

ANATOMIA FOLIAR COMPARADA DE ESPÉCIES DE TILLANDSIAS (BROMELIACEAE-TILLANDSOIDEAE) OCORRENTES EM PEDRO II-PI

Suany Nayra Rodrigues LIMA 01 (1); Laísa Maria de Resende CASTRO 02 (2); Andréa Barros SILVA 03 (3); Mara Kallyne Alves do NASCIMENTO 04 (4); Nelson Jorge Carvalho BATISTA 05 (5)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- IFPI, Praça da Liberdade, 1597, Centro - Teresina -PI, CEP: 64000-040, Fone: (86) 3215-5203, Fax: (86) 3215-5206, e-mail:

snrlima@hotmail.com

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- IFPI, e-mail:

laisarecastro@hotmail.com

(3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- IFPI, e-mail:

deinha.barros@hotmail.com

(4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- IFPI, e-mail:

marakallyne@hotmail.com

(5) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- IFPI, e-mail:

nelsonjcb@hotmail.com

RESUMO

A família Bromeliaceae apresenta aproximadamente 57 gêneros e cerca de 2.600 espécies de hábitos epífitos ou terrestres. Das diversas espécies do gênero *Tillandsia*, o estudo foi realizado com a *T. loliaceae*, *T. recurvata* e *T. streptocarpa*. O trabalho desenvolvido tem como objetivo descrever a anatomia foliar das espécies, reconhecendo as características anatômicas relacionadas às condições do ambiente e desse modo acrescentar dados aos estudos anatômicos da família. Foram coletadas folhas *T. loliaceae*, *T. recurvata* e *T. streptocarpa* na Serra do Matões em Pedro II-PI. Este material foi fixado em FAA a 50%, e depois foram feitas secções tangenciais anatômicas à mão livre com lâminas de barbear, nas regiões apical, mediana e da base de pelo menos três indivíduos diferentes. As secções foram submetidas ao processo de dupla coloração com fucsina básica e azul de metileno e montadas em glicerina a 50% e esmalte incolor. As lâminas foram analisadas em microscópio óptico e fotografadas em fotomicroscópio. Percebeu-se que as três espécies de *Tillandsias*, apresentam caracteres adaptados ao bioma de cerrado, como por exemplo, presença de cutícula espessa; hipoderme; espessamento das paredes das células da epiderme, com corpos silicosos; idioblastos com ráfides e células com mucilagem, escamas peltadas.

Palavras-chave: anatomia foliar, *T. loliaceae*, *T. recurvata* e *T. streptocarpa*.

1. INTRODUÇÃO

As bromélias abrigam uma grande diversidade de formas de vida, algumas são terrestres, epífitas dotadas de fitotelmatas (sobreposição de bainhas foliares nas quais podem ficar retidos água e nutrientes), ou ainda epífita extremas, cujas espécies são completamente independentes do solo para nutrição.

O sucesso da transição entre o hábito terrestre para o epífito tem sido relacionado ao surgimento de tricomas na superfície foliar característico da família aos quais tem se atribuído função na nutrição (SANTOS, 2009).

Das diversas espécies do gênero *Tillandsia*, o estudo foi realizado com a *Tillandsia loliaceae*, *Tillandsia recurvata* e *Tillandsia streptocarpa*, que são encontradas no cerrado, apresentando um gradiente fisionômico que varia desde uma paisagem campestre (os campos limpos) até uma paisagem com aspecto florestal (os cerradões), intermediado pelos campos sujos, campos cerrados e cerrado sensu stricto (PROENÇA & SAJO, 2007). A paisagem completa-se com as matas de galerias ao longo dos cursos d'água, que percorrem essas formações (RIBEIRO & WALTER, 1998).

O cerrado caracteriza-se ainda, por apresentar marcada estação chuvosa e invernos frios e secos. Nas diversas fisionomias que compõem o cerrado piauiense é comum a ocorrência de bromélias epífitas e terrestres.

O trabalho desenvolvido tem como objetivo descrever a anatomia foliar das espécies, reconhecendo as características anatômicas relacionadas às condições do ambiente e desse modo acrescentar dados aos estudos anatômicos da família.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A família Bromeliaceae apresenta aproximadamente 57 gêneros e cerca de 2.600 espécies de hábitos epífitos ou terrestres. É constituída por três subfamílias: Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae, separadas por caracteres florais, hábito e morfologia de frutos e sementes (SMITH & DOWN, 1974, 1977, 1979).

A subfamília Tillandsioideae é caracterizada por apresentar espécies geralmente epífitas; com folhas de margens inteiras; ovário súpero, na maioria das espécies; fruto tipo cápsula e sementes com apêndices plumosos. A subfamília possui nove gêneros e cerca de 1.020 espécies (STEVENS, 2006 apud GONZAGA & CASTRO, 2008).

Segundo Scatena & Segecín (2005), há uma divergência entre o número de espécies do gênero *Tillandsia*, podendo apresentar de 450 à 540 espécies, sendo a maioria das espécies epífita, adaptada a ambientes secos e com formas de crescimento altamente especializada, com escamas epidérmicas foliares que são capazes de absorver água e nutrientes.

3. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

O presente trabalho é um projeto realizado por professores e alunos do IFPI, de maneira independente, que visa à caracterização de Orquídeas e Bromélias do município de Pedro II- PI, por ser uma cidade que engloba vários ecossistemas como, o cerrado e a caatinga, ocorrendo muitas zonas de transição.

Assim, este trabalho se faz importante por ser em biomas pouco estudado e que necessitam de uma maior conservação e preservação de sua flora, principalmente. E se conserva e preservar apenas aquilo que se conhece.

4. METODOLOGIA

4.1 Caracterização da área de estudo

Compreendida no Território dos Cocais, o município de Pedro II (figura 1) apresenta uma área de 1.518,186 km², com uma população estimada de 37.727 habitantes. O município encontra-se situado na APA da Serra da Ibiapaba, criada pelo Decreto Federal s/nº, de 26 de novembro de 1996, localizada na biorregião do complexo Serra Grande, dos quais abrange uma área de enorme biodiversidade e com variados ecossistemas. Pedro II está localizada a 220 km da capital Teresina, mais precisamente ao norte do estado. A cidade está localizada na Serra dos Matões e é privilegiada naturalmente com um clima ameno. Sua temperatura varia entre 28° e 30° ao dia e 20° a 16° à noite, estando localizada a 41°27'28" longitude oeste e a 360m de altitude ao nível do mar.

O município de Pedro II é caracterizado por apresentar clima serrano e grande diversidade fitofisionômica evidenciada através do mosaico florístico da região, composta por espécies de Cerrado, Caatinga, Carrasco, Mata Atlântica, entre outros, constituindo-se em uma região de elevada biodiversidade, como também de alto risco ambiental ocasionado nos últimos cinco anos pelo ecoturismo emergente, não planejado e estruturado (GOMES & CORTEZ, 2007).



Figura1. Mapa do Piauí com destaque do município de Pedro II

4.2 Anatomia foliar das Tillandsias

Foram coletadas folhas *T. loliaceae*, *T. recurvata* e *T. streptocarpa* na Serra dos Matões em Pedro II-PI nos períodos de Setembro de 2009 à Maio de 2010, que compreendem o período de seca e chuvoso da região, respectivamente.

Este material foi fixado em FAA a 50%, e depois foram feitas secções tangenciais anatômicas à mão livre com lâminas de barbear, nas regiões apical, mediana e da base de pelo menos três indivíduos diferentes. As secções foram submetidas ao processo de dupla coloração com fucsina básica A 5% e azul de metileno a 5% (KRAUS & ARDUIN, 1997) e montadas em glicerina a 50% e esmalte incolor. As lâminas foram analisadas em microscópio óptico e fotografadas em fotomicroscópio.

5. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

As três espécies estudadas possuem o hábito epifítico. Duas das espécies estudadas, *Tillandsia loliacea* (Figura 3) e *T. streptocarpa* (Figura 2), apresentam filotaxia espiralada sendo que a *T. recurvata* (Figura 1) possui filotaxia dística e subdística (PROENÇA & SAJO, 2006).



Figura 1-3. Tillandsias de hábito epifito. Fig.1-*T. recurvata*.
Fig.2- *T. streptocarpa*. Fig.3 – *T. loliaceae*

A forma do limbo varia de curvo como na *T. streptocarpa* à concâvo-convexo na *T. recurvata* (SCATENA & SEGECIN, 2004). As folhas em vista frontal exibem escamas revestindo as duas superfícies. Nas Tillandsioideae *T. loliaceae*, *T. recurvata* as escamas se dispõem ao acaso por toda a superfície da folha.

Ainda em vista frontal, observa-se apenas o escudo das escamas (Figura 4 -6), que é constituído pelo disco central e pela ala. Nas Tillandsias, o disco é formado por quatro células centrais, circundadas por dois anéis celulares, sendo o interno constituído por oito células e denominado pericentral, e o externo é formado por dezesseis células e chamado subperiférico.



Figura4-6. Fotomicroscopia de escamas peltadas das Tillandsias.
Fig.4 –*T. loliaceae* Fig. 5- *T. recurvata* Fig.6- *T. streptocarpa*

Nas *T. loliaceae* e *T. recurvata*, há um arranjo assimétrico do escudo devido ao comprimento desigual das células da ala. Na maioria das folhas, as escamas cobrem completamente os estômatos, sendo que nas Tillandsias as alas se sobrepõem completamente. Em secção transversal, as escamas são constituídas por duas células basais, um pedículo e um escudo e ocorrem em ambas às superfícies das folhas como observado em *T. loliaceae* (PROENÇA & SAJO, 2006).

Idioblastos contendo ráfides de oxalato de cálcio são observados com frequência na hipoderme aquífera e no parênquima clorofiliano. Em *T. streptocarpa* os idioblastos com ráfides são grandes, apresentam forma arredondada e encontram-se em conjunto, nas demais espécies estudadas, *T. loliaceae* e *T. recurvata* (Figura7-8), os idioblastos com ráfides geralmente são menores e podem ocorrer isolados (SCATENA & SEGECIN, 2004).

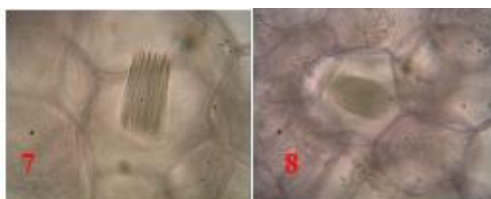


Figura 7-8. Idioblastos de oxalato de cálcio.

Fig.7- *T. loliaceae*. Fig.8- *T. recurvata*

As três espécies apresentam epiderme parênquima aquífero, parênquima clorofiliano e sistema vascular circundado total ou parcialmente por fibras. O parênquima aquífero predomina na face adaxial, como na *T. recurvata* (Fig.10).

Os representantes de Tillandsias estudadas apresentam às células epidérmicas de ambas as faces da folha, com formato retangular. No caso da *T. streptocarpa* as paredes apresenta-se aproximadamente retas, sendo que na *T. recurvata* apresentam-se sinuosas e na *T. loliaceae* apresentam-se onduladas.

As folhas das três Tillandsias estudadas apresentam as faces da epiderme recobertas por escamas epidérmicas, e em secção transversal, observa-se que as folhas apresentam epiderme unisserada revestida por cutícula relativamente delgada (Figura 9-11).

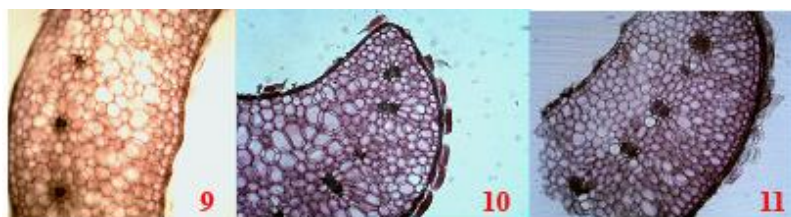


Figura 9 -10. Mesofilo das espécies de tillandsias. Fig. 9- *T. loliaceae*

Fig.10- *T. recurvata* Fig. 10- *T. streptocarpa*

Os estômatos apresentam-se distribuídos longitudinalmente e localizam-se na face abaxial, com exceção de *T. streptocarpa* que apresenta estômatos em ambas as faces da epiderme. Dentre as espécies estudadas duas apresentam células epidérmicas com cutícula sem ornamentação, com exceção de *T. streptocarpa* que apresenta cristaloídes de agregados de cera, constituindo ornamentações em forma de botões. Pode haver uma variação no espessamento das paredes das células epidérmicas, no caso da *T. streptocarpa*, por exemplo, ambas as faces das paredes epidérmicas são finas. Porém no caso da *T. recurvata* estas se apresentam levemente espessadas (SCATENA & SEGECIN, 2004).

Em *T. loliaceae* (Figura 12) e *T. recurvata* (Figura 13) as paredes das células epidérmicas são delgadas e celulósicas, enquanto, que as paredes das células epidérmicas da *T. streptocarpa* (Figura 14) são mais largas do que as outras. Conforme também observadas em vista frontal, é comum a presença de corpos silicosos esféricos no interior das células da epiderme.



Figura 12 -13. Aspectos anatômicos das paredes das células epidérmicas, com corpos silicosos esféricos no interior das células. Fig. 12- *T. loliaceae* Fig.13- *T. recurvata*

Fig. 14- *T. streptocarpa*

Em *T. streptocarpa* as folhas são hipoestomáticas, embora em *T. loliaceae* e *T. recurvata* as folhas sejam anfiestomáticas. Na *T. recurvata* os estômatos ocorrem no mesmo nível das demais células da epiderme. Já em *T. streptocarpa* eles ocorrem um pouco abaixo do nível das demais células da epiderme. (SCATENA & SEGECIN, 2004).

Em *T. loliaceae* e *T. recurvata* (Fig.15 e 16), o mesofilo é homogêneo e composto, constituído por células de contorno arredondado, algumas vezes elíptico, e com pequenos espaços intercelulares. Em *T. streptocarpa* (Figura 17) os feixes vasculares maiores do mesofilo apresentam-se alternados com os menores. Esses feixes vasculares são envolvidos por bainha dupla. A externa é a endoderme e a interna são fibras pericíclicas, que ocorrem envolvendo total ou parcialmente os feixes vasculares, formando calotas junto ao floema e ao xilema. A camada de células parenquimáticas mais interna do mesofilo e que circunda as fibras pericíclicas representa a endoderme.

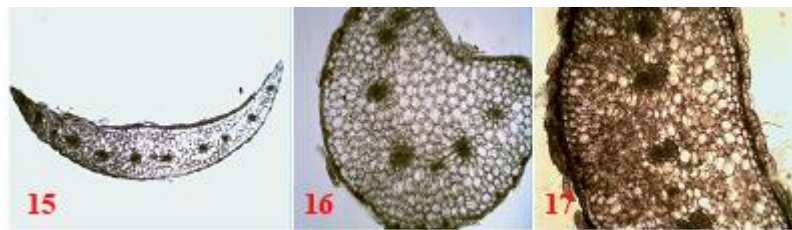


Figura 15 -17. Corte transversal do mesofilo da região mediana

Fig. 12- *T. loliaceae* Fig.13- *T. recurvata*

Fig. 14- *T. streptocarpa*

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se que as três espécies de Tillandsias, apresentam caracteres adaptados ao bioma de cerrado, como por exemplo, presença de cutícula espessa; hipoderme; espessamento das paredes das células da epiderme, com corpos silicosos; idioblastos com ráfides e células com mucilagem, escamas peltadas, que possibilita a absorção de água e nutrientes por via foliar, já que este gênero encontra-se em regiões com indisponibilidade de água.

Observou-se também, que a espécie de *T. streptocarpa* é a que mais se diferencia das outras duas espécies (*T. loliaceae* e *T. recurvata*), apresentando formado de células epidérmicas, espessamento das paredes das células da epiderme diferentes, escamas peltadas com uma morfologia diferenciada, e ainda apresentando folhas maiores e mais verdes do que as outras.

REFERÊNCIAS

GONZAGA, Henrique Tomaz & CASTRO, Neuza Maria de. **Anatomia Foliar De Espécies De Bromeliaceae Das Matas Ciliares Do Rio Araguari (Triângulo Mineiro)**. VII Encontro Interno & XII Seminário de Iniciação Científica da Universidade Federal de Uberlândia. 2008.

GOMES, Divamélia de Oliveira Bezerra& CORTEZ, Ana Tereza Cáceres. **Impactos ambientais ocorrentes em áreas com potencial turístico em Pedro II, Piauí**. <http://www.ifpi.edu.br/eventos/iiencipro/arquivos/MEIO%20AMBIENTE/268124e1b389a95439fb1390dd717abe.pdf>.

KRAUS, Jane Elizabeth & ARDUIN, Marcos. **Manual Básico de Métodos em Morfologia Vegetal**. 1º Edição, Rio de Janeiro: EDUR, 1997. P.198.

PROENÇA, Suzana Lúcia & SAJO, Maria das Graças. **Anatomia foliar de bromélias ocorrentes em áreas de cerrado do Estado de São Paulo, Brasil**. Acta Botânica Brasileira. Volume 21. São Paulo July/Sept. 2007

RIBEIRO, J.F & WALTER, B.M.T. 1998. Fitosionomias do bioma cerrado. Pp. 89-166. In: S.M. Sano & S.P. Almeida (coords.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC.

SANTOS, Daniela Soares dos. **Micropropagação da bromélia ornamental Acanthostachys strobilacea (SchultzF.) Klotzschea influência do etileno**. SãoPaulo. Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio.2009.

SEGECIN, Simone; SCATENA Vera L. **Anatomia de escapos de *Tillandsia l.* (bromeliaceae) dos campos gerais do Paraná, Brasil**. Revista Brasileira de Botânica. Volume 27 nº.3 São Paulo, 2004.

SMITH, L.B. & DOWN, R.J. 1977. **Tillandsioidae (Bromeliaceae) Flora Neotropical.**
Monografia 14: 663-1492.