

Samambaias e licófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Lana da Silva Sylvestre⁴, Pedro Bond Schwartzburd⁵, Jefferson Prado³⁹, Alexandre Salino⁸⁷, Regina Yoshie Hirai³⁹, Fernando Bittencourt de Matos¹⁰⁰, Felipe Gonzatti⁶⁴, Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich⁸³, Anna Weigand¹⁰⁸, Claudine Massi Mynssen¹, Nelson Túlio Lage Pena⁵, Leoni Soares Contaifer¹³ & Haissa de Abreu Caitano¹¹.

Introdução

O conhecimento sobre a flora de samambaias e licófitas do Brasil tem aumentado significativamente nas últimas décadas. Vários fatores têm contribuído para isso, dentre eles o incremento na formação de recursos humanos, o aprimoramento no conhecimento taxonômico em função de trabalhos de filogenia e a revisão de grupos neotropicais, bem como o acesso *online* às coleções científicas através dos herbários virtuais. Em especial, cita-se a publicação da Lista de Espécies da Flora do Brasil (Prado & Sylvestre, 2010), a Síntese da Diversidade, publicada por Prado et al. (2015), e o desenvolvimento do Projeto Flora do Brasil 2020 (em construção). O cruzamento das informações taxonômicas com os dados de distribuição geográfica e hábitat tem facilitado a análise do grau de ameaça às espécies, culminando com a produção de listas vermelhas, tanto em nível nacional (Martinelli & Moraes, 2013), quanto regional (Mendonça & Lins, 2000; Simonelli & Fraga, 2007).

Na primeira versão da lista de espécies ameaçadas do Espírito Santo (Simonelli & Fraga, 2007), não tínhamos disponíveis as ferramentas que hoje nos auxiliam no melhor conhecimento da nossa flora e, conseqüentemente, das espécies ameaçadas. Portanto, os dados aqui apresentados diferem em alguns aspectos da lista anterior, tanto pelo conhecimento taxonômico mais apurado de determinados grupos, quanto pela facilidade de acesso às imagens de coleções de herbário, ou ainda pelo maior esforço amostral ocorrido na última década. Em relação a este último aspecto, nota-se um considerável aumento no número de projetos de pesquisa sobre a flora do estado, especialmente envolvendo as samambaias e licófitas (*p.ex.*, Salino et al., 2008; Andrade et al., 2016; Sylvestre et al., 2016; Pena et al., 2017, 2019; Schwartzburd, 2017; Schwartzburd & Prado, 2017; Schwartzburd et al., 2017; Gonzatti & Windisch, 2018), o que foi essencial para o aprimoramento destes resultados. No total, 64 espécies foram indicadas com algum grau de ameaça no estado do Espírito Santo, sendo 23 Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*), 29 Em Perigo (EN – *Endangered*) e 12 Vulneráveis (VU – *Vulnerable*) (Figura 5.1).

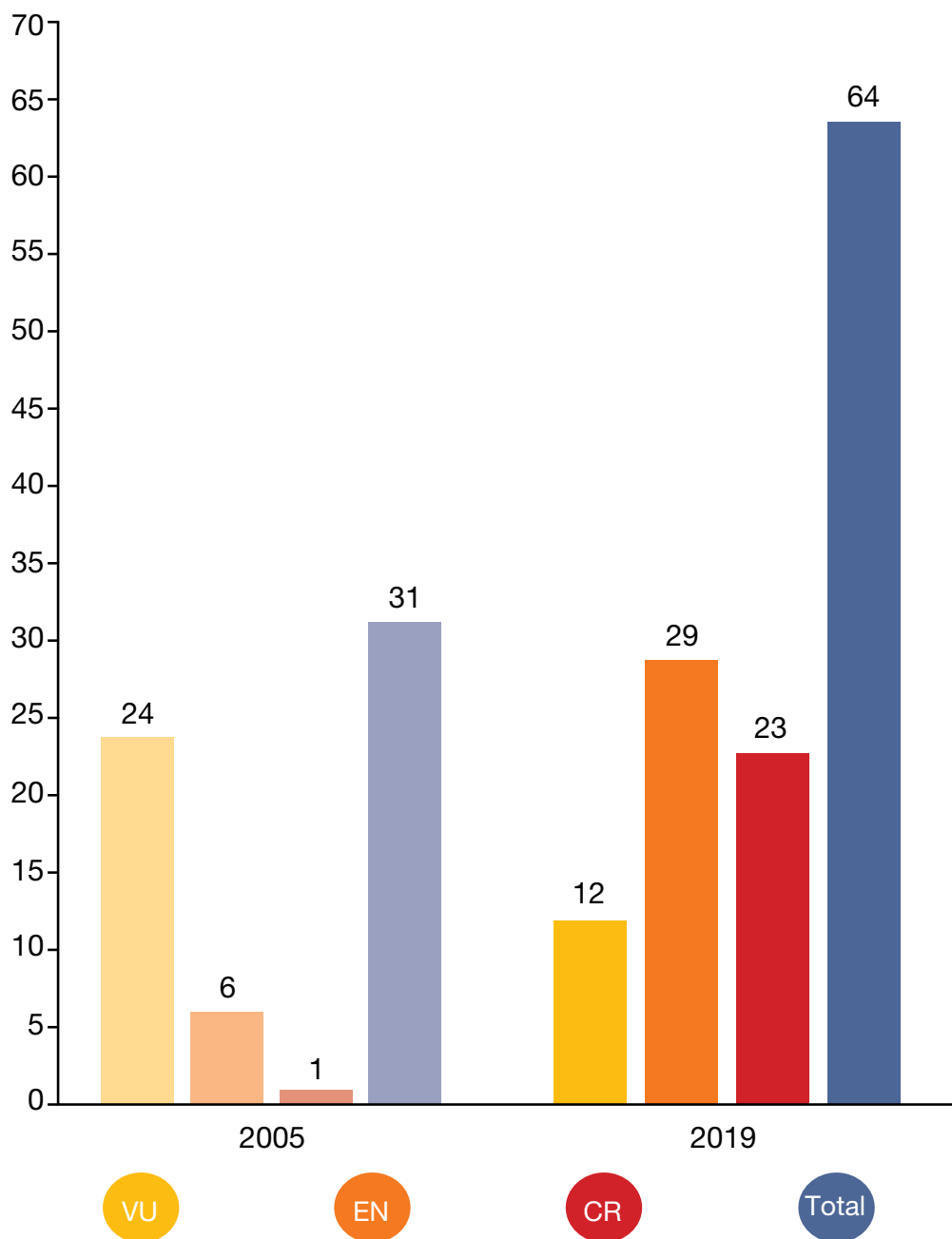


Figura 5.1 Comparativo do número de espécies das samambaias e licófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo, avaliadas em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

Comparando-se os dados das duas listas (2005 versus 2019), verifica-se que houve um incremento de mais de 50% no número de espécies ameaçadas na lista aqui apresentada (Fig. 5.1). É interessante notar que embora o número de espécies Vulneráveis (VU) tenha se reduzido pela metade, em 2005 ele era muito superior ao somatório das categorizadas como Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR) juntas. Em 2019, os valores percentuais de espécies EN e CR são muito maiores (45% e 36%, respectivamente) quando comparados aos de VU (19%) (Figura 5.1). A principal hipótese para justificar tal diferença está no melhor conhecimento taxo-

nômico dessas espécies, aliado ao aumento significativo das coleções botânicas no estado ao longo da última década. Como referido anteriormente, projetos em Unidades de Conservação (UCs), bem como em áreas de vegetação remanescente, especialmente a vegetação dos *inselbergs* (afloramentos rochosos), revelaram novas ocorrências ou ampliaram o conhecimento da distribuição de espécies de samambaias já conhecidas para o Espírito Santo, preenchendo lacunas de distribuição. Por outro lado, espécies que na lista anterior estavam indicadas como tendo dados insuficientes (DD – *Data Deficient*) puderam ser melhor avaliadas, o que levou ao acréscimo do número de espécies ameaçadas como um todo. Outro fator relevante foram diferenças na metodologia adotada para a confecção das duas listas (Formigoni et al., 2019). Resultado semelhante foi encontrado na lista de espécies ameaçadas de Minas Gerais (Mendonça & Lins, 2000), na qual o número de espécies CR e EN superou o número de espécies VU.

Samambaias e licófitas categorizadas como Dados Insuficientes no Espírito Santo

Além das espécies ameaçadas, uma atenção deve ser dada àquelas indicadas como DD ou Quase Ameaçadas (NT – *Near Threatened*), pois estas podem estar sujeitas a ameaças que não puderam ser claramente indicadas pela metodologia utilizada. Muitas espécies categorizadas como DD pertencem a grupos taxonômicos de difícil identificação e, em alguns casos, não se pôde conferir a ocorrência do táxon para o estado (p.ex., espécies do gênero *Selaginella*). Outras DD são bem definidas taxonomicamente, mas possuem poucos registros, geralmente apresentando área de ocupação (AOO) reduzida. Por outro lado, são espécies que ocorrem em estados vizinhos, fato que aumenta consideravelmente a sua área de extensão de ocorrência (EOO). Muitos destes táxons estão dentro de Unidades de Conservação, especialmente em locais de altitude elevada, tal como o Parque Nacional do Caparaó.



Dentre estes, podem ser citados *Asplenium monanthes*, *Melpomene flabelliformis* e *Selaginella tenuissima*, entre outros. Nenhuma espécie foi categorizada como NT, pois se considerou que os dados não eram adequados para o enquadramento nesse critério.

Samambaias e licófitas ameaçadas de extinção no Espírito Santo

O Espírito Santo possui 492 espécies de samambaias e licófitas, distribuídas em 120 gêneros e 32 famílias (Samambaias e Licófitas in Flora do Brasil 2020 em construção, 2019). Desse montante, 64 espécies (13%) foram aqui consideradas com algum grau de ameaça. A maioria das samambaias e licófitas ameaçadas no estado concentra-se em locais de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa (80%), sendo que as regiões montanhosas possuem maior diversidade. As florestas montanhas ocorrentes na faixa tropical são os ambientes que apresentam maior riqueza de samambaias e licófitas, situação muitas vezes atribuída aos diferentes nichos formados pela variação altimétrica e pelas altas precipitações (Hemp, 2002). Nota-se, pelo mapa da Figura 5.2, que as três maiores concentrações de espécies ameaçadas estão justamente nas regiões montanhosas da Serra do Caparaó, Forno Grande e arredores de Santa Maria de Jetibá.

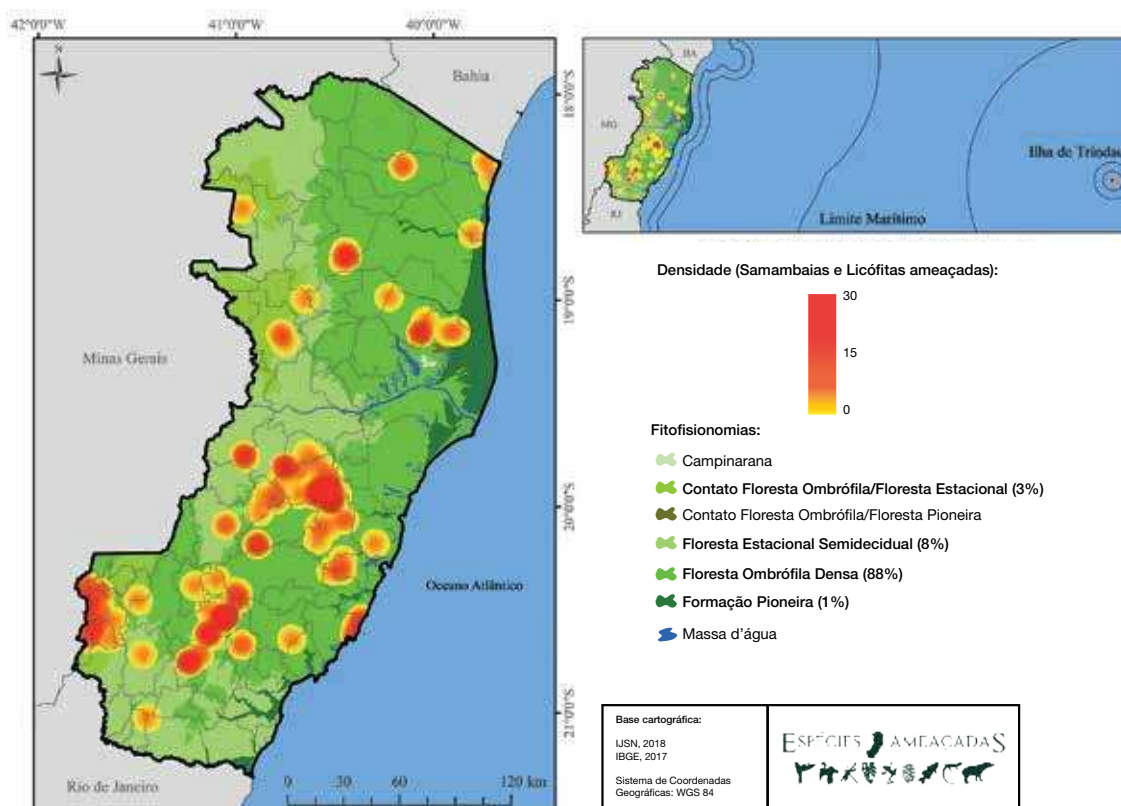


Figura 5.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de samambaias e licófitas ameaçadas de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.

Uma questão importante que deve ser abordada é o grau de proteção das populações remanescentes das espécies ameaçadas. Em outras palavras, qual é a porcentagem de populações conhecidas das espécies ameaçadas que efetivamente se encontram protegidas, dentro de Unidades de Conservação? Infelizmente os dados atuais apontam que apenas pouco mais da metade (56%) das populações das espécies ameaçadas estão dentro de Unidades de Conservação (Figura. 5.3).

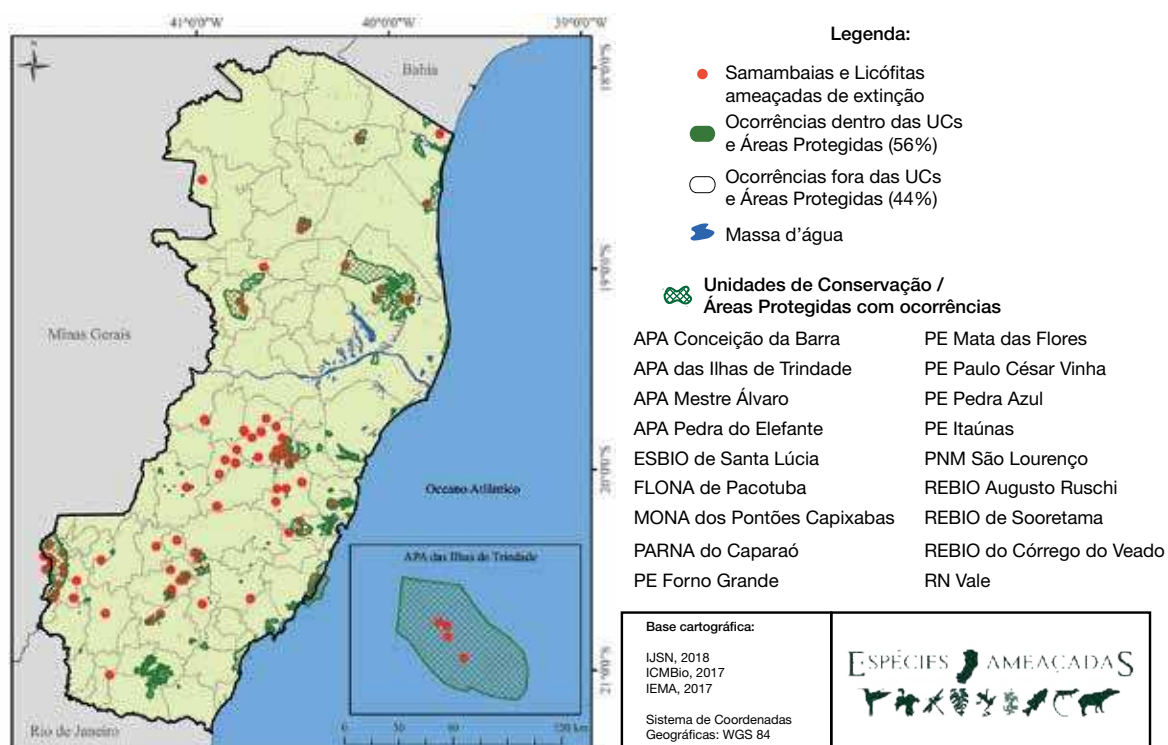


Figura 5.3 Mapa de ocorrências das espécies de samambaias e licófitas ameaçadas de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

O Parque Nacional do Caparaó possui as maiores altitudes do estado. Por esse motivo, muitas espécies foram registradas apenas para esta área (Figura 5.3). Nos trechos de campos de altitude podem ser encontradas *Austrolycopodium erectum*, *Lytoneuron feei* e *L. paradoxum* (todas EN), além de *Austroblechnum andinum* e *Isoetes caparaoensis* (ambas CR). As formações altomontanas do Parque (acima de 1500m) abrigam populações de algumas espécies raras para o estado, como *Dryopteris wallichiana* e *Dicksonia sellowiana*, ambas EN.

Embora as florestas montanas abriguem muitas espécies ameaçadas, estas também estão representadas em florestas de tabuleiro, como *Microgramma microsoroides* (EN), endêmica do Espírito Santo, preservada na Reserva Biológica de Sooretama (Figura 5.3), Floresta Nacional de Goytacazes e Reserva Natural Vale (Salino et al., 2008; Sylvestre et al., 2016).

Algumas das principais ameaças detectadas são relacionadas à degradação do hábitat, especialmente pela utilização do solo na pecuária ou agricultura (Figura 5.4). Entretanto, várias outras ameaças foram identificadas, como o extrativismo para fins comerciais, devido ao seu grande potencial ornamental.

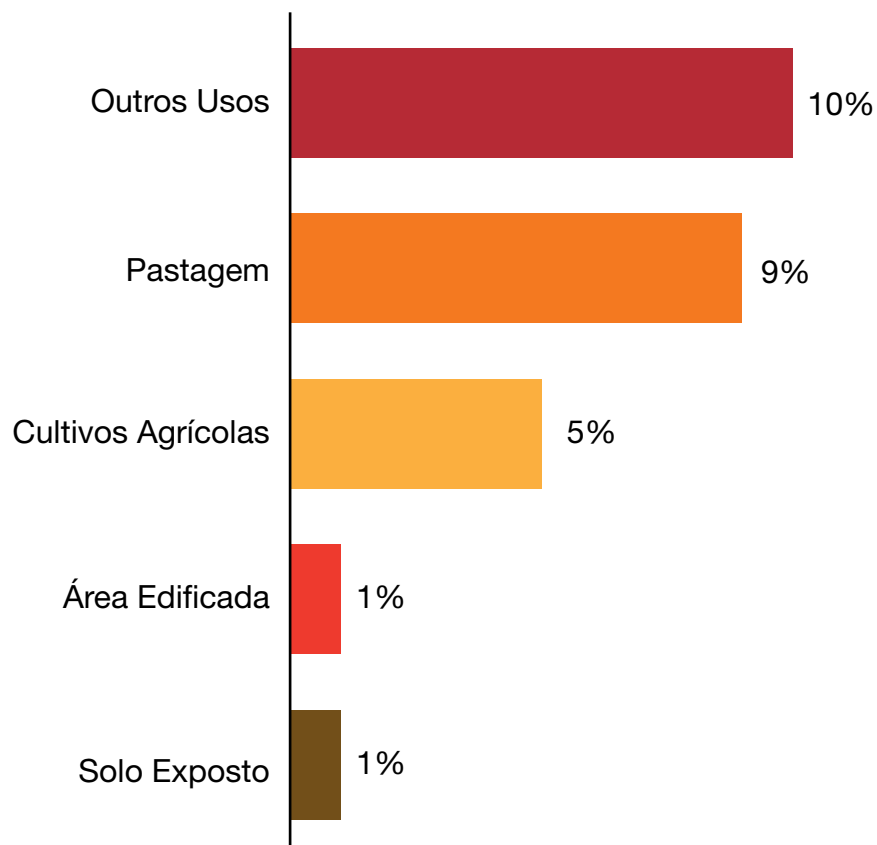


Figura 5.4 Principais fatores de ameaças de uso e ocupação do solo às espécies de samambaias e licófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo.

Foram reconhecidas 12 espécies Vulneráveis. As famílias Anemiaceae e Pteridaceae são as mais representativas, com três espécies cada. *Anemia rotundifolia* é um dos poucos representantes que ocorrem em Florestas Estacionais Semidecíduais e com registros fora de UCs. *Adiantum papillosum*, além de possuir registros fora de UCs, está sujeita ao extrativismo para fins ornamentais. *Polybotrya espiritosantensis* é uma espécie endêmica do Espírito Santo e que ocorre em florestas montanas. Embora esteja presente em algumas UCs, possui registros em fragmentos florestais nas regiões de Domingos Martins e Santa Maria de Jetibá.

Das 29 espécies categorizadas como Em Perigo, sete são representantes da família Polypodiaceae. Dentre estas, *Pleopeltis lepidopteris* é uma planta que ocorre nas formações abertas de restinga, com registros no Espírito Santo apenas para o Parque Estadual Paulo Cesar Vinha. Esse mesmo padrão de ocorrência é compartilhado por *Asplenium lacinulatum* (Aspleniaceae), indicando a importância dessa unidade de conservação. As restingas são áreas com

alto potencial turístico e, portanto, extremamente ameaçadas pela expansão imobiliária. Além disso, essas áreas também estão sujeitas ao impacto causado pela indústria portuária, que se encontra em expansão no estado.

As espécies Criticamente em Perigo (23) correspondem aos táxons com distribuições mais restritas, muitos deles microendêmicos para o Espírito Santo (*Anemia labiakii*, *Elaphoglossum brevipetiolatum*, *Oleandra quartziticola* e *Stenogrammitis pumila*) e alguns conhecidos apenas pelo material-tipo (*Diplazium mickelii*, *Goniopteris salinoi*, *Selaginella magnaforensis*, dentre outros). *Diplazium adnatum* é uma espécie recentemente descrita, também conhecida apenas pela coleção-tipo e que não possui coletas recentes. Acredita-se que a alteração da vegetação ao longo do curso de rios e córregos tenha afetado diretamente as populações dessas espécies. Algumas espécies até apresentam distribuição além do Espírito Santo, porém são reconhecidamente raras, como *Cheilanthes incisa*, que ocorre em afloramentos rochosos, com poucas populações no estado do Rio de Janeiro.

Ainda nessa categoria estão incluídas todas as espécies endêmicas das ilhas oceânicas de Trindade e Martin Vaz. Na lista de 2005, *Asplenium beckeri* foi considerada regionalmente extinta. No mesmo ano, a Marinha do Brasil realizou um programa de remoção das cabras que habitavam a Ilha de Trindade, que foram responsáveis pela destruição da vegetação por mais de 300 anos (Silva et al., 2013). Na busca pelas espécies regionalmente extintas, foram feitas várias excursões durante o período de 2009 a 2012, que apontaram a regeneração dos ambientes da Ilha e o redescobrimto de espécies, que voltaram a crescer após a erradicação dos animais. Além da redescoberta de



pequenas populações de *A. beckeri*, foi relatado o aumento das populações de outras samambaias endêmicas, como *Elaphoglossum beckeri*, provavelmente devido ao banco de esporos acumulados no local (Silva et al., 2013).

Recomendações

A presente compilação demonstrou que houve um significativo aumento do grau de conhecimento da flora de samambaias e licófitas do Espírito Santo. Essa compreensão foi possível devido aos esforços recentes de coleta no estado, aumento da acurácia na taxonomia desses grupos e a formação de novos profissionais na área de taxonomia. Por outro lado, demonstrou que apenas um pouco mais da metade das espécies ameaçadas (56%), está protegida dentro de UCs (Parques e Reservas). Desta forma, é imperativo e urgente que novas políticas de preservação de remanescentes de vegetação sejam implantadas no estado.

Pleopeltis trinidadensis





EN

Hymenophyllum magelanicum



EN

Dicksonia sellowiana



EN

Dicksonia sellowiana

Referências

Andrade, R. C.; Sylvestre, L. S. & Menezes, L. F. T. 2016. Ferns and lycophytes in three fragments of Tabuleiro lowland forest in northern Espírito Santo State, Brazil: composition and floristic relationships in Atlantic forest. *Brazilian Journal of Botany*, 40 (1): 103-113.

Formigoni, M. H.; Chaves, F. G.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Carvalho, C. G.; Subirá, R. J. & Fraga, C. N. 2019. Metodologia utilizada na revisão das listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) *Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo*. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 80-105.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartzburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) *Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo*. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Gonzatti, F. & Windisch, P. G. 2018. Flora of Espírito Santo: *Hymenophyllum* (Hymenophyllaceae). *Rodriguésia*, 69 (2): 611-629.

Hemp, A. 2002. Ecology of the pteridophytes on the southern slopes of MT. Kilimanjaro I. Altitudinal distribution. *Plant Ecology*, 159 (2): 211-239.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <<http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>>. Acesso em 20 set. 2019.

Mendonça, M. P. & Lins, L. V. 2000. (Orgs) Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas & Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, 2000. 157 p.

Martinelli G. & Moraes M. A. 2013. (Eds) Livro vermelho da flora do Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson & Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100 p

Pena, N. T. L.; Labiak, P. H.; Schwartzburd, P. B. & Alves-Araújo, A. 2019. Samambaias e Licófitas da Pedra do Elefante, Espírito Santo, Brasil. *Rodriguésia*, 70: e02482017.

Pena, N. T. L.; Schwartzburd, P. B. & Alves-Araújo, A. 2017. Anemiaceae from Pedra do Elefante, Espírito Santo State, Brazil, with notes on a new hybrid. *Hoehnea*, 44 (4): 588-598.

Prado, J. & Sylvestre, L. S. 2010. As samambaias e licófitas do Brasil. In Forzza, R. C. et al. (Org). *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*, Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, vol. 1, p. 69-74.

Prado, J.; Sylvestre, L. S.; Labiak, P. H.; Windisch, P. G.; Salino, A.; Barros, I. C. L.; Hirai, R. Y.; Almeida, T. E.; Santiago, A. C. P.; Kieling-Rubio, M. A.; Pereira, A. F. N.; Øllgaard, B.; Ramos, C. G. V.; Mickel, J. T.; Dittrich, V. A. O.; Mynssen, C. M.; Schwartzburd, P. B.; Condack, J. P. S.; Pereira, J. B. S. & Matos, F. B. 2015. Diversity of ferns and lycophytes in Brazil. *Rodriguésia*, 66 (4): 1073-1083.

Salino, A.; Almeida, T. E.; Smith, A. R.; Gómez, A. N.; Kreier, H. P. & Schneider, H. 2008. A new species of *Microgramma* (Polypodiaceae) from Brazil and recircumscription of the genus based on phylogenetic evidence. *Systematic Botany*, 33: 630-635.

Samambaias e Licófitas in Flora do Brasil 2020 em construção. 2019. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128483>>. Acesso em 10 set. 2019.

Schwartzburd, P.B. 2017. Flora of Espírito Santo: Dennstaedtiaceae. *Rodriguésia*, 68 (5): 1559-1575.

Schwartzburd, P. B. & Prado, J. 2017. Flora of Espírito Santo: Oleandraceae. *Rodriguésia*, 68 (5): 1807-1811.

Schwartzburd, P. B.; Miranda, C. V.; Pena, N. T. L.; Oliveira, M. H.; Silva, R. V. & Marcolino, F. 2017. Checklist of ferns and lycophytes from Parque Estadual Mata das Flores, Castelo, Espírito Santo, Brazil. *Checklist*, 13 (5): 621-633.

Silva, N. G.; Alves, R. J. V.; Sylvestre, L. S. & Santos, R. B. 2013. Two rediscoveries and one extinction for the flora of Trindade Island, Brazil. *Journal of the Torrey Botanical Society*, 140 (2): 230-235.

Simonelli, M. & Fraga, C. N. 2007. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. 146 p.

Sylvestre, L. S.; Almeida, T. E.; Mynssen, C. M. & Salino, A. 2016. Samambaias e Licófitas da Reserva Natural Vale, Linhares/ES. In Rolim, S. G.; Menezes, L. F. T. & Srbeek-Araujo, A. C. (Eds) Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale. Belo Horizonte, Editora Rupestre. p. 269-281.



Capítulo 6

Araucaria angustifolia