

# Morfoanatomia foliar de *Brachiaria decumbens* Stapf, coletada na zona rural de Lavras, estado de Minas Gerais, Brasil

Leaf morphoanatomy of *Brachiaria decumbens* Stapf, collected in agricultural areas of Lavras, state of Minas Gerais, Brazil

Morfoanatomía foliar de *Brachiaria decumbens* Stapf, colectada en la zona rural de Lavras, estado de Minas Gerais, Brasil

**Beatriz A. PEREIRA NICOLAU<sup>1</sup>, Thiago Marinho ALVARENGA<sup>1</sup>, Fernanda FONSECA E SILVA<sup>1</sup> e Flávio José SOARES JÚNIOR<sup>1,2</sup>** ✉

<sup>1</sup>Centro Universitário de Lavras, Universidade de Lavras (UNILAVRAS), Rua Padre José Poggel, 506, CEP: 37200-000, Lavras, Minas Gerais, Brasil y <sup>2</sup>Curador Herbário de Lavras (LUNA), Rua Padre Arnaldo Jansen, 537, apartamento 201, Cx Postal: 32-8813-7675, Santos Anjos, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil  
E-mails: fjssoaresjunior@yahoo.com.br y fjssoaresjunior@gmail.com ✉ Autor para correspondência

Recebido: 11/04/2010 Fim da arbitragem: 26/08/2010 Revisão recebida: 07/11/2010 Aceito: 09/11/2010

## RESUMO

A *Brachiaria* é o gênero de pastagem mais cultivado no território brasileiro, sendo usado de diversas formas na criação de animais e de maneira bem eficiente. Sua importância econômica e ecológica motivou o presente estudo que teve como objetivo descrever a morfoanatomia foliar da *Brachiaria decumbens* Stapf. Para tal foram feitos cortes transversais e paradermicos na região mediana da lâmina foliar, sendo os mesmos, submetidos à descoloração em hipoclorito de sódio comercial e corados com Safranina e Azul de Astra. Verificou-se que a espécie em questão apresenta feixes vasculares de diferentes calibres, organizados por todo o mesófilo. Apêndices epidérmicos como tricomas, possivelmente agentes de proteção, e a sinuosidade das células epidérmicas foram identificados como auxiliares da adaptação mecânica a entrada e saída de água.

**Palavras chave:** Histologia, anatomia foliar, pastagem, gramíneas.

## ABSTRACT

The *Brachiaria* grass is the most cultivated in Brazil, efficiently used in several kinds of cattle breeding. It's ecological and economic importance stimulate this work that aim to study the leaf morphoanatomy of *Brachiaria decumbens* Stapf. Cross and paradermal sections cuts were made in the region of the median leaf and, after that, they were submitted to discoloration in commercial sodium hypochlorite and colored with Safranin and Astra Blue. We found that this specie has vascular bundles of different sizes, organized throughout the mesophyll. Epidermal structures like trichomes, possibly protection agents and the sinuosity of their cells were identified as an auxiliary mechanical adaptation of the water flow.

**Key words:** Leaf anatomy, histology, pasture, grass.

## RESUMEN

*Brachiaria* es el género de pasto más cultivado en el territorio brasileño, siendo usado de diversas formas y de manera muy eficiente en la cría de animales. Su importancia económica y ecológica motivó el presente estudio que tuvo como objetivo describir la morfoanatomía foliar de *Brachiaria decumbens* Stapf. Para esto se hicieron cortes transversales y paradermicos en la región mediana de la lámina foliar, siendo los mismos sometidos a decoloración en hipoclorito de sodio comercial y coloreados con Safranina y Azul de Astra. Se verificó que la especie presenta haces vasculares de diferentes tamaños, organizados a través del mesófilo, apêndices epidérmicos como tricomas, posiblemente agentes de protección y sinuosidad de células epidérmicas se identificaron como auxiliares de la adaptación mecánica a la entrada y salida de agua.

**Palabras clave:** Anatomía foliar, histología, pastos, gramíneas.

## INTRODUÇÃO

O gênero *Brachiaria* (Trininus) Grisebach, pertencente a família botânica Poaceae ou Gramineae, é o mais cultivado em áreas de pastagens no Brasil, sendo intensamente usado na cria, recria e engorda dos animais. O seu sucesso na produtividade pecuarista é consequência do manejo adequado. O grande interesse dos pecuaristas pelas espécies de Braquiárias se prende ao fato destas espécies serem plantas com alta produção de matéria seca, por possuírem boa adaptabilidade, facilidade de estabelecimento, persistência e bom valor nutritivo; além de se apresentarem resistentes às doenças e satisfatório crescimento durante a maior parte do ano, inclusive no período seco (Costa *et al.*, 2005).

A *Brachiaria decumbens* Stapf foi trazida da África e introduzida no Brasil pelo Instituto de Agropecuária do Norte (IPEAN) em 1952 sob o nome *Brachiaria brizantha* Stap. Em 1965, o material da mesma espécie foi adquirido do Suriname, desta vez como *B. decumbens*. Ambos os materiais introduzidos pertenciam a espécie *B. decumbens*, tratando-se de materiais distintos de *B. brizantha*, que também foi introduzida em 1965 (Milles *et al.*, 1998). Logo nos primeiros instantes, o propósito da introdução foi alcançado e o mesmo, bem sucedido. Com isso a pecuária no centro-oeste cresceu e dominou as demais regiões do Brasil. Sua dispersão ocorreu rapidamente, parte por ação do homem, que expandiu suas áreas de plantio com esta pastagem, e parte por agentes naturais de dispersão, incluindo anemofilia e zoofilia. O gênero *Brachiaria* é típico do estágio clímax das pradarias na África e impõe uma série de formas de interferência sobre o crescimento de plantas de porte arbóreo e arbustivo. Assim, hoje, as espécies de *Brachiaria* constituem as principais plantas invasoras das culturas florestais e de pomares de fruteiras tropicais e sub-tropicais; além de constituírem um importante fator de redução da biodiversidade em reservas de formações vegetais naturais (Pitelli e Pavani, 2005).

Devido à grande importância econômica e ecológica de *Brachiaria decumbens*, tanto na pecuária, agricultura e sistemas naturais (Toledo *et al.*, 1999), estudos como este, com o qual se propõe subsidiar futuros esforços em manejar a cultura desta espécie, bem como de espécies afins, em ambientes naturais não controlados, são de suma importância. Portanto, foi o objetivo principal neste estudo, detalhar as estruturas histológicas e anatômicas das

folhas de *Brachiaria decumbens* Stapf coletadas em uma área de influência do Cerrado mineiro, comparando os resultados encontrados com os descritos em literatura para este grupo vegetal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### A espécie estudada

O gênero *Brachiaria*, cujo nome faz uma alusão aos seus racemos armados, é uma gramínea perene ou anual; ereta ou decumbente; entouceirada, rizomatosa, com enraizamento nos nós inferiores em contato com o solo, denso pubescente, de coloração geralmente verde-escura, de 30 a 90 centímetros de altura. Suas espiguetas são solitárias, raramente aos pares, subsésseis, organizadas em duas linhas; as lemas férteis possuem arestas reduzidas e tombadas (Hitchcock, 1935; Lorenzi, 2000).

A morfologia de *Brachiaria decumbens* é bem variável, mesmo entre as suas variedades cultivadas. A, aqui estudada, introduzida em Belém, via Estados Unidos, uma planta decumbente ou rasteira com 30 a 60 centímetros de altura, radicante nos nós em contato com o solo, de folhas macias e felpudas, com escassa produção de sementes. Já a variedade introduzida em São Paulo, via Austrália, apresenta-se como uma planta com cerca de 1 metro de altura, mais ereta, pouco radicante a partir de nós; rizomas muito curtos, contidos nas touceiras; folhas rígidas e esparsamente pilosas; com grande produção de sementes (Lorenzi, 2000).

Em geral, os colmos de *B. decumbens* são geniculados, ramificados, hirtusos ou glabros, sendo os nós sempre glabros e de coloração mais escura. Entrenós inferiores curtos e entrenós superiores mais longos. No sistema basal ocorrem dois tipos de rizomas (1) curtos, duros e nodosos e (2) alongados, também duros, de tipo estolonífero. As raízes são filamentosas. As folhas são em bainhas estriadas, mais compridas que os entrenós, envolvendo completamente o colmo. Possui lígulas em forma de densa cortina de cílios com cerca de 1 mm de altura. As lâminas são lanceoladas ou linear-lanceoladas, de base arredondada e ápice acuminado, com até 18 cm de comprimento por 1,5 cm de largura; hirtusas em ambas as faces; margens espessas, finamente crenuladas em certos trechos. A planta é bastante enfolhada. Na parte terminal dos colmos surgem panículas racemosas com 2 a 5 racemos distanciados entre si, que se dispõem de forma ascendente. O eixo

das panículas estende-se um pouco além do último racemo. Podem ocorrer finos denticulos e alguns pêlos, especialmente junto à base dos racemos, que apresentam de 2 - 12 cm de comprimento, com duas fileiras de espiguetas que se sobrepõem levemente, de um lado da raque, que é achatada e ciliada nas margens. Possuem pedicelos com ápice discóide. (Lorenzi, 2000).

### Metodologia aplicada

Amostras de três plantas de *Brachiaria decumbens* foram coletadas em Junho de 2008, na região do sítio Late Cachorro, município de Lavras, sul do estado de Minas Gerais. Cinco folhas adultas foram retiradas, a uma altura intermediária de cada planta, e fixadas em solução de Formol-Ácido Acético-Álcool (FAA) a 70% (Johansen, 1940), por 24 horas; sendo transferidas em seguida para uma solução de álcool a 70%. A amostra composta de três indivíduos foi guardada no Herbário de Lavras – H. LUNA, do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, até o momento da realização dos cortes.

Os cortes foram feitos a mão livre, por meio de uma lâmina de aço, sempre na região mediana das folhas. Cada corte foi imerso em uma solução de Hipoclorito de Sódio comercial até a sua total descoloração, sendo imediatamente lavados em álcool e água destilada. Por fim, as secções passaram por

uma seqüência de corantes, Azul de Astra (1%) e Safranina (1%), (Johansen, 1940) e a partir de então, vieram a compor lâminas semi-permanentes, que foram descritas e fotografadas em microscópio óptico. Os resultados encontrados, meramente descritivos, foram discutidos e comparados à estudos similares feitos com plantas afins.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cortes paradérmicos da face abaxial das folhas amostradas de *Brachiaria decumbens* evidenciaram células epidérmicas com paredes sinuosas (Figura 1A). Segundo Ferreira *et al.* (2007), a ocorrência destas sinuosidades nas paredes celulares de células da epiderme decorre da adaptação mecânica destas aos movimentos de expansão e contração das folhas durante os processos de entrada e saída de água. Scatena e Segecin (2005) complementam esta afirmação sugerindo que a sinuosidade parietal pode estar envolvida na proteção contra o murchamento, evitando o colapso das células. Uma condição condizente com o metabolismo das heliófitas.

Nos cortes tangenciais foram ainda observados complexos estomáticos do tipo paracítico (Esau, 1974) (Figura 1A), posicionados ao mesmo nível das demais células epidérmicas, em fileiras paralelas as nervuras centrais. Estes complexos estomáticos formados por células guardas, estreitas

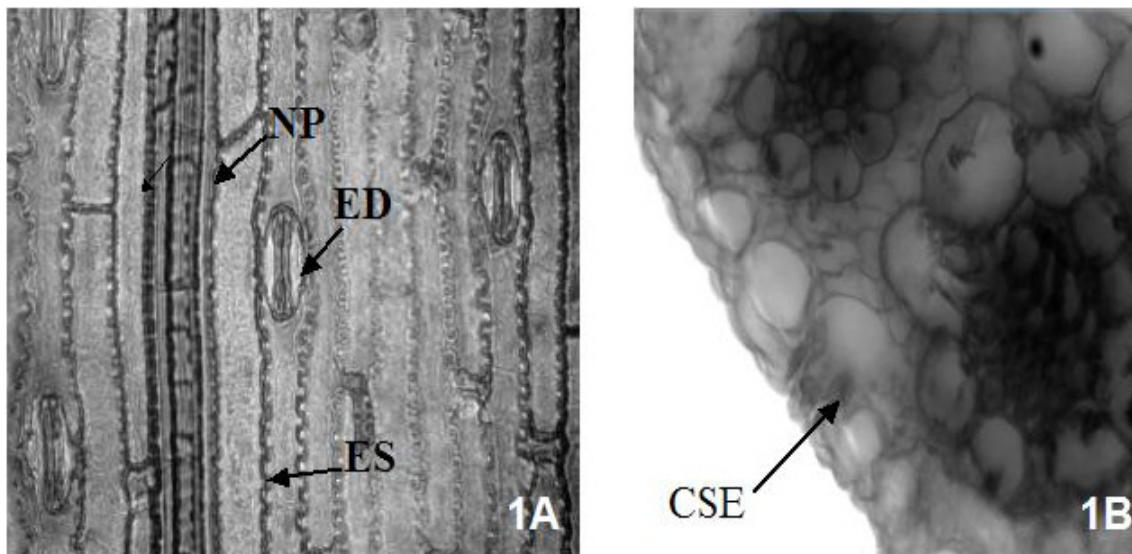


Figura 1. Fotomicrografia: A) no aumento de 20X do corte paradérmico da folha de *Brachiaria decumbens* evidenciando complexo estomático paracítico (ED) disposto paralelamente a nervura principal (NP) e células da epiderme com sinuosidades (ES); B) no aumento de 40X do corte transversal da folha de *Brachiaria decumbens* evidenciando a câmara substomática (CSE).

na região mediana e alargados nas extremidades, criando um aspecto de halteres (Esau, 1974; Fahn, 1978), têm sua ocorrência tanto na face adaxial quanto na face abaxial das folhas, assegurando a classificação destas como anfiestomáticas. A Câmara subestomática é reduzida, sendo delimitadas por duas células parenquimáticas alongadas e estreitas (Figura 1B).

Os cortes transversais das folhas mostraram uma epiderme unisseriada com apêndices do tipo tricomas simples, unicelulares, tectores (Figura 2A), e cutículas regularmente distribuídas e finas, em ambas as epidermes, abaxial e adaxial. Na epiderme adaxial foram encontradas células buliformes, intensamente delimitadas por células do esclerênquima que se estendem por entre os feixes vasculares (Figura 2B). Essas células buliformes estão relacionadas com o enrolamento da folha e com a adaptação desta à deficiência hídrica, e são caracteristicamente maiores que as células epidérmicas típicas (Mauseth, 1988; Fahn, 1990).

Sobre os tricomas e a forma da cutícula encontrada nesta investigação, Aoyama e Mazzoni-Viveiros (2006) mencionam que os tricomas não glandulares são componentes antagônicos à transpiração excessiva da planta, que juntamente com a cutícula, contribuem com a redução na perda de água deste grupo de organismos (Johnson e Brown, 1973). Assim, apesar de a cutícula apresentar-se fina em *B. decumbens*, uma condição freqüentemente

atribuída às folhas submersas ou às partes submersas de folhas flutuantes de plantas hidrófilas (Appezatto-da-Glória e Carmello-Guerreiro, 2006), sua função fisiológica é reforçada nesta espécie pela presença dos tricomas.

Na nervura principal e de maior calibre (Figura 3A), o feixe vascular, com xilema próximo à face adaxial e oposto ao floema, está massivamente guarnecido por células esclerenquimáticas na sua face abaxial. Os feixes vasculares, do tipo colateral fechado, podem ser do tipo poligonal ou anguloso (Metcalf, 1960), e estão envoltos por uma bainha esclerenquimática da mesma forma, como descrito por Hayward (1953) e Esau (1974). Entre as diferentes nervuras da folha é perceptível uma redução do tamanho dos feixes à medida que se dispõem mais próximos das bordas. Esta variação de tamanho já havia sido relatada por Alves de Brito e Rodella (2002) para o xilema de gramíneas, onde o referido autor descreveu três tamanhos distintos possíveis para feixes xilemáticos: pequeno, médio e grande porte.

O parênquima clorofiliano apresenta disposição radiada em torno dos feixes vasculares, envolvendo completamente aqueles de menor calibre (Figura 3B), localizados no centro do mesofilo. Nos feixes de maior calibre, esse tecido envolve apenas a metade do feixe, sendo interrompido pela bainha esclerenquimática.

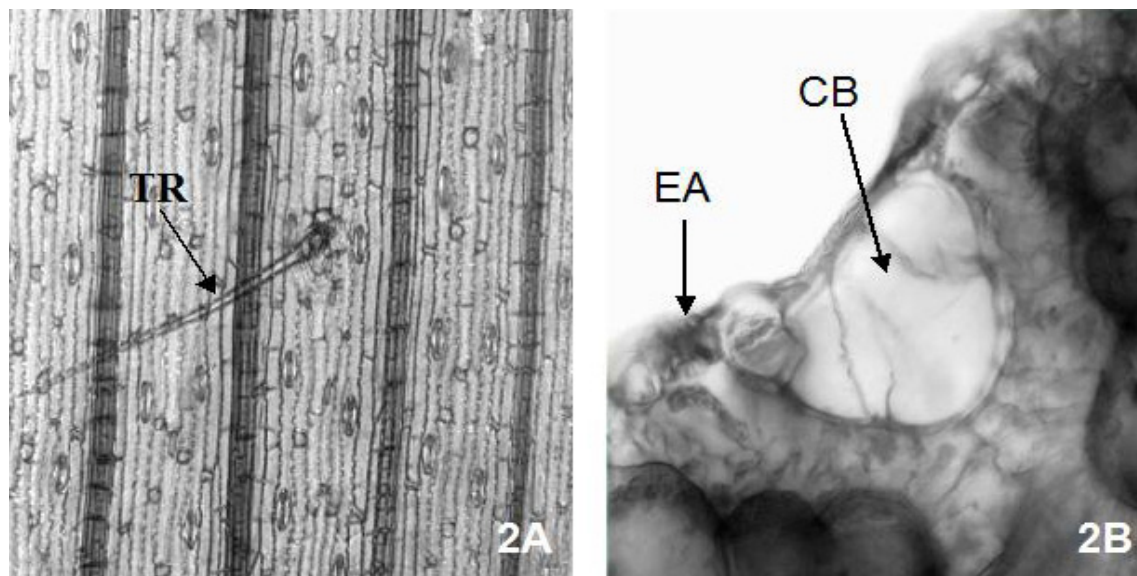


Figura 2. Fotomicrografia: A) no aumento de 10X do corte paradérmico da folha de *Brachiaria decumbens*, evidenciando tricoma simples, unicelular, não glandular (TR); B) no aumento de 20X do corte transversal da folha de *Brachiaria decumbens* evidenciando células buliformes (CB) na epiderme adaxial (EA).

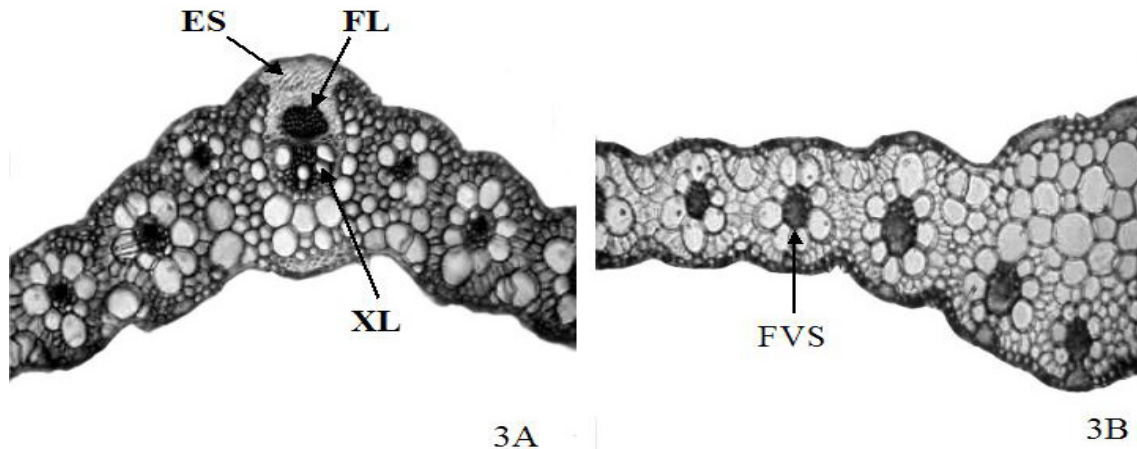


Figura 3. Fotomicrografia no aumento de 10X do corte transversal da folha de *Brachiaria decumbens* evidenciando: A) nervura principal de maior calibre com floema (FL) encontrando-se no centro e envolto pelo esclerenquima (ES), e xilema (XL) que encontra-se voltado para a face adaxial; B) feixes vasculares secundários (FS), colaterais fechados e poligonais ou angulosos.

A exemplo do que foi proposto por Appezzatto-da-Glória e Carmello-Guerreiro (2006), em que as gramíneas tropicais, por apresentarem via fotossintética do tipo  $C_4$ , possuem em geral, células do mesofilo dispostas de maneira radiada em torno da endoderme formando uma coroa; as células do parênquima clorofiliano dos cortes analisados dispunham-se radialmente ao redor dos feixes (Figura 4). Internamente, essa coroa de células do mesófilo encontra-se com a bainha parenquimática do feixe vascular. Bainha esta que, segundo Esau (1965), é uma endoderme simples, ou seja, apresenta apenas uma camada de células, como descrito por Metcalfe (1960) e Alves de Brito e Rodella (2002) para o gênero *Brachiaria*.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Definitivamente, as gramíneas constituem uma família botânica amplamente investigada quanto a sua fisiologia, morfologia e relações ecológicas. Entretanto, esta é uma condição que não inviabiliza novas investigações que visem contribuir para o maior conhecimento sobre este grupo. Principalmente, visto a alta diversidade de forma e de táxons existente dentro das Poaceae; bem como, na íntima relação de alguns de seus gêneros mais conhecidos com a produtividade econômica deste país.

A descrição das secções foliares, o principal órgão aéreo da espécie estudada, amparadas por resultados similares obtidos com sub-famílias e gêneros afins, permitiram concluir que a planta em questão não apresenta muitas características anatômicas relacionadas ao ambiente mesofítico; sendo a sua fisiologia, no entanto, totalmente adaptada a sobrevivência nesses ambientes. Ainda assim, algumas estruturas anatômicas tais como as sinuosidades entre as células epidérmicas, que aumentam a compactação do tecido de revestimento; os tricomas e as cutículas; coletivamente, asseguram o sucesso das populações de *Brachiaria decumbens* diante da seca e da herbivoria.

Por fim, mesmo que muitas das características morfo-anatômicas aqui relatadas sejam comuns a alguns, senão todos os representantes das Poaceae; deve-se ter cautela na extrapolação desses resultados para táxons afins, pela já discutida diversidade morfológica intrínseca a esta família.

### LITERATURA CITADA

- Aoyama, E. M. e S. C. Mazzoni Viveiros. 2006. Adaptações estruturais das plantas ao ambiente. Instituto de Botânica (IBt). São Paulo, Brasil.
- Appezzatto-da-Glória, B. e S. M. Carmello Guerreiro. 2006. Anatomia vegetal. Viçosa, Brasil. 438 p.

- Alves de Brito, C. J. F. e R. A. Rodella. 2002. Caracterização morfoanatômica da folha e do caule de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf e *B. humidicola* (Rendle) Schweick. (Poaceae). *Revista Brasileira Botânica* 25 (2): 221-228.
- Costa, K. A. de P.; B. Rosa, I. P. de Oliveira, D. P. Custódio e D. C. Silva. 2005. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Revista Ciência Animal Brasileira* 6 (3): 187-193.
- Esau, K. 1974. Anatomia de plantas com sementes. Editora Edgard Blucher. São Paulo, Brasil.
- Fahn, A. 1978. Anatomia vegetal. H. Blume. Madrid, España.
- Fahn, A. 1990. Plant anatomy. Pergamon Press. Oxford, UK. 588 p.
- Ferreira, L. M. S. L.; M. C. Bellintani e L. B. Silva. 2007. Anatomia foliar de *Orthophytum mucugense* Wand. (Bromeliaceae). *Revista Brasileira de Biociências* 59 (1): 825-827.
- Hayward, H. 1953. Estructura de las plantas útiles. Acme. Buenos Aires. Argentina.
- Hitchcock, A. S. 1935. Manual of the grasses of the United States. United States Department of Agriculture. Washington, D. C., USA. 1052 p.
- Johansen, D. 1940. Plant microtechnique. McGraw-Hill Book Company. New York, USA.
- Johnson, S. C. e W. V. Brown. 1973. Grass leaf ultrastructural variations. *American Journal of Botany* 60: 727-735.
- Lorenzi, H. 2000. Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa, Brasil. 2880 p.
- Mauseth, J. D. 1988. Plant anatomy. The Benjamin Cummings. Californe, USA. 560 p.
- Metcalf, C. R. 1960. Anatomy of monocotyledons: Gramineae. Clarendon Press. Oxford, UK.
- Milles, J. W.; B. L. Maass y C. B. Valle. 1998. *Brachiaria*: biología, agronomía y mejoramiento (1.ed.). Centro Nacional de Agricultura Tropical – EMBRAPA. Cali, Colombia.
- Pitelli R. A. e M. C. M. D. Pavani. 2005. Feralidade vegetal e transgeniase. *Bio Tecnologia Ciência e Desenvolvimento* 34: 1-100.
- Scatena, V. L e S. Segecin. 2005. Anatomia foliar de *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28 (3): 635-649.
- Toledo, R. E. B.; P. I. C. A. Alves, C. F. Valle e S. F. Alvarenga. 1999. Manejo de *Brachiaria decumbens* e seu reflexo no desenvolvimento de *Eucalyptus grandis*. *Scientia Forestalis* 55: 129-141.