

---

# Eriocaulaceae na Cadeia do Espinhaço: riqueza, endemismo e ameaças

FABIANE NEPOMUCENO COSTA<sup>1\*</sup>

MARCELO TROVÓ<sup>2</sup>

PAULO TAKEO SANO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

\* email: fncosta@hotmail.com

## RESUMO

Eriocaulaceae se destaca como uma das famílias mais representativas dos campos rupestres do Espinhaço, não só pela grande riqueza específica, mas também pelo elevado número de táxons endêmicos desta formação geológica. O principal centro de diversidade de Eriocaulaceae situa-se no Espinhaço, onde são encontrados representantes de sete gêneros, dentre os 11 descritos para a família. Estimar o número de espécies de Eriocaulaceae que ocorre nesta formação geológica é uma tarefa bastante difícil, devido principalmente ao grande número de espécies, a falta de levantamentos florísticos em boa parte do Espinhaço e a carência de estudos taxonômicos de muitos grupos da família. Este trabalho teve por objetivo compilar todos os dados disponíveis acerca da riqueza e distribuição geográfica das Eriocaulaceae na Cadeia do Espinhaço, visando diagnosticar o atual status de conhecimento da família e as possíveis ameaças à conservação de sua diversidade. Dentre as 548 espécies estimadas para o Brasil, cerca de 70% ocorrem na Cadeia do Espinhaço e, destas, cerca de 85% são endêmicas desta área, algumas com distribuição bastante restrita. A área de ocorrência restrita, associado ao extrativismo de sempre-vivas e à destruição dos habitats, representa séria ameaça à conservação de muitas espécies desta família. Atualmente 54 estão incluídas na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais, e sete já são consideradas extintas. A elevada riqueza específica no Espinhaço, o alto nível de endemismo, o uso ornamental de muitas espécies pelas comunidades locais e as lacunas de conhecimento de diversas áreas da Cadeia e de muitos táxons de Eriocaulaceae atestam para a necessidade de estudos visando o conhecimento, a conservação e o desenvolvimento de práticas de manejo com representantes dessa família.

## ABSTRACT

*Eriocaulaceae is one of the most representative families of the rocky outcrops from the Espinhaço Range, not only for the great specific richness, but also for raised number of endemic taxa of this geologic formation. The main center of diversity of Eriocaulaceae places in the Espinhaço Range, where are found representatives of seven genera, amongst the 11 described for the family. Estimating the number of species of Eriocaulaceae that occur in this geologic formation is a difficult*

task, mainly because of the great number of species, the lack of flora surveys in a great part of the Espinhaço and also lack of taxonomic studies of many groups of the family. This work had for objective to compile all the available data concerning the richness and distribution of the species of the Eriocaulaceae in Espinhaço Range, aiming to diagnosis the current status of knowledge of family and possible risks to the conservation of its diversity. Amongst the 548 species estimated for Brazil, about 70% occur in the Espinhaço Range, of these, about 85% are endemic of this area, some with very restricted distribution. The restricted area of occurrence, associate to the intensive collecting of everlasting (*sempre-vivas*) and the destruction of habitats, represents serious risk to the conservation of many species of this family. Currently 54 are enclosed in the red list of species endangered of extinction of the state of Minas Gerais, moreover, seven already are considered extinct. The raised specific richness in the Espinhaço Range, the high level of endemism, the use of many species for the local communities and the gaps of knowledge of diverse areas of the Espinhaço and many taxa of Eriocaulaceae, points out for the necessity of studies aiming at the knowledge, the conservation and the development of handling practices in this family.

## INTRODUÇÃO

Nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, uma família de plantas se destaca tanto pela presença significativa de seus representantes quanto pelo fato de apresentar, nesse ambiente, níveis muito altos de endemismo de suas espécies: Eriocaulaceae. Esse grupo, além de ser um dos mais representativos dos campos rupestres, é também uma das famílias diagnósticas desse bioma, juntamente com espécies de outros grupos de monocotiledôneas, pertencentes principalmente a Velloziaceae, Xyridaceae, Poaceae e Cyperaceae.

Os representantes de Eriocaulaceae podem ser facilmente reconhecidos pela presença de inflorescências em forma de capítulos. A família compreende aproximadamente 1200 espécies (Giulietti & Hensold, 1990) e 11 gêneros. Destes, apenas *Eriocaulon* apresenta distribuição pantropical (Giulietti & Hensold, 1990); *Syngonanthus* e *Paepalanthus* possuem representantes na África e nas Américas e o gênero *Mesanthemum* ocorre apenas na África (Giulietti & Hensold, 1990). *Lachnocaulon*, *Leiothrix*, *Tonina*, *Rondonanthus*, *Philodice*, *Actinocephalus* e *Blastocaulon* são gêneros restritos ao continente americano, mas com diferentes áreas de ocorrência. Excetuando-se *Rondonanthus*, *Lachnocaulon*, *Tonina* e *Mesanthemum*, todos os outros gêneros são representados na Cadeia do Espinhaço.

Eriocaulaceae possui dois centros de diversidade: o principal situa-se nas montanhas da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais e Bahia, e um centro secundário encontra-se localizado nas montanhas da Venezuela e nas Guianas. Além da presença de um

grande número de espécies no Espinhaço, muitos táxons são endêmicos desta formação geológica, alguns com distribuição bastante restrita, ocorrendo em uma única localidade ou alto de serra.

Tanto na porção mineira do Espinhaço, como na Chapada Diamantina, na Bahia, há diversas espécies, pertencentes principalmente ao gênero *Syngonanthus*, que apresentam importância econômica para as populações locais, onde são conhecidas e comercializadas como “sempre-vivas”.

Este trabalho teve como objetivo compilar todos os dados disponíveis acerca da riqueza e distribuição geográfica das Eriocaulaceae na Cadeia do Espinhaço, visando diagnosticar o atual status de conhecimento da família e as ameaças à conservação de sua diversidade.

## ESTUDOS COM ERIOCAULACEAE

Estimar o número de espécies de Eriocaulaceae que ocorre na Cadeia do Espinhaço é, para alguns táxons, uma tarefa difícil, devido principalmente ao grande número de espécies que ocorre nos campos rupestres, à falta de levantamentos florísticos de grande parte do Espinhaço e à carência de revisões taxonômicas de muitos grupos da família.

As pesquisas recentes tratando de táxons brasileiros de Eriocaulaceae englobam principalmente estudos anatômicos e químicos (Andrade *et al.*, 1999; Castro & Menezes, 1995; Coan *et al.*, 2002; Kraus *et al.*, 1996; Mayworm & Salatino, 1993; Oriani *et al.*, 2005; Ricci *et al.*, 1996; Salatino *et al.*, 2000; Santos *et al.*, 1999;

Scatena & Bouman, 2001; Scatena & Menezes, 1993, 1995; Scatena & Rosa, 2001; Scatena *et al.*, 1996, 1998, 1999; Splett *et al.*, 1993) e estudos taxonômicos de alguns grupos (Giulietti, 1984; Hensold & Giulietti, 1991; Hensold, 1988; Tissot-Squali, 1997; Sano, 1999; Lazzari, 2000; Costa, 2005). Dados sobre biologia reprodutiva (Ramos *et al.*, 2005; Figueira, 1998; Sano, 1996), filogenia e evolução (Giulietti *et al.* 1995, 2000; Unwin, 2004) ainda são escassos. Levantamentos florísticos em áreas fora da Cadeia do Espinhaço foram efetuados apenas em Santa Catarina (Moldenke & Smith, 1976), Distrito Federal (dados não publicados) e São Paulo (dados não publicados). Em Minas Gerais há dados para o Parque Nacional do Caparaó (Trovó *et al.* 2006) e encontra-se em andamento o estudo das Eriocaulaceae do Parque Estadual de Ibitipoca.

Na Cadeia do Espinhaço, os dados publicados que tratam da riqueza e distribuição geográfica de Eriocaulaceae ainda são restritos a poucas áreas. Na porção mineira, onde se concentra o maior número de espécies da família, alguns táxons já foram estudados em levantamentos efetuados na Serra do Cipó (Giulietti, 1978; Parra, 1998; Hensold, 1998; Sano, 1998a; Costa, 2001) e em Grão-Mogol (dados não publicados). As demais áreas permanecem sem informação sobre a riqueza específica, podendo ser inferida apenas por meio de coleções depositadas nos herbários. Na Bahia, foram estudadas as Eriocaulaceae de Mucugê (Giulietti, 1986), Catolés (Giulietti *et al.*, 2003), Pico das Almas (Giulietti & Parra, 1995), Morro do Pai Inácio e Serra da Chapadinha (Miranda & Giulietti, 2001). Descrições de novas espécies de Eriocaulaceae para a Cadeia do Espinhaço foram publicadas por Hensold (1988), Sano (1998b), Giulietti (1996), Costa (2006) e principalmente por Ruhland (1903) e Silveira (1908, 1928). Estes últimos trabalhos (Ruhland, 1903; Silveira, 1908, 1928) ainda são, para alguns grupos de Eriocaulaceae, as únicas fontes de conhecimento sobre taxonomia, riqueza e área de ocorrência de muitas espécies.

## RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Os gêneros de Eriocaulaceae que ocorrem no Espinhaço, o número de espécies já descritas para cada um deles e o número estimado de espécies que ocorrem nesta formação geológica revelam alta riqueza para a região (Tabela 1). Giulietti *et al.* (1997) estimaram que na Cadeia do Espinhaço ocorrem mais de 4.000 espécies de plantas vasculares, Eriocaulaceae, portanto, corresponderia a quase 10% do total destas espécies.

**TABELA 1** – Relação dos gêneros de Eriocaulaceae que ocorrem na Cadeia do Espinhaço, número de espécies descritas para cada gênero e número estimado de espécies que ocorrem no Espinhaço.

GÊNEROS QUE OCORREM NO ESPINHAÇO	NÚMERO TOTAL DE ESPÉCIES POR GÊNERO	ESTIMATIVA DO NÚMERO DE ESPÉCIES NO ESPINHAÇO
<i>Actinocephalus</i>	47	42
<i>Blastocaulon</i>	05	05
<i>Eriocaulon</i>	400*	18
<i>Leiostrix</i>	42	36
<i>Paepalanthus</i>	377	217
<i>Philodice</i>	02	01
<i>Syngonanthus</i>	200*	70
<b>Total</b>	<b>1073</b>	<b>379</b>

\*Segundo Stützel (1998)

Dos gêneros da família, *Actinocephalus* é o que apresenta a maior quantidade de informações acerca da riqueza e distribuição geográfica das espécies. O gênero é composto basicamente por espécies que pertenciam à *Paepalanthus* sect. *Actinocephalus* e *P.* subsect. *Aphorocaulon* (Sano, 2004; Costa, 2005); é endêmico do Brasil e conta com 47 espécies, sendo que 42 ocorrem no Espinhaço. Destas, apenas *A. bongardii* (A. St.-Hil.) Sano, *A. polyanthus* (Bong.) Sano, *A. ramosus* (Wikstr.) Sano e *A. denudatus* (Körn.) Sano ocorrem além dos limites da Cadeia, as outras 38 espécies são restritas ao Espinhaço. O centro de diversidade do gênero situa-se na porção mineira da Cadeia, onde são encontradas 41 espécies, sendo que 18 são endêmicas do Planalto de Diamantina. Na Chapada Diamantina (BA) ocorrem cinco espécies, entre elas *A. herzogii* (Moldenke) Sano, endêmica desta área. A maioria das espécies de *Actinocephalus* apresenta distribuição geográfica restrita, algumas são conhecidas por pequenas populações, estando inclusive fora de unidades de conservação, como *A. aggregatus* F. N. Costa, endêmica da porção norte da Serra do Cipó, nas proximidades de Congonhas do Norte e *A. ciliatus* (Bong.) Sano, que ocorre nas áreas adjacentes aos municípios de Serro e Diamantina.

O gênero *Blastocaulon* conta com cinco espécies restritas à Cadeia do Espinhaço, a maioria concentrada no Planalto de Diamantina. Apenas *B. prostratum* (Körn.) Ruhland e *B. scirpeum* (Mart.) Giul. são encontradas também na Chapada Diamantina (Miranda & Giulietti, 2001).

Estima-se, para *Eriocaulon*, em torno de 400 espécies (Stützel, 1998). É o maior gênero da família e o único com distribuição pantropical (Giulietti & Hensold, 1990).

Giulietti (1978) registrou sete espécies na Serra do Cipó. Na Cadeia do Espinhaço, há registros da ocorrência de aproximadamente 20 espécies. Contudo, esse é um gênero com poucos dados publicados e provavelmente a diversidade no Espinhaço é bem maior do que o estimado no presente.

O gênero *Leiothrix* possui 42 espécies restritas à América do Sul e com centro de diversidade nas serras de Minas Gerais (Giulietti & Hensold, 1990). Na Cadeia do Espinhaço ocorrem aproximadamente 36 espécies, sendo que, destas, cerca de 70% são endêmicas de Minas Gerais, distribuídas desde a Serra do Cipó e a Serra do Caraça, ao sul, até a Serra de Grão-Mogol e Itacambira, ao norte.

*Paepalanthus* é o segundo maior gênero da família e o mais complexo do ponto de vista taxonômico. Atualmente conta com aproximadamente 380 espécies distribuídas na África, América Central e do Sul, agrupadas em diferentes categorias infragenéricas (Tabela 2). O centro de diversidade do gênero localiza-se na Cadeia do Espinhaço, com mais de 200 espécies ocorrendo na área. Desse total, aproximadamente 82 % são endêmicas da região. Dos subgêneros de *Paepalanthus* com representantes no Espinhaço, apenas *P. subg. Xeractis* e *P. subg. Platycaulon* tiveram suas revisões taxonômicas já efetuadas.

Dentre as 47 espécies pertencentes a *Paepalanthus* subg. *Platycaulon*, 24 estão no Espinhaço. Apenas *P. rigidulus* Mart. ocorre na Chapada Diamantina; as demais são restritas à porção mineira da Cadeia, ocorrendo desde a Serra do Cipó, onde há várias espécies endêmicas, como *P. bromelioides* Silveira, até o Planalto de Diamantina.

*Paepalanthus* subg. *Xeractis* apresenta 28 espécies, todas restritas à porção mineira da Cadeia do Espinhaço, ocorrendo desde o sul desta Cadeia até a Serra do Cabral e Planalto de Diamantina, ao norte. Aproximadamente 60 % das espécies deste subgênero são endêmicas da Serra do Cipó, algumas com área de distribuição bastante restrita, como *P. ater* Silveira, endêmica do Morro do Breu, situado no trecho central desta Serra.

*Paepalanthus* subg. *Thelxinoë* conta com apenas duas espécies: *P. scleranthus* Ruhland e *P. leucocephalus* Ruhland, ambas restritas ao Espinhaço Meridional.

Dentre os subgêneros de *Paepalanthus*, o de caracterização mais complexa e também o que possui o maior número de espécies é *Paepalanthus* subg. *Paepalanthus* (referido por Ruhland (1903) como *P. subg. Paepalocephalus*), que agrega mais de 250 espécies agrupadas em quatro seções. *Paepalanthus distichophylus* Mart., única espécie de *P. sect. Dyostiche*, é endêmica

**TABELA 2** – Relação dos táxons infragenéricos reconhecidos atualmente para *Paepalanthus* Mart. Entre parênteses está o número aproximado de espécies que ocorre na Cadeia do Espinhaço.

SUBGÊNEROS	SEÇÕES	SUBSEÇÕES	SÉRIES
<i>P. subg. Thelxinoë</i> (2)			
<i>P. subg. Xeractis</i> (28)			
<i>P. subg. Monosperma</i> (0)			
<i>P. subg. Psilandra</i> (1)			
<i>P. subg. Platycaulon</i> (24)	<i>P. sect. Divisi</i> (17) <i>P. sect. Conferti</i> (7)		
	<i>P. sect. Conodiscus</i> (2)		
	<i>P. sect. Dyostiche</i> (1)		
	<i>P. sect. Diphyomene</i> (7)		
		<i>P. subsect. Polycladus</i> (2)	
		<i>P. subsect. Actinocephaloides</i> (6)	
		<i>P. subsect. Dicocladus</i> (1)	
		<i>P. subsect. Polyactis</i> (25)	
<i>P. subg. Paepalanthus</i> (152)	<i>P. sect. Paepalanthus</i> (142)	<i>P. subsect. Paepalanthus</i> (108)	<i>P. ser. Dimeri</i> (4) <i>P. ser. Leptocephali</i> (12) <i>P. ser. Rosulati</i> (4) <i>P. ser. Variabilis</i> (84) <i>P. ser. Vivipari</i> (4)

da porção mineira do Espinhaço, ocorrendo entre a Serra do Cipó e o Planalto de Diamantina. *Paepalanthus* sect. *Conodiscus* possui três espécies, sendo que uma ocorre no estado de Goiás e as outras duas, *P. sphaerocephalus* Ruhland e *P. exiguus* (Bong.) Körn., ocorrem nas serras de Minas e da Bahia. *Paepalanthus* sect. *Diphyomene* conta com 16 espécies, duas delas, *P. flaccidus* (Bong.) Kunth e *P. giganteus* Sano, ocorrem na Serra do Cipó (Costa, 2001) bem como em outras áreas de Minas e do Centro-Oeste. Estima-se que, ao longo do Espinhaço, ocorram de seis a oito espécies pertencentes a este táxon. *Paepalanthus* sect. *Paepalanthus* [referido por Ruhland (1903) como *P. sect. Eriocaulopsis*] é a seção com maior número de espécies, das quais aproximadamente 60% ocorrem na Cadeia do Espinhaço, a maioria concentrada no estado de Minas Gerais.

O gênero *Paepalanthus* é, inquestionavelmente, o mais carente de informações e o que necessita de um maior esforço de pesquisas, inclusive em relação à sua circunscrição, uma vez que se trata de um táxon polifilético (Giulietti *et al.*, 1995; Gilietti *et al.*, 2000; Unwin, 2004).

O gênero *Philodice* conta com apenas duas espécies, das quais uma, *P. hoffmannseggii* Mart. ocorre na Cadeia do Espinhaço, no Planalto de Diamantina.

*Syngonanthus* possui aproximadamente 200 espécies distribuídas em cinco seções: *S. sect. Syngonanthus*, *S. sect. Carphocephalus*, *S. sect. Eulepis*, *S. sect. Thysanocephalus*, *S. sect. Chalarocaulon*. Destas, apenas *S. sect. Eulepis* foi revisada (Lazzari, 2000). Na Serra do Cipó são encontradas 20 espécies de *Syngonanthus* (Parra, 1998) e se estima que mais de 70 ocorram na Cadeia do Espinhaço. Muitas espécies do gênero têm importância econômica: mais de 20 espécies, pertencentes principalmente à *S. sect. Eulepis*, são comercializadas como “sempre-vivas” ao longo da Cadeia, algumas das quais restritas a pequenas áreas, como *S. mucugensis*, endêmica de Mucugê, na Chapada Diamantina, e *S. brasiliana*, restrita à Serra do Ambrósio, no município de Rio Vermelho, em Minas Gerais.

Giulietti *et al.* (2005) citam a ocorrência de 548 espécies de Eriocaulaceae no Brasil, portanto, no Espinhaço, ocorreriam aproximadamente 70% das espécies brasileiras, a maioria delas na porção mineira. Na Chapada Diamantina, segundo Giulietti *et al.* (2005), há registros da ocorrência de 50 espécies novas de Eriocaulaceae ainda por serem descritas. Em Minas Gerais, principalmente no Planalto de Diamantina, onde se localiza o centro de diversidade de muitos táxons da família, provavelmente a riqueza específica seja ainda bem maior do que a estimada atualmente.

## ENDEMISMOS

Além da grande riqueza de espécies pertencentes a diversas famílias botânicas, uma outra característica marcante dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço é o elevado número de táxons endêmicos desta formação geológica.

Dentre as espécies de Eriocaulaceae que ocorrem no Espinhaço, estima-se que aproximadamente 85% sejam endêmicas, a maioria delas restrita a pequenas localidades, sendo inclusive denominadas como “micro-endêmicas” ou endêmicas restritas.

Parte do endemismo decorre de problemas taxonômicos. Existem espécies conhecidas apenas do material tipo e, portanto, coletadas somente em uma única localidade. Associada a essa realidade existe a lacuna de revisões taxonômicas mais recentes, que permitam avaliar o *status* real dessas espécies: se de fato são ou não passíveis de serem reconhecidas como tais. Há também a possibilidade de que um certo número de híbridos tenham sido descritos como espécies novas, o que também colabora para o aumento da riqueza e da taxa de endemismo.

Outra razão para o elevado número de espécies conhecidas apenas de uma localidade ou de um material diz respeito ao esforço de coleta. Se por um lado existem áreas da Cadeia do Espinhaço que apresentam grande esforço amostral, como é o caso da Serra do Cipó, por exemplo, por outro lado, existem lacunas de conhecimento, sobretudo na porção mais setentrional do Espinhaço mineiro, o que certamente se reflete no número e ocorrência de espécies. Esse é o caso, por exemplo, de *Actinocephalus divaricatus* (Bong.) Sano, que havia sido referida para Diamantina, Minas Gerais. Coletas intensivas na Bahia ampliaram a área de ocorrência da espécie para o norte, na Chapada Diamantina; e para o sul, na Serra do Cipó, em Minas Gerais.

Como característica biológica, a família, de modo geral, coloniza áreas de grande altitude e, portanto, de acesso difícil. A pouca acessibilidade das áreas de ocorrência é outro fator que também está ligado ao número e à ocorrência de registros de espécies de Eriocaulaceae. A ampliação do esforço amostral em número de coletas e de áreas coletadas tem trazido o registro de novas áreas de ocorrência para espécies antes conhecidas de uma única localidade. Porém, é real que essa ampliação tem intensificado também o número de espécies novas descritas (ou a serem descritas), aumentando o registro de novos endemismos.

À parte os problemas taxonômicos e as lacunas de coleta, existem inúmeros outros casos de endemismos que, de fato, refletem a história evolutiva da família. São testemunhos ou de uma distribuição mais ampla da espécie e que hoje se encontra mais restrita (paleoendemismo) ou de uma especiação recente cujos indivíduos ainda não colonizaram outras regiões (neoendemismo). O fato é que estudos nessa área do conhecimento são urgentes e necessários para que se possa explicar não somente a história evolutiva de Eriocaulaceae como também o próprio histórico de colonização da Cadeia do Espinhaço por essas plantas.

### EXTRATIVISMO DE SEMPRE-VIVAS

Com o declínio do ciclo do ouro e do diamante, parte da população do Espinhaço encontrou como alternativa de fonte de renda o extrativismo de “sempre-vivas”. Sempre-vivas é o nome popular dado a escapos e inflorescências de plantas que mantêm a aparência de estruturas vivas, mesmo depois de destacadas e secas, sendo empregadas na decoração de interiores (Giulietti *et al.*, 1988). As espécies comercializadas pertencem a diferentes famílias, como Xyridaceae, Cyperaceae, Poaceae e principalmente Eriocaulaceae.

A comercialização deste produto teve início nas décadas de 1930 e 1940, e seu auge ocorreu entre os anos de 1970 e 1980, com o aumento da demanda neste período influenciado pelo interesse na exportação para os Estados Unidos, Japão e alguns países da Europa (Giulietti *et al.*, 1988).

A maioria das espécies comercializadas é restrita aos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. As duas principais áreas de ocorrência destas plantas localizam-se na região do Planalto de Diamantina, em Minas Gerais, e nos arredores de Mucugê, na Bahia, consideradas pólos produtores de sempre-vivas (Lazzari, 2000).

Na região de Diamantina, embora 25 espécies de Eriocaulaceae sejam comercializadas como sempre-vivas (Giulietti *et al.*, 1996), a exploração é mais concentrada em algumas espécies (Giulietti *et al.*, 1988), especialmente *S. elegans* (Bong.) Ruhland, popularmente conhecida como sempre-viva pé-de-ouro; e *S. elegantulus* Ruhland e *S. dealbatus* Silveira, ambas conhecidas pelo nome de brejeira.

Há registros que apontam que, somente no ano de 1984, a quantidade de plantas comercializadas de sempre-viva pé-de-ouro e de brejeira somam 60 toneladas

(Giulietti *et al.*, 1988). Por ser uma das sempre-vivas mais exploradas e que atinge maior valor comercial, *S. elegans* (Bong.) Ruhland sofreu redução drástica em sua área de ocorrência, tendo desaparecido em muitos locais, fato que a coloca atualmente como uma das espécies ameaçadas de extinção, juntamente com outras 53 espécies da família (Fundação Biodiversitas, 2007).

Na Bahia, *Syngonanthus mucugensis* Giulietti é a principal espécie explorada como sempre-viva, inclusive, seu extrativismo indiscriminado dizimou grande parte de suas populações, o que levou o IBAMA, no início dos anos 1990, a proibir a colheita e, apenas com o estabelecimento do projeto “Sempre Viva” em 1996, a situação apresentou melhoras. Este projeto contou com inúmeras parcerias de instituições políticas, científicas e de representação social e culminou na criação efetiva do Parque Municipal de Mucugê. Com essa iniciativa, empregos e fontes de renda foram gerados para parte da população local, bem como garantida a sobrevivência da espécie (Teixeira & Linsker, 2005).

Na comunidade de Galheiros, localizada no município de Diamantina, a atuação de empresas privadas e organizações não-governamentais, como a Terra Brasilis, Mão de Minas e SEBRAE, têm incentivado o uso de sempre-vivas e de outras plantas na confecção de peças artesanais. Tal atividade proporciona o aumento da renda, com a venda desses produtos, em relação à venda obtida do produto não manufaturado. A ação conjunta destes órgãos vem aumentando a consciência da comunidade quanto à necessidade de conservação das sempre-vivas, reduzindo os impactos do extrativismo desordenado.

A exploração de sempre-vivas, principalmente em Minas Gerais e Bahia, conduz a uma reflexão sobre diferentes aspectos do extrativismo e conservação destas espécies. Alguns deles merecem especial destaque. O primeiro aspecto é o da real necessidade de conservação destas espécies, uma vez que as populações naturais têm diminuído consideravelmente, refletindo diretamente no número de espécies ameaçadas de extinção. Outro aspecto importante é a relevância de trabalhos em parceria dos órgãos políticos com as Universidades, como o projeto “Sempre Vivas” em Mucugê, que é um modelo premiado neste tipo de trabalho (Teixeira & Linsker, 2005).

Por fim, não se pode ignorar o aspecto social envolvido na questão da conservação/exploração de sempre-vivas. Muitas são as comunidades que contam exclusivamente com o extrativismo como única fonte de renda

(Giulietti *et al.*, 1988). Muitos são os atravessadores e exportadores envolvidos no comércio de sempre-vivas, assim como grande é a renda gerada para os municípios neste negócio. Diante disso, temos que o problema do extrativismo e da conservação de sempre-vivas precisa ser pensado não só do ponto de vista biológico, mas também sob o aspecto político e social.

## AMEAÇAS X CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES

Representantes de Eriocaulaceae ocorrem, na sua grande maioria, em áreas de campo rupestre, nos campos entre os afloramentos rochosos em meio a uma matriz graminóide. Estas áreas na região da Cadeia do Espinhaço têm sofrido enorme pressão agrícola e pecuária. Grandes e pequenas propriedades têm cada vez mais avançado sobre estas terras na intenção de expandir as pastagens e as áreas de cultivo, inclusive com uso de fogo. Outro problema muito frequente é a atividade de empresas mineradoras. Além do grande impacto que causam no ambiente como um todo, em geral seu modo de operação consiste, de início, justamente na retirada das camadas superficiais do solo, sobre as quais encontram-se instaladas as espécies herbáceas.

A distribuição geográfica das espécies, geralmente restrita a pequenas áreas, associada à destruição do habitat (fogo, garimpo, mineração, expansão da agricultura e pecuária) e ao extrativismo de sempre-vivas, contribuem para que Eriocaulaceae seja uma das famílias mais ameaçadas dos campos rupestres do estado de Minas Gerais. Atualmente, 54 espécies de Eriocaulaceae estão incluídas na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais: 23 delas na categoria Criticamente em Perigo, 19 na categoria Em Perigo e 12 espécies na categoria Vulnerável (Fundação Biodiversitas, 2007). Dado mais alarmante ainda é o número de táxons da família considerados extintos: sete. São eles: *Actinocephalus cipoensis* (Silveira) Sano, *Eriocaulon melanolepis* Silveira, *Leiothrix gomesii* Silveira, *Leiothrix linearis* Silveira, *Paepalanthus argenteus* var. *elatus* (Bong.) Hensold, *Paepalanthus lepidus* Silveira e *Paepalanthus perbracchiatus* Silveira. Esses números, mais do que motivo de preocupação e alerta, devem servir também como uma chamada de atenção para a necessidade de políticas públicas e de ações sociais voltadas para a preservação desse patrimônio natural que vem sendo perdido ao longo do tempo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Cadeia do Espinhaço configura-se como ambiente único não apenas em termos de paisagem como também no que diz respeito à sua ocupação pelos organismos que ali vivem. Nesse contexto, Eriocaulaceae evidencia-se como uma das famílias que apresentam sua maior diversidade e riqueza nesses locais. A abundância de espécies, o alto nível de endemismo, o caráter do uso dessas espécies pelas comunidades locais atestam para a necessidade do conhecimento, da preservação e do manejo dessa família. À singularidade do ambiente soma-se, portanto, a singularidade da família.

Para que se possa identificar a real riqueza e a distribuição geográfica das espécies de Eriocaulaceae na Cadeia do Espinhaço, será necessária uma concentração de esforços para amostrar áreas ainda pouco inventariadas da Cadeia, como por exemplo, as serras situadas na porção setentrional do Espinhaço mineiro e algumas áreas da porção meridional, como Morro do Breu, serras de Congonhas do Norte e Santana de Pirapama, Planalto de Diamantina, Chapada do Couto e Serra do Cabral. Além disso, é imprescindível um maior investimento na formação de especialistas nesta família, uma vez que a falta de estudos de taxonomia e de sistemática em diversos táxons, além da carência de estudos em outras áreas, como biologia reprodutiva e dinâmica das populações, dificultam o estabelecimento de estratégias de conservação e de manejo destas plantas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Alexander Araújo Azevedo (Alex), do Instituto Biotrópicos de Pesquisa em Vida Silvestre, pelo convite para participar deste volume da Megadiversidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, F.D.P., L.C. Santos, A.L. Dokkedal & W. Vilegas. 1999. Acyl glucosylated flavonols from *Paepalanthus* species. *Phytochemistry* 51: 411-415.
- Castro, N.M. & N.L. Menezes. 1995. Aspectos da anatomia foliar de algumas espécies de *Paepalanthus* Kunth, Eriocaulaceae da Serra do Cipó (Minas Gerais). *Acta Botânica Brasileira* 9(2): 213-229.
- Coan A.I., V.L. Scatena & A.M. Giulietti. 2002. Anatomia de algumas espécies aquáticas de Eriocaulaceae brasileiras. *Acta Botânica Brasileira* 16(4): 371-384.

- Costa, F.N. 2001. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: *Blastocaulon* Ruhland, *Paepalanthus* subg. *Thelexinoë* Ruhland e *Paepalanthus* subg. *Paepalocephalus* Ruhland *pro parte* (Eriocaulaceae). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Costa, F.N. 2005. Recircunscrição de *Actinocephalus* (Körn.) Sano – Eriocaulaceae. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Costa, F.N. 2006. Three new species of *Actinocephalus* (Körn.) Sano (Eriocaulaceae) from Minas Gerais. *Novon* 16: 212-215.
- Figueira, J.E.C. 1998. Dinâmica de populações de *Paepalanthus polyanthus* (Eriocaulaceae) na Serra do Cipó, MG. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Fundação Biodiversitas, 2007. Revisão das Listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais. <http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/>. Acessado em 16/07/2008.
- Giulietti, A.M. 1978. Os gêneros *Eriocaulon* L. e *Leiothrix* Ruhl. (Eriocaulaceae) na Serra do Cipó. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Giulietti, A.M. 1984. Estudos taxonômicos no gênero *Leiothrix* Ruhland (Eriocaulaceae). Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Giulietti, A.M. 1986. Eriocaulaceae. In: R.M. Harley & N.A. Simmons (eds.). *Florula of Mucugê*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Giulietti, A.M. 1996. Novas espécies no gênero *Syngonanthus* Ruhl. (Eriocaulaceae) para o Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 15: 63-71.
- Giulietti, A.M. & N. Hensold. 1990. Padrões de distribuição geográfica dos gêneros de Eriocaulaceae. *Acta Botânica Brasília* 4(1): 133-159.
- Giulietti, A.M. & L.R. Parra. 1995. Eriocaulaceae. In: B. Stannard (ed.). *Flora of Pico das almas, Bahia, Brazil*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Giulietti, A.M., M.C. Amaral & V. Bittrich. 1995. Phylogenetic analysis of inter- and infrageneric relationships of *Leiothrix* Ruhland (Eriocaulaceae). *Kew Bulletin* 50: 55-71.
- Giulietti, A.M., M.G.L. Wanderley, H.M. Longhi-Wagner, J.R. Pirani & L.R. Parra. 1996. Estudos em “sempre-vivas”: taxonomia com ênfase nas espécies de Minas Gerais, Brasil. *Acta Botânica Brasília* 10(2): 329-376.
- Giulietti, A.M., J.R. Pirani & R.M. Harley. 1997. Espinhaço Range Region, Eastern Brazil. In: S.D. Davis; V.H. Heywood; O. Herrera-MacBryde; L. Villa-Lobos & A.C. Hamilton (eds). *Centres of Plant Diversity. A guide and Strategy for their Conservation*, 3. The Americas. pp 397-404. IUCN Publications Unit, Cambridge.
- Giulietti, A.M., V.L. Scatena, P.T. Sano, L.R. Parra, L.P. Queiroz, R.M. Harley, N.L. Menezes, A.M.B. Ysepon, A. Salatino, M.L. Salatino, W. Vilegas, L.C. Santos, C.V. Ricci, M.C.P. Bonfim & E.B. Miranda. 2000. Multidisciplinary Studies on Neotropical Eriocaulaceae. In: K.L. Wilson & D.A. Morrison (eds). *Monocots: systematic and evolution*. pp 580-589. CSIRO, Melbourne, Austrália.
- Giulietti, A.M., L.R.Parra & P.T. Sano. 2003. Eriocaulaceae. In: D.C. Zappi; E. Lucas; B.L. Stannard; E.N. Lughadha; J.R. Pirani; L.P. de Queiroz; S. Atkins; D.J.N. Hind; A.M. Giulietti; R.M. Harley & A.M. de Carvalho. *Lista das Plantas Vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil*. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21(2): 345-398.
- Giulietti, A.M., R.M. Harley, L.P. Queiroz, M.G.L. Wanderley & C. Van den Berg. 2005. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. *Megadiversidade* 1(1): 52-61.
- Giulietti, N., A.M. Giulietti, J.R. Pirani & N.L. Menezes. 1988. Estudos em sempre-vivas: importância econômica do extrativismo em Minas Gerais, Brasil. *Acta Botânica Brasília* 1(2): 179-193.
- Hensold, N. 1988. Morphology and Systematics of *Paepalanthus* subg. *Xeractis* (Eriocaulaceae). *Systematic Botany Monographs* 23. The American Society of Plant Taxonomists.
- Hensold, N. 1998. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: *Paepalanthus* subg. *Xeractis* (Eriocaulaceae). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 17: 207-218.
- Hensold, N. & A.M. Giulietti. 1991. Revision and redefinition of the genus *Rondonanthus* Herzog (Eriocaulaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 78: 441-459.
- Kraus J.E., V.L. Scatena, M.E. Lewinger & K.U.S. Trench. 1996. Morfologia externa e interna de quatro espécies de *Paepalanthus* Kunth (Eriocaulaceae) em desenvolvimento pós-seminal. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 15: 45-53.
- Lazzari, L.R.P. 2000. Redelimitação e Revisão de *Syngonanthus* sect. *Eulepis* (Bong. ex Koern.) Ruhland – Eriocaulaceae. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Mayworm, M.A.S. & A. Salatino. 1993. Flavonóides de quatro espécies de *Paepalanthus* Kunth (Eriocaulaceae). *Acta Botânica Brasília* 7(2): 129-133.
- Miranda, E.B. & A.M. Giulietti. 2001. Eriocaulaceae no Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadinha (Lençóis), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 1(1): 15-32.
- Moldenke, H.N. & L.B. Smith. 1976. Eriocauláceas. In: R. Reitz (ed.). *Flora Illustrada Catarinense*. Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí.
- Oriani, A., V.L. Scatena & P.T. Sano. 2005. Anatomia das folhas, brácteas e escapos de *Actinocephalus* (Koern.) Sano (Eriocaulaceae). *Revista Brasileira de Botânica* 28(2): 229-240.
- Parra, L.R. 1998. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: *Syngonanthus* Ruhland (Eriocaulaceae). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 17: 219-254.
- Ramos, C.O.C., F.L. Borba & L.S. Funch. 2005. Pollination in Brazilian *Syngonanthus* (Eriocaulaceae) Species: Evidence for Entomophily instead of Anemophily. *Annals of Botany* 96: 387-397.
- Ricci, C.V., M.C.B. Patrício, M.L.F. Salatino, A. Salatino & A.M. Giulietti. 1996. Flavonoids of *Syngonanthus* (Eriocaulaceae): Taxonomic Implications. *Biochemical Systematics and Ecology* 24(6): 577-583.
- Ruhland, W. 1903. Eriocaulaceae. In: A. Engler (ed.). *Das Pflanzenreich* 4(3): 1-249. Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Salatino A., M.L.F. Salatino, D.Y.A.C. Santos & M.C.B. Patrício. 2000. Distribution and evolution of secondary metabolites in Eriocaulaceae, Lythraceae and Velloziaceae from “campos rupestres”. *Genetics and Molecular Biology* 23(4): 931-940.
- Sano, P.T. 1996. Fenologia de *Paepalanthus hilairei* Koern., *P. polyanthus* (Bong.) Kunth e *P. robustus* Silveira: *Paepalanthus* sect. *Actinocephalus* Koern. - Eriocaulaceae. *Acta Botânica Brasília* 10(1): 317-328.
- Sano, P.T. 1998a. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: *Paepalanthus* sect. *Actinocephalus* Koern. (Eriocaulaceae). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 17: 187-205.

- Sano, P.T. 1998b. *Paepalanthus humilis* Sano, a New Species of Eriocaulaceae from Bahia State, Brazil. *Novon* 8: 298-300.
- Sano, P.T. 1999. Revisão de *Actinocephalus* (Koern.) Sano – Eriocaulaceae. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Sano, P.T. 2004. *Actinocephalus* (Körn.) Sano (*Paepalanthus* sect. *Actinocephalus*), a new genus of Eriocaulaceae, and other taxonomic and nomenclatural changes involving *Paepalanthus* Mart. *Taxon* 53(1): 99-107.
- Santos L.C., F.D.P. Andrade, E.C. Vasconcelos, R.G. Coelho, A.L. Dokkedal, A.C.L. Garcia, P.T. Sano & W. Vilegas. 1999. Separation of Flavonoids and Naphthopyrones from four Brazilian *Paepalanthus* Species by Droplet Countercurrent Chromatography. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 2(1): 43-47.
- Scatena V.L. & N.L. Menezes. 1993. Considerações sobre a natureza da câmara subestomática e das células epidérmicas das folhas de *Syngonanthus* Ruhl. Seção *Thysanocephalus* Koern. - Eriocaulaceae. *Revista Brasileira de Botânica* 16(2): 159-165.
- Scatena, V.L. & N.L. Menezes. 1995. Aspectos morfológicos e anatômicos do caule em espécies de *Syngonanthus* Ruhl. Eriocaulaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 14: 91-107.
- Scatena, V. L., J.P. Lemos Filho & A.A.A. Lima. 1996. Morfologia do desenvolvimento pós-seminal de *Syngonanthus elegans* e *S. niveus* (Eriocaulaceae). *Acta Botânica Brasílica* 10(1): 85-91.
- Scatena, V.L., A.M. Giuliatti & V.A. Cardoso. 1998. Anatomia do escapo floral de espécies brasileiras de *Paepalanthus* subgênero *Platycaulon* (Eriocaulaceae). *Acta Botânica Brasílica* 12(2): 121-133.
- Scatena, V.L., V.A. Cardoso & A.M. Giuliatti. 1999. Morfo-anatomia de espécies de *Blastocaulon* Ruhland (Eriocaulaceae). *Acta Botânica Brasílica* 13(1): 29-41.
- Scatena, V.L. & F. Bouman. 2001. Embryology and Seed Development of *Paepalanthus* sect. *Actinocephalus* (Koern.) Ruhland (Eriocaulaceae). *Plant biology* 3: 341-350.
- Scatena, V.L. & M.M. Rosa. 2001. Morphology and Anatomy of the Vegetative Organs and Scapes from *Aphorocaulon* (*Paepalanthus*, Eriocaulaceae). *Brazilian Archives of Biology and Technology* 4(1): 49-58.
- Silveira, A. 1908. Flora e serras mineiras. Imprensa Official. Belo Horizonte.
- Silveira, A. 1928. *Floralia montium*. Vol. 1. Imprensa Official. Belo Horizonte.
- Splett, S., W. Barthlott, T. Stützel & M.A.G. Barros. 1993. Leaf anatomy of Brazilian Eriocaulaceae and its diagnostic significance. *Flora* 188: 399-411.
- Stützel, T. 1998. Eriocaulaceae. In: K. Kubitzki (ed.). *The Families and Genera of Vascular Plants IV – Flowering Plants: Monocotyledons – Alismatanae and Commelinanae (except Gramineae)*. Springer-Verlag. Berlin.
- Teixeira, W. & R. Linkser. 2005. *Chapada Diamantina: Águas no sertão*. Editora Terra Virgem, São Paulo.
- Trovó, M., P.T. Sano, F.N. Costa & A.M. Giuliatti. 2006. Flora Fanerogâmica do Parque Nacional do Caparaó: Eriocaulaceae. *Pabstia* 17: 2 – 8.
- Tissot-Squali, H.M.L. 1997. *Monographische Bearbeitung von Paepalanthus subgenus Platycaulon*. J. Cramer. Berlin.
- Unwin, M.M. 2004. *Molecular Systematics of the Eriocaulaceae* Martinov. Tese de Doutorado, Miami University, Oxford.