

ASPECTOS ANATÔMICOS DA FOLHA DE *TRADESCANTIA ZEBRINA* HORT. EX BOSSE (= *ZEBRINA PENDULA* SCHUM.) E *CYMBOPOGON CITRATUS* (DC) STAPF

Karla Alyne Gonçalves Santos¹

Patrícia Santos Ribeiro²

Marcelo Brito de Melo³

Ciências Biológicas



ISSN IMPRESSO 1980-1785

ISSN ELETRÔNICO 2316-3143

RESUMO

A importância econômica das espécies *Tradescantia zebrina* (Commelinaceae) e *Cymbopogon citratus* (Poaceae), é que são utilizadas como plantas ornamentais pela beleza de suas folhas e como calmante medicinal, respectivamente. Esse trabalho teve como objetivo descrever a anatomia de estômatos em folhas de *Tradescantia zebrina* e a localização do mesófilo foliar de *Cymbopogon citratus*. Através de cortes paradérmicos na face abaxial da folha de *T. zebrina*, foi retirada a cutícula para observação de estômatos, células epidérmicas e determinar o cálculo do Índice Estomático utilizando a fórmula: $IE = NE / (CE + NE) \times 100$, com leitura em 50 amostras. Verificou-se que as folhas de lambari (*T. zebrina*) são hipoestomáticas, com estômatos localizados na face abaxial; fica localizado dentro de uma célula epidérmica com duas células guardas suspensas por duas células subsidiárias e ostíolo localizado na parte central. O Índice Estomático (IE) foi de 17,06%. Nas folhas de capim limão (*C. citratus*) utilizaram-se cortes transversais à mão livre, com auxílio de suporte de isopor e gilete, de aproximadamente 0,5 a 10 micros. O mesófilo foliar mostrou a presença do parênquima clorofiliano indiferenciado, típico das gramíneas, com feixes liberolenhosos e células epidérmicas do tipo buliformes.

PALAVRAS-CHAVE

Células buliformes. *Cymbopogon citratus*. Estômatos. *Tradescantia zebrina*.

ABSTRACT

We would like to highlight the economic importance of the *Tradescantia zebrina* (Commelinaceae) and *Cymbopogon citratus* (Poaceae) species which are used as ornamental plants for the beauty of their leaves and remedial tranquilizer. This search was developed with the objective of contributing to the anatomical knowledge of the *T. zebrina* e *C. citratus* species. Through paradermal cuts on the *T. zebrina* leaves abaxial face, the cuticle was extracted to determine the calculation of the stomatal index using the formula: $IE = NE / (CE + NE) \times 100$, reading 50 samples. It was found that the Lambari leaves are hypostomatic with stomata on the abaxial. The stoma is located within an epidermal cell with two guards and suspended by two subsidiary cells and the ostiole is located in the central part. The stomatal index (SI) for *T. zebrina* was 17.06%. On the leaves of *C. citratus* transverse sections were freehanded used with the aid of a razor blade holder and polystyrene, from approximately 0.5 to 10 microns. On leaves of 'HolyGrass', mesophyll showed the presence of undifferentiated chlorenchyma, typical of the grasses, with liberolenhosos bundles and epidermal cells type bulliform.

KEYWORDS

Buliform Cell. *Cymbopogon Citratus*, Stoma. *Tradescantia zebrina*.

1 INTRODUÇÃO

O estudo das estruturas internas de várias partes da planta é conhecido como anatomia vegetal e começou há um pouco mais de 300 anos, com o trabalho de Grew e Malpighi. Seus trabalhos envolveram descrições cuidadosas e bem ilustradas de material vegetal e, como Carlquist indicou, Grew defendia, já naquela época, a tese de que a anatomia vegetal deveria incorporar estudos comparativos sazonais e de desenvolvimento da planta inteira. Essa proposição é hoje muito raramente seguida (CUTTER, 1986).

A planta é uma unidade formada por raiz, caule e folha, por isso, todos os tecidos que estão no corpo primário da raiz também se encontram no corpo primário do caule e na folha (APEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2003). A epiderme é o tecido mais externo dos órgãos vegetais em estrutura primária, este tecido de revestimento tem origem nos meristemas apicais, mais precisamente na protoderme, que por divisões celulares anticlinais e alongamento celular no sentido tangencial, forma geralmente um tecido com uma única camada de células, são vivas, vacuoladas, podendo conter vários tipos de substâncias como, por exemplo, as antocianinas que são comuns em pétalas e folhas coloridas (CUTTER, 1986).

A folha é tipicamente um órgão de crescimento determinado e, de simetria dorsiventral. Sua forma achatada é bem adequada para sua função fotossintética, já que uma área considerável pode ser exposta à luz solar. A dorsiventralidade da folha sem dúvida evoluiu por um longo período, mas os fatores ontogenéticos controladores da dorsiventralidade da folha não são bem compreendidos (CUTTER, 1986; 1987; ESAU, 1993). As primeiras folhas de uma planta são sempre as embrionárias, os cotilédones. As monocotiledôneas têm apenas um, as dicotiledôneas dois, as gimnospermas muitas vezes possuem vários. As últimas, portanto, são frequentemente policotiledôneas (NULTSCH, 2000).

No conceito de Nultsch (2000), existem grandes diferenças entre as espécies vegetais, a respeito da configuração externa e interna das folhas, bem como sobre sua posição no caule. Zanenga-Godoy e Costa (2003), estudando as espécies *Cattleya araguaiensis* Pabst, *C. bicolor* Lindl., *C. nobilior* Rchb. EC. *Walkeriana* Gardn., verificaram epiderme uniestratificada em ambas as faces da lâmina foliar e ocorrência de estômatos na face abaxial da folha e também a presença de cristais tipo ráfides.

Os estômatos são compostos por duas células que delimitam uma fenda (fenda estomática) na região central, por meio da qual se dá comunicação do interior do órgão com o ambiente externo. O desenvolvimento dos estômatos na folha é um processo que ocorre durante o crescimento foliar, pode se localizar entre as células comuns da epiderme ou entre as células subsidiárias, cujo número e disposição são variáveis. São denominadas células subsidiárias somente aquelas que circundam o estômato e que são claramente diferentes das demais células epidérmicas.

As células subsidiárias podem estar ou não relacionadas ontogeneticamente com as células estomáticas (APEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2003). Outra função importante são as trocas gasosas, feitas por meio dos estômatos com a saída de água no estado de vapor (CUTTER, 1986). Os estômatos têm sua presença e distribuição muito variáveis nas folhas em função do ambiente em que a planta vive (APEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2003). O número de estômatos por unidade de área, assim como o nível posicional das células-guarda com respeito às outras, é tão variável que possui pouco valor taxonômico (ESAU, 1993).

Vale ressaltar a importância econômica das espécies *Tradescantia zebrina* e *Cymbopogon citratus* que são utilizadas como plantas ornamentais pela beleza de suas folhas e como calmante medicinal, respectivamente. A planta ornamental *T. zebrina* pertence à família Commelinaceae e cuja sinonímia é *Zebrina pendula*, *T. pendula* e *Commelina zebrina*. Apresenta diferentes nomes populares como trapoeraba-roxa, lambari, trapoeraba-zebra, judeu-errante e onda-do-mar. **É uma planta perene cujo seu centro de origem é no México e tem o porte de até 60 centímetros.** Suas folhas são grandes, verdes e brilhantes com duas listras de variação na face adaxial de coloração branca prateada e na face abaxial é arroxeadas (AONA, 2010; USDA, 2012).

C. citratus descrito inicialmente como *Andropogon citratus* por De Candolle e reclassificado por Otto Stapf., pertence à Poaceae, uma das maiores famílias de plantas que engloba cerca de 500 gêneros e aproximadamente 8.000 espécies essencialmente herbáceas, denominadas genericamente de gramíneas (UNIVERSITY, 2012). O gênero *Cymbopogon* inclui cerca de 30 espécies de gramíneas perenes aromáticas, sendo a maioria destas nativas da região tropical do Velho Mundo (TRIPPLEBROOKFARM, 2012). O nome do gênero *Cymbopogon*, deriva de *kymbe* (barco) e *pogon* (barba), em referência ao arranjo da sua inflorescência em forma de espiga (PLANTS, 2012). Além do uso medicinal, o óleo essencial do capim-limão é também usado nas indústrias de alimentos (aromatizante), perfumaria e cosméticos (OLIVEIRA ET AL., 1991).

Este trabalho teve como objetivo descrever a anatomia de estômatos em folhas de *Tradescantia zebrina* e estudar o mesofilo foliar de *Cymbopogon citratus*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no laboratório de Botânica da Universidade Tiradentes (UNIT), em Aracaju-SE. As espécies pesquisadas foram *Tradescantia zebrina* (lambá-ri) e *Cymbopogon citratus* (capim-limão), por meio de amostras de folhas coletadas nos jardins da UNIT, e também, provenientes da estufa de plantas medicinais (Botânica Aplicada) da Universidade. Em seguida, foram levadas ao laboratório e mantidas em sacos plásticos, em geladeira, para posteriores procedimentos histológicos por cortes à mão livre.

2.1 TRADESCANTIAZEBRINA

Foram realizados cortes paradérmicos na face abaxial da folha, que consistia em fazer a retirada de uma fina camada conhecida como cutícula, impermeável e transparente, ficando localizada sobre a epiderme da folha. Juntamente com a cutícula vinham juntos células epidérmicas e estômatos que foram dispostos em vidro de relógio contendo água destilada. As lâminas foram preparadas, pescando-se os cortes mais finos com ajuda de uma agulha, montando com adição do corante azul de metileno.

A contagem estomática foi efetuada na face abaxial da folha, retirando-se a cutícula de modo ao acaso em todo o limbo foliar. Quanto à determinação do cálculo do índice estomático foi feito pela fórmula: $IE = NE / (CE + NE) \times 100$, em que IE é o índice estomático, NE é o número de estômatos e CE é o número de células epidérmicas (CUTTER, 1986; GILVAN ET AL., 2012). Foram preparadas 50 amostras de lâminas, contendo os cortes de cutículas, para em seguida, ser realizada a contagem de estômatos e células epidérmicas para determinar o percentual de estômatos da espécie estudada.

2.2 CYMBOPOGONCITRATOS

Foram realizados estudos com folhas desenvolvidas, e as secções histológicas realizadas por meio de fragmento retirado no terço médio da folha medindo 1,0 x 1,0 cm². Utilizaram-se cortes transversais à mão livre na gramínea com auxílio de suporte de isopor e gilete, obtendo cortes finos de aproximadamente 0,5 a 10 micros. Os cortes foram recebidos em vidro de relógio, contendo água destilada, para em seguida serem pescados os mais finos com ajuda de uma agulha. Foram montados em lâminas de microscopia e submetidos ao processo de coloração com Azul de Metileno, possibilitando assim, a visibilidade e compreensão das células e tecidos da folha.

As análises histológicas foram realizadas por meio de microscópio óptico (Olympus®, modelo CX31), e a documentação fotográfica foi feita com câmera digital (Sony®, modelo DSC-W50) acoplada na ocular, utilizando zoom digital. As fotos foram analisadas e descritas de acordo com a nomenclatura histológica atual.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da presente pesquisa mostraram por meio de cortes à mão livre as estruturas estomáticas e mesofilo foliar das espécies *Tradescantia zebrina* e *Cymbopogon citratus*.

3.1 TRADESCANTIA ZEBRINA

De acordo com Braga (1976) trata-se de uma planta herbácea que possui o caule nodoso com folhas invaginadas, nervuras paralelas, quase eretas, lanceolado-oblongas, rijas, carnosas, de coloração roxa na face abaxial e verde na parte adaxial (FIGURA 1).

Figura 1 – Detalhe do ramo com folhas de coloração roxa e esverdeada em *Tradescantia*



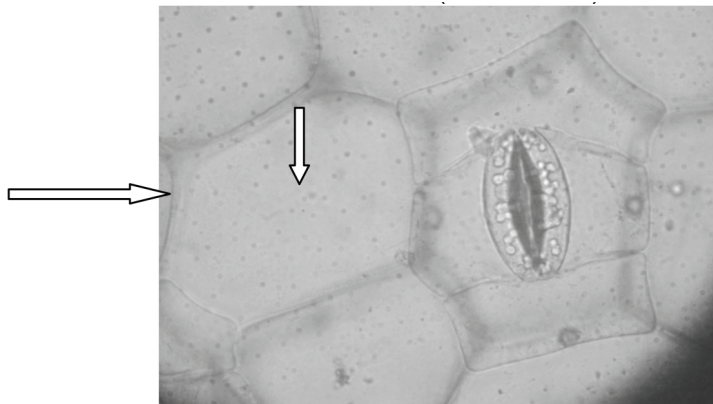
Zebrina (Commelinaceae)

Fonte: BRAGA (1976)

A análise da cutícula foi obtida por meio de cortes paradérmicos nas folhas de lambari, evidenciando-se que estavam desprovidas de tricomas (pelos da epiderme), e o padrão sendo definido como hipoestomático, ou seja, a presença de estômatos na face abaxial da folha. Os estômatos estavam localizados no interior de uma célula epidérmica, apresentando duas células guardas (ou oclusivas) em forma de rins, que estabelece comunicação entre o meio exterior e uma cavidade localizada abaixo da epiderme, denominada câmara subestomática. As células guardas contendo cloroplastos (responsáveis pela fotossíntese), ficam suspensas por duas células subsidiárias, possuem paredes espessas irregularmente, relacionando-se este tipo de espessamento com o mecanismo de abertura e fechamento do estômato.

O ostíolo fica localizado na parte central, abertura responsável pelas trocas gasosas; os estômatos ficam dispersos no limbo foliar e se intercalam com as células epidérmicas, porém, não estando presentes na nervura principal (FIGURA 2). Trabalho semelhante sobre folhas hipoestomáticas foi realizado por Zanenga-Godoy e Costa (2003), mostrando a ocorrência dos estômatos na região intercostal da lâmina foliar, no mesmo nível das demais células epidérmicas e não ocorrendo sobre a nervura mediana.

Figura 2 – Vista frontal da epiderme foliar, mostrando o estômato de *Tradescantia zebrina* (Commelinaceae) submetido ao corante azul de metileno. Células de formato reniforme, contendo cloroplastos (seta esquerda) com ostíolo na parte central, e células subsidiárias com núcleo (seta direita)



Fonte: GODOY; COSTA (2003)

A fim de proceder a contagem de estômatos e células epidérmicas na face abaxial da folha foi utilizada a fórmula de Cutter (1986) e Gilvan e outros autores (2012) ($IE = NE / (CE + NE) \times 100$). Durante a leitura de 50 amostras de cutículas obteve-se o número de 157 estômatos e 763 células epidérmicas. Verificou-se que o Índice Estomático de *T. zebrina* foi de 17,06%. O número de estômatos por área pode sofrer influência ambiental, sendo variável entre diferentes cultivares. Baixos níveis de luz azul, aliados a altas irradiâncias, reduzem a densidade de estômatos na face adaxial, mas aumenta na face abaxial em cultivares de soja, indicando diferentes vias regulatórias envolvidas na formação dos estômatos nas duas faces foliares (LEAL-COSTA ET AL., 2008). Por

outro lado, o índice estomático é um parâmetro relativamente constante para cada espécie, tendo, portanto, maior relevância taxonômica (CUTTER, 1986).

3.2 *CYMBOPOGONCITRATUS*

É uma gramínea herbácea com caule nodoso, folhas invaginadas, escassas, quase eretas, lanceolado-oblongas, rijas, carnosas de cor verde (FILGUEIRAS, 2012). As folhas são recobertas por uma fina camada de cera que exalam odor de limão e apresenta textura áspera ao tato (COUTO, 2012) (FIGURA 3).

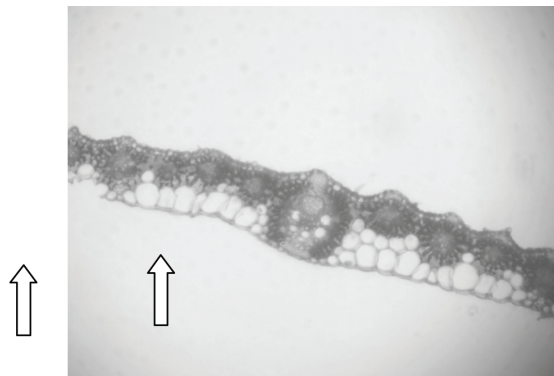
Figura 3 – Planta de Capim-limão (*Cymbopogon citratus* - (Poacea) com folhas lanceoladas



Fonte: COUTO (2012)

Em secção transversal observou-se que a característica em folha de gramínea foi apresentar o parênquima indiferenciado, por não possuir células paliçádicas e parênquimalacunoso como as dicotiledôneas (FIGURA 4).

Figura 4 – Secção transversal em lâmina foliar de *Cymbopogon citratus* (Poacea) submetida a corante azul de metileno, mostrando o mesófilo foliar indiferenciado com parênquima clorofiliano e vasos liberolenhosos (setas)

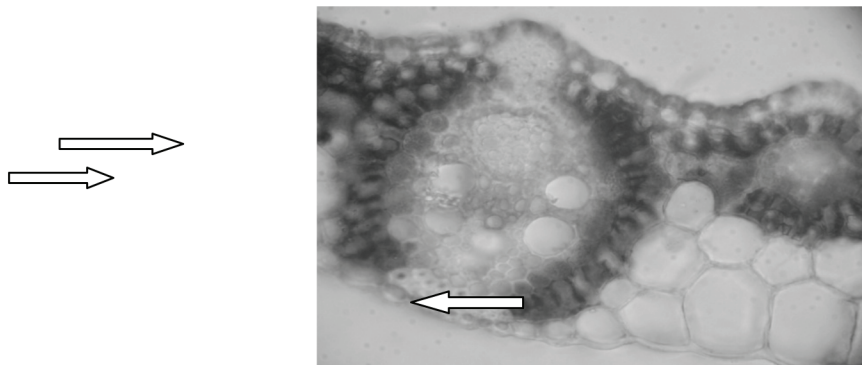


Fonte: Dados da Pesquisa

Verificou-se na região do mesofilo foliar a presença do parênquima clorofiliano indiferenciado que rodeavam os feixes liberolenhosos contidos nas nervuras foliares (FIGURA 4). De acordo com Apezato-da-Glória e Carmello-Guerreiro (2003), o xilema é o tecido responsável pelo transporte de água e solutos a longa distância, armazenamento de nutrientes e suporte mecânico. O xilema e o floema constituem o tecido vascular. Estes tecidos são contínuos por meio de todos os órgãos (vegetativos ou reprodutivos) das plantas vasculares, formando um verdadeiro sistema vascular.

Na região da epiderme observou-se a presença de células buliformes dispostas paralelamente à superfície como característica das folhas de monocotiledôneas (FIGURA 5). Segundo Apezato-da-Glória e Carmello-Guerreiro (2003), as células buliformes são maiores que as demais epidérmicas e possuem parede celular fina e grande vacúolo. Constituem inteiramente a epiderme da face adaxial ou ocupam áreas isoladas entre as nervuras. Em secção transversal, são facilmente reconhecidas pela forma de leque, cuja célula central é a mais alta. Não possuem cloroplastos e seu vacúolo armazena água.

Figura 5 – Corte transversal da folha de *Cymbopogon citratus* (Poaceae) com feixes liberolenhosos (setas esquerda) rodeados de esclerênquima, e células epidérmicas do tipo buliformes na face adaxial (seta direita)



Fonte: Dados da Pesquisa

4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que as folhas de *Tradescantia zebrinae* *Cymbopogon citratus* são do tipo hipoestomáticas, apresentando estômatos concentrados na face abaxial.

Em *T. zebrina*, o estômato fica inserido dentro de uma célula epidérmica contendo duas células guardas, suspensas por duas células subsidiárias e ostíolo, localizado na parte central. Por meio da contagem de estômatos na face abaxial da folha, verificou-se que o Índice Estomático (IE) foi de 17,06%.

Nas folhas de capim-santo (*C.citratus*) foi localizado o mesofilo foliar com presença de parênquima clorofiliano indiferenciado, feixes liberolenhosos nas nervuras com esclerênquima e células epidérmicas do tipo buliformes.

REFERÊNCIAS

AONA, L.Y.S. Commelinaceae. **Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010. Consultado em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB022526>>. Acesso em: 8 out. 2012.

APEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia Vegetal**. Viçosa: UFV – Universidade Federal de Viçosa, 2003.

BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**. 3.ed., v. XLII, Fortaleza: Coleção Mossorensense, 1976.

COUTO, M.E.O. **Coleção de plantas medicinais aromáticas e condimentares**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/folder/plantas_medicinais.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2012.

CUTTER, E.G. **Anatomia vegetal**. Parte I – Células e Tecidos. 2.ed., São Paulo: Roca, 1986.

CUTTER, E.G. **Anatomia vegetal**. Parte II – Órgãos. São Paulo: Roca, 1987.

ESAU, K. **Anatomia das plantas com semente**. São Paulo: Edgard Blücher, 1993.

FILGUEIRAS, T.S. Cymbopogon. **Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB024285>>. Acesso em: 12 nov. 2012.

GILVAN, J.; *et al.* Anatomia foliar de *Loliummultiflorum* sensível e resistente ao Glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.30, n.2, 2012. p.407-413.

LEAL-COSTA, M. V.; *et al.* Anatomia foliar de plantas transgênicas e não transgênicas de *Glycinemax* (L.) Merrill (Fabaceae). **Revista Biociências**, Unitau, v.14, 2008.

NULTSCH, W. **Botânica geral**. 10.ed. Porto Alegre: Porto Alegre, 2000.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M.K. **Farmacognosia**. São Paulo: Atheneu, 1991.

PLANTS data base. **Cymbopogoncitratus**. Disponível em: <<http://www.plantsdatabase.com/botanary/go/1728>>. Acesso em: 23 out. 2012.

TRIPPLEBROOKFARM. *Cymbopogon citratus*. Lemon grass. Disponível em: <<http://www.tripplebrookfarm.com/ipplants/Cymbopogon.html>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

UNIVERSITY of Hawaii. Botany Department. **Poaceae (Gramineae)**. Disponível em: <<http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/po.htm>>. Acesso em: 6 nov. 2012.

USDA, A., National Genetic Resources Program. **Germplasm Resources Information Network** - (GRIN) [On-line Database]. Disponível em: <<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?319763>>. Acesso em: 2 de nov. 2012.

ZANENGA-GODOY, R.; COSTA, C.G. Anatomia foliar de quatro espécies do gênero *Cattleya* Lindl. (Orchidaceae) do planalto central brasileiro. **Acta Botânica Brasileira**, v.17, n.1, 2003. p.101-118.

Data do recebimento: 24 de Fevereiro de 2016

Data da avaliação: 3 de Abril de 2016

Data de aceite: 15 de Agosto de 2016

1. Bióloga pela Universidade Tiradentes – UNIT. E-mail: karlaalyne@hotmail.com

2. Bióloga pela Universidade Tiradentes – UNIT. E-mail: pati_ribi@hotmail.com

3. Engenheiro Agrônomo; Mestre em Fitopatologia; Pesquisador EMDAGRO/EMBRAPA; Professor de Botânica – UNIT. E-mail: mbmelo17@gmail.com