

ESTUDO DA ANATOMIA ECOLÓGICA *AECHMEA* RUIZ (BROMELIACEAE), NO MUNICÍPIO DE UNIÃO, PI

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

- (1) Laboratório de Biologia, Instituto Federal do Piauí: deinha.barros@hotmail.com
(2) Laboratório de Biologia, Instituto Federal do Piauí: marakallyne@hotmail.com
(3) Laboratório de Biologia, Instituto Federal do Piauí: laisarecastro@hotmail.com
(4) Laboratório de Biologia, Instituto Federal do Piauí: snrlima@hotmail.com
(5) Professor do curso de Licenciatura em Biologia, Instituto Federal do Piauí: nelsonjcb@hotmail.com

RESUMO

(Anatomia ecológica de espécies de *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) do município de União, no estado do Piauí, Brasil). A anatomia ecológica identifica a influência de fatores ambientais expressos nas características anatômicas e morfológicas das plantas, sendo definida como a relação entre a estrutura da planta e o ambiente. Nesse trabalho, objetivou-se estudar a anatomia ecológica do gênero *Aechmea* Ruiz no município de União no Piauí, caracterizando e comparando os elementos anatômicos da estrutura do lenho nos diferentes pontos e verificando a tendência de adaptação ecológica dos elementos em relação à disponibilidade hídrica e as características do solo. O objeto de estudo do presente trabalho envolve a anatomia foliar de *Aechmea* Ruiz e a verificação de possíveis diferenças existentes entre o grupo estudado e se isso está associado aos fatores ambientais ou não da área. Espera-se com as observações obtidas do estudo da *Aechmea* do município de União conhecer a riqueza específica e aspectos ecológicos da família Bromeliaceae, através de sua coleta, identificação e registro de cada espécie, auxiliando na limitação taxonômica e no estudo da anatomia ecológica para o estado do Piauí.

Palavras-chave: *Aechmea*, Bromeliaceae, Anatomia ecológica, União, Piauí.

1. INTRODUÇÃO

A família Bromeliaceae reúne plantas herbáceas, geralmente epífitas, com folhas dispostas em rosetas e densamente imbricadas num eixo curto que termina em uma inflorescência, do tipo espiga ou panícula, e onde se observam brácteas de cores vistosas (TOMLINSON 1969). Erva perene, cespitosa, epífita ou terrestre, caulescente, rizomatosa. A família Bromeliaceae é tradicionalmente dividida nas subfamílias Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae.

A família destaca-se como um dos principais componentes da flora e da fisionomia dos ecossistemas brasileiros abrigando aproximadamente 36% das espécies catalogadas. Possuem vários gêneros endêmicos, alguns deles encontrados exclusivamente na Floresta Atlântica (MARTINELLI, 1994). Bromeliaceae é constituída por plantas terrestres, rupícolas e epífitas, geralmente herbáceas, variando de plantas delicadas e de pequeno porte, como *Tillandsia recurvata* (L.) L., com alguns centímetros de comprimento, até plantas de grande porte, como *Puya raimondii* Harms, encontrada nos Andes, que chega a atingir mais de 10 metros de altura (SMITH & DOWNS 1974; REITZ 1983).

Família predominantemente Neotropical, exceto uma única espécie, *Pitcairnia feliciana* (A. Chev.). Harms & Midbr, a família é composta por aproximadamente 58 gêneros e 3086 espécies (LUTHER, 2006). Estima-se que cerca de 40% das espécies conhecidas e 73% dos gêneros podem ser encontrados no Brasil (LEME & MARIGO, 1993), sendo que, destes, aproximadamente 22% são restritos ao território brasileiro (FORZZA, 2001). Em levantamento publicado recentemente (WANDERLEY et al., 2007) realizado no Estado de São Paulo, foi registrada a ocorrência de 160 espécies para o Estado, sendo duas novas e quatro táxons incertos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A família apresenta grande variabilidade de formas, sendo em geral plantas bem características e ornamentais. Segundo Rizzini (1997) e Benzing (2000) os diferentes habitats e, especialmente, a natureza do substrato influenciam no aspecto da planta, que pode variar amplamente em tamanho e coloração das folhas, assim como na morfologia das flores. Vítimas das devastações de seus habitat naturais, perseguidas por serem acusadas de facilitar a proliferação de insetos responsáveis pela transmissão de doenças como a malária e o dengue, as bromélias agora "colhem o amargo fruto da fama" - como plantas ornamentais alcançam bom preço no mercado e, por isso, são colhidas predatoriamente. O pior disso tudo é que além de contribuir para a extinção de várias espécies, a coleta predatória coloca no mercado bromélias em péssimo estado.

Os representantes da família apresentam em geral inflorescência vistosa e folhas distribuídas em roseta, usualmente com bainha alargada na base, propiciando a formação de um reservatório de água e nutrientes (REITZ 1983), cujo papel eco fisiológico é de grande importância, tanto na nutrição das bromélias, como em constituir um micro ambiente onde habitam animais diversos, desde formigas, sapos, aracnídeos, serpentes, dentre outros.

O gênero *Aechmea* Ruiz & Pav. pertencente à subfamília Bromelioideae, ocorre desde o México e Antilhas até o Uruguai e Norte da Argentina (Reitz 1983). Esta subfamília possui cerca de 30 gêneros e cerca de 425 espécies. Caracteriza-se pelo fruto baga, ovário ínfero e sementes sem apêndices. Em *Bromelia* 36 ocorre na América do Sul com folhas fortemente espinescentes e sépalas adnatas às pétalas. Em *Nidularium*, 43 possui folhas formadoras em geral de "tanque" e inflorescência nidular. É exclusivamente brasileiro. Em *Aechmea*, 135 apresenta apêndices petalíneos. Em *Ananas*, 3 tem uma coroa de brácteas no ápice do fruto. Outros gêneros da subfamília: *Billbergia*, *Orthophytum* e *Quesnelia*. Agrupa 172 espécies em oito subgêneros (SMITH & DOWNS 1979). Representa um grupo de difícil delimitação infra-genérica (WENDT 1993) e necessita de estudos taxonômicos abrangentes, que incluam a morfologia polínica e a anatomia foliar (SOUSA & WANDERLEY 2000). Em relação às pesquisas em anatomia ecológica, vários são os estudos realizados que visam entender a relação existente entre a estrutura anatômica e os diversos fatores ambientais.

Conforme discutiu Leme (1997), os primeiros sistemas de classificação para a família, gerados com base em um número limitado de espécies, tendiam a agrupar os táxons com base em semelhanças muitas vezes superficiais, havendo casos em que num único gênero eram agrupadas espécies atualmente pertencentes a mais de uma subfamília. Na medida em que crescia o número de espécies e novas

informações eram obtidas, tentativas de reagrupamento dos táxons provocaram uma sucessiva transferência dos mesmos entre diferentes gêneros e/ou subgêneros.

O objeto de estudo do presente trabalho envolve a anatomia foliar de *Aechmea Ruiz* e a verificação de possíveis diferenças existentes entre o grupo estudado e se isso está associado aos fatores ambientais ou não da área. Espera-se com as observações obtidas do estudo da *Aechmea* do município de União conhecer a riqueza específica e aspectos ecológicos da família Bromeliaceae, através de sua coleta, identificação e registro de cada espécie, auxiliando na limitação taxonômica e no estudo da anatomia ecológica para o estado do Piauí.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

A coleta foi realizada no município de União, na localidade Vale de Tucunaré, na distância de 59 km da capital de Teresina, estado Piauí, com latitude 04°35'09" sul e a uma longitude 42°51'51" oeste, estando a uma altitude de 52 m. O clima do município é tropical e seu bioma segundo dados do IBGE é o Cerrado Caatinga. O seu relevo são os morros isolados, como o Morro do Urubu e o Morro do Apache Clube.

3.2 Anatomia foliar de *Aechmea Ruiz*

As descrições das espécies foram complementadas com as observações de campo, feitas em excursões botânicas em União, no período de setembro/2009, novembro/2009 e maio/2010, além das etiquetas.

A fixação do material foi feito no laboratório do IFPI, em FAA 50% e estocagem álcool 70%, corte à mão livre, utilizando lâmina de barbear, coloração com fucsina básica 5% e azul de metileno 5%, montagem das lâminas com glicerina 50% e esmalte incolor e fotografias fotomicroscópio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Descrição anatômica da espécie

Todas as folhas estudadas apresentam, nas duas superfícies, escamas distribuídas ao acaso na região da bainha e em sulcos longitudinais nas outras regiões; tais estruturas são mais freqüentes na superfície adaxial (Fig. 1). Os estômatos encontram-se restritos à superfície abaxial, sendo mais numerosos na região da lâmina foliar do que na bainha. Em vista frontal, a epiderme apresenta células de paredes sinuosas e portadoras de corpos silicosos. Embora as células subsidiárias laterais e polares não sejam facilmente visíveis, por localizarem-se em nível inferior ao das demais células da epiderme, elas não apresentam paredes sinuosas.

Observa-se em corte transversal que as duas superfícies da folha são sempre unisseriadas e formadas por células de lúmen reduzido, cujas paredes anticlinais e periclinais internas são muito espessadas e lignificadas. A superfície abaxial é semelhante à adaxial, diferindo apenas na presença de estômatos, que se situam em depressões. As células guarda dos estômatos, localizadas em nível inferior ao das demais células da epiderme, têm paredes internas e externas fortemente espessadas, o que torna seu lúmen muito estreito. Na região externa das células-guarda nota-se uma saliência em forma de crista, formada pela cutícula, que se projeta sobre a abertura do poro estomático. Lateralmente e em nível inferior ao das células-guarda observam-se duas células subsidiárias laterais com paredes delgadas. Embora as células-guarda e as células subsidiárias laterais sejam destituídas de corpos silicosos, observa-se, em corte longitudinal, a presença destas estruturas nas células subsidiárias polares.

As escamas estão inseridas na epiderme pelas células do pedículo, que possuem paredes delgadas e variam de quadrangular a retangular, sendo que a célula superior apresenta forma quase obcônica e maior dimensão. O número de células que compõem o pedículo varia entre as espécies e as regiões foliares consideradas.

Internamente às duas superfícies foliares observa-se, para a região da lâmina do representante estudado, uma camada de células de formato variado, cujas paredes podem se apresentar pouco ou muito

espassadas, esclerificadas e pontoadas. Na face abaxial das folhas de algumas das células desse tecido são modificadas e aparecem obstruindo as câmaras subestomáticas.

Adjacente ao tecido esclerificado da região adaxial observa-se, em todas as folhas estudadas, um parênquima aquífero, portador de células aclorofiladas de paredes celulósicas, cuja espessura varia numa mesma folha. Na região apical, ele é formado por duas a quatro camadas de células arredondadas ou elípticas; nas regiões mediana e basal, suas células são isodiamétricas ou desenvolvidas anticlinalmente, dependendo da espécie considerada. Já na bainha as células são arredondadas ou elípticas, e preenchem.

O parênquima aquífero é particularmente desenvolvido, onde ocupa uma grande área do mesofilo na região mediana. O parênquima clorofiliano ocupa a região centro abaxial do mesofilo e é formado por células mais ou menos isodiamétricas. Com exceção do ápice foliar observa-se, nesse tecido e em toda a extensão das lâminas estudadas, a presença de canais de aeração contínuos às câmaras subestomáticas e, ocasionalmente, interrompidos por diafragmas de células brachiformes. Na região apical da lâmina, o mesofilo é mais compacto e não ocorrem canais de aeração.

O parênquima clorofiliano das folhas apresentam três a quatro camadas de células em paliçada na face adaxial das regiões mediana e apical. Os feixes vasculares são colaterais e dispostos em uma única série, sendo que os de maior calibre são envolvidos por bainha de células com paredes espessadas e pontoadas que, em geral, também aparecem entre o xilema e floema.

Nos feixes menores, as células esclerificadas ocorrem apenas como extensões de bainha, que se estendem de forma pronunciada, em direção à superfície adaxial. Envolvendo as células esclerificadas da bainha, observa-se uma camada de células parenquimáticas, menores que as células do parênquima clorofiliano. Feixes comissurais interligam os feixes vasculares longitudinais.

A hipoderme das folhas de Bromeliaceae, geralmente, é diferenciada em dois tecidos, um externo, formado de células com paredes espessas, chamado de hipoderme mecânica e um interno, constituído por células grandes com paredes finas e aclorofiladas, nomeado hipoderme aquífera (TOMLINSON, 1969).

4.2 Análise anatômica ecológica

Os estudos realizados com anatomia ecológica indicam haver uma tendência adaptativa de a estrutura foliar em função de diversos fatores ambientais. Sua epiderme possui contorno celular quadrangular, retangular e oval, a cutícula é relativamente delgada em ambas as superfícies da folha. Não foi observada nervuras centrais. Quanto aos feixes vasculares, por serem dispostos em uma única série, possuem uma boa disponibilidade hídrica. As escamas foliares desempenhando importante função na absorção de água e nutrientes e na proteção contra a dessecação em ambientes com restrição hídrica.

Na visualização das células do parênquima, o paliçádico são colunares, com seu maior eixo orientado em ângulo reto com a epiderme, enquanto as células do parênquima lacunoso possuem formas irregulares. Embora o parênquima paliçádico pareça mais compacto do que o parênquima lacunoso, a maior parte das paredes verticais das células em paliçada estão expostas aos espaços intercelulares, e, em algumas folhas, a superfície do parênquima paliçádico pode ser duas vezes ou quatro vezes maior do que a superfície do parênquima lacunoso. Os cloroplastos são também mais numerosos nas células do paliçádico do que nas células do lacunoso. O parênquima paliçádico é o principal tecido responsável pela fotossíntese das traqueófitas. Posicionado geralmente na superfície adaxial das folhas, consiste de células em forma de vibriões, ricas em cloroplastos, dispostas perpendicularmente à superfície foliar, aderidas entre si, numa organização coesa que realmente se assemelha a uma paliçada.

As áreas de cerrado são muito degradadas pelo cultivo, sendo que a redução da porosidade exerce efeito sobre o desenvolvimento das plantas por imprimir ao solo condições de baixa aeração. O tecido parenquimático armazenador de água, ou hipoderme aquífera, foi observado na espécie estudada. Esse tecido confere certa suculência às folhas e está associado com o balanço hídrico, protegendo o clorênquima da dessecação (BILLINGS, 1904; BRIGHIGNA et al., 1984 apud SOUZA; ESTELITA; WANDERLEY, 2005) e principalmente nesta espécie, própria de cerrado, presume-se sua atuação como um reservatório de água para o período de seca.

Em todas as folhas estudadas é comum a ocorrência de caracteres descritos como freqüentes para Bromeliaceae, por Tomlinson (1969), tais como: escamas peltadas nas duas superfícies, células epidérmicas portadoras de corpos silicosos, estômatos restritos à superfície abaxial e hipoderme diferenciada em tecido mecânico e armazenador de água. De acordo com Tomlinson (1969), as escamas foliares das Bromeliaceae são constituídas por um pedículo unisseriado imerso na epiderme e por uma expansão distal em forma de escudo, que se conecta ao pedículo pelas células do disco central. Segundo o mesmo autor, freqüentemente, a estrutura da escama varia numa mesma folha, especialmente quanto ao número de células que constituem o pedículo.

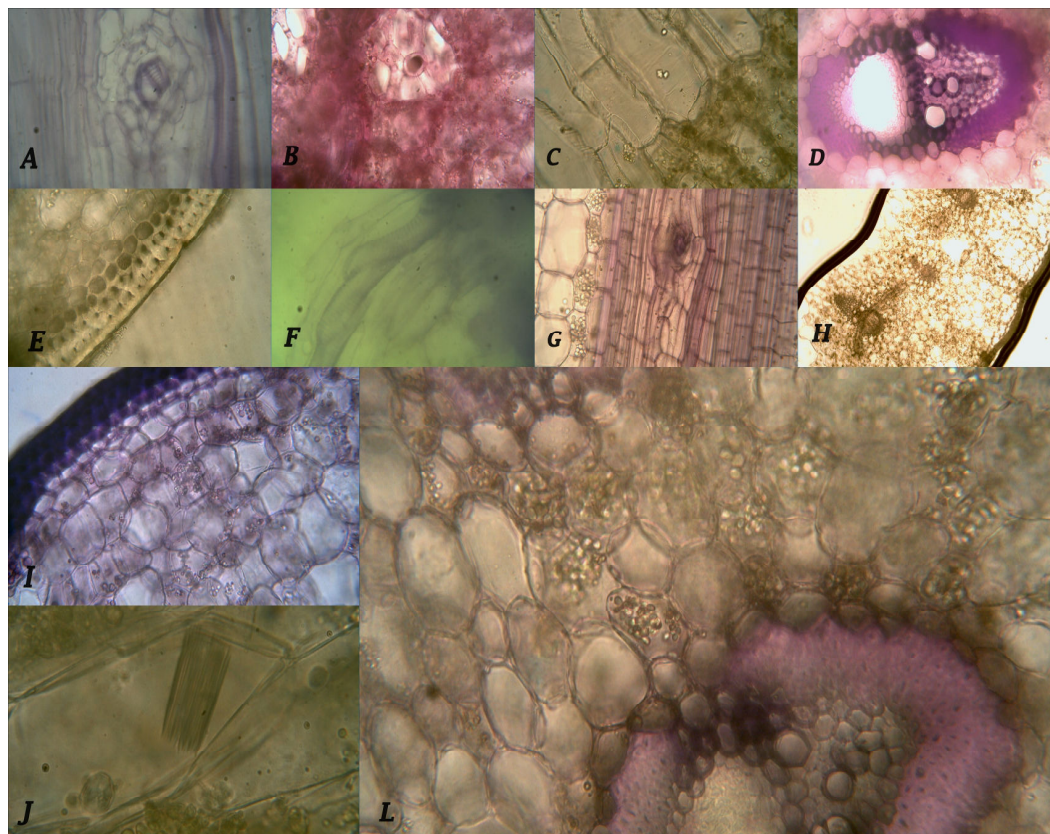


Figura 1 – Secções da epiderme foliar do gênero *Aechmea*. A. Corte longitudinal. B. Vista longitudinal da superfície adaxial de folhas de *Aechmea* Ruiz. C. Vista do parênquima de *Aechmea*. D. Corte foliar da base. E. Face adaxial. F. Vaso colateral. G. Corte longitudinal de melhor visualização. H. Visão geral mediana. I. Vista do ápice foliar da *Aechmea*. J. Vista de ráfides no ápice. L. *Aechmea* bordo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no presente estudo, verifica-se a necessidade de estudo mais detalhado para o gênero *Aechmea*, que inclua não apenas o conhecimento da variação populacional, mas também o uso de caracteres adicionais, como a anatomia foliar. Uma adaptação ecológica da espécie estudada, talvez pudesse ser observada, em diferentes regiões de Cerrado, comparando o Cerrado existente em União com o Cerrado de outros municípios talvez tivéssemos mais êxito, submetidos à diferentes condições ambientais. Talvez essas adaptações ecológicas não estejam acontecendo na área estudada, porém em outras partes do vegetal. No entanto, para verificar essas diferenciações, seriam necessários outros estudos mais amplos envolvendo equipes multidisciplinares.

6. REFERÊNCIAS

- AOYAMA E.M. & SAJO M.G. 2003. **Estrutura foliar de *Aechmea Ruiz & Pav.* Subgênero *Lamprococcus* (Beer) Baker e espécies relacionadas (Bromeliaceae).** *Revista Brasil Bot.*, .26(4): 461-473.
- BENZING, D.H. 2000. **Bromeliaceae: profile of na adaptative radiation.** Cambridge University Press. New York. 690p.
- LEME, E. M. & Marigo, L. C. 1993. **Bromelias na natureza.** Rio de Janeiro. Mareio comunicação visual. 183 p.
- Reis, J. R. M. & Fontoura, T. 2009. Diversidade de bromelias epífitas na reserva particular do patrimônio natural Serra do Teimoso-Jussari, BA. *Biota Neotrop.*, Vol. 9, nº 1, Jan/Mar.
- MARTINELLI, G. 1994. **Reproductive Biology of Bromeliaceae in the Atlantic Rain Forest of Southeastern Brazil.** Dissertação de Doutorado. University of St. Andrews, St. Andrews, 197p.
- MOREIRA, B.A; WANDERLEY, M.G.L; BARROS, M.A.V.C. **Bromélias: Importância ecológica e diversidade. Taxonomia e morfologia.** São Paulo, outubro de 2006.
- PROENÇA, S.L. & SAJO, M.G. 2004. **Estrutura foliar de espécies de *Aechmea Ruiz E & Pav.* (Bromeliaceae) do Estado de São Paulo;** Brasil. *ACTA BOT. BRAS.* 18(2): 319-331.
- SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. 1979. BROMELIOIDEAE(BROMELIACEAE). *FL. NEOTR. MONOGR.* 14: 1493- 2142.
- REITZ, R. 1983. **Bromeliáceas e a malária - bromélia endêmica.** Pp.1-559. In: R. Reitz (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense.* Parte 1, fasc. Bromélia.
- RIZZINI, C.T. 1997. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos.** Rio de Janeiro. 2ª ed. Âmbito Cultural Edições Ltda.
- SAJO, M.G.; MACHADO, S.R. & CARMELLO GUERREIRO, S.M. 1998. **Aspectos estruturais de folhas de bromélias e suas implicações do agrupamento de espécies.** IN:LEME, E.M.C. (ORG.). *CANISTROPSIS – BROMÉLIAS DA MATA ATLÂNTICA.* Rio de Janeiro: Salamandra. p.102-111.
- SOUZA, G.M.; ESTELITA, M.E.M.; WANDERLEY, M.G.L. 2005. **Anatomia foliar de espécies brasileiras de *Aechmea* Subg. *Chevaliera* (Gaudich. Ex Beer) Baker, Bromelioideae-Bromeliaceae.** *REVISTA BRASIL. BOT.* 28(3): 603-613.
- TOMLINSON, P.B. 1969. Commelinales-Zingiberales. *In Anatomy of the monocotyledons* (C.R. Metcalfe, ed.). Clarendon Press, Oxford. v.3.
- WANDERLEY, M. G. L. & MOREIRA, B. A. 2000. **Flora Fanerogâmica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga** (São Paulo, Brasil): 178-Bromeliaceae.
- WENDT, T. 1999. **Hibridização e isolamento reprodutivo em *Pitcairnia* (Bromeliaceae).** Dissertação de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.