

V Seminário de Iniciação Científica

Talentos da Ciência e Tecnologia em ação

☰ Dias 26 e 27 de setembro de 2019

📍 Auditório e Pátio - Unidade II



ANATOMIA FOLIAR DA EPIDERME DE *GUADUA ANGUSTIFÓLIA* KUNTH

Lídy Sales Guimarães (autora)¹ – Unifesspa *e-mail*:
lidyasales@hotmail.com

Bianca Santana dos Santos (coautora)² – Unifesspa
e-mail: biancalinda1998.bs@gmail.com

Suellen de Carvalho Soares (coautora)³ – Unifesspa
e-mail: suellencarvalho590@gmail.com

Jonny Everson Scherwinski-Pereira (coautor)⁴ *mail*: jonny.pereira@embrapa.br

Zanderluce Gomes Luis (coordenadora do Projeto)⁵ - Unifesspa *e-mail*:
zan.gomes@unifesspa.edu.br

Agência Financiadora: UNIFESSPA/CNPq **Eixo Temático/Área de Conhecimento:** Biologia Vegetal

1. INTRODUÇÃO

Guadua angustifolia Kunth (Poaceae Barnhar) é conhecida popularmente como bambu gigante, podendo atingir mais de 30 metros de altura e 15 cm de diâmetro, sendo considerado um dos maiores Bambus do mundo (LONDOÑO e DAVIDSE, 1991). A espécie é conhecida também por apresentar ótimas qualidades estruturais (LONDOÑO, 2011), sendo considerada como aço vegetal por conter alta resistência à tração e compressão (Gallardo *et al.*, 2008). *G. angustifolia* apresenta crescimento rápido e elevada produção de biomassa, além de ter função de barreira contra a erosão dos solos e essas funcionalidades são de grande importância, quando voltadas ao meio ambiente (GALLARDO *et al.*, 2008).

As espécies de Poaceae contém atributos econômicos e ecológicos que promoveram grande interesse voltado para estudos filogenéticos, morfológicos, moleculares (ZHANG, 2000), evolução e classificação (GPWG, 2001). As técnicas de Anatomia Vegetal aplicadas aos bambus vêm contribuindo com a taxonomia dessas espécies. A Flor é tida como o órgão mais utilizado para identificação taxonômica de espécies, porém para os Bambus são usados os colmos e as folhas para caracterização anatômica, devido aos longos períodos que as espécies levam para florescer, o que dificulta o uso desse órgão reprodutivo para a taxonomia vegetal dos Bambus.

Diante do exposto, devido a elevada importância econômica e ecológica do gênero *Guadua* para o homem, há grande necessidade de uma avaliação taxonômica do mesmo (FILGUEIRAS E VIANA, 2017). Em vista disso, o presente trabalho, objetivou-se realizar a descrição da composição celular e organização da epiderme foliar da espécie de bambu, *G. angustifolia*.

2. MATERIAS E MÉTODOS

2.1 Material botânico

O material botânico foi coletado pelo Pesquisador Dr. Jonny Everson Scherwinski Pereira da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em expedição realizada em 2014, conforme tabela 1.

Tabela 1 - Local, data de coleta, latitude, longitude e altitude da espécie de *Guadua*

Espécie	Localidade	Data de coleta	Latitude	Longitude	Altitude
---------	------------	----------------	----------	-----------	----------

¹Graduada em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

² Graduada em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

³ Graduada em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

⁴Pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia- EMBRAPA-CERNARGEN (Brasília, DF) ⁵Professora Dr.ª Titular Adjunta da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FACBIO/IESB).

Guadua 68° 19'
 Rio Branco 31/10/2014 09° 21' 02,50920" 239,731
angustifolia 38,66160"

Fonte: autor.

As folhas foram coletadas do segundo nó da brotação contado a partir do meristema. Foram coletadas três folhas de cinco touceiras diferentes. Após coletadas, as folhas foram a, e imediatamente imersas em fixador Karnovsky (1965) e encaminhadas à EMBRAPA-CENARGEN e, posteriormente, transferidas para a Unifesspa.

2.2 Procedimentos anatômicos

Para os procedimentos anatômicos, foram utilizadas três repetições de amostras foliares. As secções transversais foram obtidas à mão livre, utilizando lâmina de barbear comum e suporte de isopor. O local seccionado correspondeu a aproximadamente 1,0 cm de largura, englobando a região mediana da folha. Posteriormente, fez-se a clarificação das secções em hipoclorito de sódio (2 - 2,5% de cloro ativo). Em seguida, utilizou-se Azul de Alcian e Safranina (proporção 5:1), para a coloração de celulose e lignina, respectivamente. O tempo de coloração das secções resultou em aproximadamente oito minutos para Azul e Alcian e três segundos para Safranina. Os cortes foram montados entre lâmina e lamínula em meio aquoso, e analisados para a caracterização.

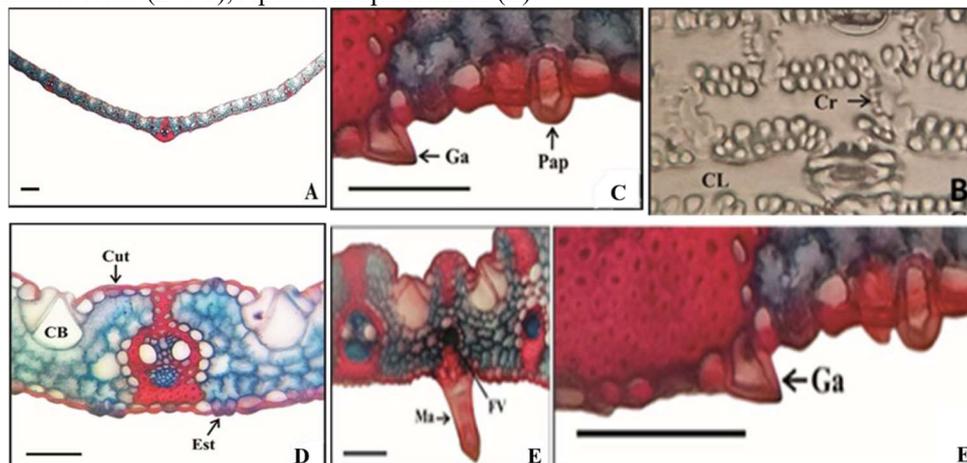
Para obtenção da epiderme, em vista paradérmica, realizou-se a técnica de impressão epidérmica, com o uso de esmalte incolor. Esse método constituiu o uso delimitado de 1 cm² da região mediana da folha de ambas as superfícies. Após seccionar a região da folha foi aplicada uma fina camada do esmalte, para impressão das estruturas epidérmicas na camada. Posteriormente, a camada de esmalte foi retirada do material e depositada na lâmina, dispensando o uso da lamínula, para observação e caracterização.

As observações anatômicas ocorreram com o uso de microscópio óptico (MIC-100), com o registro de imagens através de câmera fotográfica. As terminologias utilizadas para as descrições anatômicas basearam-se em Brandis (1907), Page (1947) e principalmente em Ellis (1976, 1979) e Metcalf (1956). Para corpos silicosos utilizou-se Ellis (1979) e Madella et al. (2005).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Morfológicamente, a lâmina foliar da espécie dispõe de calibre reduzido com lâmina estreita e comprida, com formato linear ao ser analisada em secção transversal (figura 1 A), conforme observado por Montiel et al., (2006a) em *Guadua paniculata* Munro.

Figura 1 - Forma da lâmina foliar em secção transversal (A), Secção transversal da lâmina foliar (D), Células epidérmicas da lâmina foliar (B e C), Apêndices epidérmicos (E).



Fonte: autor.

Formato linear da lâmina foliar de *G. angustifolia* (A). Barras= 20 μm (A), Cutícula espessa em ambas faces e células epidérmicas comuns de *G. angustifolia* (D). (Cut) cutícula, (CB) célula buliforme, (Est) estômato. Barras= 10 μm (D), Células epidérmicas de *Guadua angustifolia* em vista transversal (C) e paradérmica (B), Macrotricoma na face abaxial de *G. angustifolia* (Esquerda E). Tricoma do tipo gancho na face abaxial de *G. angustifolia* (Direita E). (Ma) macrotricoma, (FV) feixe vascular, (Mi) microtricoma, (Ga) gancho. Barras= 10 μm (Esquerda E), 50 μm (Direita E).

G. angustifolia apresenta cutícula espessa em ambas as faces epidérmicas (figura 1 D). Os fatores ambientais podem afetar a membrana cuticular, como condições relacionadas às cutículas mais espessas, como a luz solar, solo e ar com menor umidade, exposição ao vento e maior altitude (ELLIS, 1979).

Internamente à cutícula, observa-se epiderme uniestratificada, com células comuns dos tipos longas e curtas dispostas alternadamente (figura 1 D). Ellis (1976) evidenciou que para Poaceae é comum essas células possuírem formato quadrado a retangular ou parede externa levemente arqueada ou papilar.

G. angustifolia apresenta apêndices epidérmicos caracterizados como papilas. Transversalmente, as papilas evidenciam formato retangular (Figura 1 C). Conforme Calderón e Soderstrom (1973), esse elemento epidérmico é comum e abundante em células longas de Bambusoideae. As análises de presença e ausência de papilas nas espécies em estudo contrapõe a ideia exposta por Montiel et al. (2006b) e Lizarazu et al. (2013) para *Guadua angustifolia* onde afirmam a ausência de papilas para a espécie.

G. angustifolia apresenta células buliformes abundantes, presentes somente na superfície adaxial (figura 1 A e D), no formato de gota, ordenadas em forma de leque. Esse arranjo em formato de leque adquirido pelas células buliformes são características específicas entre as espécies de Bambus lenhosos analisadas por Leandro et al. (2016).

A epiderme possui estômatos em ambas as faces da folha, caracterizando-a como anfiestomática (figura 1 B, C e D). No entanto, são em menor quantidade na face adaxial e em abundância na face abaxial, assim como também relatado por Renvoize (1987) para a tribo Bambuseae.

Para a classificação do formato dos estômatos, analisou-se a conformação das células subsidiárias em vista paradérmica, onde prevaleceu o formato de cúpula *a* (figura 1 B e C). Em conformidade com Renvoize (1987), espécies de Bambuseae apresentam comumente células subsidiárias do tipo cúpula ou triangular, embora seja dificultosa a sua visualização, pois constantemente estão recobertas por cera cuticular e papilas.

Em *G. angustifolia* notou-se a presença de tricomas tipo gancho (figura 1 E) e macrotricoma somente na face abaxial da folha (figura 1 E). Os tricomas são estruturas robustas e pontiagudas, com base arredondada e normalmente possuem paredes lignificadas, são classificados em dois tipos principais com relação ao tamanho, sendo espinhos e ganchos (ELLIS, 1979). Os microtricomas são compostos por duas células, ou também identificados como tricomas bicelulares e os macrotricomas são apêndices bem mais alongados que os microtricomas e geralmente são compostos por uma única célula (ELLIS, 1979).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos a partir da caracterização anatômica epidérmica da folha de *Guadua angustifolia*, evidenciou estruturas comumente encontradas em Bambusoideae, como a formação de quilha nas lâminas foliares, presença de células curtas entremeadas as células longas da epiderme, elementos epidérmicos como tricomas e papilas.

As caracterizações anatômicas evidenciadas nesse estudo contribuem com as informações ultraestruturais das espécies de Bambus, bem como de *G. angustifolia*. Além de reforçar a importância dos estudos anatômicos do órgão foliar de Poaceae para contribuir com a avaliação taxonômica e sistemática do gênero *Guadua*.

REFERÊNCIAS

- BRANDIS, S. D. Remarks on the Structure of Bamboo Leaves. Transactions of the Linnean Society of London, series 2 (Botany), 7: 69-92, plates 11-14, 1907.
- CALDERÓN, C. E. and SODERSTROM, T. R. Morphological and Anatomical Considerations of the Grass Subfamily Bambusoideae Based on the New Genus *Maclurolyra*. **Smithsonian Contributions to Botany**, n. 11, p 1-55, 1973.
- ELLIS, R. P. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae I: the leaf blade as viewed in transversal section. *Bothalia*, v. 12, n. 1, p. 65-109, 1976.
- ELLIS, R. P. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. *Bothalia*, v. 12, n. 4, p. 641-671, 1979.
- FILGUEIRAS, T. S. e VIANA, P. L. Bambus brasileiros: morfologia, taxonomia, distribuição e conservação. In: DRUMOND, P. M. e WIEDMAN, G. Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia. 1. ed. Rio de Janeiro: ICH, 2017. p. 10-27.
- GALLARDO, J.; FREIRE, M.; LEÓN, J.; GARCÍA, Y.; PÉREZ, S.; GONZÁLEZ, M. Comportamiento en la brotación de las yemas de estacas de *Guadua angustifolia* Kunth empleadas en la propagación. *Cultivos Tropicales*, v. 29, n. 1, p. 17-22, 2008.
- GRASS PHYLOGENY WORKING GROUP (GPWG). Phylogeny and Subfamilial Classification of the Grasses (Poaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 88, n. 3, p. 373-457, 2001.
- KARNOVSKY, M. J. A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolarity for use in electron microscopy. *J Cell Biol*, v. 27, n. 2, p.137-138, 1965.
- LIZARAZU, M. A.; AGRASAR, Z. E. R. DE; VEJA, A. S. A New Species of *Guadua* (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae) and Synopsis of the Genus in Argentina and Neighboring Regions. **Systematic Botany**, v. 38, n. 4, p. 1062-1075, 2013.
- LONDOÑO, X. Dos nuevas especies de *Guadua* para o Peru (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae: Guaduinae). *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, v. 7, n. 1, p. 145-153, 2013.
- MADELLA, M.; ALEXANDRE, A.; BALL, T. International Code for Phytolith Nomenclature 1.0. *Annals of Botany*, n. 96, p. 253-260, 2005.
- METCALFE, C. R. Some thoughts on the struture of bamboo leaves. *Bot. Mag.*, n. 69, p. 391-400, 1956.
- MOGNON, F.; CORTE, A. P. D.; SANQUETTA, C. R.; BARRETO, T. G.; WOJCIECHOWSKI, J. Estimativas de biomassa para plantas de bambu do gênero *Guadua*. *Rev. Ceres, Viçosa*, v. 61, n.6, p. 900-906, 2014.
- PAGE, V. M. Leaf Anatomy of *Streptochaeta* and the Relation of this Genus to the Bamboos. *Bulletin of the Torrey Botanical Club.*, v. 74, n. 3, p. 232-239, 1947.
- MONTIEL, M.; GUEVARA, E.; JIMÉNEZ, V. M. Ultraestructura del bambú *Guadua paniculata* (Poaceae: Bambusoideae) de Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, v. 54, p. 29-34, 2006a.
- MONTIEL, M.; JIMÉNEZ, V. M.; GUEVARA, E. Ultraestructura del bambú *Guadua angustifolia* var. *bicolor* (Poaceae: Bambusoideae), presente en Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, v. 54, n. 2, p. 13-19, 2006b.
- RENVOIZE, S. A. A survey of leaf-blade anatomy in grasses X: Bambuseae. **Kew Bulletin**, v. 42, n. 1, p. 201-207, 1987.
- ZHANG, W. Phylogeny of the Grass Family (Poaceae) from rpl16 Intron Sequence Data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 15, n. 1, p. 135-146, 2000.