

# Anatomia do Escapo de *Actinocephalus ramosus* (Wikstr.) Sano (Eriocaulaceae) do Pico das Almas, Rio de Contas/BA

Bárbara Rosemar N. de Araújo<sup>1</sup>, Josiane Cristina Santos de Souza<sup>2</sup>,  
Taís Nunes de Almeida<sup>2</sup> e Francisco de Assis Ribeiro dos Santos<sup>3</sup>

## Introdução

A sudoeste da Chapada Diamantina está o Pico das Almas onde ocorrem vários representantes de famílias importantes como a Eriocaulaceae [1]. Essa família apresenta cerca de 1.200 espécies distribuídas em 11 gêneros [2, 3]. *Actinocephalus* foi revisado por Sano [3], tendo sido elevado à categoria de gênero, o qual é exclusivamente brasileiro, e *A. ramosus* é uma das espécies consideradas como padrão para caracterização do gênero.

Segundo Giulietti [4], as Eriocaulaceae podem apresentar diferentes arquiteturas e estruturas anatômicas nos seus órgãos devido a variações de habitats. Alguns estudos sobre a anatomia das plantas em relação ao ambiente, como os de Oriani *et al.* [5] e Scatena *et al.* [6,7]. Entretanto, não existem registros de análises da variação da anatomia relacionada com o gradiente altitudinal para Eriocaulaceae, como os realizados por P'yankov & Kondrachuk [8] e Lindorf [9] para outras espécies, nos quais relacionam a variação na quantidade e densidade de células de órgãos vegetativos com a altitude.

O objetivo deste trabalho é analisar a estrutura anatômica do escapo floral de *Actinocephalus ramosus* (Wikstr.) Sano de espécies coletadas em diferentes altitudes do Pico das Almas, Rio de Contas-BA, visando contribuir na compreensão da influência do ambiente na estrutura das Eriocaulaceae interpretando as adaptações do referido órgão.

## Material e métodos

O Pico das Almas está localizado a 13°32-34'S e 41°57-58'W, com uma variação altitudinal de 1.200 m a 1.958 m. O clima da região varia de semi-árido a subúmido - seco [10]; temperaturas médias variam de 18°C no inverno a 22°C no verão, com precipitações médias menores que 1.500 mm/ano [1]. A vegetação é caracterizada por contato cerrado-caatinga e refúgios ecológicos montano com relevo bastante acidentado [1]. O solo é raso com baixos teores de nutrientes, alta acidez e com depósitos de areia [10].

Foram realizadas coletas em áreas de campos rupestres, ao longo de uma trilha no lado leste do Pico das Almas. Os indivíduos foram coletados em três populações, nas seguintes altitudes: 1.472 m (População

A = PA), 1.641 m (População B = PB) e 1.927 m (População C = PC). Os representantes das populações foram inseridos no acervo do Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS), do Departamento de Ciências Biológicas (DCBIO).

Para análise anatômica, amostras das populações foram fixadas em FAA<sub>70</sub> e conservadas em etanol 70%. Foram realizados cortes transversais em material emblocado em parafina, cortados em micrótomo rotativo, corados com azul de toluidina a 0,12% [11] e montados em bálsamo do Canadá.

## Resultados e discussão

As características do substrato onde crescem as populações estudadas são similares, com solo arenoso, de úmido a encharcado e muitas rochas. Houve um incremento na altura das plantas coletadas à medida que aumentou a altitude, sendo que a PA apresentou cerca de 70 cm, a PB em torno de 1 m, e a PC aproximadamente 1,5 m.

As plantas estudadas apresentaram o mesmo padrão anatômico, com distribuição dos tecidos em regiões: epiderme, córtex e cilindro vascular (Fig. 1A, 1B, 1C) o qual está de acordo com as características observadas por Oriani *et al.* [5] para espécies de *Actinocephalus*, entretanto ocorrem discretas variações na compactação das células e espessamento de parede, entre as populações amostradas.

Os escapos são arredondados e apresentam epiderme unisseriada com células arredondadas, isodiamétricas e paredes espessadas, sendo a periclinal externa mais espessa. Houve um aumento gradual no espessamento da parede periclinal externa da amostra da PA para PB e desta para PC (Fig. 1D, 1E e 1F). Scatena & Menezes [12] indicam que paredes espessadas da epiderme e de tecido subepidérmico denotam o papel de reserva de água, semelhante das fibras do xilema secundário em dicotiledôneas. O aumento do espessamento da parede pode ter sido ocasionado pelo aumento da altitude para redução da influência da luminosidade. Lindorf [9] observou essa característica em *Sessea corymbiflora* Goudot ex. R. Taylor & R. Phillips (Solanaceae) e indicou sua possível relação com o aumento da altitude. Paredes espessadas ocorrem como resposta adaptativa ao vento e à radiação excessiva [7], fatores que tendem a se

1. Doutora em Botânica pela UEFS (Universidade Estadual de Feira de Santana) e Pesquisadora do GEFAT (Grupo de Estudos da Flora Aquática e Terrestre) e professora da UNIME (União Metropolitana de Educação e Cultura). Av. Luís Tarquínio, s/n°, Lauro de Freitas, BA, CEP 42.700-000. E-mail: brosemar@yahoo.com.br.

2. Estagiária do GEFAT / UNIME

3. Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Universitária, s/n°, 44.031-460, Feira de Santana, BA, CEP 44.031-460.

intensificar com o aumento da altitude.

Na epiderme da região do córtex clorofiliano ocorrem estômatos isolados ou conjugados. Esses estômatos podem também estar associados com duas a três células idioblásticas alongadas, volumosas, com uma reentrância na parede periclinal interna que forma um Y (invertido) (Fig. 1B). Essas células não são referidas por Oriani *et al.* [5] em seus estudos sobre o gênero. Elas foram descritas para folha com buliformes por Giulietti [13] para *Blastocaulon scirpeum* (Mart.) Giul. e Monteiro *et al.* [14] para *Leiothrix*. Castro & Menezes [15] verificaram em *Paepalanthus* que essas células são em T invertido e que têm a função de proteção contra o colapso das câmaras devido ao espessamento das suas paredes, além de reservar e distribuir água na folha. O posicionamento sobre o parênquima clorofiliano do escapo, associado ou não a estômatos e a forma em Y, são fatos ainda não relatados na literatura consultada. Provavelmente essas células tenham o papel de sustentação proporcionado pelo espessamento de parede. Além disso, a forma em Y aumenta a superfície de contato com as células do parênquima clorofiliano podendo auxiliar na reserva e distribuição de substâncias.

O córtex é composto de tecido parenquimático não clorofiliano com células de tamanhos variados e paredes finas e poucos espaços intercelulares alternado com tecido clorofiliano com células de formas e tamanhos variados e com muitos espaços intercelulares. O tecido parenquimático não clorofiliano alterna com tecido clorofiliano formando as costelas não salientes. Essas são em número de três na PA e quatro na PB e PC (Fig. 1A, 1B, 1C). O número de costelas é freqüentemente utilizado como caráter taxonômico ao nível de espécie para as Eriocaulaceae [16]. Entretanto, em *Leiothrix crassifolia* (Bong.) Ruhl., ocorre uma variação na quantidade de costelas ao longo da distribuição geográfica da espécie [17]. Provavelmente, a variação geográfica indicada acima pode estar relacionada à altitude, pois a espécie foi coletada em populações de campos rupestres de diferentes montanhas de Minas Gerais.

As populações B e C (Fig. 1E, 1F) também apresentam parênquima clorofiliano mais compacto e com maior densidade de cloroplastos em relação a PA (Fig. 1D). Isso pode estar ocorrendo provavelmente para aumentar o aproveitamento de CO<sub>2</sub>, o qual é reduzido com o aumento da altitude. Houve também a redução das câmaras subestomáticas, provavelmente devido ao aumento da incidência luminosa e a baixa retenção da água. Scatena & Moraes [18] indicam que a compactação do clorênquima e a presença do tecido de sustentação está relacionado ao estresse hídrico.

A endoderme é descontínua e forma calotas sobre os feixes vasculares pequenos que estão na parte mais interna de cada conjunto de parênquima clorofiliano. O periciclo apresenta-se contínuo recobrendo e circundando os feixes menores. Em frente a cada faixa parenquimática há um feixe vascular maior, o qual é envolto de forma parcial pelo periciclo e apresenta lacunas de protoxilema. Todos os feixes são colaterais fechados. Na região medular, encontramos o parênquima (Fig. 1A, 1B, 1C). Essa estrutura está de acordo com o

relatado por Oriani *et al.* [5]. Apesar de, visualmente, os feixes vasculares menores parecerem corticais eles apresentam-se internos à endoderme. Os feixes vasculares realmente considerados corticais são aqueles referidos por Malmanche [19] e Tomlinson [16], os externos à endoderme.

Essas variações anatômicas podem estar relacionadas principalmente a alguns fatores altitudinais que agem mais intensamente, com a redução no teor de oxigênio e gás carbônico, aumento da luminosidade e dos ventos, e a baixa retenção da água. Apesar desses fatores promoverem o desenvolvimento de características xeromórficas [20], essas populações apresentam características de ambientes métricos, de acordo com os estudos de Oriani *et al.* [5].

### Agradecimentos

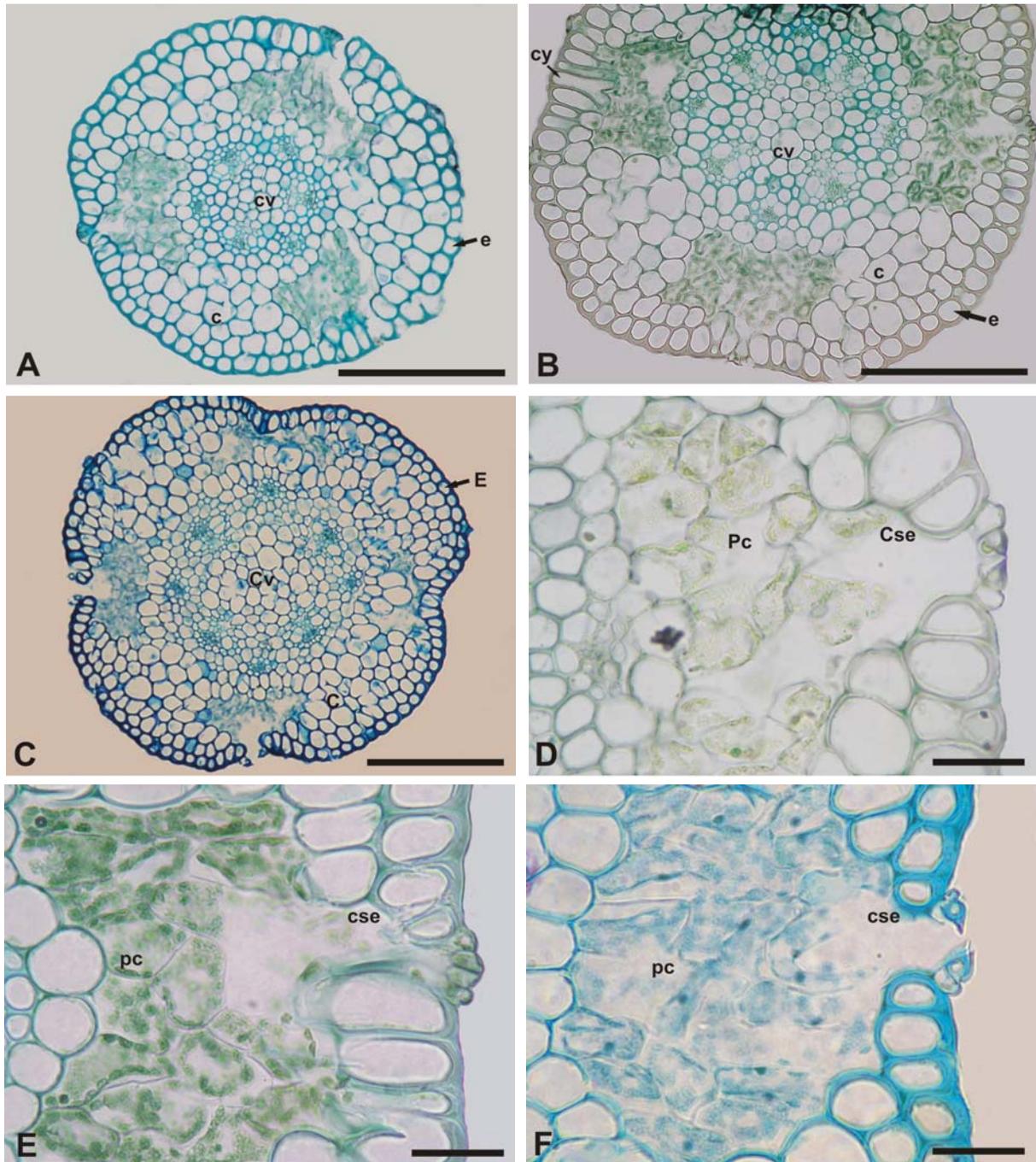
A PPG/Bot e ao LAMIV da UEFS; ao Laboratório de Histologia e ao Núcleo de Coleções Botânicas da UNIME pela colaboração no desenvolvimento desta pesquisa.

### Referências

- [1] STANNARD, B.L. 1995. *Flora of the Pico das Almas – Chapada Diamantina – Bahia – Brazil*. Kew: Royal Botanic Gardens. 877p.
- [2] GIULIETTI, A.M.; HENSOLD, N.C. 1990. Padrões de distribuição geográfica dos gêneros de Eriocaulaceae. *Acta Botanica Brasílica*, 4(1): 133-158.
- [3] SANO, P.T. 2004. *Actinocephalus* (Koern) Sano (*Paepalanthus* sect. *Actinocephalus*), a new genus of Eriocaulaceae, and other taxonomic and nomenclatural changes involving *Paepalanthus* Mart. *Taxon*, 53: 99-107.
- [4] GIULIETTI, A.M. 1997. *Análise crítica da evolução da morfologia e da sistemática das Eriocaulaceae*. Tese de Titular, Departamento de Ciências Biológicas, UEFS, Feira de Santana.
- [5] ORIANI, A.; SCATENA, V.L.; SANO, P.T. 2005. Anatomia das folhas, brácteas e escapos de *Actinocephalus* (Koern.) Sano (Eriocaulaceae). *Revista Brasileira de Botânica*, 28(2): 229-240.
- [6] SCATENA, V.L.; ORIANI, A.; SANO, P.T. 2005. Anatomia de raízes de *Actinocephalus* (Koern.) Sano (Eriocaulaceae). *Acta Botanica Brasílica*, 19(4): 835-841.
- [7] SCATENA, V.L.; VICK, D.V.; PARRA, L.R. 2004. Anatomia de escapos, folhas e brácteas de *Syngonanthus* sect. *Eulepis* (Bong. ex Koern.) Ruhl. (Eriocaulaceae). *Acta Botanica Brasílica*, 18(4): 825-837.
- [8] P'YANKOV, V.I.; KONDRACHUK, A.V. 2003. Basic types of structural changes in the leaf mesophyll during adaptation of Eastern Pamir plants to mountain conditions. *Russian Journal of Plant Physiology*, 50(1): 28-35.
- [9] LINDORF, H. 1997. Wood and leaf anatomy in *Sessea corymbiflora* from an ecological perspective. *Iawa Journal*, 18(2): 157-168.
- [10] SEI. 2003 [Online] *Informações sobre Rio de Contas*. Homepage: <http://www.sei.ba.gov.br/sei/alimenta.wsp>.
- [11] KRAUS, J.E.; ARDUIM, M. 1997. *Manual Básico de Métodos em Morfologia Vegetal*. – Seropédica: EDUR.
- [12] SCATENA, V.L.; MENEZES, N. L. 1993. Considerações sobre a natureza da câmara subestomática e das células epidérmicas das folhas de *Syngonanthus* Ruhl. Seção *Thysocephalus* Koern. – Eriocaulaceae. *Revista Brasileira de Botânica*, 16(2): 159-165.
- [13] GIULIETTI, A. M. 1978. *Blastocaulon scirpeum* (Mart.) Giul., uma nova combinação para *Paepalanthus scirpeum* Mart. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 6: 61-65.
- [14] MONTEIRO, W.R., CASTRO, M.M.; GIULIETTI, A.M. 1985. Aspects of leaf structure of some species of *Leiothrix* Ruhl. (Eriocaulaceae) from the Serra do Cipó (Minas Gerais, Brazil). *Revista Brasileira de Botânica*, 8: 109-125.
- [15] CASTRO, N.M. & MENEZES, N.L. 1990. Considerações sobre a natureza das células altas da epiderme abaxial das folhas de

*Paepalanthus* Kunth. - Eriocaulaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 12: 95-100.

- [16] TOMLINSON, P.B. 1969. Commelinales-Zingiberales. In: METCALFE, C.R. (Ed.). *Anatomy of the Monocotyledons*. Oxford: Clarendon Press. 3.
- [17] SCATENA, V.L.; GIULIETTI, A.M. 1996. The taxonomy and morphological and anatomical differentiation of population of *Leiothrix crassifolia* (Eriocaulaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 199(3-4): 243-258.
- [18] SCATENA, V.L. & MORAES, A.R.S. 1996. Anatomia de raízes, folhas e escapos de espécies de *Paepalanthus* subgênero *Platycaulon* (Eriocaulaceae). *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 39(4): 1021-1035.
- [19] MALMANCHE, L.A. 1919. *Contribution à l'étude anatomique des Eriocaulonacées et des familles voisines. Restiacées, Centrolépidacées, Xyridacées, Philydracées, Mayacacées*. Tese, Paris: St. Cloud. 165p.
- [20] CASTRO, N.M. & MENEZES, N.L. 1995. Aspectos da anatomia foliar de algumas espécies de *Paepalanthus* Kunth., Eriocaulaceae da Serra do Cipó (Minas Gerais). *Acta Botanica Brasilica*, 9(2): 213-229.



**Figura 1.** A-F. Cortes transversais do escapo floral de *Actinocephalus ramosus* (Wikstr.) Sano (Eriocaulaceae) do Pico das Almas, Rio de Contas/BA. A-C. Aspecto geral do escapo das Populações A, B e C, respectivamente. D-F. Detalhes do córtex clorofiliano do escapo das Populações A, B e C, respectivamente. e – epiderme, c - córtex, cv- Cilindro vascular, cy- Células em Y invertido, pc- Parênquima clorofiliano, cse- câmara subestômática. (Fig. 1A, 1B, 1C = 0,5µm; Fig. 1D, 1E e 1F = 0,1µm)