 4.5–5.6 × 2.5–3.5 mm, triangular a largamente oval, glabra. **Complemento de ramo** 12–35 cm comp., 4–14-foliado, consistindo em um a seis ramos, geralmente associados a um promontório. **Folhas do colmo** presentes, claramente distintas das folhas de ramos e gradualmente diferenciadas em direção ao ápice; **bainha** 4.3–9.5 × 1.8–4.0 cm, glabra, escabra quando jovem, tornando-se lisa na senescência, estramínea em ambas as faces, tardiamente caduca, margens glabras a esparsamente ciliadas, ápice levemente assimétrico; **fímbrias** 0.1–0.5 cm comp., eretas, retusas a levemente onduladas, cilíndricas a levemente achatadas, livres, estramíneas; **lígula externa** inconspícua; **lígula interna** 0.5–2.5 mm comp., membranoso-ciliolada; pseudopecíolo nulo; **lâmina** 1.2–5.0 × 0.5–1 cm, ereta, triangular a oval-lanceolada, ápice agudo a acuminado, glabra em ambas as faces ou esparsamente pilosa na face adaxial; **folhas de ramos** com **bainha** de 1.4–6.5 cm

comp., pubérula, ciliada em uma margem, carenada em direção ao ápice, verde a castanho-clara, extensão apical ausente; **pseudopécíolo** 0.2–0.5 × 1.5–2.2 mm, glabro a pubérulo, ceroso na face adaxial, pubérulo na abaxial; **fímbrias** persistentes ou tardiamente caducas, 1–3.5 cm comp., eretas, raramente reflexas, onduladas a crispadas, cilíndricas, livres, estramíneas; **lígula externa** ca. 0.2 mm comp., membranoso-ciliolada; **lígula interna** ca. 0.4 mm comp., membranoso-ciliolada; **lâmina** 2.7–8.7 × 0.4–0.9 cm, lanceolada, ereta, glabra em ambas as faces, levemente coriácea, glaucas em ambas as faces, estria marginal abaxial conspícua, nervuras transversais conspícuas, base simétrica a levemente assimétrica, arredondada, ápice acuminado, pungente, margens lisas ou antrorso-escabras. **Panícula** 4.1–15 × 0.8–1.8 cm, espiciforme; ramos adpressos à ráquis; pedúnculo pubérulo, geralmente escondido pelas bainhas foliares; pedicelo 1.4–5.4 × 0.3–0.6 mm, pubérulo. **Espiguetas** com 2 glumas, 1 lema estéril com uma pálea rudimentar, 2–4 antécios férteis e 1 antécio apical rudimentar; 1.2–2.2 × 0.2–0.3 cm, elípticas, levemente comprimidas lateralmente; **gluma I** 4.8–5.7 mm comp., excluindo a arista, 6–9-nervada, glabra, ciliada em direção ao ápice, estramínea, ápice agudo, aristado, arista 3.6–4 mm; **gluma II** 7.1–8.5 mm comp., excluindo a arista, 7–9-nervada, glabra a pubérula, estramínea, ápice agudo, ciliolado, aristado, arista 3.4–4.2 mm; **entrenó da ráquila** 4–4.9 mm, pubérulo; **lema** 9.8–12.2 mm comp., excluindo a arista, 9–12-nervado, pubérulo, ciliado próximo ao ápice, verde a vináceo, maculado ou não, ápice agudo, aristado, arista 4.0–4.8 mm comp.; **pálea** 10.8–12 mm comp., 10-nervada, glabra, papilosa, escabra nas quilhas e ciliada próximo ao ápice, não maculada, ápice agudo a arredondado. **Lodículas** obovais a largamente elípticas, ciliadas próximo ao ápice; **anteras** 6.2–8 mm comp., amarelas; **ovário** 1.8–2 mm comp., linear a elipsóide, piloso no ápice. **Cariopse** desconhecida.

*Distribuição e habitat* –Conhecida, até o presente, apenas da Serra Geral, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, região sul do Brasil. Ocorre em campos turfosos repletos de *Sphagnum* L. e *Polytrichum* Hedw., ou raramente em vegetação ciliar. Algumas espécies de plantas vasculares foram observadas em simpatria, como *Baccharis* L. spp. (Asteraceae), *Blechnum schomburgkii* (Klotzsch) C. Chr. (Blechnaceae), *Eryngium* L. spp. (Apiaceae), *Senecio* L. spp. e *Stipa sellowiana* Nees ex Trin. & Rupr. (Poaceae) e, dentre os bambus, *Chusquea hatschbachii* L.G.Clark & Blong, *C. mimosa* McClure & L.B. Sm. e *C. windischii* L.G. Clark.

*Material examinado*–BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Aparados da Rocinha, 18/I/1950, fl, Rambo, B. 45330 (SP, WIS); Itati, Parque Nacional da Serra Geral, 29°04' S, 49°58' W, 10/X/2006, fl, Viana, P.L. 2565 et al. (BHCB); São Francisco de Paula, banhado Amarelo, 2/XII/2007, fl, Lorscheitter, M.L. s.n. (RB 485996 ); **Santa Catarina:** Bom Jardim da Serra, headwaters of Rio Capivari, 17/XII/1971, fl, Smith, L.B. 15862 & Klein, R.M. (R, US); Bom Retiro, Fazenda Campo dos Padres, Campo dos Padres, 1650 m, 25/I/1957, fl, Rambo, B. 10415 et al. (US); idem., Campo dos Padres, 2000 m, 16/XII/1948, veg, Reitz, R. 2403 (US); São Joaquim, Serra do Oratório, 12/I/1959, fl, Reitz, R. 8120 & Klein, R.M. (MBM, UB, US); idem., 1200 m, 16/I/1957, veg, Smith, L.B. 10128 & Reitz, R. (R, US); ibid., Campo dos Padres, 1650 m, 25/I/1957, fl, Smith, L.B. 10415 & Reitz, R. (R); Serra Geral, I/1891, fl, Ule, E.H.G. 1955 (P, R, US); Urubici, Morro da Igreja, 28°07' S, 49°29' W, 1680 m, 25/II/1992, veg, Clark, L.G. 1048 et al. (MBM, MO, NY, SP, US); idem., 49°20' S, 28°07' W, 1730 m, 5/III/1991, veg, Clark, L.G. 869B & Windisch, P. (MO, NY, RB,

SP, US); *ibid.*, 4/XII/1992, veg, *Falkenberg, D.B. 5860 & Silva Filho, F.A.* (MBM); *ibid.*, 28°05' S, 49°32' W, 25/II/1992, veg, *Londoño, X. 704 & Clark, L.G.* (IBGE, MO, NY, RB, US); *ibid.*, 14/V/2004, fl, *Silva, J.M. & Lima, L.R.* (MBM); *ibid.*, Serra Geral - Campo dos Padres, 27°56'59" S, 49°18'55" W, 1619 m, 20/II/2008, fl, *Viana, P.L. 3471 et al.* (BHCB, UWSP);

*Anatomia foliar*—Lâmina foliar em seção transversal: Lâmina foliar plana a levemente ondulada, convexa na nervura central apenas na face abaxial. Células buliformes em grupos de duas a quatro células, associadas ou não a sulcos adaxiais, mais proeminentes próximo à margem interna; conspícuos cristais presentes no lúmen das células buliformes. Esclerênquima intercostal apenas adaxial, representado por 1-2 fileiras de fibras associadas lateralmente às células buliformes e não se estendendo lateralmente sob a epiderme. Feixes vasculares de primeira ordem elípticos a levemente obovais, associados a uma bainha esclerenquimática e uma bainha parenquimática interrompida adaxialmente e abaxialmente por conspícuo conjunto de fibras de espessura semelhante aos feixes vasculares, que conecta a epiderme nas faces abaxial e adaxial da lâmina; feixes de segunda ordem elípticos a circulares, com bainha parenquimática também interrompida adaxialmente e abaxialmente por fibras de espessura semelhante aos feixes vasculares. Nervura central representada por um feixe de primeira ordem associado a um denso conjunto de fibras, proeminente na face abaxial. Clorênquima homogêneo, representado por células invaginantes, com invaginações em roseta; células fusóides ausentes.

Epiderme em vista frontal: Face adaxial. Zona costal levemente proeminente e região das células buliformes levemente sulcada. Microtricomas bicelulares, macrotricomas unicelulares. Cerdas adpressas e curto-farpadas presentes apenas na



região da estria marginal, associadas às células buliformes. Estômatos associados a papilas globosas curtíssimas presentes apenas na estria marginal. Face abaxial. Zona costal levemente proeminente e zona intercostal levemente sulcada. Microtricomas bicelulares e macrotricomas unicelulares ausentes. Conspícuas cerdas adpressas, côncavas, curto-farpadas, relacionadas a células longas na zona costal. Zona intercostal densamente recoberta por conspícuas papilas globosas, às vezes ramificadas, que escondem os estômatos.

As peculiaridades morfológicas de *Cambajuva ulei* permitem algumas especulações sobre possíveis afinidades com outros táxons pertencentes à subtribo *Arthrostylidiinae*. O gênero monotípico *Glaziophyton*, assim como *Cambajuva*, com quem apresenta relacionamento filogenético (Tyrrell 2008), possui lâminas foliares com nervuras transversais claramente visíveis (lâminas tesseladas) em material vivo ou herborizado, o que pode revelar a importância deste caráter para a taxonomia do grupo. Outras duas espécies de *Aulonemia*, das quais não se tem informações filogenéticas, também apresentam esta característica. *Aulonemia radiata* (Rupr.) McClure, de campos de altitude e florestas altimontanas da Mata Atlântica, e *A. parviflora* (J. Presl) McClure, da Cordilheira dos Andes, no Peru, possuem lâminas conspicuamente tesseladas na face abaxial. Entretanto, McClure (1966) e Judziewicz *et al.* (1999) ressaltam que a ocorrência de lâminas tesseladas pode estar relacionada a condições de baixas temperaturas, como é o ambiente onde ocorrem estas espécies. Portanto, recomenda-se que futuras investigações filogenéticas no grupo incluam estas espécies a fim de avaliar a importância deste caractere.

Outro caráter que merece ser investigado é a posição dos ramos da inflorescência, que podem ser divergentes ou adpressos à ráquis. Ramos adpressos à

ráquis são compartilhados com *Glaziophyton mirabile*, *Aulonemia radiata*, *A. pumila* L.G. Clark & Londoño, *A. setigera* (Hack.) McClure e *A. setosa* (Londoño & L.G. Clark) P.L. Viana & Filg. Com exceção de *G. mirabile*, nenhuma das espécies de *Aulonemia* que apresentam esta característica foram investigadas num contexto filogenético, o que também as elegem como estratégicas em futuros estudos filogenéticos.

O relacionamento filogenético de *Cambajuva ulei* com *Glaziophyton mirabile* pode ser reforçado pelas características morfológicas acima discutidas, mas não indica que sejam tratados como táxons co-genéricos. *Glaziophyton mirabile* possui características morfológicas distintas de todos os outros gêneros de bambus (*e.g.* colmos herbáceos, não ramificados, com nós inconspícuos externamente e ausência de folhas de ramos em colmos desenvolvidos), o que levou a ser denominado como “bizarro” (McClure 1973), “o bambu mais estranho do mundo” (Burman *et al.* 1990) e comparado a um “*Juncus* monstruoso” (Judziewicz 1999). As duas espécies são tão distintas morfológicamente que justifica-se que sejam tratadas em gêneros diferentes. A Tabela 1 confronta caracteres diagnósticos de *Cambajuva* com gêneros morfológicamente relacionados da subtribo Arthostylidiinae.

McClure (1973) supõe um possível relacionamento de *G. mirabile* com *Myriocladus*, gênero nativo do Planalto das Guianas. Como *Glaziophyton*, as espécies de *Myriocladus* possuem entrenós irregularmente desenvolvidos ao longo do colmo, sendo os primeiros entrenós basais muito mais compridos que os apicais (Judziewicz & Clark 1993). Todavia, tal característica é também compartilhada por *Aulonemia queko*, *A. herzogiana*, e algumas espécies do gênero *Arthrostylidium* Rupr., como *A. schomburgkii* (Benn.) Munro, o que sugere homoplasia para este estado de caractere.

Considerando os caracteres de anatomia foliar, *Cambajuva ulei* enquadra-se na circunscrição das Arthrostylidiinae, subtribo caracterizada, dentre outras peculiaridades, pela presença de esclerênquima intercostal, redução da nervura central e margens da lâminas com evidentes diferenças anatômicas (Soderstrom & Ellis 1987). Difere das *Aulonemia* ocorrentes no Brasil pela ausência de células fusóides no mesofilo, pela presença de cristais no interior das células buliformes e por suas distintas cerdas com a superfície côncava nas células longas das zonas costais da epiderme na face abaxial. Dentre as Arthrostylidiinae, ausência de células fusóides é registrada para *Glaziophyton* (Renvoize 1987), *Colantheia burchellii* (Munro) McClure (Santos-Gonçalves 2005) e para o gênero *Filgueirasia* Guala (Guala 1995, 2003). Cristais no interior das células buliformes são aqui registrados pela primeira vez na subfamília Bambusoideae, porém estudos específicos são necessários para esclarecer a natureza dessa estrutura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

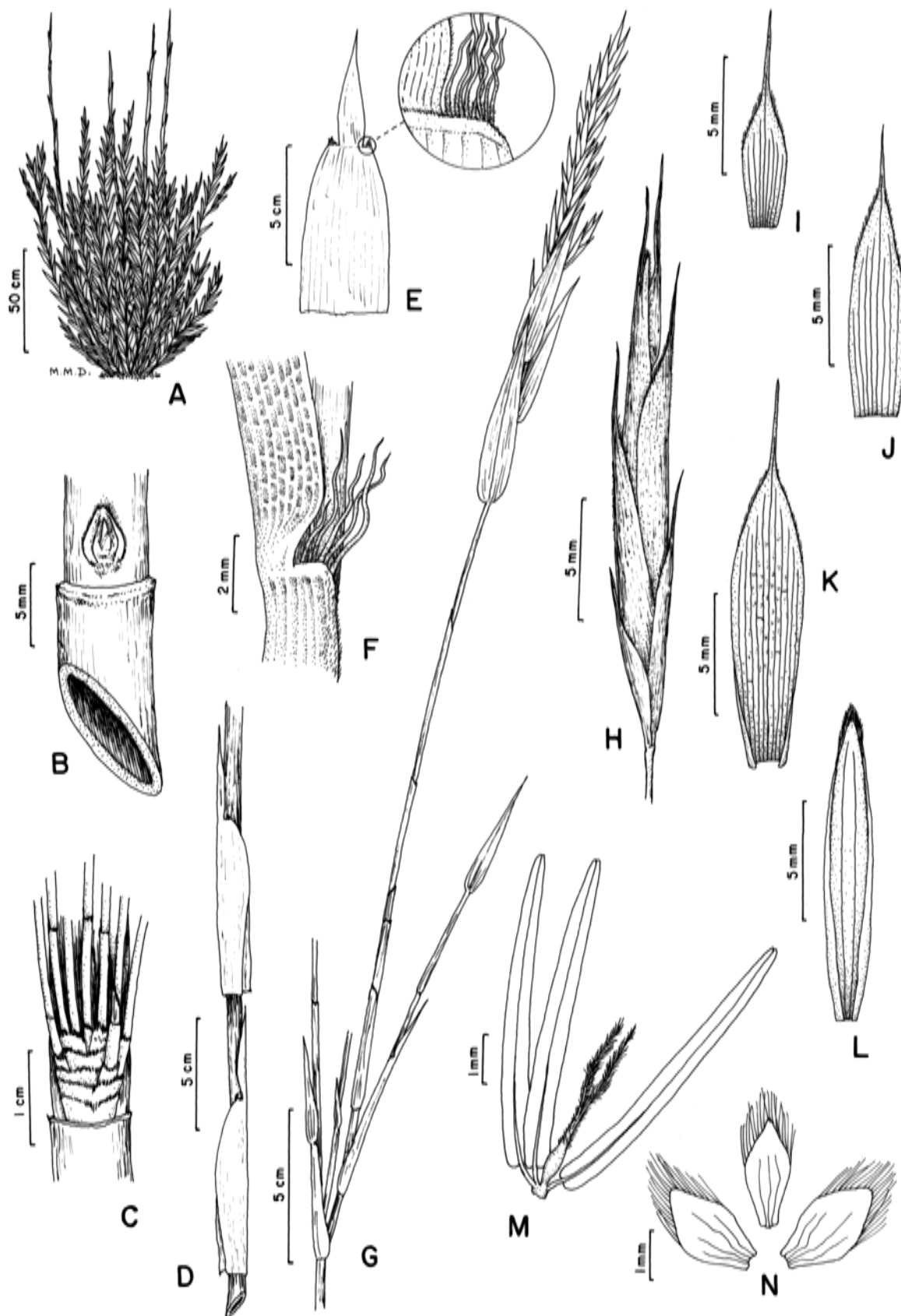
- Bukatsch, F. 1972. Bemerkungen zur doppelfärbung Astrablau-Safranin. *Mikrokosmos* 61: 255.
- Burman, A.G., Filgueiras, T.S & Soderstrom, T.R. 1990. In search of the world's oddest bamboo: *Glaziophyton mirabile*. *Bot. Gard. Conservation News*, 1 (6): 27-31.
- Ellis, R. P. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. *Bothalia* 12(4): 641-671.
- Ellis, R. P., 1976. A procedure for standartizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf blade as viewed in tranverse section. *Bothalia* 12(1): 65-109.
- Filgueiras, T.S. & A.P. Santos-Gonçalves. 2007. Tupi-gurani: Fonte de informações sobre bambus nativos do Brasil. *Heringeriana*. 1(1): 53-41.
- Guala, G. F. 1995. A Cladistic Analysis and Revision of the Genus *Apoclada* (Poaceae: Bambusoideae: Bambusodae). *Systematic Botany* 20(3): 207-223.
- Guala, G. F. 2003. A new genus of bamboos from the cerrados of Brazil. *The Journal of the American Bamboo Society* 17: 1-3
- Judziewicz, E. J., Clark, L. G., Londoño, X. & M. J. Stern. 1999. *American Bamboos*. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press. Washington.
- Judziewicz, E. J., Clark, L. G., Londoño, X. & M. J. Stern. 1999. *American Bamboos*. Judziewicz, E. J., Soreng, R. J., Davidse, G., Peterson, P. M., Filgueiras, T. S. & F. O. Zuloaga. 2000. *Catalogue of the New World grasses (Poaceae): I. Subfamilies Anomochlooideae, Bambusoideae, Ehrhartoideae, and*

- Pharoideae. Contributions from the United States National Herbarium 39: 1-128. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press. Washington.
- Judziewicz, E. J. & L. G. Clark. 1993. A revision of the South American species of *Arthrostylidium* (Poaceae: Bambuseae). Systematic Botany 18: 80-99.
- Londoño, X. & L.G. Clark. 2002. A revision of the Brazilian bamboo genus *Eremocaulon* (Poaceae: Bambuseae: Guaduinae). Systematic Botany 27: 703-721.
- McClure, F. A. 1966. The bamboos: a fresh perspective. Cambridge: Harvard University Press, 347p.
- McClure, F. A. & L. B. Smith. 1967. Gramíneas (Suppl. Bambúseas). Pp: 78. In: R. Reitz (ed.), Flora ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário “Barbosa Rodrigues”.
- McClure, F. A. 1973. Genera of bamboos native to the New World (Gramineae: Bambusoideae). Smithsonian Contributions to Botany 9: 1-148.
- Palmer, P. G. & A. E. Tucker. 1981. A scanning electron microscopy survey of the epidermis of East African grasses I. Smithsonian Contributions to Botany 49: 1-84.
- Renvoize, S.A. 1987. A survey of leaf blade anatomy in grasses X. Bambuseae. Kew Bulletin 42: 201-207.
- Ruiz-Sanchez, E., V. Sosa & M. T. Mejía-Saules. 2008. Phylogenetics of Otatea inferred from morphology and chloroplast DNA sequence data, and recircumscription of Guaduinae (Poaceae: Bambusoideae). Systematic Botany 33(2): 277–283.

- Santos-Gonçalves, A. P. 2005. Estudos Taxonômicos e morfoanatômicos em *Colantheia* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Soderstrom, T. R. & R. P. Ellis. 1987. The position of bamboo genera and allies in a system of grass classification. Pp. 225-238. *In*: T. R. Soderstrom, K. W. Hilu, C. S. Campbell & M. E. Barkworth (eds.), Grass Systematics and Evolution. Smithsonian Institution Press.
- Tyrrell, C.D. 2008. Systematics of the Neotropical woody bamboo genus *Rhipidocladum* (Poaceae: Bambusoideae). Dissertação de mestrado. Iowa State University, Ames.
- Viana, P. L., Ferreira, F. M. & T. S. Filgueiras. 2010. Poaceae. Pp. 419-438. *In*: J. R. Stehmann & R. C. Forzza (eds.), Plantas da Floresta Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p. 419-438.
- Zhang, W. & L. G. Clark. 2000. Phylogeny and classification of the Bambusoideae (Poaceae). Pp. 53–42. *In*: S. W. L. Jacobs & J. E. Everett (eds.), Grasses: systematics and evolution. CSIRO Publishing, Collingwood.

Tabela 1: Comparação de *Cambajuva* com gêneros relacionados da subtribo Arthrotyliidiinae

Caractere / Gênero	<i>Cambajuva</i>	<i>Glaziophyton</i>	<i>Aulonemia</i>	<i>Myriocladus</i>
Comprimento relativo dos entrenós	Uniforme ao longo do colmo	Entrenós basais muito mais longos que os apicais	Uniforme ao longo do colmo ou com entrenós longos alternados com diversos entrenós curtíssimos (em <i>A. queko</i> e <i>A. herzogiana</i> )	Entrenós basais muito mais longos que os apicais
Complemento de ramo	Um a seis ramos associados a um promontório	Ausentes	Um ramo divergente, que pode apresentar novas ramificações nos nós basais	Ausente ou um ramo divergente
Dimorfismo foliar	Folhas de colmo e folhas de ramos diferenciadas	Folhas de colmo persistentes e folhas de ramos observadas apenas em rebrotas pós-fogo	Folhas de colmos e folhas de ramos diferenciadas ou não	Folhas de colmos e folhas de ramos não diferenciadas
Posição da lâmina nas folhas de ramos	Ereta	Ereta	Reflexa a patente	Ereta a patente
Nervuras transversais	Conspícuas	Conspícuas	Inconspícuas a raramente conspícuas ( <i>A. parviflora</i> e <i>A. radiata</i> )	Inconspícuas
Ramos da inflorescência	Adpressos à ráquis	Adpressos à ráquis	Divergentes a adpressos à ráquis	Quando presentes, divergentes
Aristas nas espiguetas	Presentes	Ausentes	Presentes ou ausentes	Presentes ou ausentes
Células fusóides	Ausentes	Ausentes	Presentes	n.v.
Distribuição	Endêmico da Serra Geral, no sul do Brasil (SC e RS)	Endêmico da Serra dos Órgãos (RJ)	América Central, Cordilheira dos Andes, Planalto das Guianas, Planalto Central Brasileiro e bioma Mata Atlântica	Planalto das Guianas (Brasil, Guianas e Venezuela)
Habitat	Campos de altitude, tipicamente associada a brejos turfosos	Campos de altitude	<i>Páramos</i> , tepuis, florestas altimontanas e campos rupestres ( <i>Aulonemia effusa</i> )	Em solos arenosos e quartzíticos, nos topos de tepuis e encostas rochosas

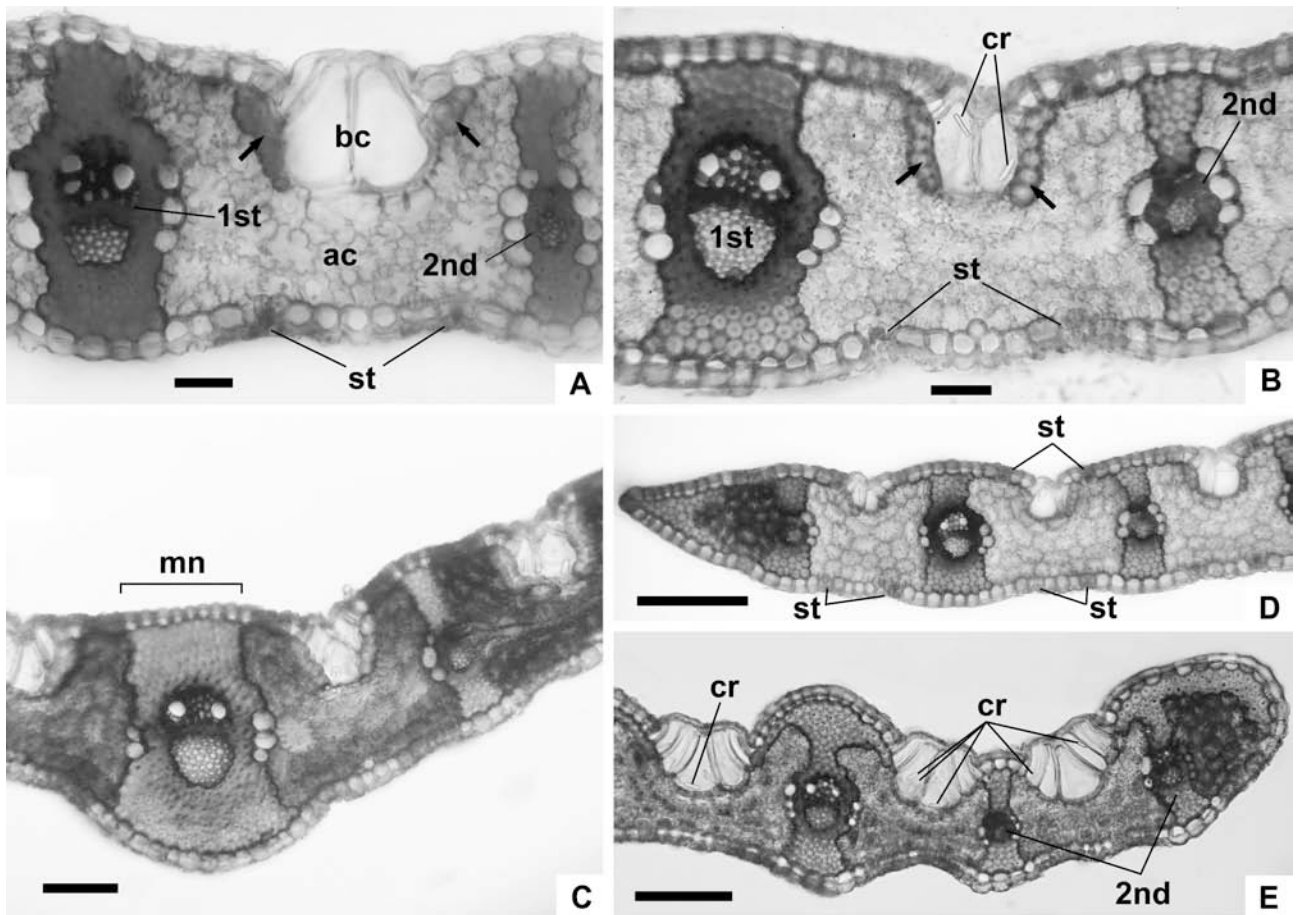


**Figura 1.** *Cambajuva ulei*. **A.** Hábito. **B.** Região nodal. **C.** Complemento de ramo, com diversos ramos associados a um promontório. **D.** Porção do colmo com folhas de colmo. **E.** Folhas de colmo. **F.** Região ligular de folha de ramo. **G.** Ramo florífero. **H.** Espigueta. **I.** Gluma I. **J.** Gluma II. **K.** Lema estéril. **L.** Pálea, vista frontal das carenas. **M.** Gineceu e androceu. **N.** Lodículas. (Viana 3471).

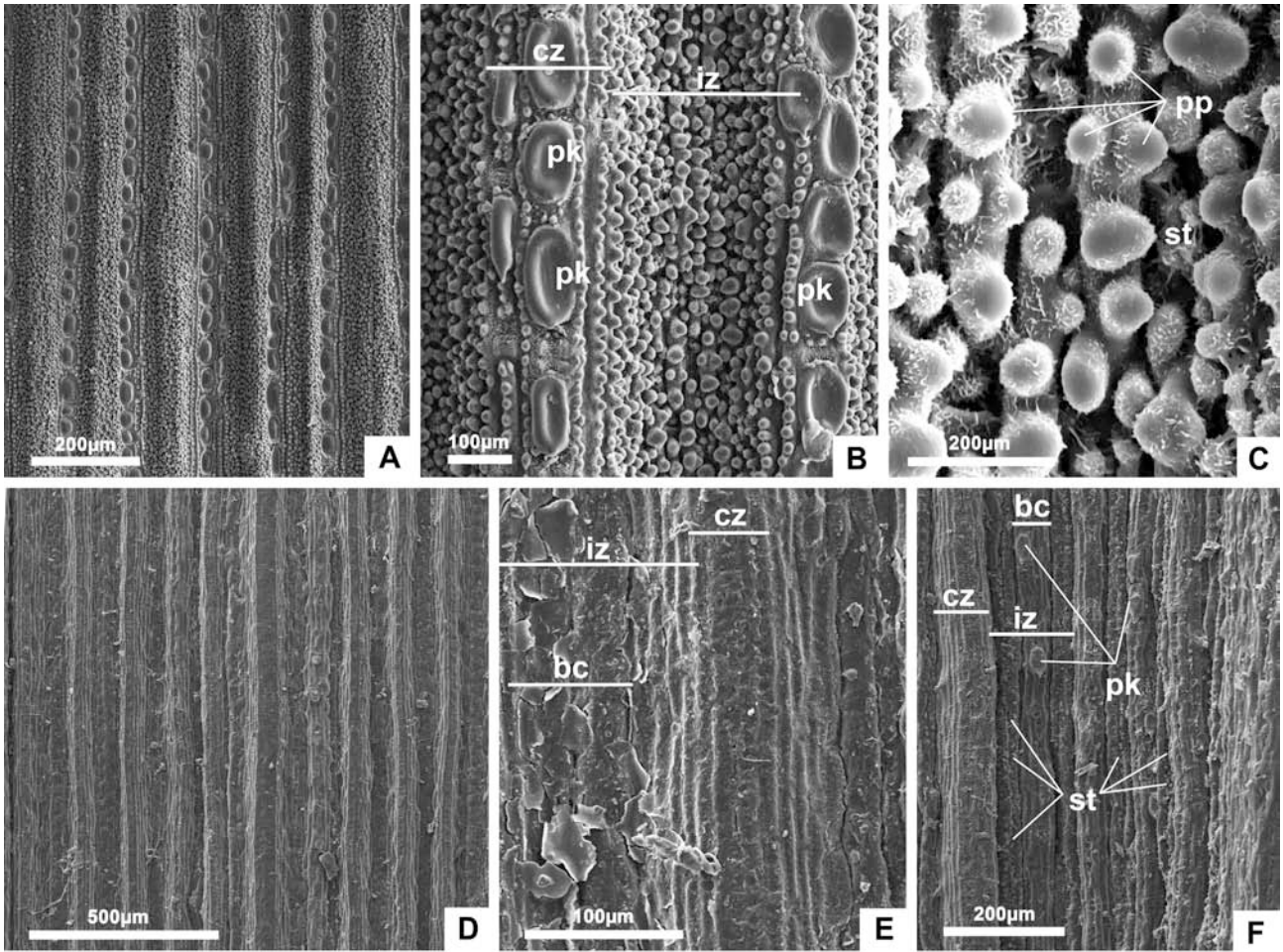




**Figura 2.** *Cambajuva ulei*. **A-B.** Hábito, em A., juntamente com *Blechnum schomburgkii*. **C-D.** Complemento de ramo. **E.** Folhas de ramos. **F.** Indivíduo em flor. **G.** Inflorescência. **H.** Espigueta com anteras expostas (Viana 3471).



**Figura 3.** Lâmina foliar de *Cambajuva ulei* em corte transversal. **A-B.** Região mediana da lâmina foliar, com clorênquima plicado, esclerênquima intercostal adaxial apenas e cristais no interior das células buliformes. **C.** Nervura central. **D.** Margem externa. **E.** Margem interna. **1st**-feixe de primeira ordem, **2nd**-feixe de segunda ordem, **ac**-células invaginantes (clorênquima), **bc**-células buliformes, **cr**-cristais, **mn**-nervura central, **st**-estômatos. **Setas**-esclerênquima intercostal. Barras de escala-50  $\mu$ m. (Viana 3471).



**Figura 4.** Epiderme da lâmina foliar visualizada em microscopia eletrônica de varredura. **A-C.** Face abaxial, com cerdas convexas enfatizadas em B e papilas evidentes em C. **D-F.** Face adaxial, sendo F. na estria marginal, com cerdas nas células buliformes e discretos estômatos. **bc**-células buliforme, **cz**-zona costal, **iz**-zona intercostal, **pk**-cerdas, **pp**-papilas, **st**-estômatos, (Viana 3471).

## CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos taxonômicos e morfoanatômicos das espécies de *Aulonemia* ocorrentes no Brasil revelou novidades sobre a organização taxonômica do gênero, assim como uma compreensão mais precisa da abrangência morfológica e anatômica das espécies atualmente aceitas para este gênero. Além de esclarecer diversos aspectos sobre a nomenclatura, morfologia, anatomia foliar, distribuição geográfica e comportamento fenológico da espécie, este trabalho suscita diversas outras questões, que devem ser prioridade de investigação em trabalhos futuros.

O estudo morfológico detalhado, em conjunto com as informações de anatomia foliar, revelaram um universo morfológico heterogêneo para o gênero, o que lança questionamentos quanto ao monofiletismo de *Aulonemia* no contexto aqui adotado. Estudos filogenéticos com uma amostragem mais completa é o próximo passo para alcançar a resolução taxonômica satisfatória para o gênero. Dentre os avanços referentes à taxonomia de *Aulonemia* no Brasil, os seguintes foram alcançados durante o presente trabalho.

Foi confirmada a presença de 14 espécies de *Aulonemia* para o Brasil.

Das 11 espécies anteriormente listadas para o país (Judziewicz *et al.* 2000, Viana *et al.* 2010), três foram incluídas na sinonímia de *Aulonemia radiata* (Rupr.) McClure: *A. fimbriatifolia* L.G. Clark, *A. glaziovii* (Hack.) McClure e *A. ramosissima* (Hack.) McClure; e uma, *Aulonemia ulei* (Hack.) McClure, foi transferida para o novo gênero monotípico *Cambajuva* **ined.**

Cinco espécies novas foram descobertas e aqui apresentadas: *Aulonemia cincta* P.L. Viana & Filg. **ined.**, *A. geniculata* P.L. Viana & Filg. **ined.**, *A. prolifera*

P.L. Viana & Filg. **ined.**, *A. soderstromii* P.L. Viana, Judz. & L.G. Clark **ined.** e *A. xerophylla* P.L. Viana & Filg. **ined.**

Com base em caracteres anatômicos e florais, uma nova combinação foi proposta, transferindo a espécie descrita como *Eremocaulon setosum* Londoño & L.G. Clark para o gênero *Aulonemia*: *A. setosa* (Londoño & L.G. Clark) P.L. Viana & Filg.

Diversas características morfológicas não referidas para o gênero *Aulonemia* foram registradas em espécies ocorrentes no Brasil, ampliando a abrangência morfológica do gênero. Rizomas anfipodiais foram registrados em quatro espécies (*A. aristulata*, *A. cincta* **ined.**, *A. prolifera* **ined.** e *A. soderstromii* **ined.**) e que eram referidos apenas para *A. fulgor* Soderst. que, de acordo com L.G. Clark (com. pes.), será transferida para o gênero *Olmeca*, da subtribo Guaduinae. Colmos sólidos foram registrados em *A. geniculata* **ined.**, *A. prolifera* **ined.**, *A. setigera* e *A. soderstromii* **ined.**

O dimorfismo foliar (*i.e.* folhas de colmos morfológicamente distintas das folhas de ramos) é considerada uma característica típica dos bambus lignificados, mas não ocorre na maioria das espécies estudadas. Apenas *A. lanciflora*, *A. geniculata*, *A. setigera* e *A. setosa* possuem folhas de colmos diferenciadas das folhas de ramos. Nas demais espécies, esta distinção não é clara.

Dentre os caracteres que se revelaram de importância taxonômica, destacam-se o grau de preenchimento dos colmos (colmos sólidos ou fistulosos), a ornamentação da superfície do colmo, a presença ou não de dimorfismo foliar, características das fímbrias nas folhas de ramos, posição das ramos na inflorescência, presença ou ausência de aristas nas espiguetas, dimensões do entrenó da ráquila e tipo e distribuição de indumento nas brácteas florais.

Quatro lectotipificações foram propostas. Os materiais-tipo das espécies *A. aristulata*, *A. effusa*, *A. setigera* e *A. goyazensis* são, até o momento, representados por sítipos, uma vez que há citação de mais de um material na descrição original sem indicação de holótipo.

Em relação à distribuição geográfica das espécies ocorrentes no Brasil, o bioma Mata Atlântica é o maior centro de diversidade, sendo que nele ocorrem 12 das 14 espécies estudadas. Dessas 12 espécies, 11 são consideradas endêmicas da Mata Atlântica. Uma espécie ocorre em matas de galeria nos estados de Goiás e Distrito Federal (*A. xerophylla* ined.) e uma foi registrada pela primeira vez no Brasil - *A. deflexa* (N.E. Br.) McClure, - no tepui Monte Roraima, estado de Roraima.

Das 14 espécies ocorrentes no Brasil, sete (50%) foram enquadradas em alguma categoria de ameaça, de acordo com critérios da IUCN. Quatro espécies foram consideradas criticamente ameaçadas (*A. cincta* ined., *A. deflexa*, *A. geniculata* ined., *A. goyazensis*) sendo que *A. goyazensis* é uma espécie possivelmente extinta. Duas espécies foram consideradas ameaçadas (*A. prolifera* ined. e *A. xerophylla* ined.) e uma, *A. effusa*, vulnerável.

Os caracteres de anatomia foliar registrados para as espécies estudadas se enquadram na abrangência da subtribo Arthrostylidiinae, definida por Soderstrom & Ellis (1987). Entretanto algumas características foram referidas pela primeira vez para a subtribo, como a presença de um sistema vascular complexo na nervura central (*A. deflexa*, *A. prolifera* ined., *A. setigera*, *A. setosa* ined e *A. xerophylla*).

A presença de uma região na margem da lâmina foliar com particularidades anatômicas (estria marginal) foi aqui detalhadamente documentada. Na maioria das espécies (exceto *A. effusa* e *A. deflexa*), a estria marginal, possui peculiaridades

anatômicas em relação ao restante da lâmina, mais notáveis na epiderme, como a presença de estômatos na face adaxial e diferenças marcantes na distribuição de cera epicuticular e tricomas (cerdas, micro tricomas e macro tricomas).

Algumas características anatômicas se mostraram úteis no reconhecimento de espécies, como distribuição de fibras intercostais, formato dos feixes de esclerênquima associados aos feixes vasculares, sistema vascular na nervura central, características estruturais das margens da lâmina (margem interna e margem externa), tipo e distribuição de papilas na epiderme (incluindo as associadas aos estômatos), distribuição de estômatos e tipo e dimensões de cerdas.

Alguns aspectos referentes à taxonomia de *Aulonemia*, entretanto, ainda necessitam ser esclarecidos, sendo prioridade em investigações futuras. Estudos com enfoque filogenético são cruciais para o esclarecimento das afinidades entre as espécies e entre os gêneros da subtribo Arthrostylidiinae. Filogenias com uma amostragem suficiente de *Aulonemia* auxiliarão na compreensão da evolução dos caracteres morfológicos e anatômicos da subtribo Arthrostylidiinae, assim como auxiliarão no entendimento da história evolutiva da vegetação neotropical.