



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO *DEL-REI*
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL
*CAMPUS SETE LAGOAS***

LUIZ HENRIQUE ROCHA PINTO

**FLORA DA SERRA DO PADRE ÂNGELO (CONSELHEIRO
PENA/MG): ERIOCAULACEAE**

Sete Lagoas, MG

2023

LUIZ HENRIQUE ROCHA PINTO

**FLORA DA SERRA DO PADRE ÂNGELO (CONSELHEIRO PENA/MG):
ERIOCAULACEAE**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Paulo Sérgio Minatel Gonella Silva

Coorientador: Prof. Caroline Oliveira Andrino

Sete Lagoas, MG

2023

LUIZ HENRIQUE ROCHA PINTO

**FLORA DA SERRA DO PADRE ÂNGELO (CONSELHEIRO PENA/MG):
ERIOCAULACEAE**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Sete Lagoas, 06 de junho de 2023.

Banca avaliadora:

Dr. Paulo Sérgio Minatel Gonella Silva, Orientador — UFSJ

Dra. Caroline Oliveira Andrino — UnB

Dra. Juliana de Paula-Souza — UFSC

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por ter me dado forças nessa missão.

Agradeço à minha incrível mãe Margaret Fernandes da Silva Rocha, por ter abdicado de tantas coisas por mim e minhas irmãs, pelo seu amor incondicional na nossa criação, e por ser nossa mantenedora por muitos anos.

Agradeço à minha avó Maria Fernandes da Silva (*In Memoriam*) por ter ajudado minha mãe a nos criar, por sempre ter me incentivado a estudar, por ter despertado o amor em mim pela ciência.

Agradeço ao meu companheiro de jornada, Matheus Augusto Estevo pela dedicação, cumplicidade, lealdade e seu amor para comigo.

Agradeço às minhas irmãs Hendie Rocha Pinto, Lais Débora Rocha Pinto, Bruna Maria Rocha Pinto por acreditarem em mim.

Agradeço à minha família paterna representada aqui pelo meu pai Rubens Luiz Pinto, minhas tias Regina Oliveira, Rosane Luiz Pinto, meus primos Roberta Dornas, Ana Flavia Mata e Geovane Alves de Oliveira Junior, pelo companheirismo, amizade e por me ajudarem nos momentos difíceis.

Agradeço ao meu incrível orientador Prof. Paulo Gonella por todos os ensinamentos e oportunidades, por ter investido tempo e ter acreditado no meu potencial.

Agradeço à prof. Caroline Oliveira Andrino pela co-orientação, por ter nos ajudado a desenvolver o trabalho.

Agradeço à prof. Juliana de Paula-Souza por toda paciência, por ter me incentivado e introduzido a botânica e ao pensamento crítico.

Agradeço à todos os meus amigos de graduação: João Oliveira Filho, Amanda Abreu, Virginia Pessoa, Edceu Batista, Mariene Cristina, Lucas Gomes, Jonathan Nunes, Júlia Torres, Jéssica Nunes, Jessica Briskiewicz, Rafaela Romão, André Lima, Valéria Venância e Heverton Andrade por todo o apoio e força durante todos esses anos. Aos meus amigos Engenheiros Florestais Victor Ferreira e Samuel Oliveira, pela inspiração e oportunidades de trabalho.

Agradeço às agências de fomento à pesquisa como CNPq e ao Mohamed Bin Zayed Conservation found por acreditarem nessa pesquisa.

Agradeço ao INMA pelo apoio logístico, e aos PCI's Danilo Pacheco Cordeiro, Gabriele Andreia, Flávia Chaves, Dayvid Couto, Pedro Bartolomay e Leonardo Guimarães pela companhia e receptividade nas expedições.

Agradeço aos professores do DECEB e DEFLO, representados aqui por Leonardo Carnevalli, Glauciana Ataíde, Renato Castro e Marina Donária pelos ensinamentos e apoio.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Mapa de localização da Serra do Padre Ângelo	36
Figura 2 – Prancha de Fotos	37
Figura 3 – Prancha de Fotos	38
Figura 4 – Mapa das ocorrências de espécies.....	39

SUMÁRIO

1	Introdução	9
2	Materiais e Métodos	11
3	Resultados e Discussão.....	13
3.1.1	Tratamento taxonômico.....	14
3.2	<i>Giuliettia</i> Andrino & Sano	15
3.2.1	<i>Paepalanthus minimus</i> Silveira	16
3.3	<i>Gnomus</i> Andrino & Sano	17
3.3.1	<i>Gnomus scleranthus</i> (Ruhland) Andrino & Sano.....	18
3.4	<i>Paepalanthus</i> Mart.	19
3.4.1	<i>Paepalanthus oreodoxus</i> Andrino & Gonella.	19
3.4.2	<i>Paepalanthus plantagineus</i> (Bong.) Körn.....	21
3.4.3	<i>Paepalanthus serrinhensis</i> Silveira.	22
3.4.4	<i>Paepalanthus</i> sp. nov.....	23
3.5	<i>Syngonanthus</i> Ruhland.....	25
3.5.1	<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland.....	25
3.5.2	<i>Syngonanthus cuyabensis</i>	26
4	Conclusão	28
5	Referências Bibliográficas.....	28
6	Anexos	36

RESUMO

A Serra do Padre Ângelo (SPA) é um complexo de montanhas de rochas quartzíticas situadas no Vale do Rio Doce, em Conselheiro Pena, município do leste de Minas Gerais. Inexplorada há até poucos anos atrás, estudos iniciados na última década na SPA têm revelado uma excepcional biodiversidade, com diversas novas espécies publicadas, em especial dos campos rupestres disjuntos das áreas centrais desse ecossistema. Apesar disso, a área ainda não é protegida por nenhuma Unidade de Conservação. O presente trabalho inaugura uma sequência de estudos taxonômicos das famílias botânicas da SPA com um levantamento e tratamento taxonômico das espécies de Eriocaulaceae, a família mais representativa dos campos rupestres, levantando dados que possam subsidiar iniciativas de proteção da área. Foram realizadas expedições à área, além do estudo de espécimes em herbários. Ao todo, foram encontradas oito espécies de Eriocaulaceae pertencentes a quatro gêneros: *Giuliettia*, *Gnomus*, *Paepalanthus* e *Syngonanthus*. As espécies encontradas levantam aspectos relevantes de biogeografia, conservação e taxonomia, que são discutidos neste trabalho. Um táxon foi identificado como novo e duas espécies são consideradas endêmicas da Serra e seu entorno. Os achados reforçam que a SPA é um local de relevante biodiversidade e que deve ser protegida, visto que existem ameaças originárias de ações antrópicas que podem levar à extinção de espécies.

Palavras-chave: Campo Rupestre. *Giuliettia*. *Gnomus*. *Paepalanthus*. *Syngonanthus*.

ABSTRACT

The Serra do Padre Ângelo (SPA) is a mountain complex of quartzitic rocks located in the Rio Doce Valley, in Conselheiro Pena, a municipality in the east of Minas Gerais. Unexplored until a few years ago, studies initiated in the last decade in the SPA have revealed an exceptional biodiversity, with several new species recorded, especially from the campos rupestres disjoint from the central areas of this ecosystem. Despite this, an area is still not protected by any Conservation Unit. The present work inaugurates a sequence of taxonomic studies of the botanical families of the SPA with a survey and taxonomic treatment of the species of Eriocaulaceae, the most representative family of the campos rupestres, raising data that can support initiatives to protect the area. Expeditions were carried out to the area, in addition to the study of species in herbaria. Altogether, eight species of Eriocaulaceae belonging to four genera were found: *Giuliettia*, *Gnomus*, *Paepalanthus* and *Syngonanthus*. The species found raise relevant aspects of biogeography, conservation and taxonomy, which are discussed in this work. One taxon was identified as new and two species are considered endemic to the Serra and its surroundings. The findings reinforce that the SPA is a place of relevant biodiversity and that it must be protected, since there are threats originating from anthropic actions that can lead to the extinction of species.

Key words: Campo Rupestre. *Giuliettia*. *Gnomus*. *Paepalanthus*. *Syngonanthus*

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países mais biodiversos do planeta, possuindo a maior diversidade florística do mundo, com quase 50 mil espécies da Flora e Funga descritas (Flora e Funga do Brasil 2023), o que corresponde a 14% da biodiversidade de plantas a nível mundial (Shepherd 2002, Lewinsohn & Prado 2002). O campo rupestre é um dos grandes responsáveis por tamanha biodiversidade, concentrando cerca de 15% da diversidade de plantas do Brasil em uma área menor que 1% da superfície do país (Silveira et al. 2016). Essa biodiversidade, no entanto, está sob crescente risco pelas ações antrópicas diretas e indiretas, além da ausência de legislação protetiva específica (Fernandes et al. 2014, 2018, 2020). O campo rupestre pode ser definido como mosaicos com predominância de vegetação herbácea e arbustiva, localizados em altitudes acima dos 800-900 metros, em cadeias montanhosas de rocha quartzítica, arenítica ou de minério de ferro com solos litólicos de baixa fertilidade e ácidos (Ribeiro & Walter 1998, Vasconcelos 2011).

Em sua grande maioria, os campos rupestres ocorrem em áreas sob o domínio fitogeográfico do Cerrado, sendo comumente classificados como uma fitofisionomia deste domínio (Ribeiro & Walter 1998). Todavia, este ecossistema também ocorre em áreas inseridas nos domínios da Mata Atlântica, Caatinga, principalmente em áreas de transição destes domínios com o Cerrado em elevadas altitudes, e na Floresta Amazônica (Silveira et al. 2016, Miola et al. 2021), como os campos rupestres que ocorrem sobre a Canga Ferruginosa no Sudeste do Pará e nas montanhas quartzíticas do Pantepuí (Barbosa-Silva et al. 2020, Vidal & Santos-Mascarenhas 2020). O campo rupestre é um ecossistema único que possui uma flora rica e endêmica, o que pode ser explicado pela vicariância na topografia complexa das cadeias montanhosas, associada a rápidas radiações em períodos de instabilidade climática, resultando na diversificação e distribuição fragmentada de espécies neste ecossistema (Echternacht et al. 2011, Vasconcelos et al. 2020).

Dentre as áreas de distribuição dos campos rupestres no país destacam-se algumas áreas centrais: a Cadeia do Espinhaço situada no estado de Minas Gerais até a Bahia, a Chapada dos Veadeiros, no estado de Goiás, a Canga Ferruginosa no sudeste do Pará e o Pantepuí, na divisa do Amazonas e Roraima com a Guiana e a Venezuela (Silveira et al. 2016, Vidal & Santos-Mascarenhas 2020, Barbosa-Silva et al. 2020). Não obstante, em Minas Gerais, os campos rupestres ainda ocorrem em fragmentos menores de serras quartzíticas entre a Cadeia do Espinhaço e a Serra da Mantiqueira (e.g., Serra de São José e Serra do Lenheiro), além de no próprio maciço da Mantiqueira (e.g., Serra de Ibitipoca e Serra Negra), no sul do estado; e na Serra da Canastra, no oeste do estado (Vasconcelos 2011). Diante de descobertas botânicas e zoológicas recentes, foram encontrados re-

manescentes desse ecossistema também no leste do estado, na Serra do Padre Ângelo e outros complexos montanhosos da Formação Geológica João Pinto, no vale do rio Doce (Gonella et al. 2015, Lopes et al. 2016, Mello-Silva 2018, Andrino & Gonella 2021, Goldenberg et al. 2022).

Dentre as recentes descobertas relacionadas a biodiversidade dos campos rupestres deste complexo de montanhas está *Paepalanthus oreodoxus* Andrino & Gonella (Andrino & Gonella 2021), uma espécie de sempre-vivas endêmica da região da Serra do Padre Ângelo, e classificada como Criticamente em Perigo de Extinção. Esta espécie pertence a Eriocaulaceae, uma família de monocotiledôneas com 18 gêneros e cerca de 1200 espécies (Giulietti et al. 2014, Andrino et al. 2023a), sendo representada nos campos rupestres brasileiros por 12 gêneros e mais de 440 espécies (Sano et al. 2020, Andrino et al. 2023a). A família pode ser facilmente reconhecida pelo hábito herbáceo com folhas comumente rosuladas, escapos envoltos por espata cilíndrica na base e, principalmente, por apresentarem flores trímeras (ou eventualmente dímeras) e unissexuais organizadas em uma inflorescência capituliforme (Sano et al. 2020). Os campos rupestres brasileiros são o principal centro de endemismo de Eriocaulaceae, com diversas espécies micro-endêmicas de um único topo de montanha. Como exemplo, estima-se que ocorram 217 espécies de *Paepalanthus* na Cadeia do Espinhaço e que Eriocaulaceae como um todo corresponde a 10% da diversidade de plantas vasculares que ali ocorrem, com uma taxa de endemismo em torno de 85% (Costa et al. 2008, 2018).

Diversas novas espécies da flora foram descritas para a SPA nos últimos anos, compreendendo diversas famílias botânicas: *Drosera magnifica* Rivadavia & Gonella (Droseraceae; Gonella et al. 2015), *Lepidaploa campirupestris* Antar & Loeuille e *Mikania semirii* C.T.Oliveira & Antar (Asteraceae; Antar et al. 2021b, Oliveira et al. 2022), *Begonia piranga* Kollmann & Gonella e *Begonia vasconcelosiana* Kollmann (Begoniaceae; Kollmann & Gonella 2021), *Hyptidendron pulcherrimum* Antar & Harley (Lamiaceae; Antar et al. 2021a), *Passiflora ita* Mezzonato, R.S. Ribeiro & Gonella (Passifloraceae; Mezzonato-Pires et al. 2021), *Pleroma brevicomosum* F.S.Mey. & R.Goldenb., *Pleroma caetanoi* F.S.Mey. & R.Goldenb., *Pleroma petrophylax* F.S.Mey. & R.Goldenb. (Melastomataceae; Goldenberg et al. 2022), *Gyrosphragma latipetala* T.B.Cavalc. & M.G.Facco (Lythraceae; Cavalcante et al. 2022), *Vriesea sanctaparecidae* Leme, *Krenakanthus roseolilacinus* (Leme) Leme, Zizka & Paule, *Orthocryptanthus arcanus* (Leme) Leme, Zizka & Paule, *Stigmatodon enigmaticus* D.R.Couto, Gonella & A.F.Costa (Bromeliaceae; Leme et al. 2013, Leme 2015, Leme et al. 2020, Couto et al. 2023), *Dryadella krenakiana* Campacci, *Cattleya campaccii* (P.A. Harding & E. Bohnke) J.M.H.Shaw (Orchidaceae; Campacci 2015, Harding & Bohnke 2015) mostrando o alto grau de endemismo e riqueza de espécies da localidade bem como a necessidade de proteção visto que a grande maioria destas se encontram em risco de extinção de acordo com crité-

rios da União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN). Apesar de toda essa biodiversidade, atividades antrópicas, sobretudo as conversões da vegetação nativa para pastagens, além do constante uso do fogo, reduziram drasticamente a cobertura natural, algo que já era relatado décadas atrás por Moura (1975). Além disso, a presença de espécies invasoras e gado nos remanescentes de vegetação nativa põe em risco a biodiversidade local (Gonella *et al.* 2015), visto que área ainda não é protegida por nenhuma Unidade de Conservação, o que compromete a adequada proteção de suas espécies endêmicas e ameaçadas contra pressões de ameaça como o fogo e espécies invasoras. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi de realizar o levantamento de uma família-chave para os campos rupestres, as Eriocaulaceae, na Serra do Padre Ângelo, provendo um tratamento taxonômico, contribuindo assim com dados sobre ocorrência e conservação dessas espécies e da área como um todo, um taxón foi identificado como novo, e duas espécies conhecidas apenas por seu tipo nomenclatural foram reencontradas na natureza

Este artigo inaugura uma sequência de estudos florísticos sobre a Flora da Serra do Padre Ângelo que visam conhecer, descrever e registrar as ocorrências da flora desta localidade com o intuito de promover a sua conservação e expandir o conhecimento taxonômico e florístico em uma região pouco estudada de Minas Gerais e do Brasil.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A Serra do Padre Ângelo (daqui em diante SPA) é um complexo de montanhas pertencentes à formação geológica João Pinto, caracterizada por rochas quartzíticas formadas na era Neoproterozoica (Oliveira 2000) que compreende outras formações na região, como o Pico da Aliança e a Serra da Onça (esta protegida pelo Parque Estadual de Sete Salões; Plano de Manejo do Parque Estadual de Sete Salões 2021). Tal conjunto montanhoso está localizado no leste de Minas Gerais, no vale do Rio Doce, com a maior parte inserida ao sul do município de Conselheiro Pena, estando pequenas porções inseridas no município de Alvarenga (Fig. 1). O complexo da SPA, como aqui definido, concentra as áreas mais elevadas da região e é subdividido em quatro setores identificados pela presença de áreas de campos rupestres (Fig. 1): o Pico do Padre Ângelo (ou Pico da Bela Adormecida) ao centro, atingindo 1547 metros no seu ponto culminante; a Serra do Pinhão (que, localmente, também recebe os nomes de Serra de João Pinto e Serra do Sossego) ao norte, cujos pontos culminantes são o Pico do Sossego 1605 metros de altitude e o Pico do Pinhão com cerca de 1530 metros; a Serra da Palha Branca a leste, atingindo cerca 1200 na Pedra Cem (ou Pedra da Torre); e a Serra do Parado (próximo ao distrito de Vista Alegre, município de Alvarenga) ao sul, atingindo 1000 m de altitude (IBGE 1987). De acordo com Reboita *et al.* (2015) o clima na região é classifi-

cado como Aw (de acordo com a classificação de Köppen-Geiger), ou seja, clima tropical de cerrado com invernos secos, mas nas regiões mais elevadas da SPA nota-se temperaturas mais amenas e umidade elevada.

A SPA está situada dentro do domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, sendo formada por fragmentos descontínuos de maciços quartzíticos, onde predominam os campos rupestres imersos numa matriz de Floresta Estacional Semidecidual (MapBiomas Project 2022). Esta matriz é permeada de pequenas manchas de Floresta Ombrófila Densa nos vales, mas as áreas florestadas da região foram majoritariamente convertidas em pastagem (Fig. 1). A SPA também se destaca por abrigar o extremo norte de ocorrência natural da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Hueck 1953, Moura 1975), com os poucos indivíduos remanescentes encontrados no setor da Serra do Pinhão. Nas partes mais elevadas, destacam-se os campos rupestres, geralmente em altitudes acima dos 1000 m, embora possam se estender a partes mais baixas em algumas regiões da Serra. Os solos da região são caracterizados predominantemente como litossólicos distróficos, arenosos ou de textura média, formados sob rocha quartzítica, com a presença de filitos e micaxistos com a presença de afloramentos rochosos, existindo uma pequena parcela de áreas com latossolo vermelho-amarelo distrófico, argilosos e formados sob gnaiss (Moura 1975, Oliveira 2000).

Trabalho de campo, estudo de material depositado em coleções científicas e análise morfológica

Foram realizadas três expedições nos meses de fevereiro, abril e outubro de 2022, onde o método do caminhar proposto por Filgueiras *et al.* (1994) foi utilizado percorrendo toda extensão da SPA e assim coletando materiais de espécies provenientes da família Eriocaulaceae. O material coletado seguiu as técnicas de herborização tradicionais (Mori *et al.* 1985), ou seja, foram prensados, secados em estufa e posteriormente montados em exsiccatas, que foram depositadas no herbário UB (acrônimo segundo Thiers 2022, continuamente atualizado). Além disso, foram analisados demais espécimes da área de estudo depositados nos herbários MBML e SPF, além de consulta a herbários virtuais como o Herbário Virtual Re flora (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbario-Virtual/>) e a rede SpeciesLink (<http://www.splink.org.br/>).

As análises morfológicas foram realizadas com o auxílio de estereomicroscópio, onde levou-se em consideração as principais características vegetativas e reprodutivas de cada táxon, e as descrições morfológicas seguiram as terminologias específicas existentes em trabalhos para própria família bem como os tratados de morfologia geral (Weberling 1989, Andrino *et al.* 2015, Silva & Trovó 2022).

Com a descrição já realizada foram montadas pranchas fotográficas (Fig. 2 e 3) para auxiliar na descrição dos habitats, espécimes e caracteres diagnósticos. Por fim foi confeccionada chave de identificação para as espécies de Eriocaulaceae ocorrentes na SPA.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foram encontradas oito espécies, por meio das coletas em campo, pertencentes a quatro gêneros de Eriocaulaceae na SPA: *Giuliettia*, com uma espécie ainda a ser combinada, *Paepalanthus minimus* Silveira; *Gnomus* com uma espécie, *Gnomus scleranthus* (Ruhland) Andrino & Sano; *Paepalanthus*, com quatro espécies (*P. oreodoxus* Andrino & Gonella, *P. plantagineus* (Bong.) Körn., *P. serrinhensis* Silveira e *Paepalanthus* sp. nov.); e *Syngonanthus*, com duas espécies [*S. caulescens* (Poir.) Ruhland e *S. cuyabensis* (Bong.) Giul., Hensold & L.R.Parra]. Dentre as oito espécies encontradas, a maior parte delas ocorre nos campos rupestres, em solos arenosos sobre afloramentos rochosos, exceto *P. plantagineus* que é a única que ocorre estritamente em ambientes úmidos e sombreados de sub-bosque em mata ripária, além de *S. caulescens* que ocorre em áreas de brejo na SPA. *Paepalanthus oreodoxus* e *P. serrinhensis* ocorrem predominantemente em ambientes expostos de campo rupestre, mas foram também observadas ocorrendo em populações isoladas em matas ripárias.

Em relação ao padrão de distribuição das espécies encontradas na SPA, *Paepalanthus* sp. nov. e *P. oreodoxus* são endêmicas dos campos rupestres da região, sendo a segunda também encontrada no Pico da Aliança, no município de Alvarenga. *Paepalanthus oreodoxus* pertence a uma linhagem (*P.* subg. *Xeractis*) com distribuição centrada na Cadeia do Espinhaço, representando um caso de disjunção entre essas áreas de campos rupestres (Andrino & Gonella 2021). Outras espécies também repetem esse padrão de disjunção, são elas *G. scleranthus*, *P. minimus* *P. serrinhensis*, as quais eram previamente conhecidas apenas da Cadeia do Espinhaço, sendo aqui reportadas pela primeira vez fora dessa cadeia montanhosa. Esse padrão é reportado para outras linhagens de campo rupestre ocorrentes na região (Gonella et al. 2015, Siniscalchi et al. 2016, Mello-Silva 2018, Kollmann & Gonella 2021) e pode ser explicado por expansões das vegetações campestres do centro do Brasil sobre áreas mais baixas dominadas por florestas a leste durante períodos glaciais, seguido por retrações nos períodos interglaciais que teriam isolado essas linhagens em topos de montanhas (Behling 2002), como as encontradas na formação João Pinto.

Quanto à classificação infragenérica das espécies de *Paepalanthus* da SPA (baseada em Hensold 1988, Ruhland 1903), três espécies pertencem a *P.* subg. *Paepalanthus* (*P. plantagineus*, *P. serrinhensis* e *Paepalanthus* sp. nov.) e uma espécie pertence a *P.* subg. *Xeractis* (*P. oreodoxus*).

Giuliettia e *Gnomus* são novas designações genéricas para duas linhagens recentemente segregadas de *Paepalanthus* com base em dados moleculares e morfológicos (ver comentários das espécies).

Dentre as espécies registradas na área de estudo, duas são classificadas como ameaçadas: *P. oreodoxus* e *Paepalanthus* sp. nov. foram preliminarmente avaliadas como Criticamente em Perigo nos trabalhos de descrição (Andrino & Gonella 2021, Andrino et al. in prep.). Por se tratarem de táxons de ampla distribuição geográfica, as demais espécies de Eriocaulaceae ocorrentes na SPA não foram avaliadas no presente trabalho.

A seguir é apresentado tratamento taxonômico para as espécies de Eriocaulaceae da SPA, com uma chave de identificação e descrições e comentários para todos os gêneros e espécies.

3.1.1 Tratamento taxonômico

Eriocaulaceae Martinov

Ervas anuais ou perenes. *Raízes* fibrosas, esponjosas ou capilares. *Caule* curto, restrito à roseta, a alongado. *Folhas* simples, em rosetas ou espiraladas, lineares-lanceoladas, pilosas ou glabras. *Inflorescência* capituliforme, sustentada por escapos envoltos por espata cilindriforme (raramente ausente), ou sésil, partindo do ápice das folhas. *Flores* diclamídeas, diclinas, 2-meras ou 3-meras, cálice dialissépalo. *Flores estaminadas* gamopétalas e isostêmones. *Flores pistiladas* dialipétalas ou raro gamopétalas, com pétalas unidas apenas na porção medial, gineceu com ramos estigmáticos livres, raramente fundidos, maiores ou raramente de mesmo tamanho que os ramos nectaríferos e saindo da mesma altura na coluna; estaminódios escamiformes, ausentes ou não observados. *Fruto* cápsula loculicida geralmente com 1 a 3 sementes por cápsula. *Sementes* elipsoides, amarronzadas.

Eriocaulaceae é uma família botânica de monocotiledôneas pertencentes a ordem Poales (APG IV 2016), com 18 gêneros onde se distribuem cerca de 1200 espécies entre duas subfamílias Eriocauloideae Ruhland e Paepalanthoideae Ruhland (Ruhland 1903, Giulietti et al. 2014, Andrino et al. 2023a). A família possui distribuição pantropical onde os grandes centros de diversidade e ocorrência destas plantas se encontram na América do Sul, os campos rupestres do Brasil e os tepuís da Venezuela (Giulietti & Hensold, 1990).

Chave de identificação para as espécies de Eriocaulaceae da Serra do Padre Ângelo

1. Capítulos sem escapo (sésseis); flores dímeras... *Gnomus scleranthus*

1'. Capítulos com escapo evidente; flores trímeras... 2

2. Escapos sem espata fechada na base... *Syngonanthus cuyabensis*

2'. Escapos com espata fechada na base... 3

3. Brácteas involucrais ultrapassando o comprimento das flores... 4

3'. Brácteas involucrais mais curtas que as flores... 5

4. Erva perene, 43–55 cm; escapos ao longo do caule; brácteas involucrais castanhas... *Paepalanthus oreodoxus*

4'. Erva anual, 1–12,5 cm; escapos fasciculados no ápice do caule; brácteas involucrais verdes a hialinas... *Paepalanthus minimus*

5. Folhas pilosas em sua face abaxial com tricomas ao longo de linhas paralelas; escapos maiores que 50 cm; espatas entre 13–17 cm... *Paepalanthus* sp. nov.

5'. Folhas glabras a glabrescentes; escapos até 32 cm; espatas menores que 7 cm... 6

6. Escapos mais curtos que as folhas ou levemente mais longos (nunca ultrapassando o comprimento das folhas em uma vez e meia); capítulos castanhos... *P. plantagineus*

6'. Escapos ultrapassando o comprimento das folhas (proporção de, ao menos, 1:1.5); capítulos alvos ou creme... 7

7. Planta robusta 40–44.5 cm altura; folhas 10,4–19,1 × 0,8–1,7 cm; capítulos brancos... *Paepalanthus serrinhensis*

7'. Planta delicada 7,0–19,5 cm altura; folhas 0,5–3,9 × 0,1–0,4 cm; capítulos creme... *Syngonanthus caulescens*

3.2 *Giulietta* Andrino & Sano

Ervas anuais. *Caules* não ramificados ou raramente ramificados. *Escapos* e capítulos partindo do ápice das ramificações caulinares. *Flores* trímeras, flores pistiladas com pétalas livres, ramos estigmáticos livres. *Fruto* capsula loculicida com duas ou três sementes. *Sementes* com testa compostas por células isodiamétricas irregulares sem nenhum tipo de apêndice (Andrino et al. 2023a).

Giuliettia é a designação genérica para a linhagem correspondente ao clado O de *Paepalanthus* (Andrino et al. 2021), grupo irmão de *Paepalanthus sensu stricto*. O gênero compreende 30 espécies sendo amplamente distribuído nas áreas tropicais da América do Sul, sendo que no Brasil ocorre nas regiões Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte, distribuindo-se ainda pelos países da Guiana, Venezuela, Colômbia e Bolívia e na América central pode ser encontrado em Belize e no oeste de Cuba (Andrino et al. 2023a).

3.2.1 *Paepalanthus minimus* Silveira, *Floralia montium* 1: 107, t. 66. 1928.

Erva rupícola, anual, 1.0–12.5 cm de altura. *Raízes* capilares. *Caule* restrito à roseta ou estiolado, aéreo, alongado, decumbente, fino, 0.1–8.0 cm de compr. Folhas rosuladas ou espiraladas, 0.5–3.0 × 0.1–0.3 cm, linear-lanceoladas, verdes, ápice agudo, margem ciliada, pilosas com tricomas curtos nas duas faces ca. 1 mm. *Espatas* 0.1–0.6 cm compr, ápice acuminado, margem ciliada pilosa em toda sua extensão com abertura oblíqua. *Escapos* 0.6–4.5 cm compr, 1–35 por planta, verdes, pilosos, livres entre si. *Capítulos* creme, 2.0–6.0 mm diâm. *Brácteas involucrais* em 2 séries; brácteas da série externa ca. 2.7 mm compr., linear-lanceoladas, verdes, margens ciliadas, pilosas ao longo da nervura central, ultrapassando a altura das flores; brácteas da série interna ca. 1 mm de compr., ovadas, hialinas, margens ciliadas, glabras. *Brácteas florais* ca. 1mm compr., ovadas, hialinas, com ápice obtuso, com margens ciliadas e superfície glabra. *Flores* 3–meras, diclinas, flores pistiladas dispostas na periferia do capítulo e flores estaminadas no centro. *Flores estaminadas* ca. 1.5 mm compr., pedicelo c. 0.5 mm, com tricomas longos 2mm, sépalas 3, ca. 0.5 mm compr., estreito-oblongas, hialinas, livres entre si, ápice obtuso, superfície glabra, margem ciliada; pétalas 3, ca. 0.3 mm compr., hialinas, glabras e de margem inteira unidas entre si, livres no ápice, andróforo e corola medindo 1 mm ao todo, antera dorsifixa, pistilódios filiformes. *Flores pistiladas* 1.5–2.0 mm compr., pedicelo ca. 0.5 mm, piloso, tricomas longos ca. 2 mm, sépalas 3, c. 1 mm, oblongo-oblancheoladas, hialinas, margem ciliada; pétalas 3, ca. 0.5 mm, estreito-obovadas, hialinas, livres entre si, ápice fimbriado, glabras; estaminódios ausentes; gineceu com ramos estigmáticos e nectaríferos saindo da coluna na mesma altura, ramos estigmáticos ca. 0.8 mm compr., bífid, cerca de duas vezes mais longos que os ramos nectaríferos; ovário ca. 0.5 mm compr.

Comentário: *Paepalanthus minimus* se distingue das demais espécies ocorrentes na SPA por possuir brácteas involucrais dispostas em duas séries, a série externa verde e ultrapassando a altura das flores, série interna hialina, brácteas florais ovadas e hialinas, com ápice obtuso.

A espécie foi descrita por Silveira em 1928 como *Paepalanthus minimus*, para Barauna, região que fica ao sul do município de Diamantina (MG), na cadeia do Espinhaço, representando então uma disjunção entre a SPA e esta cadeia de montanhas. Esta espécie era conhecida apenas do seu tipo nomenclatural e este é o primeiro registro oficial após sua descrição. Com a nova classificação das sempre vivas (Andrino et al. 2023a) esta espécie está sendo combinada para o gênero *Giullietia* (Andrino et al. In prep.) de acordo com características morfológicas observadas.

Na SPA foi registrada no Pico da Bela Adormecida e na Serra da Palha Branca em altitudes entre 1080 a 1400 m (Fig. 4). Ocorre como rupícola em paredões rochosos e sombreados dos campos rupestres.

Coletada com flores em fevereiro, maio e junho, desaparecendo nos meses secos.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Conselheiro Pena, Serra do Padre Ângelo, Pico da Bela Adormecida, 1400 m, fl. e fr., 15/III/2021, *P.M. Gonella et al.* 2303 (UB); *ibid.*, fl., 23/II/2022, *L.H. Rocha et al.* 46 (UB); *ibid.*, fl. e fr., 11/V/2022, *P.M. Gonella et al.* 3474 (UB); *ibid.*, fr., 09/X/2022, *P.M. Gonella et al.* 3588 (UB); Serra da Palha Branca, 1080 m, fl. e fr., 09/VI/2020, *P.M. Gonella et al.* 1286 (UB).

3.3 *Gnomus* Andrino & Sano

Ervas perenes ou anuais. *Caules* curtos com folhas rosuladas. *Escapos* e capítulos partindo ápice das ramificações caulinares. *Flores* dímeras, flores pistiladas com pétalas livres. *Fruto* capsula loculicida com uma ou duas sementes. *Semente* com testa composta por células isodiamétricas com paredes periclinais sinosas e anticlinais onduladas, sem apêndices e micropapilas (Andrino et al. 2023a).

Gnomus é outro gênero recentemente segregado de *Paepalanthus*, agrupando espécies pertencentes a *P.* subg. *Thelxinöe* Ruhland e *P.* [subg. *Paepalanthus*] sect. *Conodiscus* Ruhland. O gênero compreende seis espécies distribuídas nas grandes montanhas do Brasil central, a Chapada dos Veadeiros no estado de Goiás, e a Cadeia do Espinhaço nos estados de Minas Gerais e da Bahia, ocorrendo ainda nas restingas deste estado (Andrino et al. 2023a).

3.3.1 *Gnomus scleranthus* (Ruhland) Andrino & Sano, in Taxon (online first). 1-35. 2023

Erva terrícola ou rupícola, anual, 1.5–3.5 cm de altura. *Raízes* capilares. *Caule* aéreo, levemente alongado, 0.5–2.0 cm de compr. *Folhas* espiraladas, 0.3–0.8 × 0.06–0.1 cm, lineares, verdes, ápice agudo, margens levemente ciliadas, glabrescentes nas duas faces. *Espatas* ausentes. *Escapos* ausentes. *Capítulos* negros, 1–2.5 mm diâm. *Brácteas involucrais* em 2 séries, ultrapassando o diâmetro do capítulo, 3 mm de compr., linear-lanceoladas, verdes com base hialina, glabras nas duas faces com margem com tricomas esparsos e espaçados. *Brácteas florais* ca. 1 mm compr., oblanceoladas, pigmentadas no ápice e região central com cor castanho escuro e base tendendo ao hialino, ápice aristado, margem inteira ambas as faces glabras. *Flores* 2–meras, diclinas, sem padrão claro de distribuição, espiraladas, flores pistiladas na periferia e flores estaminadas tendendo ao centro, mas alternadas entre si. *Flores estaminadas* ca. 1.4 mm compr., sésseis, sépalas 2, ca. 0.9 mm compr., naviculares, hialinas, ápice truncado, glabras nas duas faces, com cílios curtos no 1/4 apical, andróforo ca. 0.7 mm compr., pistilódios não observados; pétalas 2, corola ca. 0.4 mm compr., tubular, hialina, glabra, estames c. 0.7 mm de compr., anteras dorsifixas ca. 0.4 mm compr. *Flores pistiladas* ca. 1.1 mm compr., sésseis, sépalas 2, ca. 1.1 mm compr., naviculares, ápice arredondado, metade apical possui cílios curtos na margem, base hialina, margens hialinas, acastanhadas nas demais partes, faces de superfície glabra; pétalas 2, ca. 1 mm compr., oblongas, esverdeadas, livres entre si, ápice arredondado, glabras nas duas superfícies, margem com cílios curtos próximos do ápice; estaminódios não observados., gineceu ca. 1.1 mm compr., ovário ca. 0.5 mm, ramos estigmáticos e nectaríferos sem diferenciação.

Comentário: *Gnomus scleranthus* é facilmente distinto pelos capítulos negros e sésseis, sem espatas e nem escapos, dispostos em meio as folhas no ápice das ramificações do caule, além de flores dímeras.

De acordo com a Andrino et al.(2023b) e de Andrade *et al.* (2022), esta espécie é endêmica dos campos rupestres de Minas Gerais e da Bahia, sendo originalmente descrita por Ruhland (1903) na Cadeia do Espinhaço. Assim sendo, esta espécie é mais uma das que representam disjunções SPA-Espinhaço. Silva (2017) classifica *G. scleranthus* como uma espécie Deficiente de Dados (DD) ressaltando a importância de novos conhecimentos sobre a ecologia da espécie e sua ocorrência, sendo assim estes registros desta espécie em uma localidade inesperada fornecem novos dados de distribuição de subpopulações.

Na SPA, a espécie ocorre nos campos rupestres em áreas sazonalmente úmidas de solos arenosos sobre rocha quartzítica nos setores do Pico do Padre Ângelo e na Serra da Palha Branca, em altitudes entre 950 e 1080 (Fig. 4).

Coletada com flores em formação em fevereiro, florida em março, com frutos em maio e senescente em junho, não sendo encontrada nos meses secos.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Conselheiro Pena, Serra do Padre Ângelo, Boa Vista, estéril, 09/VI/2020, *P.M. Gonella et al.* 1342 (MBML); *ibid.*, fl. e fr., 17/III/2021, *P.M. Gonella et al.* 2345 (MBML); *ibid.*, estéril, 21/II/2022, *L.H. Rocha et al.* 12 (MBML); *ibid.*, fr., 10/V/2022, *P.M. Gonella et al.* 3473 (MBML); Serra da Palha Branca, estéril, 20/II/2022, *L.H. Rocha et al.* 11 (MBML).

3.4 *Paepalanthus* Mart.

Ervas rupícolas ou terrícolas, perenes. *Caule* reduzido ou alongado. *Folhas* simples, rosuladas, espiraladas, ou bi-espiraladas, lanceoladas ou lineares-lanceoladas, verdes, margem ciliada, de superfícies pilosas ou glabras. *Escapos* presentes, envoltos por espata cilindriforme fechada, com abertura oblíqua. *Brácteas involucrais* dispostas de 4 a 7 séries, triangulares, largo-ovadas, ovadas verdes, acastanhadas ou hialinas, glabrescentes ou pilosas, ultrapassando ou não a altura das flores. *Brácteas florais* ovadas, obovadas, espatuladas a subuladas a lineares-lanceoladas, pigmentadas ou hialinas com tufo de tricomas curtos e concentrados no ápice. *Flores* trímeras. Sépalas se assemelham com as brácteas florais em cor e textura, de formato obovado, oblanceolado, oblongo. *Flores estaminadas* pediceladas, gamopétalas, corola pigmentada ou hialina, pilosa no interior do tubo ou glabra; estames geralmente epipétalos com anteras dorsifixas, em mesmo número dos ciclos do perianto. *Flores pistiladas* pediceladas ou sésseis, dialipétalas, corola creme ou hialina; estaminódios geralmente escamiformes ou não observados; ramos nectaríferos menores que ramos estigmáticos. *Fruto* capsula loculicida. *Sementes* elípticas e acastanhadas.

Com a nova circunscrição, na nova classificação de Eriocaulaceae, *Paepalanthus* compreende 257 espécies, centradas nos campos rupestres Cadeia do Espinhaço e nas montanhas adjacentes, ocorrendo em menores quantidades na Serra da Matiqueira, restingas da costa brasileira e nos Paramos Andinos.

3.4.1 *Paepalanthus oreodoxus* Andrino & Gonella, Pl. Ecol. Evol. 154(1): 139. 2021.

Erva terrícola ou rupícola, perene, 43.0–55.0 cm de altura. *Raízes* capilares. *Caule* bem desenvolvido, aéreo, alongado, ereto, 32.0–40.0 cm de compr. *Folhas* bi-espiraladas, 2.0–3.0 × 0.1–

0.3 cm, verdes, linear-lanceoladas, ápice agudo, margens levemente ciliadas, superfícies glabras. *Espatas* 2.0–3.0 cm compr., ápice agudo, superfície pilosa em toda sua extensão com margem ciliada, abertura oblíqua. *Escapos* 12.0–23.0 cm compr., 1–4 escapos por planta, verdes à acastanhados, pilosos, livres entre si. *Capítulos* alvos, 6.0–12.0 mm diâm. *Brácteas involucrais* em 4 séries, ca. 2.5–7.5 mm compr., triangulares à ovadas, castanhas, com margem ciliada, pilosas nas duas faces, ultrapassando a altura das flores. *Brácteas florais* ca. 3.5 mm compr., espatuladas a subuladas, pigmentadas no ápice e base tendendo ao creme ápice agudo, ambas as faces glabras, margens ciliadas com tricomas concentrados no ápice. *Flores* 3–meras, diclinas, dispostas em discos concêntricos, flores estaminadas concentradas no centro, flores pistiladas concentradas na periferia. *Flores estaminadas* ca. 4.2 mm compr., pedicelo ca. 0.7 mm compr., densamente piloso com tricomas longos 2 mm compr., sépalas 3, ca. 1.2 mm compr., obovadas, hialinas cm ápice pigmentado, ápice acumulado, glabras nas duas faces, com margem ciliada próximas do ápice com tricomas longos, ca. 1 mm, andróforo ca. 0.5 mm compr.; pétalas 3, corola ca. 1.8 mm compr., tubular, hialinas com ápice apresentando pigmentação escura, externamente glabrescentes, pilosas internamente, antera dorsifixa, estames epipétalos, 3–pistilodios papilosos. *Flores pistiladas* ca. 3.5 mm compr., sésseis, sépalas 3, ca. 2.8 mm, obovadas à lanceoladas, ápice obtuso com tricomas longos ca. 1 mm compr., acastanhadas, faces de superfície glabra com margem ciliada rumo ao ápice; pétalas 3, ca. 2.4 mm de compr., estreito-obovadas, base hialina, ápice agudo e pigmentado, livres entre si, glabrescentes na superfície abaxial, pilosas na superfície adaxial, com tricomas concentrados no ápice, margem ciliada rumo ao ápice, 3–estaminódios escamiformes, gineceu ca. 3.5 mm compr., com ramos estigmáticos e nectaríferos, ramos estigmáticos ca. 2.5 mm compr., bífidos no ápice, ramos nectaríferos ca. 1 mm.

Comentário: *Paepalanthus oreodoxus* se distingue das demais espécies de Eriocaulaceae da SPA por apresentar caule distintamente alongado e ereto, folhas dispostas em filotaxia bi-espiralada, escapos muito mais longos que as folhas, capítulos com brácteas involucrais ultrapassando o diâmetro do capítulo e flores estaminadas com corola pilosa internamente.

De acordo com Andrino & Gonella (2021), *P. oreodoxus* é endêmica dos campos rupestres da região da Serra do Padre Ângelo e Pico da Aliança, ocorrendo em solos arenosos, entre 1400 a 1530 m de altitude. No presente trabalho, são adicionados novos registros que expandem a ocorrência nos setores da Serra do Parado e na Serra do Pinhão, além de registros em mata ripária e em altitudes mais baixas, a cerca de 650 m (Fig.4). Esses novos registros são importantes para a reavaliação do status de ameaça da espécie, visto que *P. oreodoxus* foi avaliada como Criticamente em Perigo de Extinção, de acordo com os critérios da IUCN (Andrino & Gonella 2021).

Coletada com flores nos meses de fevereiro, maio, julho, agosto e novembro.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Conselheiro Pena, Serra do Padre Ângelo, Pico da Bela Adormecida, fl. e fr., 28/XI/2013, *P.M. Gonella et al.* 643 (SPF); *ibid.*, fl. e fr., 08/VII/2014, *P.M. Gonella et al.* 683 (SPF); *ibid.*, fl. e fr., 03/VIII/2014, *C.T. Oliveira et al.* 997 (SPF); *ibid.*, 11/VII/2017, *P.M. Gonella et al.* 770 (SPF); *ibid.*, fl. e fr., 04/XII/2018, *P.M. Gonella et al.* 1044 (SPF); *ibid.*, fl. e fr., 08/VI/2020, *P.M. Gonella et al.* 1245 (MBML); *ibid.*, fl. e fr., 22/VIII/2020; *P.M. Gonella et al.* 1661 (MBML); Afloramento quartzítico próximo a Vista Alegre (distrito de Alvarenga), fl. e fr., 04/X/2020, *P.M. Gonella et al.* 1746 (MBML); *ibid.*, fl. e fr., 01/II/2021, *P.M. Gonella et al.* 2024 (MBML); *ibid.*, fl. e fr., 27/II/2021, *P.M. Gonella et al.* 2199 (MBML); *ibid.*, fl. e fr., 24.II.2022, *L.H. Rocha et al.* 59 (MBML); Serra do Pinhão, encosta do Pico do Sossego, fl. e fr., 02/V/2021, *P.M. Gonella et al.* 2526 (MBML); *ibid.*, fl. e fr., 13/V/2022, *P.M. Gonella et al.* 3517 (MBML).

3.4.2 *Paepalanthus plantagineus* (Bong.) Körn., Flora Brasiliensis 3(1): 369–370. 1863.

Erva perene, 9.2–17.0 cm de altura. *Raízes* capilares. *Caule* alongado, parcialmente encoberto pelas folhas marcescentes, 2.6–7.5 cm compr. *Folhas* espiraladas, 3.2–7.4 × 0.1–0.5 cm, lanceoladas, verdes, ápice acuminado, margem ciliada próximo à base com tricomas longos e esparsos c. 0.2 cm, glabras nas duas superfícies. *Espatas* de superfície glabra, base pilosa, abertura oblíqua, ápice agudo, 1.4–2.0 cm compr. *Escapos* esverdeados, glabros, livres entre si, 2–6 por planta, 4.5–8.9 cm compr. *Capítulos* acastanhados, 3.0–4.0 mm diâm. *Brácteas involucrais* em 4 séries, ca. 1.5 × 2 mm, largo-ovadas, hialinas com ápice acastanhado, brácteas das séries externas uniformemente pigmentadas e glabrescentes, brácteas das séries internas hialinas com ápice pigmentado, tricomas adensados e curtos no ápice da superfície abaxial e margem ciliada. *Brácteas florais* c. 1.2 mm compr., obovadas, hialinas com ápice acastanhado, margens glabras, com tufo de tricomas curtos e adensados no ápice da superfície abaxial. *Flores* 3–meras, diclinas, flores pistiladas dispostas na periferia do capítulo e flores estaminadas no centro. *Flores estaminadas* c. 1.5 mm compr., pedicelo c. 0.3 mm, com tricomas longos; sépalas 3, c. 1.0 mm compr., obovadas, hialinas com pigmentação ao longo do centro semelhante a uma nervura e no ápice, com tufo de tricomas curtos no ápice da face abaxial; pétalas 3, unidas entre si, hialinas, glabras, c. 1 mm compr., estames epipétalos, antera dorsifixa, pistilódios papilosos. *Flores pistiladas* c. 1.5 mm, pedicelo c. 0.3 mm, com tricomas longos; sépalas 3, c. 1 mm compr., obovadas, hialinas com ápice castanho, com tufo de tricomas curtos e adensados no ápice da superfície abaxial, margem ciliada, ápice agudo; pétalas 3, completamente hialinas, livres entre si, ciliadas em direção ao ápice, obovadas; gineceu com ramos estigmáticos e nectaríferos saindo da coluna na mesma altura, ramos estigmáticos c. 0.8 mm compr., bífidos e papilosos, cerca de duas vezes mais longos que os ramos nectaríferos; ovário c. 0.7 mm compr.

Comentário: *Paepalanthus plantagineus* se distingue das demais espécies de Eriocaulaceae da SPA por ter caule alongado, folhas glabras, escapos mais curtos a levemente excedendo o comprimento das folhas, capítulos acastanhados e brácteas florais obovadas.

De acordo com Andrino et al. (2023c), *P. plantagineus* foi descrita originalmente como espécie endêmica dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, representando assim mais uma disjunção da SPA com esta cadeia de montanhas.

Na SPA, a espécie foi registrada nos setores do Pico do Padre Ângelo e na Serra do Pinhão em altitudes entre 840 e 900 m, ocorrendo em matas ripárias como rupícola nas margens de córregos e cachoeiras, em áreas sombreadas (Fig.4).

Coletada com flores em junho e setembro e apenas com flores passadas em janeiro e fevereiro.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Conselheiro Pena, Serra do Padre Ângelo, cachoeira do Naim, 900 m, fl. e fr., 10/VI/2020, *P.M. Gonella et al.* 1385 (MBML); *ibid.*, fl. e fr., 12/IX/2020, *P.M. Gonella et al.* 1674 (MBML); Serra do Pinhão, córrego do Pinhão, 31/I/2021, *P.M. Gonella et al.* 1942 (MBML); Serra do Pinhão, córrego da Regina, fr., 22/II/2022, *L.H. Rocha et al.* 41 (MBML).

3.4.3 *Paepalanthus serrinhensis* Silveira, *Floralia montium* 1: 44. 1928.

Erva terrícola, perene, 40.0–44.5 cm de altura. *Raízes* fibrosas. *Caule* restrito a roseta a alongado, encoberto pelas folhas marcescentes, 12.0–17.0 cm compr. *Folhas* rossuladas, 10.4–19.1 × 0.8–1.7 cm, linear-lanceoladas, margens ciliadas, ápice acuminado, verdes, tricomas densos e longos na base foliar, ca. 1.5 cm, nas duas superfícies, lâmina glabra em ambas as faces. *Espatas* com superfície pilosa e margem ciliada, abertura oblíqua, ápice acuminado, 5.5–6.7 cm compr. *Escapos* acastanhados, glabros a levemente pilosos, livres entre si, 16–28 por planta, 17.0–32.0 cm compr. *Capítulos* brancos, ca. 10 mm diâm. *Brácteas involucrais* em 4 séries, ca. 2 mm compr., ovadas, acastanhadas, margens ciliadas, pilosas, mais curtas que as flores,. *Brácteas florais* acastanhadas, ca. 3 mm compr., obovadas, com ápice mais pigmentado, tufo de tricomas curtos adensados na superfície abaxial do ápice. *Flores* 3–meras, diclinas, flores pistiladas dispostas na periferia do capítulo e flores estaminadas no centro. *Flores estaminadas* ca. 4.5 mm compr., pedicelo ca. 1 mm, glabro; sépalas 3, ca. 3 mm compr., oblanceoladas, hialinas com ápice castanho, tufo de tricomas no ápice; pétalas 3, ca. 3 mm compr., unidas entre si, hialinas e glabras, livres no ápice; filetes e anteras glabros, estames epipétalos, antera dorsifixa, pistilódios papilosos com ápices bifidos. *Flores pistiladas* ca. 3.5 mm compr., sésseis; sépalas 3, ca. 3.5 mm, estreito-obovadas, pigmentadas no

ápice, tufo de tricomas curtos e adensados no ápice; pétalas 3, ca. 2 mm compr., obovadas, livres entre si, totalmente hialinas, com tufos de tricomas adensados no ápice da face adaxial e margem ciliada; gineceu com ramos estigmáticos e nectaríferos saindo da coluna na mesma altura, ramos estigmáticos ca. 1.5 mm compr., cerca de três vezes mais longos que os ramos nectaríferos, ca. 0.5 mm compr.; estigma bífido; ovário ca. 1 mm.

Comentário: *Paepalanthus serrinhensis* pode ser diagnosticado por apresentar folhas maiores que 10 cm e em rosetas, com as superfícies glabras, escapos numerosos (16–28 por planta) e mais longos que as folhas, capítulos alvos com brácteas florais acastanhadas e perianto das flores pistiladas com tufos de tricomas adensados no ápice.

Esta espécie era conhecida até então apenas por seu tipo nomenclatural, sendo descrita por Silveira (1928) para a região de Grão Mogol, no norte da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais. Seu registro na SPA representa, portanto, uma redescoberta e mais uma disjunção entre a Cadeia do Espinhaço e a SPA.

Na SPA, a espécie foi encontrada nos setores do Pico da Bela Adormecida, na Serra do Pinhão, e na Serra da Palha Branca, ocorrendo nos campos rupestres a pleno sol e, mais raramente, na borda de capões de mata em ambientes úmidos e sombreados, em solos arenosos, em altitudes entre 850 a 1540 m (Fig.4).

Coletada com flores nos meses fevereiro, maio e junho.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Conselheiro Pena, Serra do Padre Ângelo, Pico do Padre Ângelo, no topo do pico, fl. e fr., 11/VI/2017, *P.M. Gonella et al.* 768 (SPF); *ibid.*, fl. e fr., 08/VI/2020, *P.M. Gonella et al.* 1248 (MBML); *ibid.*, fl. e fr., 11/V/2022, *P.M. Gonella et al.* 3478 (MBML); Serra da Palha Branca, fl. e fr., 09/VI/2020, *P.M. Gonella et al.* 1284 (MBML); Serra do Pinhão, Córrego da Regina, fl. e fr., 22/II/2022, *L.H. Rocha et al.* 40 (MBML).

3.4.4 *Paepalanthus* sp. nov.

Erva terrícola ou rupícola, perene, 55.0–94.5 cm de altura. Raízes fibrosas. Caule aéreo, alongado, ereto, grosso, encoberto pelas folhas marcescentes, 6.5–35.0 cm de compr. Folhas rossuladas, 14.3–27.0 × 0.4–1.6 cm, verdes, linear-lanceoladas, ápice agudo, margem ciliada, tricomas ca. 4 mm compr., face abaxial pilosa com tricomas ao longo das nervuras, face adaxial glabra. Espatas 13.0–18.0 cm compr., ápice agudo, pilosas em toda extensão, abertura oblíqua. Escapos 50.0–89.0 cm compr., 1–18 por planta, verdes, pilosos, livres entre si. Capítulos alvos tendendo ao creme,

5.0–15.0 mm diâm. Brácteas involucrais em 7 séries, ca. 4×2 mm, ovadas acastanhadas, margem ciliada, pilosas, não ultrapassando a altura das flores. Brácteas florais ca. 3.5 mm compr., linear-lanceoladas, pigmentadas, com muitos tricomas longos ca. 2 mm compr. na metade superior da face abaxial, margens ciliadas. Flores 3–meras, diclinas, dispostas em discos concêntricos, sem organização clara. Flores estaminadas ca. 3.5 mm compr., pedicelo ca. 1 mm compr, piloso, tricomas longos 2–2.5 mm compr.; sépalas 3, ca. $2.5\text{--}3 \times 1$ mm, oblanceoladas, castanhas com pigmentação concentrada no centro, ápice acuminado, unidas na base em cerca de $1/3$ da altura, margem ciliada, densamente pilosa na face abaxial nos $2/3$ superiores, tricomas reduzindo em tamanho em direção ao ápice, face adaxial glabra; pétalas 3, corola ca. 2.5 mm compr., tubular, inteiramente hialina, unidas com ápice livre, lobos livres ca. 0.3 mm, externamente glabra; estames epipétalos, filete ca. 1.5 mm compr., antera dorsifixa, ca. 0.3 mm compr.; pistilódios papilosos, ca. 1 mm compr. Flores pistiladas ca. 4.5 mm compr., pedicelo ca. 0.5 mm, densamente piloso com tricomas longos; sépalas 3, ca. 3.5 mm, oblongas, ápice acuminado-truncado base marrom claro, com ápice mais pigmentado, margem ciliada, superfície adaxial glabra, a face abaxial glabrescente no ápice; pétalas 3, ca. 3 mm, hialinas, com base levemente pigmentada, estreito-obovadas, livres entre si, densamente pilosas na superfície adaxial, margem ciliada; estaminódios escamiformes; gineceu com ramos estigmáticos e nectaríferos saindo da coluna na mesma altura, ramos estigmáticos ca. 1 mm compr., bífidos no ápice, ramos nectaríferos ca. 0.7 mm; ovário ca. 1 mm compr. Semente elipsoide, avermelhada, ca. 0.8 mm compr., hilo agudo e micrópila obtusa, apêndices numerosos ao longo das paredes periclinais, envolta por mucilagem.

Comentário: *Paepalanthus* sp.nov. pode ser facilmente reconhecida dentre as espécies da SPA por por ser uma erva de grande porte (maior que 50 cm de altura), pelas folhas glabras na superfície adaxial e pilosas ao longo das nervuras na face abaxial, escapos muito mais longos que as folhas, brácteas involucrais dispostas ao longo de sete séries.

Esta é uma nova espécie afim de *Paepalanthus regelianus* Körn., diferindo em caracteres morfológicos que serão discutidos em outro manuscrito que está em preparação. É uma espécie endêmica da SPA, onde foi encontrada apenas no topo do Pico do Pinhão (setor Serra do Pinhão), ocorrendo nos campos rupestres em solo arenoso ou em fendas de rocha, crescendo sob pleno sol, em altitudes ao redor de 1500 m (Fig.4). Essa nova espécie de *Paepalanthus* foi classificada como Criticamente em Perigo de Extinção pelos critérios da IUCN.

Coletada com flores em abril.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Conselheiro Pena, Serra do Padre Ângelo, Pico do Pinhão, 1500 m, fl. e fr., 18/IV/2022, *P.M. Gonella et al.* 3402 (MBML)

3.5 *Syngonanthus* Ruhland

Ervas terrícolas, anuais ou supostamente perenes. *Caule* curto a alongado. *Folhas* simples, espiraladas, lineares-lanceoladas a lanceoladas, verdes, de margens inteiras ou ciliadas, de superfícies pilosas, glabrescentes ou glabras. *Escapos* presentes, livres entre si, envoltos ou não por espata cilindriforme fechada, com abertura oblíqua. *Flores* trímeras. *Brácteas involucrais* de 2 a 4 séries, ovadas a lineares-lanceoladas, hialinas, glabras. *Brácteas florais* presentes ou ausentes, quando presentes ovadas, hialinas e pilosas. *Sépalas* hialinas, lanceoladas, glabras ou pilosas em uma das faces. *Flores estaminadas* possuem corola gamopétala, pedicelada, hialina, sem tufo de tricomas no interior do tubo; estames com anteras dorsifixas ou basifixas, em mesmo número das peças florais. *Flores pistiladas* dialipétalas ou unidas na porção central, pediceladas, hialinas, com mesmo número de verticilos florais que as flores masculinas, estaminódios não observados; ramos estigmáticos e nectaríferos com diferença sutil de comprimento ou iguais. *Frutos* e sementes não observados.

Syngonanthus é um gênero que possui 200 espécies (Mabberley 1987) e representa um padrão de disjunção entre o continente africano e americano. Na África ocorrem sete espécies, distribuídas em países como Angola, Congo, Nigéria, Senegal, Tanganica. No continente americano, o gênero possui ampla distribuição geográfica, desde os Estados Unidos até a Argentina (Giulietti et al. 1990). De acordo com Echternacht & Watanabe (2023c) o gênero ocorre em todas as regiões brasileiras, onde a região sudeste é o maior centro de diversidade de espécies com 38 espécies ocorrentes, e no domínio fitogeográfico do cerrado ocorrem a maior parte das espécies no Brasil, ao todo 51.

3.5.1 *Syngonanthus caulescens* (Poir.) Ruhland, Das Pflanzenreich IV. 30(Heft 13): 267, f. 38. 1903.

Erva terrícola, supostamente perene, 7.0–19.5 cm de altura. *Raízes* esponjosas, brancas. *Caule* aéreo, alongado, 1.0–4.0 cm de compr. *Folhas* espiraladas, 0.5–3.9 × 0.1–0.4 cm, linear-lanceoladas, verdes, ápice agudo, margens inteiras, face abaxial glabrescente, face adaxial glabra. *Espatas* 0.8–2.5 cm compr., ápice agudo, de superfície glabrescente em toda sua extensão, margem inteira, abertura oblíqua, levemente reflexas,. *Escapos* 2.5–12.8 cm compr., 6–12 por planta, verdes, pilosos, livres entre si, . *Capítulos* creme, 2.0–4.0 mm diâm. *Brácteas involucrais* em 4 séries, ca. 2.0 mm compr., ovadas, hialinas, glabras nas duas faces com margem inteira, não ultrapassando a altura das flores. *Brácteas florais* ausentes. *Flores* 3–meras, diclinas. *Flores estaminadas* ca. 1.2

mm compr., pedicelo ca. 0.3 mm compr., piloso com tricomas longos ca. 1 mm compr.; sépalas 3, ca. 1.2 mm compr., lanceoladas, hialinas, ápice agudo, margens inteiras, glabras; andróforo ca. 0.1 mm compr., pistilódios não observados; pétalas 3, corola ca. 0.8 mm compr., tubular, urseolada, hialina, ápice acuminado, glabras; estames 3, anteras dorsifixas, pistilódios não observados. *Flores pistiladas* ca. 1.0 mm compr., pedicelo ca. 0.2 mm compr., piloso com tricomas longos ca. 0.8 mm compr.; sépalas 3, ca. 1.1 mm compr., lanceoladas, hialinas, livres, ápice agudo, margem inteira, faces de superfície glabra; pétalas 3, ca. 0.7 mm compr., espatuladas, hialinas, unidas na posição central com lobos livres, ápice acuminado, pilosas na face abaxial, face adaxial glabra, margem com cílios curtos próximos do ápice; estaminódios não observados; gineceu ca. 0.8 mm compr., ovário globoso ca. 0.5 mm, ramos estigmáticos e nectaríferos saindo da coluna mesma altura, e possuem mesmo tamanho.

Comentário: *Syngonanthus caulescens* pode ser diagnosticada por apresentar raízes esponjosas, caule aéreo alongado, escapos muito mais longos que as folhas, capítulos creme ao branco, brácteas involucrais não ultrapassando a altura das flores, flores pistiladas com pétalas unidas na porção central (Watanabe et al. 2017, Freitas & Trovó 2017).

Esta espécie é considerada por alguns autores como a com maior amplitude de distribuição geográfica do gênero *Syngonanthus*, ocorrendo desde a América do Norte, com início de distribuição no México, até a América do Sul onde finalizam-se os registros na Argentina (Giulietti & Hensold 1990, Watanabe 2015). De acordo com Echternacht & Watanabe (2023a), esta espécie ocorre em uma ampla gama de tipos vegetacionais, incluindo os campos rupestres, e possui registros em todas as regiões do país, ocorrendo em 19 estados e no Distrito Federal. Na SPA a espécie ocorre em áreas de brejo, em solo predominantemente arenoso, sendo encontrada na região leste da base do Pico da Bela Adormecida (Fig.4).

Coletada com flores e frutos no mês de outubro, observada com flores no campo em fevereiro (J.C.Ribeiro, com. pess.).

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Conselheiro Pena, Serra do Padre Ângelo, Pico do Padre Ângelo, fl. e fr., 11/X/2021, L.H. Rocha et al. 190 (MBML)

3.5.2 *Syngonanthus cuyabensis* (Bong.) Giul., Hensold & L.R.Parra, Phytotaxa, 60: 53 2012.

Erva terrícola, anual, 2.3–4.0 cm de altura. *Raízes* capilares, marrons. *Caule* aéreo, levemente alongado, 1.2–2.8 cm compr. *Folhas* espiraladas 0.5–1.5 × 0.05–0.1 cm, lanceoladas, verdes, ápice

agudo, margens ciliadas, ambas as superfícies pilosas, tricomas ca. 0.4 cm de compr. *Espatas* ausentes. *Escapos* 0,3–1 cm compr., 5–20 por planta, verdes a acastanhados, glabros, livres entre si, . *Capítulos* creme, 2,5–3.4 mm diâm. *Brácteas involucrais* em 2 séries, ca. 3.5 mm de compr., linear-lanceoladas, verdes com margem hialina, glabras nas duas faces, margem ciliada com tricomas longos ca. 1 mm de compr., ultrapassando a altura das flores. *Brácteas florais* ca. 1.7 mm compr., ovoides, hialinas com nervuras centrais castanhas, ápice agudo, face abaxial pilosa, margens ciliadas. Flores 3–meras, diclinas, dispostas em discos concêntricos, as flores pistiladas estão alternadas na periferia com as flores estaminadas, e no centro da inflorescência apenas flores estaminadas. *Flores estaminadas* ca. 2 mm compr., pedicelo ca. 0.5 mm compr., piloso com tricomas longos ca. 1 mm compr.; sépalas 3, ca. 1.2 mm compr., lanceoladas, hialinas, unidas na base, ápice acuminado, margens ciliadas, e pilosas na face abaxial; andróforo ca. 0.8 mm compr.; pétalas 3, corola c. 0.5 mm compr., tubular, hialina, glabra; estames 3, epipétalos, anteras bitecas, basifixas ca. 0.2 mm compr.; pistilódios com ápice papiloso, ca. 0.2 mm compr. *Flores pistiladas* ca. 1.5 mm compr., pedicelo ca. 0.3 mm compr, piloso com tricomas longos ca. 1.5 mm compr.; sépalas 3, ca. 1.1 mm compr., elípticas, hialinas, livres na base, ápice acuminado, margem predominantemente inteira, faces de superfície glabra; pétalas 3, ca. 0.8 mm compr., obovadas, hialinas, livres entre si, ápice agudo, glabras nas duas superfícies, margem com cílios curtos próximos do ápice; estaminódios não observados; gineceu ca. 1.2 mm compr., ovário globoso ca. 0.4 mm, ramos estigmáticos e nectaríferos saindo da coluna mesma altura, e possuem diferença sutil, ramos estigmáticos simples ca. 0.4 mm compr., ramos nectaríferos ca. 0.3 mm compr..

Comentário: *Syngonanthus cuyabensis* pode ser reconhecida por ser uma erva anual, de porte reduzido (2.3 a 4 cm de altura), escapos sem espata, mais curtos a levemente excedendo o comprimento das folhas, capítulos com brácteas verdes e de margem hialina dispostas em 2 séries que ultrapassam a altura das flores, e brácteas florais hialinas com a nervura central castanha.

De acordo com Giullietti *et al.* (2012), o gênero *Philodice*, originalmente compreendendo 2 espécies, foi inteiramente sinonimizado em *S. cuyabensis*. Essa espécie geralmente apresenta dois estames, todavia em alguns casos essa redução não é observada, e 3 estames estão presentes, como é o caso dos espécimes da SPA. Durante a descrição morfológica feita aqui, pode-se notar que dentre os indivíduos analisados não existia espata envolvendo os escapos, mas Giullietti *et al.* (2012) destacam a presença de uma folha não modificada na posição adaxial surgindo do escapo acima de sua base, o que foi também observado nos espécimes estudados. *Syngonanthus* é caracterizado pelas pétalas das flores pistiladas unidas na metade da altura, no entanto, no material examinado, as pétalas são livres entre si.

Syngonanthus cuyabensis é uma espécie nativa da América do Sul, ocorrendo nos países da Colômbia, Venezuela, Guiana e Suriname, Bolívia e no Brasil (Giulietti & Hensold 1990, Hensold 1999, Giulietti et al. 2009).), sendo que no país tem registros nos estados do Pará, Tocantins, Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, ocorrendo em diversos tipos vegetacionais como Cerrado, campos limpos e vegetação aquática (Echternacht & Watanabe 2023b). Na SPA esta espécie ocorre em áreas de areia branca do da Serra do Parado, representando um novo registro da espécie para os campos rupestres (Fig.4).

Coletada com flores nos meses de fevereiro, março e abril, desaparecendo nos meses secos.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Conselheiro Pena, Serra do Padre Ângelo, Afloramento Rochoso da Vista Alegre, fl. e fr., 01/II/2021, *P.M. Gonella et al.* 2021 (MBML); *ibid.*, fl. e fr., 18/III/2021, *P.M. Gonella et al.* 2382 (MBML); *ibid.* fl. e fr., 24/II/2022, *L.H. Rocha et al.* 51 (MBML); *ibid.*, fl. e fr., 13/IV/2022, *L.H. Rocha et al.* 105 (MBML).

4 CONCLUSÃO

Por meio deste estudo, ressalta-se a importância da família Eriocaulaceae para os campos rupestres e sua fragilidade na SPA, onde duas das oito espécies encontradas já estão classificadas como ameaçadas de extinção, duas espécies são endêmicas, e devido as ameaças antrópicas eminentes na região, medidas de proteção ambiental são necessárias para se garantir a perpetuação das espécies. Ainda, foram observados novos padrões de disjunção entre a SPA-Cadeia do Espinhaço, e desta forma futuros estudos fitogeográficos se fazem necessários para se compreender melhor os padrões biogeográficos de distribuição destas espécies. Trabalhos como esse ainda se fazem necessários para estudar grupos de plantas e localidades ainda pouco exploradas botanicamente, como na Serra do Padre Ângelo, área de relevante potencial botânico, com alto grau de endemismo que por muitos anos esteve escondida da comunidade científica. Esses estudos contribuem para reconhecer e proteger a área que ainda sofre com as ações antrópicas como desmatamento, queimadas, introdução de culturas exóticas como eucalipto e pastagens, e medidas de proteção se fazem necessárias. Este trabalho foi o primeiro de uma série de tratamentos florísticos para desvendar a flora da Serra do Padre Ângelo e propor medidas de conservação para proteção e perpetuação de sua biodiversidade.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrino, C. O., Costa, F. N. & Sano, P. T. 2015. O gênero *Paepalanthus* Mart.(Eriocaulaceae) no Parque Estadual do Biribiri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 66: 393-419. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566209>

Andrino, C. O. & Gonella, P. M. 2021. An escape from the Espinhaço Range: a new species of *Paepalanthus* subg. *Xeractis* (Eriocaulaceae) from the campos rupestres of Serra do Padre Ângelo, Minas Gerais, Brazil. *Plant Ecology and Evolution* 154(1): 137-149. <https://doi.org/10.5091/plecevo.2021.1770>

Andrino, C. O., Sano, P. T., Inglis, P. W., Hensold, N., Costa, F. N., & Simon, M. F. 2021. Phylogenetics of *Paepalanthus* (Eriocaulaceae), a diverse Neotropical monocot lineage. *Botanical Journal of the Linnean Society* 195(1): 34-52. <https://doi.org/10.1093/botlinnean/boaa070>

Andrino, C.O., Costa, F.N., Simon, M.F., Missagia, R.V. & Sano, P.T. 2023a. Eriocaulaceae: A new classification system based on morphological evolution and molecular evidence. *Taxon*, 00(00).1-35. <https://doi.org/10.1002/tax.12915>

Andrino, C.O., Sano, P.T., Costa, F.N., Echternacht, L., Sauthier, L.J., Hensold, N., Ramos, R., Tissot-Squalli, M. & Trovó, M. 2023b. *Paepalanthus* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB7636> (acesso em 21-IV-2023)

Andrino, C.O., Sano, P.T., Costa, F.N., Echternacht, L., Sauthier, L.J., Hensold, N., Ramos, R., Tissot-Squalli, M. & Trovó, M. 2023c. *Paepalanthus* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB7630> (acesso em 29-V-2023)

Antar, G. M., Harley, R. M., Pastore, J. F. B., Gonella, P. M. & Sano, P. T. 2021a. *Hyptidendron pulcherrimum* Antar & Harley, sp. nov. (Hyptidinae, Lamiaceae), a new narrowly endemic species from Minas Gerais, Brazil. *Adansonia* 43(1): 1-8. <https://doi.org/10.5252/adansonia2021v43a1>

Antar, G. M., Siniscalchi, C. M., Gonella, P. M., Monge, M. & Loeuille, B. 2021b. Novelties in Lepidaploinae (Asteraceae, Vernonieae) from the easternmost campos rupestres of Minas Gerais, Brazil: two new species and a range expansion. *Plant Ecology and Evolution* 154(1): 121-136. <https://doi.org/10.5091/plecevo.2021.1792>

Behling H. 2002. South and southeast Brazilian grasslands during Late Quaternary times: a synthesis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 177(1–2): 19–27. [https://doi.org/10.1016/S0031-0182\(01\)00349-2](https://doi.org/10.1016/S0031-0182(01)00349-2)

Barbosa-Silva, R. G., Bueno, M. L., Labiak, P. H., Coelho, M. A. N., Martinelli, G., & Forzza, R. C. 2020. The Pantepui in the Brazilian Amazon: vascular flora of Serra do Aracá, a cradle of diversity, richness and endemism. *The Botanical Review* 86: 359-375. <https://doi.org/10.1007/s12229-020-09235-x>

Campacci, M. A. 2015. *Dryadella krenakiana* Campacci sp. nov. *Coletânea de Orquídeas Brasileiras* 11: 418.

Cavalcanti, T. B., Facco, M. G., Inglis, P. W., Graham, S. A. & Gonella, P. M. 2022. A new genus of Lythraceae emerges from rocky outcrops of the Atlantic Forest in Brazil. *Botanical Journal of the Linnean Society* 20: 1-19. <https://doi.org/10.1093/botlinnean/boac004>

Cordeiro, D.P., Camico, J.L. 2023. New genus and species of moth flies (Psychodidae: Psychodinae) from a mountainous area in the Atlantic Forest of Minas Gerais, Brazil. *Zootaxa* 5270(1). <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5270.1.6>

Costa, F.N., Trovó, M. & Sano, P.T. 2008. Eriocaulaceae na Cadeia do Espinhaço: riqueza, endemismos e ameaças. *Megadiversidade* 4: 89-97.

Costa, F. N., Andrino, C. O., Sano, P. T., Trovo, M., & Echternacht, L. 2018. *Paepalanthus* (Eriocaulaceae) in the Central Espinhaço Range in Minas Gerais, Brazil: checklist, endemism, and nomenclatural changes. *Phytotaxa* 367(2): 133-144. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.367.2.3>

Couto, D. R., Gonella, P. M., & Costa, A. F. 2023. *Stigmatodon enigmaticus* (Bromeliaceae, Tillandsioideae), a new lithophytic species from the Campos Rupestres within the Brazilian Atlantic Forest. *Phytotaxa* 584(3): 207-215. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.584.3.7>

De Andrade, M. J. G., Trovó, M., Rocha, L. & Giuliatti, A. M. 2022. *Paepalanthus* (Eriocaulaceae) without scapes and spathes, a survey with the description of a new species. *Phytotaxa* 560(2): 135-152. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.560.2.1>

Echternacht, L., Trovó, M., Oliveira, C. T. & Pirani, J. R. 2011. Areas of endemism in the Espinhaço range in Minas Gerais, Brazil. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 206(9): 782-791. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2011.04.003>

Echternacht, L. & Watanabe, M.T.C. 2023a. *Syngonanthus* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB7655> (acesso em 29-V-2023).

Echternacht, L. & Watanabe, M.T.C. 2023b. *Syngonanthus* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB133967> (acesso em 29-V-2023)

Echternacht, L.; Watanabe, M.T.C. 2023c. *Syngonanthus* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB7650>> (acesso em 29-VI-2023)

Fernandes, G. W., Barbosa, N. P., Negreiros, D. & Paglia, A. P. 2014. Challenges for the conservation of vanishing megadiverse rupestrian grasslands. *Natureza & Conservação* 2(12): 162-165. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2014.08.003>

Fernandes, G. W., Barbosa, N. P. U., Alberton, B., Barbieri, A., Dirzo, R., Goulart, F., ... & Solar, R. R. C. 2018. The deadly route to collapse and the uncertain fate of Brazilian rupestrian

grasslands. *Biodiversity and Conservation* 27(10): 2587-2603. <https://doi.org/10.1007/s10531-018-1556-4>

Fernandes, G. W., Arantes-Garcia, L., Barbosa, M., Barbosa, N. P., Batista, E. K., Beiroz, W., ... & Silveira, F. A. 2020. Biodiversity and ecosystem services in the Campo Rupestre: A road map for the sustainability of the hottest Brazilian biodiversity hotspot. *Perspectives in Ecology and Conservation* 18(4): 213-222. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.10.004>

Filgueiras, T. S., Nogueira, P. E., Brochado, A. L. & Guala, G. F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* 12(1): 39-43.

Flora e Funga do Brasil. 2023. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (acesso em 29-V-2023).

Freitas, H. D. M. V., & Trovó, M. 2017. Eriocaulaceae da região serrana do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 68: 749-757. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201768225>

Giulietti A.M., & Hensold N. 1990. Padrões de distribuição geográfica dos gêneros de Eriocaulaceae. *Acta Botanica Brasilica* 4: 133-158. <https://doi.org/10.1590/S0102-33061990000100010>

Giulietti, A.M., Andrade, M.J.G., Parra, L.R., van den Berg, C. & Harley, R.M. 2009. Proposal to conserve the name *Syngonanthus* against *Philodice* (Eriocaulaceae). *Taxon* 58: 1008–1009. <https://doi.org/10.1002/tax.583037>

Giulietti, A. M., Hensold, N., Parra, L. R., Andrade, M. D., Van den Berg, C., & Harley, R. M. 2012. The synonymization of *Philodice* with *Syngonanthus* (Eriocaulaceae). *Phytotaxa* 60(1): 50-56. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.60.1.7>

Giulietti, A.M., Sano, P.T., Costa, F.N., Parra, L.R., Echternacht, L., Tissot-Squali, M.L., Trovó, M., Watanabe, M.T.C., Hensold, N. & Andrino, C. 2014. Eriocaulaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB110> (acesso em 29-I-2022).

Goldenberg, R., Gonella, P. M. & Meyer, F. S. 2022. Four new species of *Pleroma* (Melastomataceae) from campos rupestres and vegetation on granitic inselbergs in Eastern Minas Gerais, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 79: 1-30. <https://doi.org/10.24823/EJB.2022.624>

Gonella, P. M., Rivadavia, F. & Fleischmann, A. 2015. *Drosera magnifica* (Droseraceae): the largest New World sundew, discovered on Facebook. *Phytotaxa* 220(3): 257-267. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.220.3.4>

Harding, P.A. & Bohnke, E. 2015. *Hoffmannseggella campaccii* P.A. Harding & Bohnke sp. nov. *Coletânea de Orquídeas Brasileiras* 11: 422–425.

Hensold, N. 1988. Morphology and systematics of *Paepalanthus* subgenus *Xeractis* (Eriocaulaceae). Systematic Botany Monographs 23. The American Society of Plant Taxonomists, Michigan. <https://doi.org/10.2307/25027709>

Hensold, N. (1999) Eriocaulaceae. In: Berry, P.E., Yatskievych, K. & Holst, B.K. (eds.) Flora of Venezuelan Guayana 5. Missouri Botanical Garden, St. Louis, pp. 1–58

Hueck, K. 1953. Distribuição e habitat natural do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*). Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. Botânica 10: 5-24. <https://doi.org/10.11606/issn.2318-5988.v10i1p5-24>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1987. Folha SE. 24 Rio Doce: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra/Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE, Rio de Janeiro.

Kollmann, L. J. C. & Gonella, P. M. 2021. Novelties in *Begonia* (Begoniaceae) from the campos rupestres of Serra do Padre Ângelo, Minas Gerais, Brazil: a new species and a new record. Phytotaxa 510(1): 69-77. <https://doi.org/10.11646/PHYTOTAXA.510.1.7>

Leme, E. M. & Kollmann, L. J. 2013. Miscellaneous new species of Brazilian Bromeliaceae. Phytotaxa 108(1): 1-40. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.108.1.1>

Leme, E. M. 2015. Two new species of *Orthophytum* (Bromeliaceae: Bromelioideae) from Minas Gerais, Brazil. Phytotaxa 205(4): 283-291. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.205.4.8>

Leme, E. M., Ribeiro, O. B., Souza, F. V. D., De Souza, E. H., Kollmann, L. J. & Fontana, A. P. 2020. Miscellaneous new species in the “Cryptanthoid complex” (Bromeliaceae: Bromelioideae) from eastern Brazil. Phytotaxa 430(3): 157-202. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.430.3.2>

Lewinsohn, T. & Prado, P. I. 2002. Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento (pp. 176-176). Editora Contexto.

Lopes, L.E., Marçal, B.F. & Chaves A.V. 2016. The patchy distribution of the Pale-throated Serra-Finch *Embernagra longicauda* (Aves: Thraupidae) in the eastern Brazilian mountaintops: the overlooked campos rupestres of the Rio Doce valley. North-Western Journal of Zoology 12(2): 373–376.

MapBiomas Project. 2022. Collection 4.1 of the Annual Land Use Land Cover Maps of Brazil. Disponível em <http://mapbiomas.org/> (acesso em: 15-VIII-2022).

MABBERLEY, D. J. 1987. The plant-book. A portable dictionary of the higher plants. Cambridge Univ. Press.

Mello-Silva, R. 2018. Land of the Giants. Remarkable botanical findings highlight a new area for conservation in Brazil. Rodriguésia 69: 933-937. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201869245>

Mezzonato-Pires, A. C., da Silva Ribeiro, R., & Gonella, P. M. 2021. Maracujá on the rocks: a new *Passiflora* species (Passifloraceae sensu stricto) from the rupicolous ecosystems of the Brazilian Atlantic rainforest. *Willdenowia* 51(3): 371-381. <https://doi.org/10.3372/wi.51.51305>

Miola, D. T., Ramos, V. D. & Silveira, F. A. 2021. A brief history of research in campo rupestre: identifying research priorities and revisiting the geographical distribution of an ancient, widespread Neotropical biome. *Biological Journal of the Linnean Society* 133(2): 464-480. <https://doi.org/10.1093/biolinnean/blaa175>

Mori, S. A., Mattos-Silva, L. A., Lisboa, G. & Coradin, L. 1985. Manual de manejo do herbário fanerógamo. Ilhéus: Herbário do Centro de Pesquisas do Cacau.

Moura, V.P.G. 1975. Capões remanescentes de *Araucaria angustifolia* (Benth.) O. Ktze. entre 19° e 20° de latitude, nas proximidades do Rio Doce, MG. *Brasil Florestal* 6(23): 22–29.

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403(6772): 853-858.

Oliveira, M.J.R. 2000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Projeto Leste: Folhas Conselheiro Pena/São Gabriel da Palha - SE.24-Y-C-II/SE.24-Y-C-III (parte), escala 1:100.000. SEME/COMIG/CPRM, Belo Horizonte.

Oliveira, C. T., Antar, G. M., Gonella, P. M. & Pirani, J. R. 2022. Two new species of *Mikania* Willd. (Asteraceae: Eupatorieae) from Minas Gerais State, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 36: e2021abb0329. <https://doi.org/10.1590/0102-33062021abb0329>

Plano de Manejo do Parque Estadual dos Sete Salões. 2021. Disponível em <http://www.ief.mg.gov.br/unidades-de-conservacao/214> (acesso em 16-V-2023)

Reboita, M. S., Rodrigues, M., Silva, L. F. & Alves, M. A. 2015. Climate aspects in Minas Gerais state. *Brazilian Journal of Climatology* 17: 206-226. <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v17i0.41493>

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. Pp. 89-166. In: S.M. Sano & S.P. Almeida (eds.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina, Embrapa-CPAC.

Ruhland, W. 1903. Eriocaulaceae. In Engler, A. (ed.) *Das Pflanzenreich*. 13. Heft (IV. 30). Leipzig, Engelmann.

Sano, P.T., Andrino, C.O., Chagas, E.C.O., Costa, F.N., Echternacht, L., Hensold, N., Oliveira, A.L.R., Parra, L.R., Ramos, R., Sauthier, L.J., Tissot-Squalli, M., Trovó, M., Watanabe, M.T.C., Giulietti, A.M. 2020. Eriocaulaceae in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB110> (acesso em 29-V-2023)

Shepherd, G. 2002. Conhecimento de diversidade de plantas terrestres do Brasil. Pp. 155-159. In: Lewinsohn TM, Prado PI (eds.). Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Contexto.

Silva, R. R. D. 2017. Eriocaulaceae no Parque Estadual da Serra do Intendente, Conceição do Mato Dentro, Minas Gerais, Brasil (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Silva, L. E. F. D. & Trovó, M. (2022). Flora of Espírito Santo: Eriocaulaceae. *Rodriguésia* 73: e02132020. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202273007>

Silveira, F. A., Negreiros, D., Barbosa, N. P., Buisson, E., Carmo, F. F., Carstensen, D. W., ... & Lambers, H. 2016. Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. *Plant and Soil* 403(1): 129-152. <https://doi.org/10.1007/s11104-015-2637-8>

Siniscalchi C.M., Loeuille B.F.P. & Pirani J.R. 2016. A new species of *Chresta* (Vernonieae, Asteraceae) endemic to the Mata Atlântica Domain, Brazil. *Phytotaxa* 244(1): 80–88. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.244.1.6>

Thiers, B. continuously updated. 2022. Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (acesso em 28-VIII-2022).

Trovó, M., Sano, P. T., Costa, F. N. & Giulietti, A. M. 2007. Flora fanerogâmica do Parque Nacional do Caparaó: Eriocaulaceae. *Pabstia* 17: 2-8.

Vasconcelos, M. F. D. 2011. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil?. *Brazilian Journal of Botany* 34: 241-246. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.244.1.6>

Vasconcelos, T. N., Alcantara, S., Andrino, C. O., Forest, F., Reginato, M., Simon, M. F., & Pirani, J. R. 2020. Fast diversification through a mosaic of evolutionary histories characterizes the endemic flora of ancient Neotropical mountains. *Proceedings of the Royal Society B* 287(1923): 20192933. <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.2933>

Vidal, M. R. & Santos-Mascarenhas, A. L. 2020. Mapeamento geoecológico no Parque Nacional dos Campos Ferruginosos de Carajás/Pará-Brasil. *Ateliê Geográfico* 14(3): 218-238. <https://doi.org/10.5216/ag.v14i1.59613>

Watanabe, M. T., Hensold, N., & Sano, P. T. 2015. Tidying up the mess: lectotype selections, synonyms, a new status and a new species in *Syngonanthus* sect. *Carphocephalus* (Eriocaulaceae). *Phytotaxa* 226(2): 157-168. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.226.2.5>

Watanabe, M. T. C., Chagas, E. C. D. O., & Giulietti, A. M. 2017. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Eriocaulaceae. *Rodriguésia*, 68: 965-978. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201768332>

Weberling, F. 1989. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press. Cambridge.

.

6ANEXOS

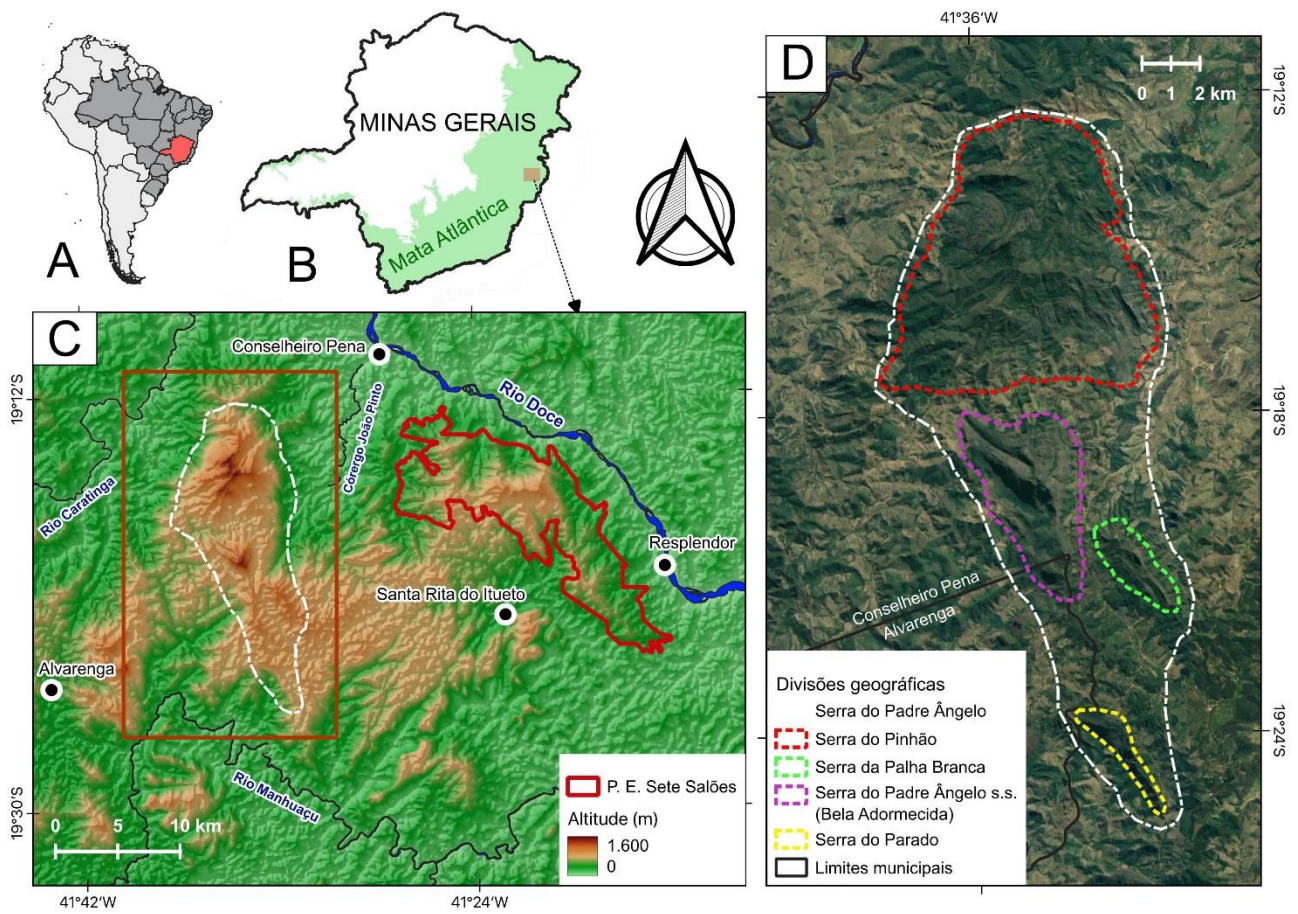


Figura 1: Mapa de localização da Serra do Padre Ângelo e setorização adotada (D).

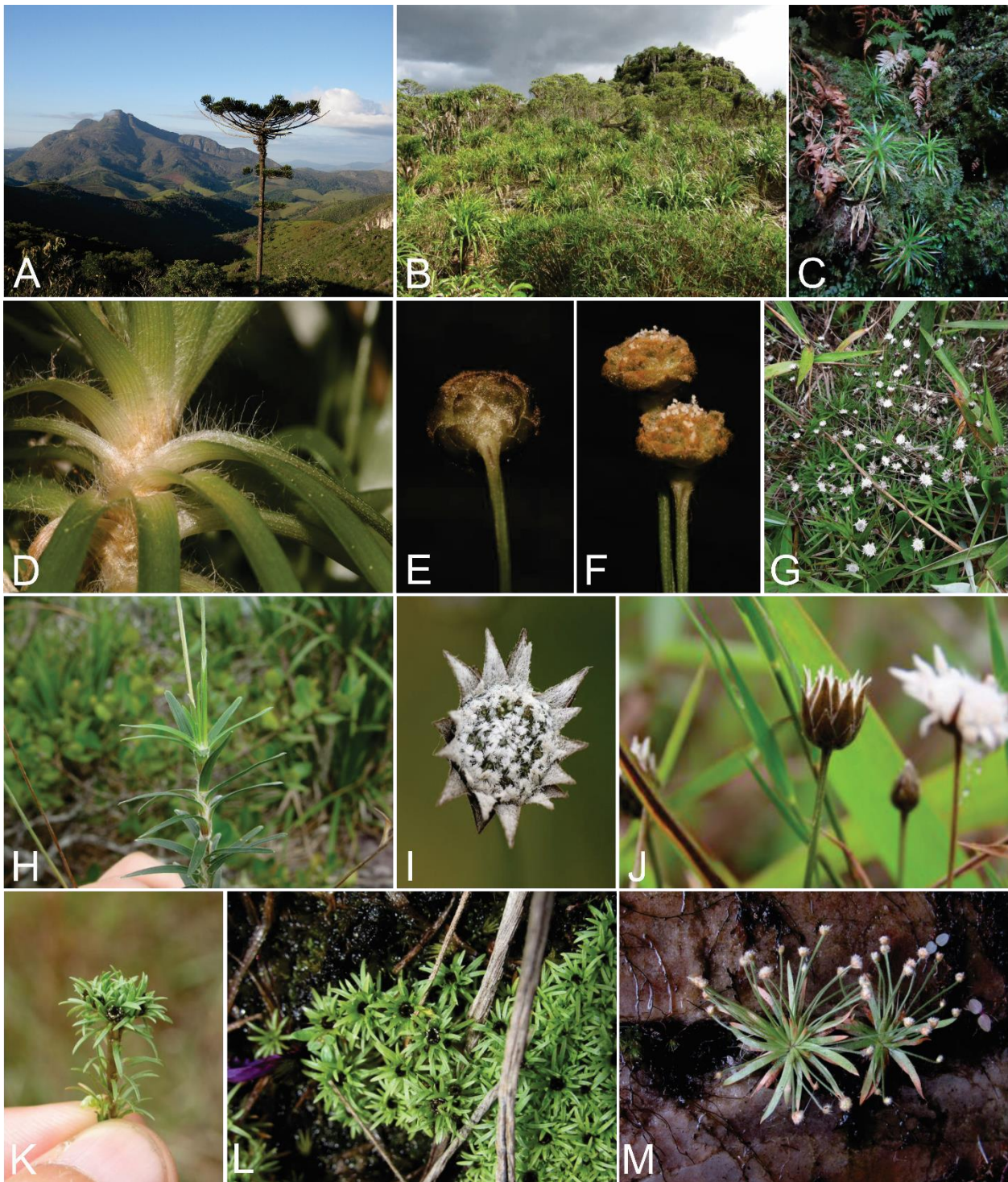


Figura 2. **A**, Serra do Padre Ângelo, ao fundo pico da Bela Adormecida (1547 m), foto tirada na Serra do Pinhão, área de ocorrência natural da *Araucaria angustifolia*. **B**, Campos rupestres da SPA, tipo vegetacional onde a maior parte das espécies de Eriocaulaceae ocorrem. **C–F**, *Paepalanthus plantagineus*. **C**, Hábitat, em ambientes úmidos e sombreados dentro de matas ripárias. **D**, Base das folhas mostrando concentração de tricomas. **E**, Capítulo em vista posterior. **F**, Capítulos em vista lateral, mostrando as flores estaminadas. **G–J**, *P. oreodoxus*. **G**, Hábito em seu habitat natural, áreas parcialmente sombreadas sob rocha quartzítica. **H**, Disposição das folhas ao longo de caule alongado. **I**, Capítulo em vista frontal, destacando as brácteas involucreais que ultrapassam a altura

das flores. **J**, Inflorescência em vista lateral, mostrando as séries de brácteas involucrais. **K–L**, *G. scleranthus*. **K**, Indivíduo isolado. **L**, Hábitat, em áreas sazonalmente úmidas. **M**, Hábitat natural, em fenda de rocha.

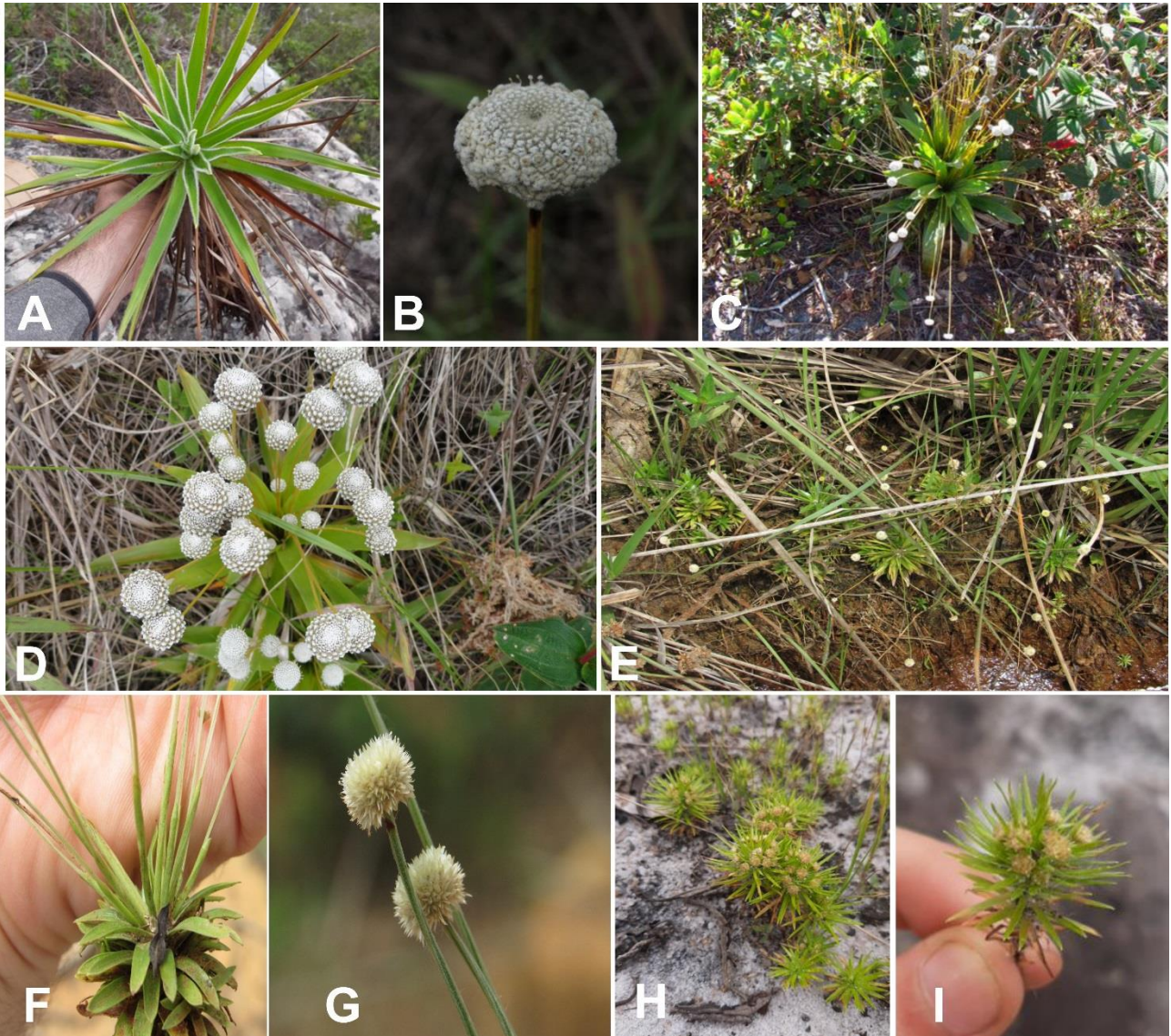


Figura 3. **A–B** *Paepalanthus* sp. nov. **A**, Hábito. **B**, Inflorescência, onde se é possível ver as flores estaminadas ao fundo. **C–D**, *P. serrinhensis*. **C**, Hábitat, solos arenosos sob rocha quartzítica, em ambientes parcialmente sombreados. **D**, Hábito e capítulos numerosos. **E–G**, *S. caulescens*. **E**, hábitat, áreas inundáveis (brejo). **F**, detalhe da roseta, com espatas e escapos numerosos. **G**, Inflorescências capituliformes. **H–I**, *S. cuyabensis*. **H**, Hábitat, áreas parcialmente sombreadas de areia branca no afloramento da Vista Alegre. **I**, Hábito e vista lateral da inflorescência.

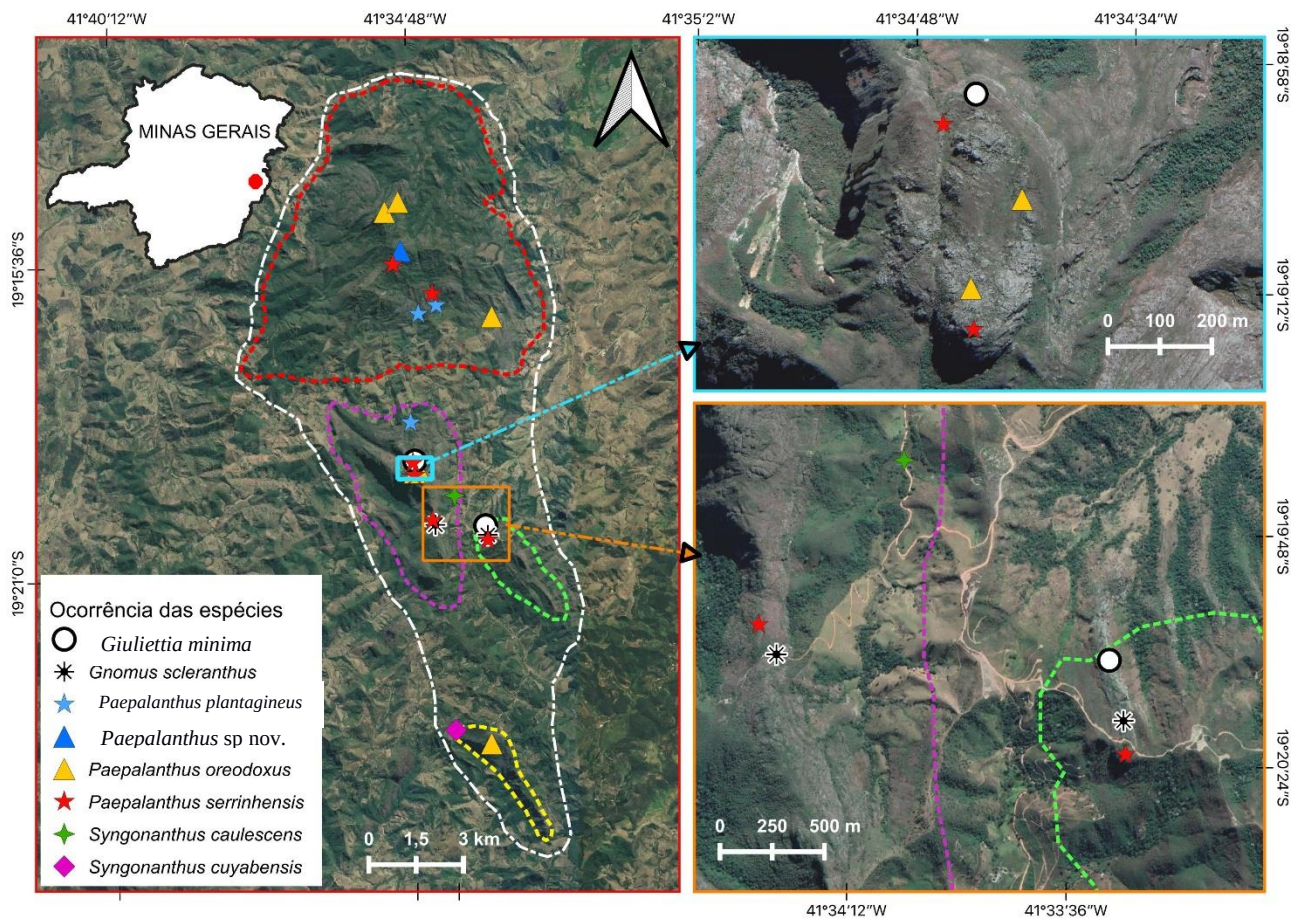


Figura 4: Distribuição das espécies de Eriocaulaceae na SPA, de acordo com os setores indicados na Figura 1.

ANEXO A

Termo de autorização para publicação no Repositório Institucional da UFSJ

Eu, Luiz Henrique Rocha Pinto, RG MG18115674

Org. Exp. SSP, CPF 111.984.526-25, e-mail: luizhrochap@gmail.com, telefone 31 997279111, na qualidade de titular dos direitos de autor que recaem sobre minha produção:

☒ trabalho de conclusão de curso ☐ dissertação de mestrado ☐ tese de doutorado

☐ _____ (outro)

Título: Flora da Serra do Padre Ângelo (Conselheiro Pena/MG): Eriocaulaceae, defendida em: 06/06/2023, no programa de ☒ Graduação ☐ Pós-Graduação em Engenharia Florestal, com fundamento nas disposições sobre direitos autorais (Lei nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998), autorizo a Universidade Federal de São João del-Rei a disponibilizar gratuitamente a obra citada, sem ressarcimento de direitos autorais, para fins de leitura e impressão, a título de divulgação da produção científica gerada pela universidade, a partir desta data. Autorizo a liberação:

☐ Total

☒ Parcial (serão disponibilizados apenas resumo, palavras-chave, e os dados: autor, título, membros da banca examinadora, data de defesa, entre outros). Motivo: Existem outros artigos que serão publicados a partir deste, como o da espécie nova e as redescobertas, então após estas publicações este trabalho poderá ser liberado totalmente.

Obs.:

- No caso de liberação parcial, a dissertação/tese impressa não poderá ser consultada no acervo.
- Estou ciente que, em caso de liberação parcial, o documento será mantido nesta opção durante 1 (um) ano a partir da data de autorização da publicação. Para ampliação deste prazo, devo manifestar-me junto a Dibib/UFSJ. Para liberação antes do prazo estipulado, formalizarei a autorização. Se não houver manifestação, o texto completo da dissertação/tese será liberado em sua totalidade e a versão impressa será disponibilizada para consulta.
- O conteúdo disponibilizado é de minha inteira responsabilidade.

Sete Lagoas, MG, 06 de Junho de 2023.

Documento assinado digitalmente
 LUIZ HENRIQUE ROCHA PINTO
Data: 04/07/2023 10:28:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Autor