

Novas ocorrências de samambaias para os Campos Sulinos do Rio Grande do Sul, Brasil

Rosana Moreno Senna¹  & Felipe Gonzatti^{2,*} 

¹Museu de Ciências Naturais, Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul. Av. Dr. Salvador França 1427, Jardim Botânico, 90690-000 Porto Alegre, RS, Brasil.

²Universidade de Caxias do Sul. Herbário da Universidade de Caxias do Sul. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Petrópolis, 95010-972 Caxias do Sul, RS, Brasil.

*Autor para correspondência: fgonzatti@ucs.br

Recebido em 02.VI.2022

Aceito em 20.V.2024

RESUMO – A diversidade de samambaias no Rio Grande do Sul é de aproximadamente 330 espécies, sendo que a riqueza do grupo nas formações dos Campos Sulinos ainda é subestimada. Recentes esforços de campo, somados à revisão de herbários regionais e à consulta a bancos de dados de coleções científicas, confirmaram três novas ocorrências regionais e uma nacional. As espécies *Adiantopsis tweediana* (Hook.) Link-Pérez & Hickey (Pteridaceae), *Anemia trichorhiza* Gardner (Anemiaceae) e *Hymenophyllum trichophyllum* Kunth (Hymenophyllaceae) são novidades no Rio Grande do Sul, e *Pellaea ternifolia* (Cav.) Link (Pteridaceae) tem o primeiro registro em território brasileiro. Este trabalho apresenta informações taxonômicas, distribuição geográfica, tipo de habitat, observações de campo, dados sobre conservação, ameaças no Rio Grande do Sul, fotografias em campo e mapa com os novos registros para as espécies aqui tratadas.

Palavras-chave: coleções científicas, campos de altitude, campos do pampa, espécies raras, Monilophyta.

ABSTRACT – **New occurrences of ferns for the Campos Sulinos of Rio Grande do Sul, Brazil.** Fern diversity in the state of Rio Grande do Sul is approximately 330 species, and the richness of this group in the Campos Sulinos formations is still underestimated. Recent field efforts, in conjunction with a review of regional herbariums and search on scientific collection databases, confirmed three new regional occurrences and one new national occurrence. The species *Adiantopsis tweediana* (Hook.) Link-Pérez & Hickey (Pteridaceae), *Anemia trichorhiza* Gardner (Anemiaceae) and *Hymenophyllum trichophyllum* Kunth (Hymenophyllaceae) are new to Rio Grande do Sul, and *Pellaea ternifolia* (Cav.) Link (Pteridaceae) has its first record in Brazilian territory. This study includes taxonomic information, geographic distribution, habitat type, field observations, conservation data, threats in Rio Grande do Sul, field photographs and a map with new records for the species mentioned previously.

Keywords: highland grasslands, Monilophytes, Pampa grasslands, rare species, scientific collections.

INTRODUÇÃO

A vegetação do Rio Grande do Sul é reconhecida pela presença marcada de formações vegetacionais de caráter aberto e de porte campestre, também denominadas de Campos Sulinos (Overbeck *et al.* 2009). Estas formações ocorrem em dois biomas distintos. Mata Atlântica e Pampa, que no enfoque fitogeográfico, mostram diferenças importantes na composição florística, aspectos ecológicos da vegetação e fisiográficos (Andrade *et al.* 2018a). Os campos de altitude do bioma Mata Atlântica, são caracterizados por ocuparem o planalto meridional dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (entre 800 a 1.000 m alt. e acima do paralelo 30° S), estarem associados às formações de floresta ombrófila mista, e geralmente serem manejados pelo fogo (Andrade *et al.* 2016). Já os campos do Pampa, recobrem uma extensa planície presente na metade sul do

Rio Grande do Sul, Uruguai e no centro-leste da Argentina (Andrade *et al.* 2018b).

Ambas as formações campestres do Rio Grande do Sul, campos de altitude e campos do Pampa, compartilham características comuns, como a elevada riqueza florística, altas taxas de endemismos (Andrade *et al.* 2016) e o predomínio de elementos florísticos como as Poaceae, Asteraceae, Fabaceae e Cyperaceae (Boldrini 2009). A elevada riqueza de espécies nos campos sulinos deve-se à presença de uma diversidade de microambientes que incluem afloramentos rochosos basálticos, graníticos ou areníticos, campos úmidos, formações savanóides, banhados, campos de restinga e areais (Boldrini 2009, Boldrini *et al.* 2009, Andrade *et al.* 2018b). Para plantas, as estimativas recentes apontam que os campos de altitude podem abrigar aproximadamente 1.161 espécies (Boldrini *et al.* 2009), das quais 25% são endêmicas desta formação

(Iganci *et al.* 2011). Já para os campos pampeanos do Rio Grande do Sul, Andrade *et al.* (2023) apontam haver 3.958 espécies de plantas, e cerca de 3,5% são endêmicas desta formação. Para a flora de samambaias e licófitas, que era considerada dentro do grupo artificial pteridófitas, estima-se que ocorram em torno de 280 espécies nas formações campestres dos Campos Sulinos, sendo que 244 estão associadas aos campos de altitude (Gonzatti 2021, *in prep.*), e 165 aos campos do Pampa (Andrade *et al.* 2023).

A flora de samambaias e licófitas do Rio Grande do Sul é considerada bem conhecida, principalmente, devido ao esforço de especialistas que se dedicaram ao desenvolvimento de estudos florísticos e inclusão de coletas botânicas em herbários. Dentre os mais expoentes, destaca-se o Pe. Aloysio Sehnem SJ com suas publicações na Flora Ilustrada Catarinense, entre os anos 1967 e 1984 e as diversas coletas depositadas em coleções científicas, principalmente no Herbarium Anchieta (PACA). A maioria dos trabalhos recentes e históricos têm focado nas fitofisionomias florestais do Estado (*e.g.* Senna & Kazmirczak 1997, Senna & Waechter 1997, Athayde-Filho & Windisch 2006, Lehn *et al.* 2009, Gonzatti 2018). Um esforço para indicar lacunas de distribuição de algumas espécies de samambaias e licófitas no Rio Grande do Sul foi apresentado por Nervo *et al.* (2010) com base em registros de herbários. Formações vegetais abertas como os Campos Sulinos, ainda tem suas floras pouco amostradas e conhecidas. Mais recentemente, estudos florísticos vêm sendo desenvolvidos nos Campos Sulinos, principalmente envolvendo os campos do Pampa, a fim de diminuir a negligência no conhecimento destas formações (Lehn *et al.* 2020, Schindler *et al.* 2021).

Neste trabalho, são consideradas três novas ocorrências de samambaias para o Rio Grande do Sul e uma para o Brasil, em áreas de Campos Sulinos. Para cada espécie aqui tratada, são apresentadas informações taxonômicas, distribuição geográfica, tipo de habitat, observações de campo, dados sobre conservação, ameaças no Rio Grande do Sul, fotografias em campo e mapa com os novos registros.

MATERIAIS E MÉTODOS

Entre os anos de 2021 e 2023, estes autores realizaram diversas expedições de campo para as regiões dos campos de altitude (municípios de Bom Jesus e Jaquirana, RS) no bioma Mata Atlântica e nos campos do Pampa (municípios de Barra do Quaraí, São Francisco de Assis e Uruguaiana, RS) no bioma Pampa. As expedições estavam vinculadas ao PAT Planalto Sul (Plano de ação territorial para conservação de espécies ameaçadas de extinção do Planalto Sul/MMA/WWF) e ao projeto Pró-Biodiversidade RS - Lacunas de informação/SEMA-RS, e tinham o objetivo de complementar amostragens de samambaias e também licófitas em distintas localidades do RS. O material coletado foi depositado nos herbários HAS e HUCS (acrônimos conforme Thiers 2023). Nestas oportunidades, foram

coletados espécimes de samambaias que potencialmente poderiam ser novas ocorrências para o Estado.

A partir destas suspeitas, iniciaram-se revisões nos acervos dos principais herbários do Estado (ICN, HAS, PACA e HUCS) e pesquisas nas bases de dados virtuais do *speciesLink* (CRIA 2022), Global Biodiversity Information Facility - GBIF (GBIF 2022), Flora e Funga do Brasil (Jardim Botânico do Rio de Janeiro 2022a), Re flora - Herbário Virtual (Jardim Botânico do Rio de Janeiro 2022b), Global Plants Digital Database - JStor (ITHAKA 2022) e Pteridportal (Pteridophyte Collections Consortium 2023) com o propósito de confirmar as possíveis novas ocorrências.

Buscou-se revisar a bibliografia especializada de cada táxon, a fim de obter maiores informações sobre caracteres ecológicos, biogeográficos e taxonômicos das espécies.

Informações sobre conservação foram consultadas no Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes 2013), Flora e Funga do Brasil (Jardim Botânico do Rio de Janeiro 2022a) e International Union for Conservation of Nature (IUCN 2019).

As fotos *in situ* foram feitas com máquina digital. As coordenadas geográficas foram registradas com GPS Garmin.

Após confirmadas as novas ocorrências, um mapa de distribuição geográfica das espécies foi elaborado através do software ArcMap 10.1 (ESRI 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os Campos Sulinos do Rio Grande do Sul foram confirmadas quatro novas ocorrências, três regionais e uma nacional. São novidades para a flora do Rio Grande do Sul: *Adiantopsis tweediana* (Hook.) Link-Pérez & Hickey (Pteridaceae) e *Anemia trichorhiza* Gardner (Anemiaceae) no bioma Pampa e *Hymenophyllum trichophyllum* Kunth (Hymenophyllaceae) no bioma Mata Atlântica. *Pellaea ternifolia* (Cav.) Link (Pteridaceae), também no bioma Mata Atlântica, é novidade para o Brasil.

O Registro de novas ocorrências de espécies pode representar o esforço de coleta e que contribui para a redução das lacunas no conhecimento da distribuição geográfica, ou déficit Wallaceano (Hortal *et al.* 2015). No presente trabalho, os novos registros indicam microlacunas de distribuição, uma vez que as espécies foram coletadas, em sua maioria, em locais comprovadamente já visitados por botânicos coletores e com tombamento de diversos materiais em herbários regionais. Nervo *et al.* (2010) constataram lacunas de amostragem de samambaias e licófitas no Rio Grande do Sul, com base em levantamentos de espécies em acervo de herbários.

Com novos esforços de coleta, os autores ampliaram a distribuição de 22 espécies para diferentes regiões fisiográficas do Estado, onde amostragens eram praticamente inexistentes. Novas ocorrências indicam que a riqueza de espécies de samambaias dos Campos Sulinos está subestimada.

Atualmente as 330 espécies registradas para o Rio Grande do Sul (Jardim Botânico do Rio de Janeiro 2022a), podem não representar a real diversidade de samambaias ocorrentes no Estado. Assim, fica reforçada a importância de inventários florísticos pontuais da flora, pois são instrumentos efetivos na redução de lacunas de conhecimento da biodiversidade (Prance 1977). A aplicação de novas ferramentas que permitem estimar a distribuição potencial das espécies, como a modelagem de nicho climático, podem servir de esteio para sanar lacunas de conhecimento e redirecionar novos esforços de amostragem em diferentes fitofisionomias (Giannini *et al.* 2012).

A seguir, são relacionadas as novas ocorrências registradas para os Campos Sulinos do Rio Grande do Sul.

1. *Adiantopsis tweediana* (Hook.) Link-Pérez & Hickey, Taxon 60(5): 1266. 2011. Figs. 1A–F, 3.

Adiantopsis tweediana pertence à família Pteridaceae. No Rio Grande do Sul há ocorrência registrada de oito espécies do gênero *Adiantopsis* Fée [*A. × australopedata* Hickey *et al.*, *A. cheilanthoides* R.M. Senna, *A. chlorophylla* (Sw.) Fée, *A. dichotoma* (Sw.) T. Moore, *A. occulta* Sehnem, *A. per fasciculata* Sehnem, *A. radiata* (L.) Fée e *A. regularis* (Mett.) T. Moore].

Adiantopsis tweediana é filogeneticamente relacionada à *A. dichotoma* a qual compartilha caracteres morfológicos como a superfície dos esporos cristada e eixos laminares carinados (Link-Pérez *et al.* 2011), além de ambas possuírem distribuição simpátrica (Ponce & Scataglini 2012) e habitarem formações campestres ou savanóides com características xeromorfas. *Adiantopsis tweediana* pode ser facilmente reconhecida pela presença de rizomas longo rastejantes e lâmina linear a oblonga, bipinadas, enquanto que *A. dichotoma*, apresenta rizoma curto reptante e lâminas ovadas a triangular-lanceoladas, 3–4 pinadas. Outra espécie bipinada com ocorrência no Brasil é *A. regularis*, que difere de *A. tweediana* por apresentar pínulas inteiras, rizoma ereto (Link-Pérez *et al.* 2020), além de crescer no húmus das matas serranas e pinhais (Sehnem 1972).

Distribuição Geográfica: *Adiantopsis tweediana* distribui-se desde a Bolívia (Cochabamba, Santa Cruz), Paraguai (Caaguazú, Central, Cordillera, Paraguari, Presidente Hayes) até a metade norte da Argentina (Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Rios, Formosa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Santiago del Estero, Santa Fé, e São Luiz) (Ponce & Morbelli 1989, Ponce & Scataglini 2012, Ponce *et al.* 2016). No Brasil, distribui-se no estado do Mato Grosso do Sul (municípios de Bodoquena, Corumbá e Ladário) (Lehn *et al.* 2018, CRIA 2022) e agora no Rio Grande do Sul, nos municípios de Barra do Quaraí e Uruguaiana. Foi registrada em áreas de 41 a 105 m de altitude no Estado. O holótipo da espécie (K000633277) não informa localidade precisa, apenas “*Banks of the Paraná, Rio Grande, S. Brazil*”. Poderia indicar que a coleta foi próxima às imediações do Rio Grande que, em confluência com o Rio Parnaíba formam o Rio Paraná,

na divisa dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Porém, no protólogo da espécie (Sp. Fil. 2: 84, tab. 96B. 1852), Hooker (1852) descreve “Hab. River Parana, S. Brazil”, sendo uma provável referência ao Rio Paraná, que neste caso não abrange o território do Rio Grande do Sul.

Habitat e observações de campo: o primeiro registro de *Adiantopsis tweediana* para o Rio Grande do Sul foi em uma das poucas unidades de conservação implantadas no bioma Pampa, o Parque Estadual do Espinilho (P. E. do Espinilho), localizado no extremo oeste do Estado, bem próximo à divisa com Uruguai e Argentina. Posteriormente, foi encontrada no entorno do P. E. do Espinilho, e também em Uruguaiana, junto às planícies aluviais do Rio Quaraí. Na unidade de conservação, *A. tweediana* ocorre em formação savanóide (savana-estépica parque, conforme SEMA, 2009). A espécie cresce em solo rochoso e arenoso, como herbácea terrestre na beira de vegetação arbóreo-arbustiva de baixo porte, associada ao espinilho [*Vachelia caven* (Molina) Seigler & Ebinger], inhanduvá (*Prosopis affinis* Spreng.), algarobo (*P. nigra* Hiron.), quebracho-blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco* Schldtl.) e as arumbevas (*Opuntia* spp.) (Galvani 2003, SEMA 2009). O campo mostra predominância fisionômica de gramíneas, porém abriga uma flora de considerável riqueza e singularidade, nesta vegetação *A. tweediana* está bem representada, com vários espécimes nas áreas indicadas no material examinado. No entorno da unidade de conservação, ca. de 5,7 Km da sede ao leste, foi observada uma pequena população desenvolvendo-se em formação savanóide, junto de cactáceas arborescentes da espécie *Cereus hildmannianus* K. Schum. (tunas), na beirada de um fragmento de vegetação florestal, tudo cercado por lavoura de arroz. No município de Uruguaiana, ao sul e próximo ao Rio Quaraí, fronteira com o Uruguai, encontramos uma população com muitos indivíduos de *A. tweediana*, junto de cactáceas arbustivas da espécie *Opuntia assumptionis* K. Schum (arumbevas), distribuídas em afloramentos rochosos formando pequenas ilhas de vegetação, com estrato herbáceo coberto pela licófita *Selaginella sellowii* Hieron. *Adiantopsis tweediana* forma um emaranhado de rizomas finos e reptantes protegidos no solo. É impossível delimitar os indivíduos sem desenterrar e separar os rizomas do substrato.

Conservação e ameaças: *Adiantopsis tweediana* ainda não foi avaliada para enquadramento em categoria de ameaça (Link-Pérez *et al.* 2020). Porém, considerando os registros atuais conhecidos, com área de ocupação (AOO) inferior a 500 km² e declínio contínuo na qualidade do habitat em função das ameaças vigentes (mesmo com ocorrência em unidade de conservação), a espécie pode ser considerada Em Perigo, risco de extinção EN B2ab(iii), conforme IUCN (2019).

As lavouras de arroz e uso de agrotóxicos no entorno do P. E. do Espinilho, bem como o uso do fogo e a presença de espécies invasoras como o cervo chital (*Axis axis* Erxleben, 1777), o capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees)

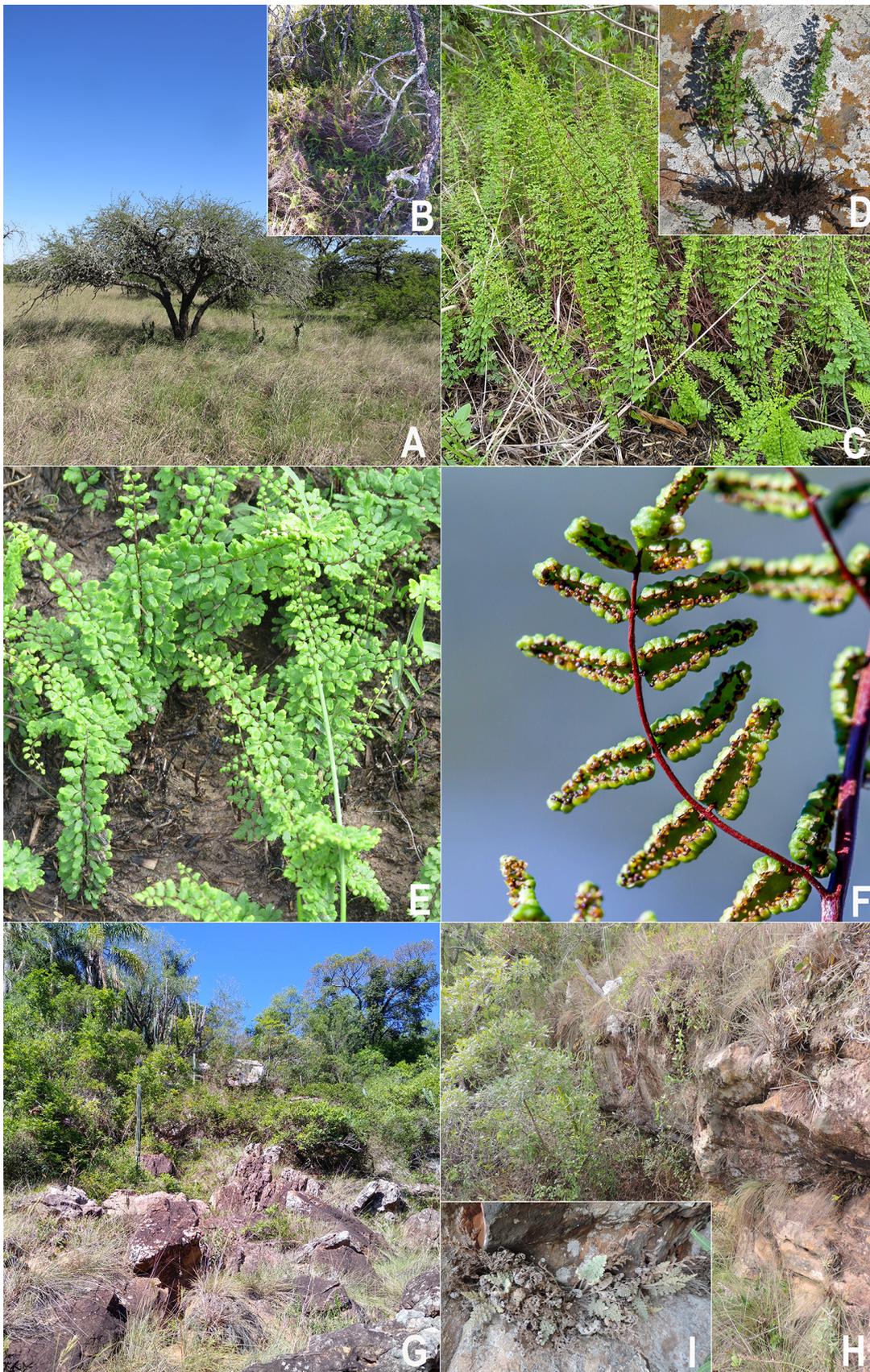


Figura 1. Aspecto geral dos ambientes de ocorrência e das populações de *Adiantopsis tweediana* e *Anemia trichorhiza*. **A–F.** *Adiantopsis tweediana*. **A.** Formação savana parque; **B.** Habitat; **C.** Hábito; **D.** Detalhe dos rizomas de espécimes coletados, **E.** Indivíduos em área de queimada; **F.** Detalhe de pinas férteis. **G–I.** *Anemia trichorhiza*. **G.** Ambiente com afloramentos areníticos e vegetação arbustiva; **H.** Faces rochosas de afloramentos areníticos, **I.** Indivíduos habitando fendas nos afloramentos.

e a braquiária (*Urochloa* spp.) são as principais ameaças. O esperado é que as populações que ocorrem dentro desta unidade de conservação integral, consigam sobreviver e que os esforços para erradicar estas ameaças tenham êxito num futuro próximo. No ponto, próximo ao P. E. do Espinilho, onde uma pequena população de *Adiantopsis tweediana* foi registrada, as ameaças são a conversão de áreas naturais em lavoura de arroz e a presença de gado, que pasteja no estrato herbáceo e usa a mata próxima de dormitório. No município de Uruguaiana, a área de registro está bem conservada, a presença de gado, que usa uma extensa área de campo como pastagem, não parece ser ameaça para a espécie.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL, Barra do Quaraí, Parque Estadual do Espinilho, 06.XI.2021, J. K. Mahler Junior & G. Bencke, s/n. (HAS 99032); Parque Estadual do Espinilho, trilha a 630 m da entrada na BR 472, 30°11'30.26"S, 57°29'44.91"O, 30.III.2022, R.M. Senna 2233 *et al.* (HAS 99167); Parque Estadual do Espinilho, área de recuperação, 30°10'59.15" S, 57°29'46.76" O, 30.III.2022, R. M. Senna 2241 *et al.* (HAS 99175); Parque Estadual do Espinilho, área primitiva, 30°11'26.80" S, 57°31'34.20"O, 31.III.2022, R.M. Senna 2250 *et al.* (HAS 99185); entorno do Parque Estadual do Espinilho, 30°11'52.06"S, 57°26'41.61"O, 20.VI.2023, R. M. Senna 2713 *et al.* (HAS 106198); Uruguaiana, próximo ao Rio Quaraí fronteira com o Uruguai, 29°45'30.26"S, 57° 5'10.82"O, 09.V.2023, R.A. Ramos s/n°. *et al.* (HAS 106115); 29°45'30.26"S, 57° 5'10.82"O, 09.V.2023, R. M. Senna 2645 *et al.* (HAS 106117).

2. *Anemia trichorhiza* Gardner, Icon. Pl. (Hooker) 9:7. 876. 1852.
Figs. 1G–I, 2A–B, 3.

Anemia trichorhiza pertence à Anemiaceae, família que está representada no Rio Grande do Sul apenas pelo gênero *Anemia* Sw. e tem registro de ocorrência para cinco espécies [*A. phyllitidis* (L.) Sw., *A. raddiana* Link, *A. simplicior* (Christ) Mickel, *A. tomentosa* (Sav.) Sw. e *A. warmingii* Prantl.]. *Anemia trichorhiza* é morfologicamente e filogeneticamente relacionada às espécies *A. elegans* (Gardner) C. Presl, *A. eximia* Taub. e *A. lanata* Mickel, que juntas formam o clado "*Anemia elegans*", dentro do subgênero *Anemia* (Labiak *et al.* 2015). Este grupo de espécies compartilha do crescimento rosetado, lâminas foliares lanosas e pinas férteis de posição horizontal ou inclinadas e tem endemismo nas formações rochosas areníticas do Sudeste e Centro do Brasil (Labiak *et al.* 2015, Mickel 2016), portanto, ainda sem registros no Rio Grande do Sul. Dentro deste grupo de espécies, *A. trichorhiza* pode ser facilmente reconhecida pela formação de uma roseta de aspecto ascendente, frondes com ca. de 7–20 cm de comp. e pelas pinas férteis curtamente pecioladas (> 1 cm). No Rio Grande do Sul, não há espécies com morfologia similar, a qual poderia haver dúvidas de identificação.

Distribuição Geográfica: *Anemia trichorhiza* tem distribuição endêmica para o território brasileiro onde apresenta ocorrência confirmada para os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo e Paraná (Sehnm 1974, Mickel 2016, Labiak 2020), no Rio Grande do Sul foi registrada apenas para o município de São Francisco de Assis, a 200 m alt. A ocorrência de *A. trichorhiza* para o Rio Grande do Sul constitui o ponto mais austral da espécie catalogado até o momento.

Habitat e observações de campo: a espécie foi registrada no sudoeste do Rio Grande do Sul (região que engloba os municípios de São Francisco de Assis, Manoel Vianna, Maçambará, Unistalda, Santiago entre outros), onde predominam cerros areníticos, testemunhos das formações Botucatu e Guará (Gass *et al.* 2019), similares às formações areníticas ocorrentes no Centro-Oeste do Brasil (Gesicki 1996), onde a espécie é amplamente conhecida. Especificamente o cerro maior no qual foi registrada a ocorrência de *Anemia trichorhiza* é conhecido como Cerro da Esquina, e constitui um maciço arenítico de aproximadamente 55 ha e 40–50 m de altura. O topo apresenta um extenso platô, e as margens são formadas por escarpas com níveis variáveis de inclinação e recobertos por vegetação campestre ou florestal (Fig. 1F). A população de *A. trichorhiza* foi encontrada na face norte do Cerro, onde pela ação do intemperismo, formam-se taludes de diferentes alturas. Nesta face, há o predomínio de vegetação xeromorfa, característica dos campos arenosos da região (Freitas *et al.* 2010). Na área, a espécie é abundante, crescendo de forma exposta em rochas ou então em fendas pouco sombreadas, junto a *Blechnum asplenioides* Sw., *Trichomanes pilosum* Raddi e *Adiantopsis chlorophylla* (Sw.) Fée. Também se registrou a espécie em outro cerro distante ca. 600 m ao norte do Cerro da Esquina, ocorrendo nas mesmas condições ecológicas das descritas acima. Neste sentido, acredita-se que a espécie ocorra em uma área mais ampla da atualmente conhecida, devido à existência de outros cerros areníticos nesta região.

Conservação e ameaças: *Anemia trichorhiza* é oficialmente uma espécie ameaçada, com risco de extinção VU D2, é vulnerável por suas populações ocorrerem em áreas com intensa atividade antrópica, ausência em unidades de conservação e menos de duas situações de ameaça (Sylvestre *et al.* 2013). Na próxima avaliação, considerando os novos registros e ameaças, a espécie poderá sofrer alteração na categoria e critérios de classificação, conforme IUCN 2019.

Na área onde as populações de *Anemia trichorhiza* foram encontradas, riscos iminentes à conservação da espécie foram observados, podendo-se citar: o uso do platô do Cerro Sul para o plantio de culturas anuais, o que pode aumentar os processos erosivos das encostas do cerro; a circulação de gado pelas encostas dos cerros, que pelo pisoteio destes animais pode desestabilizar o solo; a presença de cultivos silvícolas de *Eucalyptus* sp. na base da face norte do Cerro Sul, o que pode aumentar

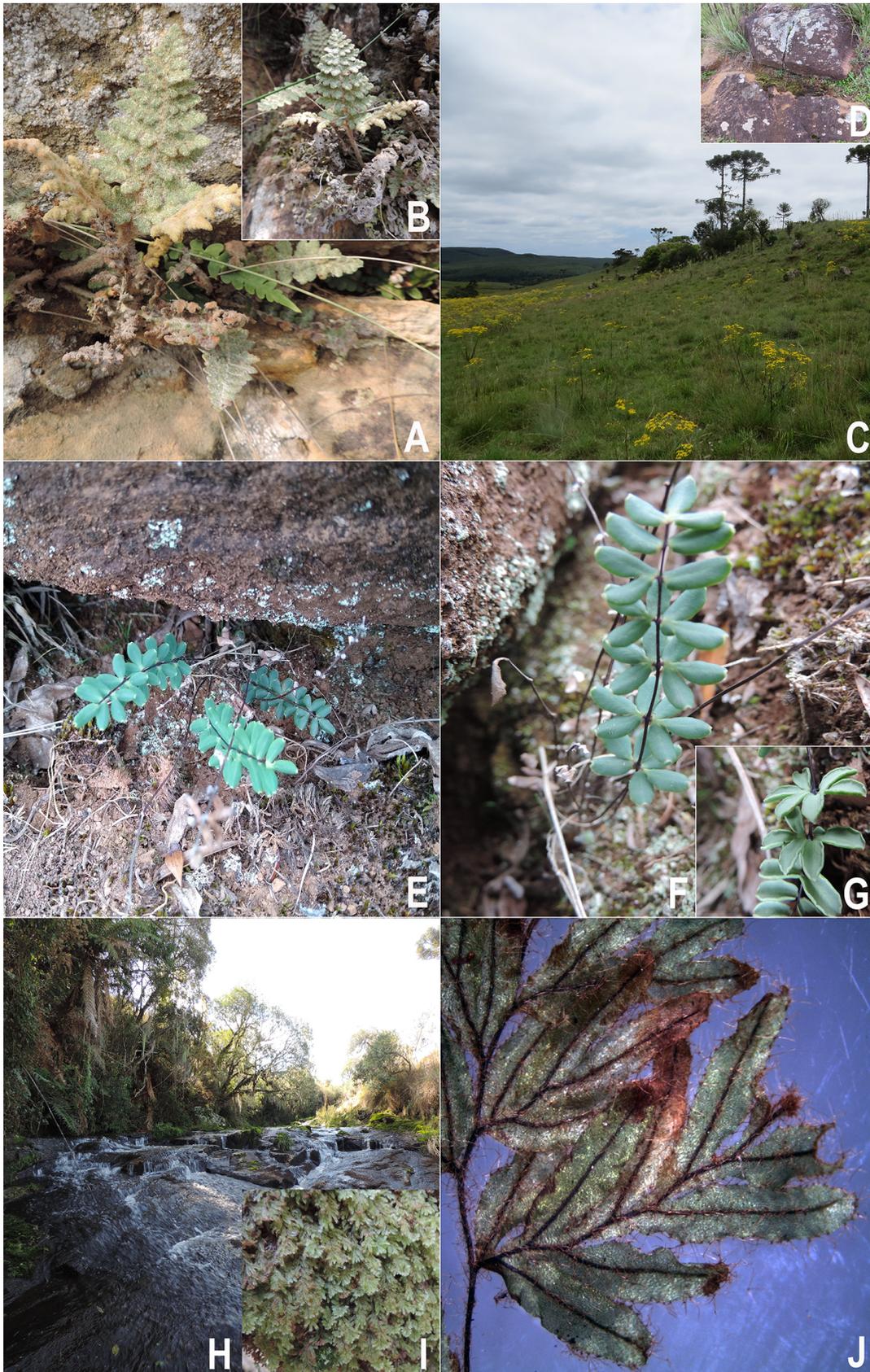


Figura 2. Aspecto geral dos ambientes de ocorrência e das populações de *Anemia trichorhiza*, *Pellaea ternifolia* e *Hymenophyllum trichophyllum*. **A–B.** *Anemia trichorhiza*. **A.** Detalhe de esporófilo lanoso com pinas basais férteis, **B.** Hábito. **C–G.** *Pellaea ternifolia*. **C.** Local de ocorrência da espécie, campos de altitude com afloramentos rochosos; **D.** Habitat entre matações rochosos; **E.** Hábito; **F.** Face adaxial da folha, pinas ternadas em sua maioria; **G.** Face abaxial foliar. **H–J.** *Hymenophyllum trichophyllum*. **H.** Leito do Arroio dos Touros e taludes nas beiradas recobertos por vegetação florestal; **I.** Hábito; **J.** Detalhe de segmentos de uma folha com tricomas estrelados.

o sombreamento alterando a dinâmica de exposição solar, bem como o risco de invasão biológica das encostas por plântulas desta espécie.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, São Francisco de Assis, Areal Joaquin Paz, Cerro Sul, 29°30'58" W, 55°27'37" S, 00.IX.2009, R. Ott s/n° (HAS 91101); Areal Joaquin Paz, Cerro Sul, 29°30'56" S, 55°07'19" W, 18.I.2022, 199 m, F. Gonzatti 6420 *et al.*, (HUCS 53142); Areal Joaquin Paz, Cerro Norte, 29°30'33" S, 55°07'27" W, 208 m, 18.I.2022, F. Gonzatti 6446 *et al.* (HUCS 54043); Fazenda Duas Meninas, Cerro Sul, encosta Norte, 29°30'54.53" S, 55°07'15.95" W 09.II.2022, R. M. Senna 2170 *et al.* (HAS 99089).

3. *Hymenophyllum trichophyllum* Kunth, Nov. Gen. Sp. [H.B.K.]1: 27. 1815. Figs. 2H–J, 3.

Hymenophyllum trichophyllum faz parte da família Hymenophyllaceae, que está representada no Brasil por sete gêneros e 83 espécies, sendo o gênero *Hymenophyllum* Sm. o segundo de maior riqueza florística (Gonzatti & Windisch 2022). No Rio Grande do Sul o gênero *Hymenophyllum* apresenta 15 espécies [*H. asplenoides* (Sw.) Sw., *H. caudiculatum* Mart., *H. crispum* Kunth, *H. delicatulum* Sehnem, *H. fragile* (Hedw.) C. V. Morton, *H. fucooides* (Sw.) Sw., *H. hirsutum* (L.) Sw., *H. magellanicum* (Klotzsch) Willd. ex Kunze, *H. megachilum* C. Presl, *H. pulchellum* Schldtl. & Cham., *H. rufum* Fée, *H. sturmi* Bosch, *H. undulatum* (Sw.) Sw., *H. venustum* Desv., *H. vestitum* (C.Presl) Bosch]. *Hymenophyllum trichophyllum* pertence ao subgênero *Sphaerocionium*, que tem como característica a presença de tricomas estrelados ao longo dos estípes, raque e tecido laminar (Morton, 1968), e ao grupo de espécies informalmente chamadas de “*ciliata*”, por apresentar os tricomas estrelados somente nas nervuras e margens dos segmentos laminares (Morton 1968). Na área de coleta, é próxima morfologicamente e filogeneticamente à *H. pulchellum*, da qual pode-se facilmente distinguir pela presença de pinas basais com nervura não alada e de crescimento indeterminado, frondes mais curtas e mais estreitas (Gonzatti *et al.* 2020). Também, é afim de *H. rufum*, mas que difere pela presença de tricomas estrelados em toda a superfície laminar dos segmentos.

Distribuição Geográfica: *Hymenophyllum trichophyllum* tem ampla distribuição na região Neotropical, ocorrendo continuamente desde a América Central (Costa Rica e Panamá) até o centro sul da América do Sul (Guianas, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia) (Morton 1947, Pacheco 1995), com distribuição disjunta no Sudeste e Sul do Brasil. Até o momento, a espécie apresentava ocorrência confirmada nos estados de Minas Gerais (nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, em taludes areníticos associados à floresta ombrófila densa) e de Santa Catarina (nos municípios de Rio do Sul e Urubici nos campos de altitude da floresta ombrófila mista (Gonzatti *et al.* 2020). No Rio Grande do Sul, a espécie foi registrada no município de Bom Jesus, a 1.100 m alt.

Habitat e observações de campo: *Hymenophyllum trichophyllum* cresce em talude basáltico às margens do Arroio dos Touros, recoberto por vegetação arbustiva e arbórea da floresta ombrófila mista. Sobre os depósitos húmicos, está associada à musgos e outras espécies de Hymenophyllaceae, como *H. crispum*. Pelo crescimento rizomatoso, a espécie forma uma população adensada, com frondes que crescem prostradas a curto pendentes. Nesta mesma localidade, ocorrem outras espécies de samambaias raras para o Brasil e com poucos registros, como *Elaphoglossum dutrae* Brade, endêmica do local tipo (Rubio 2012, CRIA 2022) e *Polystichum caudescens* Dutra, endêmica do Brasil [SP (registro histórico para Campos do Jordão) e RS (Bom Jesus e São José dos Ausentes) Condaek 2012, 2023, CRIA 2022].

Conservação e ameaças: em uma estimativa do status de conservação da espécie, realizada por Gonzatti *et al.* (2020), a mesma havia sido avaliada em risco de extinção EN B2, categoria de ameaça Em Perigo, considerando o critério baseado na área de ocorrência (AOO), apresenta padrão de distribuição descontínuo e formação de populações isoladas. Mesmo com esta nova ocorrência registrada, acredita-se que a espécie não deva mudar de categoria, devido às ameaças inerentes à população registrada no Rio Grande do Sul.

Na área amostrada, interferências humanas foram observadas, como o barramento do Arroio dos Touros e a supressão de vegetação associada ao curso d'água. Devido à população de *Hymenophyllum trichophyllum* habitar os taludes associados ao curso d'água, qualquer modificação no volume ou fluxo do arroio pode interferir no balanço de umidade disponível às plantas, e o conseqüente desaparecimento da população encontrada. Apesar de formar extensas populações em Minas Gerais e Santa Catarina, a espécie ocorre de forma muito pontual ao longo da Mata Atlântica que sofre continuamente perda de habitat, principalmente, por desmatamento.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Bom Jesus, Fazenda Caraúno, propriedade Dutra, 28°42'55"S, 50°19'37"W, 1.020 m, 16.XII.2021, F. Gonzatti 6172 *et al.* (HUCS 53673, HAS 99992).

4. *Pellaea ternifolia* (Cav.) Link, Fil. Spec. 59. 1841. Figs. 2C–G, 3.

Pellaea ternifolia pertence à família Pteridaceae, a qual no Brasil está representada por 25 gêneros e 209 espécies (Smith-Braga *et al.* 2022). No Rio Grande do Sul, são registrados 15 gêneros e 56 espécies, o gênero *Pellaea* Link. não está citado para o Estado (Smith-Braga *et al.* 2022). No Brasil, *Pellaea* apresenta duas espécies, sendo *P. ovata* (Desv.) Weath., com ocorrência registrada para o estado de São Paulo (Biral & Prado 2012), e *P. viridis* (Forssk.) Prantl, registrada para os estados de ES, RJ, SP e SC (Prado *et al.* 2013). Segundo Biral & Prado (2012), uma suposta ocorrência de *P. ternifolia* para o Brasil foi citada por Hicken (1919), mas que não foi confirmada

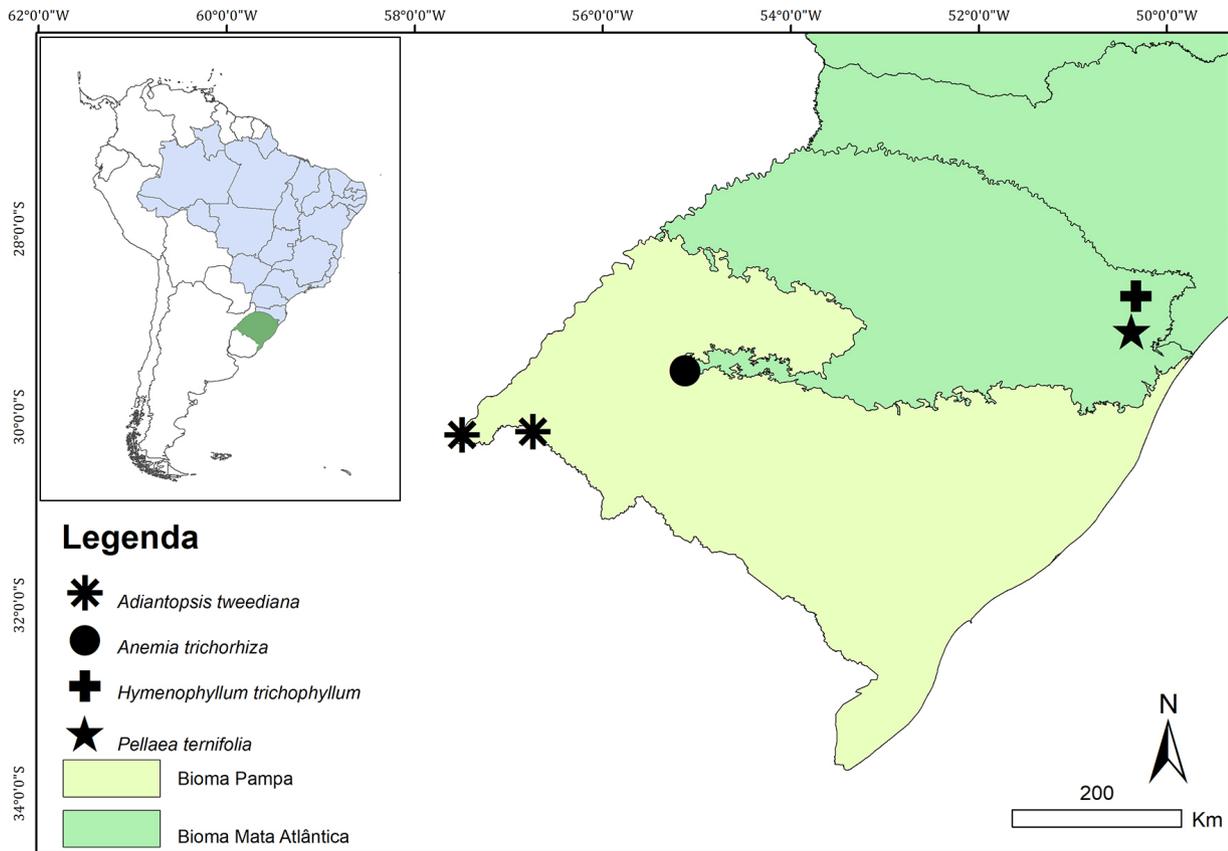


Figura 3. Mapa de ocorrência das populações de *Adiantopsis tweediana*, *Anemia trichorhiza*, *Hymenophyllum trichophyllum* e *Pellaea ternifolia* conhecidas até o momento no Estado do Rio Grande do Sul.

através da existência de um espécime. Provavelmente, a ocorrência de *P. ternifolia* no Estado deve-se a um evento de distribuição a longa distância da espécie, já que a mesma apresenta ampla distribuição em formações campestres temperadas e xeromórficas na América do Sul (Cordilheira do Andes) (Tryon & Stolze 1989, Moran & Yatskievich 1995, Pteridophyte Collections Consortium 2023). Disjunções dentro de *Pellaea* são observadas em outras espécies, como o caso de *P. viridis* (Forssk.) Prantl, natural do velho mundo e que apresenta distribuição no estado do Rio de Janeiro (Prado & Hirai 2011). Prado *et al.* (2013) discutem a possibilidade desta disjunção ser causada pela introdução de plantas cultivadas, uma vez que espécies de *Pellaea* são utilizadas como ornamentais. No entanto, não encontramos registros de cultivo de *P. ternifolia* no Sul do Brasil.

Pellaea ternifolia é a espécie dentro do gênero que apresenta a maior distribuição geográfica e maior plasticidade ecológica (Tryon 1957). Embora evidências moleculares têm demonstrado que *P. ternifolia* representa uma linhagem monofilética dentro de *Pellaea* sect. *Pellaea* (Kirkpatrick 2007), variações morfológicas e citológicas desta espécie têm sido reconhecidas como taxa infraespecíficos (Windham 1993). Tryon (1957) propôs duas variedades: *P. ternifolia* var. *ternifolia* e *P. ternifolia*

var. *wrightiana* (Hook.) A. F. Tryon, diferenciando-as principalmente pelo padrão de segmentação das pinas e presença da raque foliar. Recentemente, uma nova subespécie tem sido reconhecida no sul da Bolívia e norte da Argentina [*P. ternifolia* subsp. *weddelliana* (Fée) Arana], que pode ser diferenciada pela presença de escamas do rizoma concolores e pinas do terço apical simples, ao contrário da forma típica que tem escamas bicolores com centro esclerosado e borda avermelhada bem delgada e todas ou quase todas as pinas ternadas (Arana 2016). O espécime encontrado no Rio Grande do Sul, apresenta lâmina pinado a pinatífida (ternada) e ausência de raque foliar bem desenvolvida, o que é compatível com as características da forma típica da espécie. Além disso, a forma típica é mais amplamente distribuída no Sul da América, enquanto que *P. ternifolia* var. *wrightiana* tem distribuição no sul dos Estados Unidos e norte do México (Tryon 1957). No entanto, devido à presença de um único espécime na área de registro, e a impossibilidade de avaliar a variação morfológica local da espécie, optou-se aqui em não aplicar uma classificação infraespecífica para este táxon.

Distribuição Geográfica: *Pellaea ternifolia* distribui-se desde o Sul da América do Norte (Sul dos Estados Unidos e México), América Central, e América do Sul, desde a Venezuela e Colômbia até a Argentina (Tryon 1957). Na

Argentina, ocorre nos departamentos de Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, San Juan, San Luis e, Tucumán (Tryon 1957, Ponce *et al.* 2016). No Brasil, foi registrada nos campos de altitude da Mata Atlântica, especificamente os do Parque Estadual do Tainhas (P. E. Tainhas), município de Jaquirana, RS.

Habitat e observações de campo: em afloramento rochoso, em fenda na base de matacão, a 850 m de alt. Planta com rizoma desenvolvido dentro de fenda rochosa, fixo ao substrato formado por solo, junto com musgos e líquens. Espécime com folhas, dispostas para fora da fenda, com exposição ao sol e alguns restos de pecíolos de folhas mortas.

Conservação e ameaças: a população conhecida no Rio Grande do Sul é formada por um único indivíduo que cresce em área de afloramentos rochosos nos campos de altitude. A possível ocorrência de outras populações da espécie nas áreas do P. E. Tainhas deve ser considerada, em função da abundância de afloramentos rochosos similares aos do local de registro. Sendo uma descoberta recente, faltam informações suficientes para avaliação do risco de extinção de *Pellaea ternifolia*. De momento, a espécie deverá ser enquadrada na categoria de dados insuficientes (DD), conforme IUCN (2019).

Como o P. E. Tainhas é uma unidade de conservação integral, considera-se isento de interferências humanas diretas como manejo do solo para cultivos agrícolas. A área de campo é utilizada como pastagem natural para o gado, com frequente incidência de fogo controlado para o manejo da pastagem e no entorno há plantações de *Pinus* spp., cujas sementes podem invadir a unidade de conservação. Somente um monitoramento ao longo do tempo poderá indicar o efeito destes fatores na conservação da espécie nesta localidade.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Jaquirana, Parque Estadual do Tainhas, 29° 5'38.34"S, 50°22'24.72"W, 16.XI.2021, R. M. Senna 2086 (HAS 98773).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (SEMA-RS) e à Universidade de Caxias do Sul (UCS) pela infraestrutura disponibilizada. Às equipes dos Herbários HAS e HUCS e do Jardim Botânico de Porto Alegre pelo suporte nas atividades de campo e organização do material. Aos biólogos Ricardo Ott e Jan Karel Mahler Jr. pelos espécimes enviados à curadora do Herbário HAS e utilizados neste trabalho. Ao Mariano Cordeiro Pairet Jr. pela fotografia macro de *Adiantopsis tweediana*. Aos gestores Maurício Scherer do Parque Estadual do Espinilho e Ketuly Fuster Marques do Parque Estadual do Tainhas pelo apoio às pesquisas dentro das unidades de conservação.

REFERÊNCIAS

- Andrade, B. O., Bonilha, C. L., Ferreira, P. M. A., Boldrini, I. I. & Overbeck, G. E. 2016. Highland grasslands at the Southern tip of the Atlantic Forest biome: Management options and conservation challenges. *Oecologia Australis* 20(2): 175–199.
- Andrade, B. O., Bonilha, C. L., Overbeck, G. E., Vélez-Martin, E., Rolim, R. G., Bordignon, S. A. L., Schneider, A. A., Ely, C. V., Lucas, D. B., Garcia, É. N., Santos, E. D. Dos, Torchelsen, F. P., Vieira, M. S., Silva Filho, P. J. S., Ferreira, P. M. A., Trevisan, R., Hollas, R., Capestrini, S., Pillar, V. D. & Boldrini, I. I. 2018a. Classification of South Brazilian grasslands: implications for conservation. *Applied Vegetation Science* 22(1): 168–184.
- Andrade, B. O., Marchesi, E., Burkart, S., Setubal, R. B., Lezama, F., Perelman, S., Schneider, A. A., Trevisan, R., Overbeck, G. E. & Boldrini, I. I. 2018b. Vascular plant species richness and distribution in the Río de la Plata grasslands. *Botanical Journal of the Linnean Society* 188(3): 250–256.
- Andrade, B. O., Dröse, W. A., Cassiana A. de A., Aires, E. T., Alvares, D. J., Barbieri, R. L., Carvalho, C. J. B. de, Bartz, M., Becker, F. G., Bencke, G. A., Beneduzi, A., Silva, J. B., Blochtein, B., Boldrini, I. I., Boll, P. K., Bordin, J., Silveira, R. M. B. da, Martins, M. B., Bosenbecker, C., Braccini, J., Braun, B., Brito, R., Brown, G. G., Büneker, H. M., Buzatto, C. R., Cavalleri, A., Cechin, S. Z., Colombo, P., Constantino, R., Costa, C. F. da, Dalzochio, M. S., Oliveira, M. G. de, Dias, R. A., Santos, L. A. dos, Duarte, A. da F., Duarte, J. L. P., Durigon, J., Silva, M. E. da, Ferreira, P. P. A., Ferreira, T., Ferrer, J., Ferro, V. G., Fontana, C. S., Freire, M. D., Freitas, T. R. O., Galiano, D., Garcia, M., Santos, T. G. Dos, Gomes, L. R. P., Gonzatti, F., Gottschalk, M. S., Gracioli, G., Granada, C. E., Grings, M., Guimarães, P. S., Heydrich, I., Iop, S., Jarenkow, J. A., Jungbluth, P., Käffer, M. I., Kaminski, L. A., Kenne, D. C., Kirst, F. D., Krolow, T. K., Krüger, R. F., Kubiak, B. B., Leal-Zanchet, A. M., Loebmann, D., Lucas, D. B., Lucas, E. M., Luza, A. L., Machado, I. F., Madalozzo, B., Maestri, R., Malabarba, L. R., Maneyro, R., Marinho, M. A. T., Marques, R., Marta, K. da S., Martins, D. da S., Martins, G. da S., Martins, T. R., Mello, A. S. de, Mello, R. L., Mendonça Junior, M. de S., Morais, A. B. B. de, Moreira, F. F. F., Moreira, L. F. B., Moura, L. de A., Nervo, M. H., Ott, R., Paludo, P., Passaglia, L. M. P., Périco, E., Petzhold, E. S., Pires, M. M., Poppe, J. L., Quintela, F. M., Raguse-Quadros, M., Pereira, M. J. R., RENNERT, S., Ribeiro, F. B., Ribeiro, J. R. I., Rodrigues, E. N. L., Rodrigues, P. E. S., Romanowski, H. P., Ruschel, T. P., Saccol, S. da S. A., Savaris, M., Silveira, F. S., Schmitz, H. J., Sieglösch, A. E., Siewert, R. R., Silva Filho, P. J. S. da, Soares, A. G., Somavilla, A., Sperotto, P., Spies, M. R., Tirelli, F. P., Tozetti, A. M., Verraströ, L., Ely, C. V., Silva, Á. Z. da, Zank, C., Zefa, E. & Overbeck, G. E. 2023. 12,500+ and counting: biodiversity of the Brazilian Pampa. *Frontiers of Biogeography* 15(2): 1–14.
- Arana, M. D. 2016. *Pellaea*. In Flora Vascular de la República Argentina (F. O. Zuloaga, M. J. Belgrano & A. Anton, eds.). Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Buenos Aires, p. 313–315.
- Athayde Filho, F. de P. & Windisch, P. G. 2006. Florística e aspectos ecológicos das pteridófitas em uma floresta de Restinga no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 61(1): 63–71.
- Biral, L. & Prado, J. 2012. First record of *Pellaea ovata* (Pteridaceae) from Brazil. *American Fern Journal* 102(1): 83–85.
- Boldrini, I. I. 2009. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In Campos sulinos: Conservação e uso sustentável da biodiversidade (V. de P. Pillar, S. C. Müller, Z. M. de S. Castilhos & A. V. Á. Jacques, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília. p. 63–77.
- Boldrini, I. I., Eggers, L., Mentz, L. A., Miotto, S. T. F., Matzenbacher, N. I., Longhi-Wagner, H. M., Trevisan, R., Schneider, A. A. & Setubal, R. B. 2009. Flora. In Biodiversidade dos campos do Planalto das Araucárias (I. I. Boldrini, ed.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 39–94.

- Condack, J. P. S. 2012. Filogenia de *Polystichum* Roth. (Dryopteridaceae) e revisão taxonômica das espécies ocorrentes no Brasil. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica), UFRJ, 118p.
- Condack, J. P. S. 2023. *Polystichum*. In Flora e Funga do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB115571>. Acessado em 11.03.2023.
- CRIA. 2022. SpeciesLink. Disponível em: <https://specieslink.net>. Acessado em 25.05.2022.
- ESRI. 2010. ArcMap. Versão 10.1. Redlands, California: Environmental Systems Research Institute.
- Freitas, E. M. de, Trevisan, R., Schneider, Â. A. & Boldrini, I. I. 2010. Floristic diversity in areas of sandy soil grasslands in Southwestern Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Biociências* 8(1): 112–130.
- Galvani, F. R. 2003. Vegetação e aspectos ecológicos do Parque Estadual do Espinilho, Barra do Quaraí, RS. 132f. Tese (Doutorado em Ciências – Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Gass, S. L. B., Verdum, R., Vieira, L. de F. Dos S., Caneppele, J. C. G. & Laurent, F. 2019. Os areais do sudoeste do Rio Grande do Sul, Brasil, como patrimônio geomorfológico. *Physis Terrae* 1(2): 101–119.
- GBIF. 2022. Species search. Disponível em: <https://www.gbif.org/species>. Acessado em 10.05.2022.
- Gesicki, A. L. D. 1996. Geologia da Formação Aquidauana (Neopaleozóico, Bacia do Paraná) na Porção Centro-Norte do Estado de Mato Grosso do Sul. 162f. Dissertação (Mestrado – Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Giannini, T. C., Siqueira, M. F., Acosta, A. L., Barreto, F. C. C., Saraiva, A. M. & Alves-dos-Santos, I. 2012. Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. *Rodriguésia* 63(3): 733–749.
- Gonzatti, F. 2018. Inventário florístico de samambaias e licófitas de um remanescente de Mata Atlântica no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 69(4): 1893–1908.
- Gonzatti, F. & Windisch, P. G. 2022. Hymenophyllaceae. In Flora e Funga do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB91194>. Acessado em 09.05.2022.
- Gonzatti, F., Windisch, P. G., Scariot, F. J., Echeverrigaray, S. & Ritter, M. R. 2020. Revision of Hymenophyllum subg. Sphaerocionium (Hymenophyllaceae) in the Atlantic Forest Domain (Brazil), based on molecular and morphological evidence. *Systematic Botany* 45(4): 707–748.
- Hicken, C. M. 1919. Estudios botánicos: presentados en la primera Reunión Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, Tucumán, 1916. Buenos Aires: Coni. p. 187–209.
- Hooker, W. J. 1852. *Species Filicum*. 84, pl. 96b.
- Hortal, J., de Bello, F., Diniz-Filho, J. A. F., Lewinsohn, T. M., Lobo, J. M. & Ladle, R. J. 2015. Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 46(1): 523–549.
- Iganci, J. R. V., Heiden, G., Miotto, S. T. S. & Pennington, R. T. 2011. Campos de Cima da Serra: the Brazilian Subtropical Highland Grasslands show an unexpected level of plant endemism. *Botanical Journal of the Linnean Society* 167(4): 378–393.
- ITHAKA. 2022. Global Plants. Disponível em: <https://plants.jstor.org>. Acessado em 25.05.2022.
- IUCN. 2019. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Versão 14. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. Acessado em 22.05.2023.
- Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2022a. Flora e Funga do Brasil. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acessado em 22.05.2022.
- Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2022b. Reflora – Herbario Virtual. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>. Acessado em 22.05.2022.
- Kirkpatrick, R. E. B. 2007. Investigating the monophyly of Pellaea (Pteridaceae) in the context of a phylogenetic analysis of cheilanthoid ferns. *Systematic Botany* 32(3): 504–518.
- Labiak, P. H. 2020. Anemia. In Flora e Funga do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB90589>. Acessado em 07.02.2022.
- Labiak, P. H., Mickel, J. T. & Hanks, J. G. 2015. Molecular phylogeny and character evolution of Anemiaceae (Schizaeales). *Taxon* 64(6): 1141–1158.
- Lehn, C. R., Assis, E. L. M. de & Salino, A. 2018. Check-list das samambaias e licófitas do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 73(supl.): 255–263.
- Lehn, C. R., Gonzatti, F. & Arana, M. D. 2020. Samambaias e licófitas dos Cerros do Tigre e Palomas, província biogeográfica do Pampa, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Hoehnea* 47: 1–14.
- Lehn, C. R., Leuchtenberger, C. & Hansen, M. A. da F. 2009. Pteridófitas ocorrentes em dois remanescentes de Floresta Estacional Decidual no Vale do Taquari, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, 64(1): 23–31.
- Link-Pérez, M. A., Prado, J. & Hirai, R. Y. 2020. *Adiantopsis*. In Flora e Funga do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB126866>. Acessado em 07.02.2022.
- Link-Pérez, M. A., Watson, L. E. & Hickey, R. J. 2011. Redefinition of *Adiantopsis* Fée (Pteridaceae): systematics, diversification, and biogeography. *Taxon* 60(5): 1255–1268.
- Martinelli, G. & Moraes, M. A. 2013. Livro Vermelho da Flora do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100 p.
- Mickel, J. T. 2016. *Anemia* (Anemiaceae). *Flora Neotropica Monograph* 118. New York: The New York Botanical Garden. 189 p.
- Moran, R. & Yatskievych, G. 1995. Pteridaceae. In Flora Mesoamericana, v.1, Psilotaceae a Salviniaceae (R. Moran & R. Riba, eds.). Universidad Autonoma de Mexico, México, p. 104–145.
- Morton, C. V. 1947. The American Species of Hymenophyllum, section Sphaerocionium. *Contributions from the United States National Herbarium, Washington, DC* 29: 139–201.
- Morton, C. V. 1968. The genera, subgenera, and sections of the Hymenophyllaceae. *Contributions from the United States National Herbarium, Washington, DC* 38: 153–214.
- Nervo, M. H., Windisch, P. G. & Lorscheitter, M. L. 2010. Representatividade da base amostral da pteridoflora do estado do Rio Grande do Sul (Brasil) e novos registros de distribuição. *Pesquisas, Botânica* 61: 245–258.
- Overbeck, G. E., Müller, S. C., Fidelis, A., Pfadenhauer, J., Pillar, V. de P., Blanco, C. C., Boldrini, I. I., Both, R. & Forneck, E. D. 2009. Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. In Campos sulinos: Conservação e uso sustentável da biodiversidade (V. da P. Pillar, S. C. Müller, Z. M. de S. Castilhos & A. V. Á. Jacques, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 26–41.
- Pacheco, L. 1995. Hymenophyllum L. In Flora Mesoamericana (R. Moran & F. R. Barrie, eds.). UNAM, México. p. 63–71.
- Ponce, M. M. & Morbelli, M. A. 1989. The Cheilanthes dichotoma group of South America. *American Fern Journal* 79(4): 127–135.
- Ponce, M. M. & Scataglini, M. A. 2012. Nuevas combinaciones en *Adiantopsis* (Pteridaceae, Cheilantheae) de América del Sur. *Novon* 22(1): 62–66.
- Ponce, M. M., Yesilyurt, J. C., Arana, M. & Giudice, G. 2016. Cheilantheoideae. In Flora Vasculare de la República Argentina (F. O. Zuloaga, & M. J. Belgrano, eds.). Estudio Sigma S.R.L., Buenos Aires. p. 281–285.
- Prado, J. & Hirai, R. Y. 2011. *Pellaea flavescens* Fée in Rio de Janeiro, its lectotypification, and its new record for São Paulo State, Brazil. *American Fern Journal* 101(1): 50–52.
- Prado, J., Schuettelpelz, E., Hirai, R. Y. & Smith, A. R. 2013. *Pellaea flavescens*, a Brazilian Endemic, is a synonym of Old World *Pellaea viridis*. *American Fern Journal* 103(1): 21–26.

- Prance, G. T. 1977. Floristic Inventory of the Tropics: Where Do We Stand?. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 64(4): 659–684.
- Pteridophyte Collections Consortium. 2023. PteridoPortal. Disponível em: <https://www.pteridoportal.org/portal/index.php>. Acessado em 12.08.2023.
- Rubio, M. A. K. 2012. O gênero *Elaphoglossum* Schott Ex J. Sm. (Dryopteridaceae) na Região Sul do Brasil. 186f. (Doutorado em Ciências – Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Schindler, B., Condack, J. P. S., Gonzatti, F., Essi, L. & Figueira, M. 2021. Samambaias e licófitas do Cerro da Pedra do Lagarto, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 76: 1–15.
- Sehnm, A. 1972. Pteridáceas. In *Flora Ilustrada Catarinense* (R. Reitz, ed.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, v. PTER. p. 1–244.
- Sehnm, A. 1974. Esquizeáceas. In *Flora Ilustrada Catarinense* (R. Reitz, ed.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, v. ESQUI. p. 1–78.
- SEMA. 2009. Plano de manejo do Parque Estadual do Espinilho. 230 p.
- Senna, R. M. & Kazmirczak, C. 1997. Pteridófitas de um remanescente florestal no Morro da Extrema, Porto Alegre, RS. *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia* 4(1): 47–57.
- Senna, R. M. & Waechter, J. L. 1997. Pteridófitas de uma floresta com araucária. 1. Formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. *Iheringia, Série Botânica* 48: 41–58.
- Smith-Braga, N., Hirai, R. Y., Dittrich, V. A. O., Linkperez, M., Prado, J., Della, A. P., Schuettpelez, E., Schwartsburd, P. B., Lima, L. V., Gasper, A. L., Ponce, M. M., Pena, N. T. L., Miranda, C. V. & Oliveira, A. G. S. 2022. Pteridaceae. In *Flora e Funga do Brasil*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB91793>. Acesso em: 8 mai. 2022.
- Sylvestre, L. da S., Mynssen, C. M., Maurenza, D., Monteiro, N. P. & Messina, T. 2013. Anemiaceae. In *Livro Vermelho da Flora do Brasil* (G. Martinelli & M. A. Moraes, eds.). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: p. 142–143.
- Thiers, B. 2023. Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/ih>. Acessado em 06.02.2022.
- Tryon, A. F. 1957. A Revision of the fern genus *Pellaea* section *Pellaea*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 44(2): 125–193.
- Tryon, R. M. & Stolze, R. G. 1989. Pteridophyta of Peru: part II. 13. Pteridaceae -15. Dennstaedtiaceae. *Fieldiana, Botany* 22: 1–128.
- Windham, M. D. 1993. Pteridaceae. In *Flora of North America* Editorial Committee. *Flora of North America* 2: 122–186.