



MUSEU NACIONAL
UFRJ

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
MUSEU NACIONAL
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

WEVERSON CAVALCANTE CARDOSO

**ESTUDOS EM CACTACEAE JUSS. DO
ESPÍRITO SANTO: TAXONOMIA E
CONSERVAÇÃO**

Rio de Janeiro
2017



MUSEU NACIONAL
UFRJ

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
MUSEU NACIONAL
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

WEVERSON CAVALCANTE CARDOSO

**ESTUDOS EM CACTACEAE JUSS. DO
ESPÍRITO SANTO: TAXONOMIA E
CONSERVAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Botânica).

Orientadora: Cássia Mônica Sakuragui

Co-orientadora: Alice de Moraes Calvente Versieux

**Rio de Janeiro
2017**

C268e CARDOSO, Weverson Cavalcante

Estudos em Cactaceae Juss. do Espírito Santo: taxonomia e conservação / Weverson Cavalcante Cardoso. -- Rio de Janeiro, 2017.

124 f.

Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, 2017.

Orientadora: Cássia Mônica Sakuragui.

Coorientadora: Alice de Moraes Calvente Versieux.

1. Cactaceae. 2. Leste do Brasil. 3. Floresta Atlântica. I.
Título.

CDD: 583.5

WEVERSON CAVALCANTE CARDOSO

**ESTUDOS EM CACTACEAE JUSS. DO
ESPÍRITO SANTO: TAXONOMIA E
CONSERVAÇÃO**

Rio de Janeiro, de de 2017

Profa. Dra. Rosana Conrado Lopes, UFRJ

Profa. Dra. Ariane Luna Peixoto, JBRJ

Prof. Dr. José Fernando Andrade Baumgratz, JBRJ

Prof. Dr. Marcelo Trovó Lopes de Oliveira, UFRJ (Suplente)

Profa. Dra. Maria de Fátima Freitas, JBRJ (Suplente)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que tornaram possível a conquista de mais esta etapa em minha vida: a conclusão do mestrado.

Em primeiro lugar, agradeço à minha família, que sempre me apoiou nos objetivos que tracei, e sempre acreditou que eu seria capaz de conquistá-los. Aos meus pais, irmãos, avós, tios e primos.

À Cássia, que aceitou me orientar mesmo sem mesmo me conhecer, e pela confiança que deposita em mim a cada dia. Pela coragem em se aventurar pelo mundo dos cactos comigo. À Alice, por me inspirar com suas pesquisas com as Cactaceae, por ter aceitado a participar deste estudo como coorientadora e por todo o conhecimento transmitido.

À Valquíria, pelo contínuo de nossa parceria e por todo apoio dado para a realização deste trabalho. À Luciana, a qual serei sempre grato por ter me inspirado a dar meus primeiros passos na botânica; obrigado por todo o carinho.

Aos amigos do LISV, pelas discussões científicas e bate papos descontraídos; com vocês as risadas sempre foram garantidas, e o aprendizado muito mais. Um agradecimento especial à Josi, Juliana, Luana e Rodrigo, ou simplesmente os “Desimpactados Impactantes”.

Aos amigos do VIES, por todo o tempo de convivência e troca de experiências; pela companhia nos campos por todos esses anos. Aos demais amigos companheiros de campo: à Alessandra (pelo enorme apoio nas coletas nas propriedades dos Kautsky), Bárbara (pelas risadas durante seu “dia de biólogo”), Carla (pela

companhia na árdua semana de campo pós congresso e por tentar me ensinar sobre as complexas microorquídeas), Daniela (por me mostrar aráceas que eu não desconfiava da existência), Daniely (pelos campos às vésperas do Ano Novo!), Jaqueline (pela ótima hospitalidade e companhia) e Warley (pelas inúmeras excursões pelo estado).

À turma 2015/1 do mestrado do PPGBOT, da qual admiro cada um, mesmo com nossa distância, pelo sofrimento compartilhado durante as etapas do curso.

Ao Rodrigo pela disponibilização dos shapes das áreas prioritárias. Ao Rafael pela ajuda nos tratamentos das imagens. À Sueny, pelo auxílio na ficha catalográfica.

Às instituições que autorizaram os trabalhos de campo nas Unidades de Conservação (ICMBIO, IEMA, INMA e Instituto Kautsky), e aos gestores e funcionários que nos receberam. Aos curadores e funcionários dos herbários visitados durante o estudo (MBML, RB, SAMES e SPF).

Ao Programa de Pós Graduação em Botânica do Museu Nacional/UFRJ, pela oportunidade de estudo, e a seus docentes pela qualidade das disciplinas oferecidas. Ao Prof. Marcelo Trovó pelas revisões e sugestões dadas ao trabalho durante as disciplinas relacionadas à pesquisa de dissertação. À banca examinadora pelo aceite do convite e pelas valiosas sugestões que certamente darão ao trabalho. Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos.

Aos amigos que tornaram mais leve essa árdua jornada.

Muito obrigado!

RESUMO

CARDOSO, Weverson Cavalcante. **Estudos em Cactaceae Juss. do Espírito Santo**: taxonomia e conservação. Rio de Janeiro, 2017. Dissertação (Mestrado em Botânica). Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

O terceiro maior centro de diversidade e endemismo de Cactaceae, denominado Leste do Brasil, engloba partes dos biomas Caatinga, Cerrado e Floresta Atlântica. O estado do Espírito Santo localiza-se nesta região, e abriga 16% das espécies e 35% dos gêneros de Cactaceae ocorrentes no país. Apesar do crescente conhecimento acerca da biodiversidade vegetal do estado, existem lacunas a serem preenchidas, especialmente quando analisamos Cactaceae. Os estudos da flora da família, com sua diversidade extremamente ameaçada, ainda necessitam ser iniciados no estado. O objetivo geral do trabalho foi a realização de estudos taxonômicos e conservacionistas para as Cactaceae no estado do Espírito Santo. Um banco de dados foi organizado, contendo registros de coleta das Cactaceae do Espírito Santo. Foram realizadas expedições a 14 localidades no estado, entre os anos de 2010 e 2016 para a coleta de espécimes de cactáceas e de informações sobre subpopulações e habitat das espécies, com um estudo florístico-taxonômico realizado na Região Serrana Central do estado. As regiões que apresentaram maior número de coletas no Espírito Santo foram as próximas aos centros de pesquisa e as que englobaram unidades de conservação, enquanto a maior parte do estado permanece subamostrado. Foram registradas 23 espécies e oito gêneros da família para a Região Serrana Central, onde o modo de vida epifítico foi o mais representativo. *Rhipsalis hoelleri*, endêmica do estado, foi redescoberta na natureza em seis localidades, e teve seu estado de conservação categorizado como “Em perigo” (EN). Os materiais examinados da espécie mostraram variações nas características utilizadas para sua identificação. O aumento do conhecimento sobre a distribuição desta e de outras espécies no estado salienta a importância do aumento do esforço amostral em seu território.

ABSTRACT

CARDOSO, Weverson Cavalcante. **Estudos em Cactaceae Juss. do Espírito Santo**: taxonomia e conservação. Rio de Janeiro, 2017. Dissertação (Mestrado em Botânica). Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

The third largest diversity and endemism center of Cactaceae, called Eastern Brazil, encompasses parts of the Caatinga, Cerrado and Atlantic Forest biomes. The state of Espírito Santo is located in center, and it's home to 16% of the species and 35% of the genera of Cactaceae that occur in the country. Despite the growing knowledge about the state's vegetal biodiversity, there are gaps to be filled, especially when we analyze Cactaceae. The studies of the family's flora, that have an extremely threatened diversity, still need to be started in the state. The general objective of this work was an essay of taxonomic and conservationist studies for the Cactaceae in the state of Espírito Santo. A database was organized, containing records of the collection of Cactaceae from Espírito Santo. We carried out expeditions to 14 locations in the state between 2010 and 2016 to collect specimens of cacti and information on subpopulations and habitats of their species, with a floristic-taxonomic study carried out in the Central Mountain Region of the state. The regions that had the highest number of collections in Espírito Santo were related to research centers and conservation units, while most of the state remains sub-sampled. Twenty - three species and eight family's genera were recorded for the Central Mountain Region of the state, where epiphytic life-form was the most representative. *Rhipsalis hoelleri*, endemic to Espírito Santo, was rediscovered in nature in six localities, and had its conservation status categorized as "Endangered". The examined materials of the species show variations in the characteristics used for their identification. The increase of knowledge about the distribution of this and others species in the state highlights the importance of the sample effort increase in their territory.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	01
CAPÍTULO I: Pressões antrópicas sobre a diversidade de Cactaceae em uma região de Floresta Atlântica no Leste do Brasil	11
Resumo	13
Introdução	15
Material e Métodos	16
Resultados	18
Discussão	20
Referências	28
Anexos	32
CAPÍTULO II: Cactaceae da Região Serrana Central do Espírito Santo: uma área de extrema prioridade para a conservação da biodiversidade	38
Resumo	40
Introdução	42
Material e Métodos	43
Resultados e Discussão	45
Referências Bibliográficas	84
Anexos	90
CAPÍTULO III: Redescoberta de <i>Rhipsalis hoelleri</i> Barthlott & N.P. Taylor (Cactaceae), uma espécie endêmica do Espírito Santo, Brasil	97
Resumo	99
Introdução	100
Materiais e Métodos	102
Resultados e Discussão	103
Literatura Citada	110
Anexos	116
CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
APÊNDICE 01	123

INTRODUÇÃO GERAL

Cactaceae é uma família de distribuição predominante ao Novo Mundo, ocorrendo amplamente no território americano (Wallace & Gibson 2002). Possui cerca de 1400 espécies subordinadas a cerca de 120 gêneros, divididos entre quatro subfamílias: Cactoideae, Maihuenioideae, Opuntioideae e Pereskioideae (HUNT *et al.*, 2006).

As cactáceas constituem um grupo monofilético fortemente sustentado por caracteres morfológicos e moleculares, como a presença de aréolas, ramos encurtados, característicos da família, onde se aglomeram as gemas laterais, e a inversão de seis mil pares de base em uma região de DNA plastidial (BUXBAUM, 1950; WALLACE, 1995). Contudo, as relações filogenéticas entre suas subfamílias permanecem incertas a despeito do grande número de análises moleculares publicadas recentemente (NYFFELER & EGGLI, 2010). Enquanto o estudo molecular de Nyffeler (2002) revelou Maihuenioideae como irmã de Opuntioideae, os resultados de Edwards *et al.* (2005) sustentam a primeira como irmã de Cactoideae, e os de Hernández-Hernández *et al.* (2011) apontam um clado formado por Cactoideae e Opuntioideae, ambas monofiléticas. A delimitação de alguns gêneros e grupos supragenéricos também permanecem incertas, como em Opuntioideae, onde seus gêneros possuem complicada história taxonômica, e muitos dos atualmente aceitos são provavelmente merofiléticos (GRIFFITH & PORTER, 2009). Da mesma forma, diversas tribos de Cactoideae aceitas tradicionalmente não tem sido recuperadas como monofiléticas (HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ *et al.*, 2011). Já em Rhipsalideae (Cactoideae), fortemente sustentada como monofilética, a delimitação de seus gêneros (quatro atualmente), sofrem mudanças até recentemente (CALVENTE *et al.* 2011).

Com sua origem sugerida para os Andes Centrais, a família teria divergido em duas linhagens iniciais, uma representada pela linhagem dos "caulocactos", os cactos com os ramos longos especializados para a fotossíntese, e outra que teria se dispersado para a América Central, representado por uma linhagem do parafilético gênero *Pereskia* (EDWARDS *et al.*, 2005). Posteriores eventos de dispersão e diversificação de linhagens resultaram em quatro principais centros de diversidade e endemismo atualmente reconhecidos para Cactaceae: (1) México e sudoeste dos EUA, (2) Andes central, (3) Leste do Brasil e (4) Sul e Centro-Oeste do Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina (TAYLOR, 1997).

A diversidade de habitats das Américas propiciou uma grande variedade de formas e hábitos de vida em Cactaceae (ANDERSON, 2001), e os diferentes eventos dispersão e diversificação são claros quando comparamos os padrões biogeográficos das linhagens de Cactoideae. A tribo Cactae, com centro de diversidade no México, compreende as espécies globosas a curto-cilíndricas, muitas vezes tuberculadas, restritas à América do Norte; enquanto, Hylocereeae, com centro de diversidade na América Central, é representado por arbustos escandentes ou epífitos, com ramos alados ou pouco costelados; e Rhipsalideae, englobando as espécies epífitas sul americanas, cilíndricas, anguladas ou aladas, originadas no Leste do Brasil (HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ *et al.*, 2011).

Diferentes padrões morfológicos podem ser encontrados nas linhagens de Cactaceae (NYFFELER & EGGLI, 2010). Na maioria das espécies, as folhas encontram-se modificadas em espinhos ou pequenas escamas, que crescem agrupados nas aréolas, (ANDERSON, 2001). Os espinhos variam quanto ao tamanho, formato, cor e número por aréola, possuindo grande importância taxonômica (CULLMAN *et al.*, 1986).



Figura 01. Delimitação do Leste do Brasil, terceiro maior centro de diversidade e endemismo de Cactaceae. Fonte: Taylor & Zappi (2004).

No Brasil, a flora de Cactaceae está representada por três subfamílias (exceto por Maihuenioideae) e compreende 254 espécies e 37 gêneros nativos (BFG, 2015). O Leste do Brasil, de onde 11% de todos os gêneros da família são endêmicos, compreende todo o território do país a leste de uma linha imaginária traçada entre os estados do Maranhão e São Paulo, (TAYLOR, 1997; Figura 01). Taylor & Zappi (2004) monografaram a família na região, resultando em um dos mais relevantes trabalhos de Cactaceae para o Brasil. No que diz respeito às floras estaduais,

Cactaceae foi monografada nos estados do Ceará, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (SCHEINVAR, 1985; ZAPPI *et al.*, 2007; MENEZES *et al.*, 2013; SOLLER *et al.*, 2014; CARNEIRO *et al.*, 2016). Contudo, a maior parte dos estados brasileiros ainda necessita iniciar o estudo da flora da família, incluindo o estado do Espírito Santo.

O Espírito Santo localiza-se no Leste do Brasil, com cobertura vegetal constituída por Floresta Atlântica. Restam hoje somente 10,5% do bioma no estado, encontrado fragmentado dentro dos 46.096,925 km² de sua área (SOS MATA ATLÂNTICA, 2015; IBGE, 2016). O estado possui diversas lacunas no conhecimento de sua flora (LUBER *et al.*, 2016; ZORZANELLI *et al.*, 2015), mas apesar disso, registra um dos maiores recordes em diversidade de vegetais arbóreos por hectare na Floresta Atlântica (THOMAZ & MONTEIRO, 1997). O número de espécies registradas para o Espírito Santo sofreu o acréscimo de 30% em um período de cinco anos (BFG, 2015), com grande número de espécies descritas recentemente (CARVALHO-SOBRINHO, 2013; GIARETTA & FRAGA, 2014; IGLESIAS *et al.*, 2016; TELES & FREITAS, 2013; VALADARES & SAKURAGUI, 2014) e de novas ocorrências (LUBER *et al.*, 2016; ZORZANELLI *et al.*, 2015). Nele são atualmente registradas 6.204 espécies nativas de angiospermas, que o leva à 7^a posição na lista dos mais diversos do país, posicionando-o em primeiro lugar quando esta riqueza é comparada com sua área territorial (DUTRA *et al.*, 2015).

O IPEMA (2011) classificou 28 regiões do Espírito Santo em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade da Floresta Atlântica, e estas foram instituídas pelo Governo do Estado do Espírito Santo pelo decreto nº 2530-R, de 02 de junho de 2010. A divisão em áreas prioritárias não segue uma delimitação política ou econômica, mas leva em consideração a distribuição e riqueza de espécies

endêmicas e raras no estado, em regiões com ambientes únicos e semelhantes, onde ocorrem fenômenos biológicos especiais (IPEMA, 2011).

A Região Serrana Central do Espírito Santo (RSC), localizada entre as latitudes 19°45'19" e 20°48'53" e longitudes 40°17'55" e 41°10'58", corresponde a cerca de ¼ da extensão total das áreas prioritárias, sendo classificada como de extrema prioridade para a conservação (IPEMA, 2011). Abrange parte dos municípios de Alfredo Chaves, Anchieta, Aracruz, Cachoeiro de Itapemirim, Cariacica, Castelo, Domingos Martins, Fundão, Guarapari, Ibirapu, João Neiva, Marechal Floriano, Rio Novo do Sul, Santa Leopoldina, Santa Maria de Jetibá, Santa Teresa, Serra, Vargem Alta e Viana, totalizando 435.229 hectares (IPEMA, 2011). Na região ocorrem vários inselbergues, afloramentos graníticos ou gnáissicos isolados geograficamente, com vegetação extremamente especializada (BARTHLOTT *et al.*, 1993). Possui ainda extensas áreas utilizadas para a agricultura, onde ocorreu a supressão da vegetação.

A RSC possui uma flora peculiar, não sendo diferente para Cactaceae. Na região são registradas espécies endêmicas e de distribuição desconhecida, como *Coleocephalocereus brauni* Diers & Esteves, *Rhipsalis hoelleri* Barthlott & N.P.Taylor e *R. sulcata* F.A.C.Weber. O Espírito Santo abriga, segundo os registros atuais, 41 espécies nativas da família, subordinadas a 13 gêneros (BFG, 2015). Com os avanços da devastação da vegetação no estado, torna-se preocupante a situação dessas espécies. Cactaceae é o quinto grande grupo taxonômico com maior quantidade de espécies ameaçadas no mundo, correspondendo a 31% da totalidade de suas espécies, para as quais, em escala global, as principais ameaças à sua conservação são a conversão de terra para a agricultura e aquicultura, a

especulação imobiliária e a extensiva coleta dessas plantas ou de suas sementes para a horticultura ou inclusão em coleções particulares (GOETTSCHE *et al.*, 2015).

Zappi *et al.* (2011) organizaram o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Cactáceas, no qual apontam metas para sua conservação, sendo elas: a ampliação do conhecimento sobre as espécies da família, a divulgação e proteção das áreas de ocorrência de cactáceas ameaçadas e o aprimoramento e fortalecimento das políticas públicas relacionadas à conservação das Cactaceae. Essas metas estão englobadas de modo geral dentro das ações também propostas pelo IPEMA (2011).

Neste contexto, o objetivo geral do trabalho foi realizar estudos taxonômicos e conservacionistas para as Cactaceae no estado do Espírito Santo. O primeiro capítulo inclui um panorama geral do conhecimento da família e das ameaças à sua conservação no estado. No segundo capítulo, apresentamos a listagem, descrição e ilustração das cactáceas ocorrentes na Região Serrana Central do Espírito Santo, bem como chaves de identificação para os gêneros e espécies, além do estado de conservação de cada uma delas. No terceiro capítulo, pontuamos a coleta e um estudo morfológico detalhado de *Rhipsalis hoelleri*, espécie conhecida até o momento somente pelo espécime-tipo, originado de um material estéril cultivado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, E.F. 2001. **The Cactus Family**. Timber Press, Portland. 776p.
- BARTHLOTT, W.; POREMBSKI, J.; SZARZYNSKI, J. & MUND, J.P. 1993. **Phytogeography and vegetation of tropical inselbergs**. Actes du colloquy einternational de Phytogeographie tropicale. Paris. Pp. 15-24.
- BUXBAUM, F. 1950. **Morphology of cacti**. I. Roots and steems. Abbey Garden Press, Pasadena. 87p.
- CALVENTE, A. **A New Subgeneric Classification of *Rhipsalis* (Cactoideae, Cactaceae)**. Systematic Botany (2012), 37(4): pp. 983–988.
- CALVENTE, A.; ZAPPI, D.C.; FOREST, F. & LOHMANN, L.G. 2011. **Molecular phylogeny of tribe Rhipsalideae (Cactaceae) and taxonomic implications for *Schlumbergera* and *Hatiora***. Molecular Phylogenetics and Evolution 58: 456–468.
- Carneiro, A.M.; Farias-Singer, R.; Ramos, R.A. & Nilson, A.D. 2016. **Cactos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica, do Rio Grande do Sul. 224p.
- CARVALHO-SOBRINHO, J.G. 2013. **A new species of *Eriotheca* (Malvaceae: Bombacoideae) from Espírito Santo, eastern Brazil**. Phytotaxa 108(1): 49–53.
- CRIA. 2015. **speciesLink**. Centro de Referência em Informação Ambiental, Campinas. Disponível em <<http://www.splink.org.br>>. Acesso em 25 de março de 2015.
- DUTRA, V.F.; ALVES-ARAÚJO, A. & CARRIJO, T.T. 2015. **Angiosperm Checklist of Espírito Santo: using electronic tools to improve the knowledge of an Atlantic Forest biodiversity hotspot**. Rodriguésia 66(4): 1145-1152.
- EDWARDS, E.J.; NYFFELER, R. & DONOGHUE, M.J. 2005. **Basal cactus phylogeny: Implications of *Pereskia* (Cactaceae) to the cactus life form**. American Journal of Botany 92(7): 1177–1188.
- GIARETTA, A. & FRAGA, C.N. 2014. **Two new *Eugenia* species (Myrtaceae) from the Brazilian Atlantic forest**. Phytotaxa 163(2): 113–120.
- GOETTSCH, B.; HILTON-TAYLOR, C.; CRUZ-PIÑÓN, G.; DUFFY, J.P.; FRANCES, A.; HERNÁNDEZ, H.M.; INGER, R.; POLLOCK, C.; SCHIPPER, J.; SUPERINA, M.; TAYLOR, N.P.; TOGNELLI, M.; ABBA, A.M.; ARIAS, S.; ARREOLA-NAVA, H.J.; BAKER, M.A.; BÁRCENAS, R.T.; BARRIOS, D.; BRAUN, P.; BUTTERWORTH, C.A.; BÚRQUEZ, A.; CACERES, F.; CHAZARO-BASAÑEZ, M.; CORRAL-DÍAZ, R.; PEREA, M.V.; DEMAIO, P.H.; BARROS, W.A.D.; DURÁN, R.; YANCAS, L.F.; FELGER, R.S.; FITZ-MAURICE, B.; FITZ-MAURICE, W.A.; GANN, G.; GÓMEZ-HINOSTROSA, C.; GONZALES-TORRES, L.R.; GRIFFITH, M.P.; GUERRERO, P.C.; HAMME, B.; HEIL, K.D.; HERNÁNDEZ-ORIA, J.G.; HOFFMANN, M.; ISHIHARA, M.I.; KIESLING, R.; LARocca, J.; LUZ, J.L.L.; LOAIZA, C.R.S.; LOWRY, M.; MACHADO, M.C.; MAJURE, L.C.; ÁVALOS, J.G.M.; MARTORELL, C.; MASCHINSKI, J.; MÉNDEZ, E.; MITTERMEIER, R.A.; NASSAR, J.M.; NEGRÓN-

- ORTIZ, V.; OAKLEY, L.J.; ORTEGA-BAES, P.; FERREIRA, A.B.P. PINKAVA, D.J.; PORTER, J.M.; PUENTE-MARTINEZ, R.; GAMARRA, J.R.; PÉREZ, P.S.; MARTÍNEZ, E.S.; SMITH, M.; J. MANUEL SOTOMAYOR M. DEL C.64, STUART, S.N.; MUÑOZ, J.L.T.; TERRAZAS, T.; TERRY, M., TREVISSON, M.; VALVERDE, T.; VAN DEVENDER, T.R.; VÉLIZ-PÉREZ, M.E.; WALTER, H.E.; WYATT, S.A.; ZAPPI, D.; ZAVALA-HURTADO, J.A. & GASTON, K.J. 2015. **High proportion of cactus species threatened with extinction**. *Nature Plants* 1, 15142: 1-7.
- GRIFFITH, M.P. & PORTER J.M. 2009. **Phylogeny of Opuntioideae (Cactaceae)**. *Int. J. Plant Sci.* 170(1):107–116.
- HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, T.; HERNÁNDEZ, H.M.; DE-NOVA, J.A.; PUENTE, R.; EGUIARTE, L.E. & MAGALLÓN, S. 2011. **Phylogenetic relationships and evolution of growth form in Cactaceae (Caryophyllales, Eudicotyledoneae)**. *American Journal of Botany* 98(1): 44–61.
- HUNT, D.R.; TAYLOR, N. & CHARLES, G. (Eds.). 2006. **The New Cactus Lexicon**. Text. Dh Publications, Milborne Port.
- IGLESIAS, D.T.; DUTRA, V.F. & GOLDENBERG, R. 2016. ***Behuria mestrealvarensis* (Melastomataceae): A new species on na inselberg in Espírito Santo, Brazil**. *Phytotaxa* 255(3): 281.
- IPEMA. 2011. **Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica no estado do Espírito Santo**. Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, Vitória. 64p.
- KOROTKOVA, N.; ZABEL, L.; QUANDT, D.; BARTHLOTT, W. 2010. **A phylogenetic analysis of *Pfeiffera* and the reinstatement of *Lymanbensonia* as an independently evolved lineage of epiphytic Cactaceae within a new tribe Lymanbensonieae**. *Willdenowia* 40: 151-172.
- LUBER, J.; TULER, A.C.; TORRES, F.; CHRIST, J.A.; GUIDONI-MARTINS, K.G.; ZANETTI, M.; HOLLUNDER, R.K.; MANHÃES, V.C.; ZORZANELLI; J.P.F.; MENDONÇA, E.S.; GARBIN, M.L. & CARRIJO, T.T. 2016. **List of angiosperm species in an Atlantic Forest fragment reveals collection gaps in Espírito Santo state, Brazil**. *Check List* 12(1): 1835.
- MENEZES, M.O.T.; TAYLOR, N.P.; LOIOLA, M.I.B. 2013. **Flora do Ceará, Brasil: Cactaceae**. *Rodriguésia* 64(4): 757-774.
- NYFFELER, R. 2002. **Phylogenetic relationships in the cactus family (Cactaceae) based on evidence from *trnK* and *trnL-trnF* sequences**. *American Journal of Botany* 89(2): 312–326.
- NYFFELER, R. & EGGLE, U. 2010. **A farewell to date ideas and concepts: molecular phylogenetics and a revised suprageneric classification of the family Cactaceae**. *Schumannia* 6: 109-149.
- PEREIRA, O.J. 2007. A cobertura vegetal no Estado do Espírito Santo. *In*: SIMONELLI, M. & FRAGA, C.N. (Orgs.). **Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo**. IPEMA, Vitória. Pp. 27-32.
- SCHEINVAR, L. 1985. *Cactáceas*. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.

- SIMONELLI, M. & FRAGA, C.N. (Orgs.). 2007. **Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo**. IPEMA, Vitória. 143p.
- SOLLER, A.; SOFFIATTI, P.; CALVENTE, A. & GOLDENBERG, R. 2014. **Cactaceae no estado do Paraná, Brasil**. *Rodriguésia* 65(1): 201-219.
- SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2015. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2013-2014**. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo.
- TAYLOR, N.P. & ZAPPI, D. 2004. **Cacti of eastern Brazil**. Royal Botanic Gardens, London. 499p.
- TAYLOR, N.P. 1997. Cactaceae. *In*: OLDFIELD, S. (Ed.). **Cactus and succulent plants: status survey and conservation action plan**. IUCN/SSC Cactus and Succulent Specialist Group. Gland, Switzerland e Cambridge, UK. Pp. 17-20.
- TAYLOR, N.P.; SANTOS, M.R.; LAROCCA, J.; ZAPPI, D. Cactaceae **Flora Ilustrada Catarinense**. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB70>>. Acesso em 02 de abril de 2015.
- TELES, A.M.; FREITAS, F.S. 2013. **Senecio hortensiae (Senecioneae, Asteraceae): a new species from Espírito Santo, Brazil**. *Phytotaxa* 142(1): 46–50.
- THOMAZ, L.D. & MONTEIRO, R. 1997. **Composição florística da Mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa-ES**. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série)* 7: 1-48.
- VALADARES, R.T. & SAKURAGUI, C.M. 2014. **A New Species of Anthurium (Araceae) sect. Urospadix subsect. Obscureviridia from Espírito Santo, Eastern Brazil**. *Systematic Botany* 39(1): 31-35.
- WALLACE, R.S. 1995. **Molecular systematic study of the Cactaceae: using chloroplast DNA variation to elucidate cactus phylogeny**. *Bradleya* 13: 1–12.
- WALLACE, R.S. & GIBSON, A.C. 2002. Evolution and Systematics. *In*: NOBEL, P.S. (ed.). **Cacti: Biology and Uses**. London, University of California Press. 279p.
- ZAPPI, D.; TAYLOR, N.P.; RIBEIRO-SILVA, T.; & MACHADO, M. (Orgs.). **Plano de Ação Nacional para a Conservação das Cactáceas**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília. 2011. 113p.
- ZAPPI, D.C.; AONA, L.Y.S. & TAYLOR, N.P. 2007. Cactaceae. *In*: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; MELHEM, T.S. & GIULIETTI, A.M. (eds.). **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo**. Vol. 5. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 163-193.
- ZORZANELLI, J.P.F.; CARRIJO, T.T.; DIAS, H.M. & SILVA, A.G. 2015. **New records of angiosperms from Espírito Santo, Brazil**. *Check List* 11(3): 1653.

CAPÍTULO I

Pressões antrópicas sobre a diversidade de Cactaceae em uma região de Floresta Atlântica no Leste do Brasil

Weverson Cavalcante Cardoso^{1*}; Alice de Moraes Calvente Versieux²; Valquíria Ferreira Dutra³ & Cassia Mônica Sakuragui¹

¹ Laboratório Integrado de Sistemática Vegetal, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² Laboratório de Botânica Sistemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Botânica e Zoologia, 59072-970, Natal, RN, Brasil

³ Herbário VIES, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, 29075-910, Vitória, ES, Brasil

*Autor para correspondência: cavalcantewc@gmail.com

Resumo: Cactaceae é uma família de plantas altamente ameaçada de extinção, com potencial econômico e ornamental. Um dos seus centros de diversidade e endemismo localiza-se no leste do Brasil, que inclui a Mata Atlântica no estado do Espírito Santo. O último inventário florístico brasileiro registrou 41 espécies de cactos para este estado, no entanto, um estudo exclusivo sobre Cactaceae ainda é necessário para inventariar e descrever a diversidade real da família na região e as ameaças atuais que agem sobre ela. O objetivo deste estudo foi descrever e analisar as ameaças sofridas pelas espécies de Cactaceae no estado do Espírito Santo. Um banco de dados produzido a partir de excursões a campo, buscas em herbários e na literatura resultou em 908 registros georreferenciados, que serviram para a produção de mapas de distribuição e para a análise do esforço amostral e da riqueza de espécies. As células mais ricas em espécies do mapa estiveram positivamente correlacionadas às células mais amostradas. No total, 38 espécies nativas de Cactaceae foram contabilizadas, incluindo as formas de vida epifíticas, rupícolas e terrícolas. Várias ameaças à conservação de cactos na região estão agindo na redução do habitat das populações nativas. Nossos resultados indicam a necessidade da inclusão de uma amostragem efetiva de espécimes de cactos para entendermos a conservação real das espécies dessa família, altamente ameaçada de extinção.

Palavras-chave: Cactos, Conservação, Lacunas de conhecimento

Abstract: Cactaceae is a highly endangered plant family with economical and ornamental potential. One of its centers of diversity and endemism is in Eastern Brazil, including the Atlantic Forest in the state of Espírito Santo. The latest Brazilian global floristic inventory recorded 41 cacti species for this state, however an exclusive study about Cactaceae is still necessary to account and describe the actual diversity of the family in the region and current threats acting upon them. The aim of this study was to describe and analyze the threats suffered by Cactaceae species in Espírito Santo state. A database produced from fieldwork, herbarium and literature research resulted in 908 georeferenced records which served for the production of distribution maps and to analyze sampling effort and species richness. The richest grid cells were positively correlated to the best sampled cells. In total 38 native species of Cactaceae were accounted, including epiphytic, rupicolous, and terricolous life-forms. Several threats to the conservation of cacti in the region are acting to reduce the habitat of native populations. Our results indicate the need to include an effective sampling of cacti specimens in order to understand the real conservation of the species of this highly endangered family.

Keywords: Cacti, Conservation, Knowledge Gaps

INTRODUÇÃO

Cerca de 31% das espécies de Cactaceae são consideradas como ameaçadas de extinção de acordo com a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), o que torna a família um dos grupos taxonômicos mais ameaçado do mundo (Goettsch et al. 2015), devido ao alto potencial econômico e ornamental dos cactos (Nobel 2002). A família é predominantemente Neotropical, com um de seus centros de diversidade e endemismo localizado no Leste do Brasil, incluindo partes da Caatinga, Cerrado e Floresta Atlântica, onde 23% dos gêneros da família são endêmicos (Taylor and Zappi 2004, Zappi et al. 2011).

Estima-se que 5% de toda flora mundial habite a Floresta Atlântica (Stehmann et al. 2009). Contudo, o bioma conta com somente 12,4% de sua cobertura vegetal (SOS Mata Atlântica & INPE 2017). Devido à intensificação das atividades antrópicas através de todo o território brasileiro, muitas espécies foram certamente extintas e muitas outras estão sendo extintas antes mesmo que possam ser descobertas pelos taxonomistas (Mittermeier and Scarano 2013).

O estado do Espírito Santo está inteiramente localizado no domínio da Floresta Atlântica. O conhecimento da flora do estado vem aumentando gradualmente, e um rápido progresso foi observado nos últimos cinco anos, com o crescimento de cerca de 30% no número de espécies conhecidas (BFG 2015). Cactaceae é uma das 180 famílias de angiospermas que compõem a Floresta Atlântica do Espírito Santo (Dutra et al. 2015). A flora da família atualmente conhecida para o estado inclui 41 espécies de cactos nativos, pertencendo a 13

gêneros e representando 15% e 32% das espécies e gêneros brasileiros, respectivamente (BFG 2015). Dessas 41 espécies nativas, aproximadamente 69% são endêmicas da Floresta Atlântica brasileira. Além disso, 63% delas possuem o modo de vida epifítico, o que as levam a um alto potencial de ameaça de extinção, por comumente dependerem da manutenção e integridade da cobertura vegetal. No entanto, muitos aspectos da flora do estado ainda precisam ser revelados, e um estudo exclusivo sobre Cactaceae ainda é necessário para explicar e descrever a diversidade real da família na região e as atuais ameaças que agem sobre ela. Assim, o objetivo desse estudo é analisar as ameaças sofridas pelas espécies de Cactaceae no estado do Espírito Santo, uma região de Floresta Atlântica, à luz do conhecimento florístico atual e de dados originais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estado do Espírito Santo, Brasil, possui uma área de 46.096,925 km² (IBGE 2016) e está localizado no Leste do Brasil. A economia do estado é dominada principalmente pela extração e comércio de rochas ornamentais, monoculturas e atividades portuárias (Arantes et al. 2014, Sardou Filho & Matos 2013, Governo do Estado do Espírito Santo 2013). Essas atividades estão distribuídas por todo o território do estado, e algumas delas se sobrepõem em certas áreas (Fig. 1).

Para obter informações sobre a ocorrência de espécies nativas, construímos um banco de dados contendo dados de: i) viagens a campo realizadas em quatorze localidades no estado do Espírito Santo (Tabela 1), com coletas de exemplares para

confeção de exsicatas seguindo Groot (2011); ii) dados obtidos através de visitas pessoais aos herbários CVRD, MBML, R, RB, SAMES, SPF e VIES (acrônimos de acordo com Thiers 2017), e através de buscas na rede SpeciesLink (CRIA 2015); e iii) literatura especializada. Determinações de especialistas foram priorizadas, especialmente para táxons mais complexos (e.g. *Rhipsalis* spp.). As formas de vida seguiram BFG (2015) e observações pessoais (WCC). Espécimes coletados nas excursões a campo foram depositados nos herbários R e VIES.

As coordenadas geográficas dos registros do banco de dados foram checadas e corrigidas quando necessário, utilizando-se coordenadas da localidade coletada ou da sede administrativa do município, determinados com o auxílio das ferramentas geoLoc, infoXY e Conversor (CRIA 2015). As regiões melhores amostradas e mais ricas do estado foram identificadas utilizando o programa DivaGis 7.5.0.0 (Hijmans et al. 2001), através da preparação de mapas de distribuição, dividido por células de $0.2^\circ \times 0.2^\circ$, e pela contagem do número de registros e espécies presentes em cada célula, respectivamente. Registros indeterminados foram adicionados à análise de esforço amostral, mas excluídos da análise de riqueza.

A correlação entre esforço amostral e riqueza de espécies foi avaliada utilizando-se o programa BioEstat 5.3 (Ayres et al. 2007), com a aplicação do coeficiente de Correlação de Pearson. Baseado nesses dados, discutimos como as atividades antrópicas e econômicas impactam a diversidade de Cactaceae no estado. A indicação de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Espírito Santo seguiu IPEMA (2011).

RESULTADOS

Os dados de excursões a campo forneceram 151 registros de cactos (16,6% do banco de dados final); coleções de herbários, 728 registros (80,2%); dados da literatura, 29 registros (espécimes não depositados nos herbários acessados) (3,2%). Os registros de herbários foram encontrados em BHCB, CEPEC, CESJ, CVRD, EAC, ESA, FLOR, HAS, HRCB, HUEFS, HUFU, HXBH, MBM, MBML, MOBOT, NMNH, NY, R, RB, SORO, SPF, UEC, UFG, UFRN, UPCB, VIC e VIES, incluindo aqueles acessados através de visitas pessoais (WCC) ou por buscas na rede SpeciesLink. Obtivemos um total de 908 registros pertencendo a 38 espécies nativas de cactos (Tabela 2); os maiores números de registros foram para os gêneros *Rhipsalis* Gaertn. (268), *Pereskia* Mill. (111), *Cereus* Mill. (93), *Brasiliopuntia* A.Berger (74), *Pilosocereus* Byles & G.D.Rowley (69), *Coleocephalocereus* Backeb. (60) *Hatiora* Britton & Rose (57) e *Hylocereus* (A.Berger) Britton & Rose (42). Outros gêneros representaram, juntos, o total de 134 registros. Somente 4,1% dos registros permaneceram indeterminados a nível de espécie. Quatro das 38 espécies são endêmicas do estado: *Coleocephalocereus braunii* Diers & Esteves, *C. diersianus* P.J.Braun & Esteves Pereira, *Rhipsalis hoelleri* Barthlott & N.P.Taylor e *R. sulcata* F.A.C.Weber. A família é representada pelos modos de vida epifítico ou epilítico (66% das espécies do estado), rupícola (34%) e terrícola (21%), algumas delas apresentando mais de um modo de vida.

O número de registros de espécimes por célula variou entre 0 e 64 (Figura 2a). O maior número de registros (57-64) corresponde às localidades do Parque Estadual de Forno Grande (célula N5), do município de Castelo, Estação Biológica

de Santa Lúcia (Santa Lucia) e Reserva Biológica Augusto Ruschi (Augusto Ruschi) (célula K8), ambos no município de Santa Teresa, seguido de (49-56) Vitória e parte de Vila Velha (célula M9), além do (41-48) município de Serra (abrangendo a Área de Proteção Ambiental Mestre Álvaro) (célula L9), a Reserva Natural Vale (Vale) (célula G10) e o oeste de Santa Teresa (célula K7). Um menor número de registros foi encontrado nas restingas em Vila Velha e Guarapari, especialmente o Parque Municipal Natural Jacarenema (Jacarenema) (célula N9) e o Parque Paulo César Vinha (Paulo César Vinha) (célula O8). Aproximadamente 33% das células correspondentes ao território do Espírito Santo não apresentaram um único registro de Cactaceae, enquanto 41% apresentaram até oito, e 16% tiveram entre nove a 16 registros (Fig. 2b). Cada uma das outras classes de frequências não foram representadas por mais de 3% da área de estado (Figura 2b).

A riqueza de espécies variou de 0 a 16 registros de espécies por célula (Figura 2c). A maior riqueza de espécies (14-16) foi encontrada nas células de Forno Grande (N5), Santa Lúcia e Augusto Ruschi (K8), nos municípios de Vitória e Vila Velha (M9), e no leste do município de Domingos Martins (M7). As áreas mais ricas foram seguidas (11-13) pelas células abrangendo a localidade do Mestre Álvaro (L9), Vale (G10) e na porção noroeste de Mimoso do Sul, na localidade de Pedra dos Pontões (P3). Uma forte correlação positiva ($r = 0,91$; $p < 0,05$) foi encontrada entre o esforço amostral e a riqueza de espécies de Cactaceae (Figura 2d).

DISCUSSÃO

Aqui, pretendemos contribuir para a compreensão de como as atividades antrópicas podem afetar a diversidade e a conservação de Cactaceae, com base no conhecimento florístico disponível e em dados originais para a família no estado do Espírito Santo. Encontramos lacunas de conhecimento para a flora regional dos cactos e uma grande variedade de ameaças agindo contra a conservação das espécies estudadas.

As 38 espécies encontradas em nosso estudo representam 93% das Cactaceae relatadas na lista de flora brasileira para o estado (BFG 2015). Algumas espécies citadas nesta lista não foram associadas a nenhum espécime testemunho em nosso banco de dados, e portanto, não foram incluídas em nosso estudo. O trabalho taxonômico recente mais abrangente nas Cactaceae do leste brasileiro (Taylor e Zappi 2004) cita para o Espírito Santo apenas 75% das espécies atualmente nele registrado. Isto se deve provavelmente ao progresso no conhecimento sobre a distribuição das Cactaceae no Leste do Brasil nos últimos anos. No entanto, esse conhecimento ainda é insuficiente, já que a maioria da área do Espírito Santo é subamostrada para a família, como mostrado pelo esforço amostral desigual em seu território (Figura 1a).

A presença de centros de pesquisa e de áreas de reconhecida diversidade vegetal provavelmente influenciou o grande esforço amostral em áreas próximas a estes centros, fato também verificado em estudos para outros grupos (e.g. Giaretta & Peixoto 2012, Ribeiro et al. 2014). Resultados semelhantes foram relatados para Bromeliaceae no estado de Minas Gerais, onde o alto esforço amostral de áreas

protegidas foi associado à grande cobertura vegetal original remanescente e o acesso facilitado aos pesquisadores (Versieux & Wendt 2007). Células com grande esforço amostral no Espírito Santo englobam áreas onde já foram realizados projetos florísticos para angiospermas, ou se referem ainda aos esforços resultantes de trabalhos das equipes dos herbários do Espírito Santo, principalmente em áreas protegidas, como o projeto intitulado “Diversidade da flora vascular em três Unidades de Conservação de Floresta Atlântica no estado do Espírito Santo”, que contou com a parceria entre o atual Instituto Nacional da Mata Atlântica e o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, e englobou, dentre outras unidades, a localidade de Forno Grande; e as coletas realizadas pelas equipes do herbário CVRD, na Vale, e pela equipe do VIES nas restingas do estado.

Algumas áreas no estado apresentam um número inferior de registro de espécies da família do que o esperado. O aumento da amostragem de cactos epífitos em formações florestais poderia aumentar o número de novos registros dessas espécies no estado. Por exemplo, a Reserva Natural Vale possui sua flora bem documentada, e compreende 10% de todos os fragmentos florestais do Espírito Santo, sendo composta por floresta de tabuleiro (Kierulff et al. 2014). Cactos epífitos podem ser raros nessa formação (Taylor & Zappi 2004), porém, no estado, a amostragem não permite uma conclusão sobre essa raridade. Somente cinco coletas de *Rhipsalis* foram realizadas na Vale, revelando o registro de quatro espécies do gênero para as florestas de tabuleiros do estado. O número é extremamente baixo, se considerarmos a grande representatividade das espécies epífitas na Floresta Atlântica (BFG 2015, Calvente et al. 2011). Particularmente para *Rhipsalis*, a identificação a nível de espécie é um desafio, visto a existência de complexos de espécies no gênero (Barthlott & Taylor 1995). o que culmina numa

baixa amostragem em estudos florísticos realizados por botânicos não especialistas na família, onde espécies do mesmo complexo, em áreas onde vivem em simpatria, provavelmente são consideradas o mesmo táxon e não são coletados.

Outras áreas ecologicamente importantes apresentaram registros escassos para espécies da família. A Região dos Pontões Capixabas, por exemplo, possui vegetação rupestre, com alto grau de endemismo (IPEMA 2011), e o número de coletas de cactáceas para a região é muito baixo. A presença de alta densidade de inselbergues na região demonstra um grande potencial para a ocorrência de cactáceas. O mesmo acontece com a região do PN Caparaó, que constitui um dos últimos remanescentes de vegetação de campos de altitudes do estado (IPEMA 2011).

A célula do leste do município de Domingos Martins apresentou um dos índices mais altos de riqueza para a família no estado. O naturalista Roberto Kautsky andava por áreas da região a fim de resgatar espécies vegetais, principalmente orquídeas e bromélias, em áreas que seriam desmatadas para a implantação de monoculturas no município. Ele reintroduziu-as em uma área em regeneração, a Reserva Kautsky (A. Poppe pers. com.). Kautsky, juntamente com o Prof. Werner Rauh, botânico alemão, foi responsável pela coleta de cactáceas com distribuição pouco conhecida, como *Schlumbergera kautskyi* (Horobin&McMillan) N.P.Taylor, até recentemente considerada endêmica do Espírito Santo e hoje registrada também para o lado mineiro do PN Caparaó; *Rhipsalis sulcata* F.A.C. Weber, conhecida somente por seu neótipo (espécime cultivado no Jardim Botânico de Nova York) e, posteriormente, por um material em cultivo na Alemanha coletado em Domingos Martins com localidade desconhecida, e nunca mais localizada na natureza; *R. cereoides* (Backeb. & Voll) Backeb. e *R. pacheco-leonis* Loefg.,

registradas uma única vez no Espírito Santo; e *R. pilocarpa* Loefg., com poucos registros para Domingos Martins (Taylor & Zappi 2004). É incerto se algumas dessas últimas espécies ocorrem efetivamente no estado ou se foram cultivadas na Reserva Kautsky a partir de material proveniente de outros locais.

As áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade compreendem células que apresentam alta riqueza de Cactaceae. Forno Grande, Santa Lúcia, Augusto Ruschi e o leste de Domingos Martins (onde está localizada a Reserva Kautsky) fazem parte da Região Serrana Central do Espírito Santo, considerada de extrema prioridade para a conservação. Contudo, a maior parte da região, que ocupa cerca de 25% das áreas prioritárias (IPEMA 2011), ainda permanece subamostrada segundo nossos dados. O município de Serra também possui alto índice de riqueza, registrado para a APA Mestre Álvaro, inclusa na área de alta prioridade para conservação denominada Grande Vitória. Preocupantemente, alta riqueza de espécies para a família foi encontrada no centro econômico do Espírito Santo (municípios de Vitória, Vila Velha e Serra), região sujeita à grandes pressões antrópicas, onde somente 12% da Floresta Atlântica permanece com sua cobertura (SOS Mata Atlântica & INPE 2015) e uma alta riqueza de Cactaceae é encontrada.

Houve uma alta correlação entre a riqueza de espécies e o número de registros por célula. Isso indica um aumento esperado nos valores de riqueza com o aumento no esforço amostral. Cerca de 70% das células do estado apresentaram entre 0 e 8 registros de coleta, sugerindo que a riqueza de espécies de cactos real ainda é desconhecida para uma significativa área do estado. Além de estudos florísticos pontuais focados em Cactaceae e coletas direcionadas a espécimes da família, a inclusão da coleta regular e mais eficiente de cactáceas em estudos

florísticos gerais poderia auxiliar em grande parte a preencher as lacunas de conhecimento existentes atualmente.

Existe uma grande variedade de atividades no Espírito Santo que afetam negativamente a conservação de todas as formas de vida das Cactaceae. Primeiramente, os cactos rupícolas sofrem constantemente com o pisoteio de bovinos, caprinos e equinos (Figura 3D), que pode estar levando inclusive espécies endêmicas ao declínio (WCC *pers. obs.*). Além disso, o Espírito Santo é o principal produtor de rochas ornamentais do Brasil, sendo responsável por praticamente a metade de toda a produção do país (Sardou Filho & Matos 2013). Regiões com grande diversidade de cactos, como as do entorno dos municípios de Cachoeiro de Itapemirim e Nova Venécia, são as mesmas dos principais polos de extração e beneficiamento de rochas (Sardou Filho & Matos 2013; Figura 4), e as regiões em que estão localizados possuem de alta a moderada riqueza de cactos (Figura 1). Atividades mineradoras tendem a suprimir a cobertura vegetal de afloramentos rochosos, incluindo cactos, e podem levar populações inteiras ao declínio. Cactaceae ocupa a sexta posição no ranking das famílias de epífitas vasculares mais expressivas na Floresta Atlântica (Freitas et al. 2016), e da mesma forma, este modo de vida é o mais representativo para a família no Espírito Santo. Cactos epífitos frequentemente ocorrem sobre árvores em inselbergs (Couto et al. 2016), e assim, a extração de rochas também ameaça essas espécies.

Grande parte da cobertura vegetal do território do estado foi suprimida para seu desenvolvimento econômico, com a implementação de monoculturas que se destacam no cenário nacional e mundial, como a cultura cafeeira e cacaueteira, a fruticultura e a pecuária, além das grandes plantações de eucalipto (Arantes et al. 2014, Fundação SOS Mata Atlântica 2015), o que causou a destruição e a perda da

qualidade do hábitat de várias espécies, em especial das epífitas já referidas. Muitas espécies de *Rhipsalis* podem ser restritas a estratos específicos do dossel (Calvente et al. 2011), e, modificações como a diminuição da altura do dossel e o aumento do efeito de borda podem resultar na alteração das condições ideais de muitas dessas espécies e restringir sua extensão de ocorrência e área de ocupação.

Os cactos terrícolas também sofrem com a pressão antrópica, como as atividades portuárias. As atividades de exportação de minério de ferro do estado de Minas Gerais favoreceram a expansão da rede portuária do Espírito Santo, que atualmente tem sete portos ao longo da costa e provavelmente expandirá ainda mais na próxima década (Governo do Estado do Espírito Santo 2013), com suas áreas de influência direta ou indireta sobrepondo-se às Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade e até mesmo às Áreas de Proteção Ambiental. Os ecossistemas costeiros do estado sofrem também com a especulação imobiliária. Além disso, a ocorrência de extração ilegal de areia nas restingas causa redução na riqueza da biodiversidade dessas áreas e reflete em impactos diretos sobre a ocupação das cactáceas (Bruno et al. 2014), como a ocupação do ambiente por plantas invasoras (Figura 3A). Estas espécies deixam ainda o ambiente propício a incêndios (Figura 3B). Destacamos nas restingas do estado, a ocorrência de táxons com baixa extensão em sua distribuição, como *Pilosocereus arrabidae* (Lem.) Byles & Rowley e *P. brasiliensis* (Britton & Rose) Backeb. subsp. *brasiliensis*, endêmicas do Brasil e ocorrentes nas restingas do Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo, respectivamente, até o Rio de Janeiro (Taylor & Zappi 2004). *Melocactus violaceus* Pfeiff. também ocorre neste ecossistema, e apesar da ampla distribuição no leste do Brasil, sofre com a grande perda de hábitat (Taylor & Zappi 2004) e depende de micro hábitats específicos para seu estabelecimento (Hughes et al. 2016). Além

desses fatores, a coleta ilegal de espécimes deste gênero contribui como ameaça, por seu grande potencial ornamental (Figura 3C).

Embora não possamos estimar precisamente a riqueza real de Cactaceae no estado do Espírito Santo, suas ameaças continuam a crescer. Um melhor conhecimento da distribuição das espécies ameaçadas e endêmicas da família no estado fortaleceria ações para a preservação de seus habitats, através do reconhecimento de áreas para o estabelecimento de unidades de conservação, uma das ações prioritárias recomendadas por Taylor & Zappi (2004). De acordo com estes autores, a descoberta de poucas localidades adicionais para essas espécies poderia fazer uma diferença considerável para a percepção de seu estado de conservação. Na lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo (Simonelli & Fraga 2007) são citadas sete espécies de Cactaceae: *Melocactus violaceus* Pfeiff. (VU), *Pilosocereus brasiliensis* (Britton & Rose) Backeb. (VU), *Rhipsalis cereoides* (Backeb. Voll) Backeb. (EN), *R. paradoxa* (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck (EN), *R. pilocarpa* Loefgr. (EN), *R. russellii* Britton & Rose (EN) e *Schlumbergera kautskyi* (Horobin & McMillan) N. P. Taylor (EN). À época da elaboração da lista, entretanto, muitas espécies da família ainda não eram registradas para o estado ou careciam de dados.

Sugerimos o aumento no esforço de coletas focado em espécimes de cactos para depósito em herbários, em áreas identificadas neste estudo como lacunas de conhecimento para a família. Uma reavaliação do estado de conservação das espécies de Cactaceae do Espírito Santo é necessária. A nova lista de espécies ameaçadas provavelmente crescerá em número de espécies, considerando os novos registros para o estado e as ameaças discutidas no presente estudo. As

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade indicadas pelo IPEMA (2011) são de grande importância para a conservação da diversidade de cactos no estado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudos concedida a WCC; ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) e Museu Nacional pelas autorizações de coletas botânicas nas Unidades de Conservação, bem como aos seus gestores e guardas que nos auxiliaram nas excursões de campo. Agradecemos ainda a A. Pope pela autorização de coleta e pelo suporte na Reserva Kautsky. aos curadores dos herbários CVRD, MBML, R, RB, SAMES, SPF, UFG e VIES, e a A.L. Peixoto, J.F. Baumgratz, M.O. Trovó e V.L.M. Huszar pelas revisões e sugestões no manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arantes, P. B., L. F. T. Menezes, and A. L. Peixoto. 2014. Novas tendências do desenvolvimento rural: agricultura ecológica no Espírito Santo. *Natureza on line* 12(3): 137–152.
- Ayres, M., M. Ayres Júnior, D. L. Ayres, and A. A. Santos. 2007. BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. *Instituto Mamirauá*, Belém..
- Barthlott, W., and N. P. Taylor. 1995. Notes towards a monograph of Rhipsalideae (Cactaceae). *Bradleya* 13: 43–79.
- BFG. 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66:1085–1113.
- Bruno, A. S., M. V. Oliveira, and A. G. Silva. 2014. A vegetação entre moitas numa planície costeira arenosa próxima a uma área que sofreu impacto de mineração de areia no Espírito Santo, sudeste do Brasil. *Natureza on line* 12(4): 170–178.
- Calvente, A., D. C. Zappi, F. Forest, and L. G. Lohmann. 2011. Molecular phylogeny, evolution, and biogeography of South American epiphytic cacti. *Int. J. Plant Sci.* 172(7): 902–914.
- Couto, D. R., H. M. Dias, M. C. A. Pereira, C.N. Fraga and J.E.M. Pezzopane. 2016. Vascular epiphytes on *Pseudobombax* (Malvaceae) in rocky outcrops (inselbergs) in Brazilian Atlantic Rainforest: basis for conservation of a threatened ecosystem. *Rodriguésia* 67(3): 583–601.
- CRIA 2015. Rede de dados *speciesLink*. Centro de Referência em Informação Ambiental, Campinas. See <http://www.splink.org.br>

- Governo do Estado do Espírito Santo. 2013. Governo anuncia maior programa de investimento logístico do ES. *In: Governo do Estado do Espírito Santo. Diário Oficial dos Poderes do Estado.* Imprensa Oficial do Espírito Santo, Vitória, pp. 3.
- Dutra, V. F., A. Alves-Araújo, and T. T. Carrijo. 2015. Angiosperm Checklist of Espírito Santo: using electronic tools to improve the knowledge of an Atlantic Forest biodiversity hotspot. *Rodriguésia* 66(4): 1145–1152.
- Freitas, L., A. Salino, L. Menini Neto, T. E. Almeida, S. R. Mortara, J. R. Stehmann, A. M. Amorim, E. F. Guimarães, M. N. Coelho, A. Zanin, and R. C. Forzza. 2016. A comprehensive checklist of vascular epiphytes of the Atlantic Forest reveals outstanding endemic rates. *PhytoKeys* 58: 65–79.
- Giaretta, A., and A. L. Peixoto. 2012. Coleções de herbários e status do conhecimento de Myrtaceae no Espírito Santo. *Anais do I Simpósio sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica.* pp. 28–32.
- Goetsch, B., et al. 2015. High proportion of cactus species threatened with extinction. *Nat. Plants* 1, 15142: 1–7.
- Groot, S. J. 2011. Collecting and processing cacti into herbarium specimens, using ethanol and others methods. *Syst. Bot.* 36(4): 981–989.
- Hijmans, R. J., L. Guarino, M. Cruz, and E. Rojas. 2001. Computer tools for spatial analysis of plant genetic resources data: 1. DIVA-GIS. *Plant Genet Resour Newsl* 127: 15–19.
- Hughes F. M., C. M. Jacobi, and E. L. Borba. 2016. Fate of cohorts in *Melocactus* (Cactaceae) species is affected by rainfall uncertainty and microrelief structures. *Braz J Bot* 1: 1–9.
- IBGE. 2016. Espírito Santo. See [http:// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)
- IPEMA. 2011. *Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica no estado do Espírito Santo.* Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, Vitória.

- Kierulff, M. C. M., L. H. S. Avelar, M. E. S. Ferreira, K. F. Pova, and R. S. Bérnils. 2014. Reserva Natural Vale: história e aspectos físicos. *Ciência & Ambiente* 49:27–58.
- Mittermeier, R., and F. Scarano. 2013. Ameaças globais à biodiversidade de plantas. In: Martinelli G, Moraes MA. [eds.]. *Livro Vermelho da Flora do Brasil*. Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 20–23.
- Nobel, P.S. [ed.]. *Cacti: Biology and Uses*. University of California Press, London.
- Ribeiro, M., S. A. Mori, A. Alves-Araújo, and A. L. Peixoto. 2014. State of knowledge of Lecythidaceae in Espírito Santo State, Brazil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão* (N. Sér.) 36:63–84.
- Sardou Filho, R, and G. M. M. Matos [eds.]. 2013 *Atlas de rochas ornamentais do estado do Espírito Santo*. CPRM, Brasília.
- Simonelli, M., and C. N. Fraga [eds.]. 2007. *Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo*. Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, Vitória.
- Simonelli, M., A. L. Souza, A. L. Peixoto, and A. F. Silva. 2008. Floristic composition and structure of a Muçununga Forest in the Linhares Forest. In: Thomas, W. [ed.]. *The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil*. Memoirs of the New York Botanical Garden, The New York Botanical Garden Press, New York, pp. 351-370.
- SOS Mata Atlântica, and INPE. 2015. Aqui tem mata? See <http://aquitemmata.org.br>
- SOS Mata Atlântica, and INPE. 2017. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2015-2016*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, and Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- Stehmann, J. R., R. C. Forzza, A. Salino, M. Sobral, D. P. Costa, and L. H. Y. Kamino. 2009. Diversidade taxonômica na Floresta Atlântica. In: Stehmann, J. R., R. C. Forzza, A. Salino, M. Sobral, D. P. Costa, and L. H. Y. Kamino [ed.]. *Plantas da Floresta Atlântica*. Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 3–12.

- Taylor N. P., and D. C. Zappi. 2004. *Cacti of eastern Brazil*. Royal Botanic Gardens, London.
- Thiers, B. 2017 [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. See <http://sweetgum.nybg.org/science/ih>
- Versieux, L. M., and T. Wendt. 2007. Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais state, Brazil. *Biodivers. Conserv.* 16: 2989–3009.
- Zappi, D. C., N. Taylor, and J. Larocca. 2011. A riqueza das Cactaceae no Brasil. *In*: Silva, S.R., D. C. Zappi, N. Taylor, and M. Machado. *Plano de Ação Nacional para Conservação das Cactáceas*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, pp. 17-29.

ANEXOS

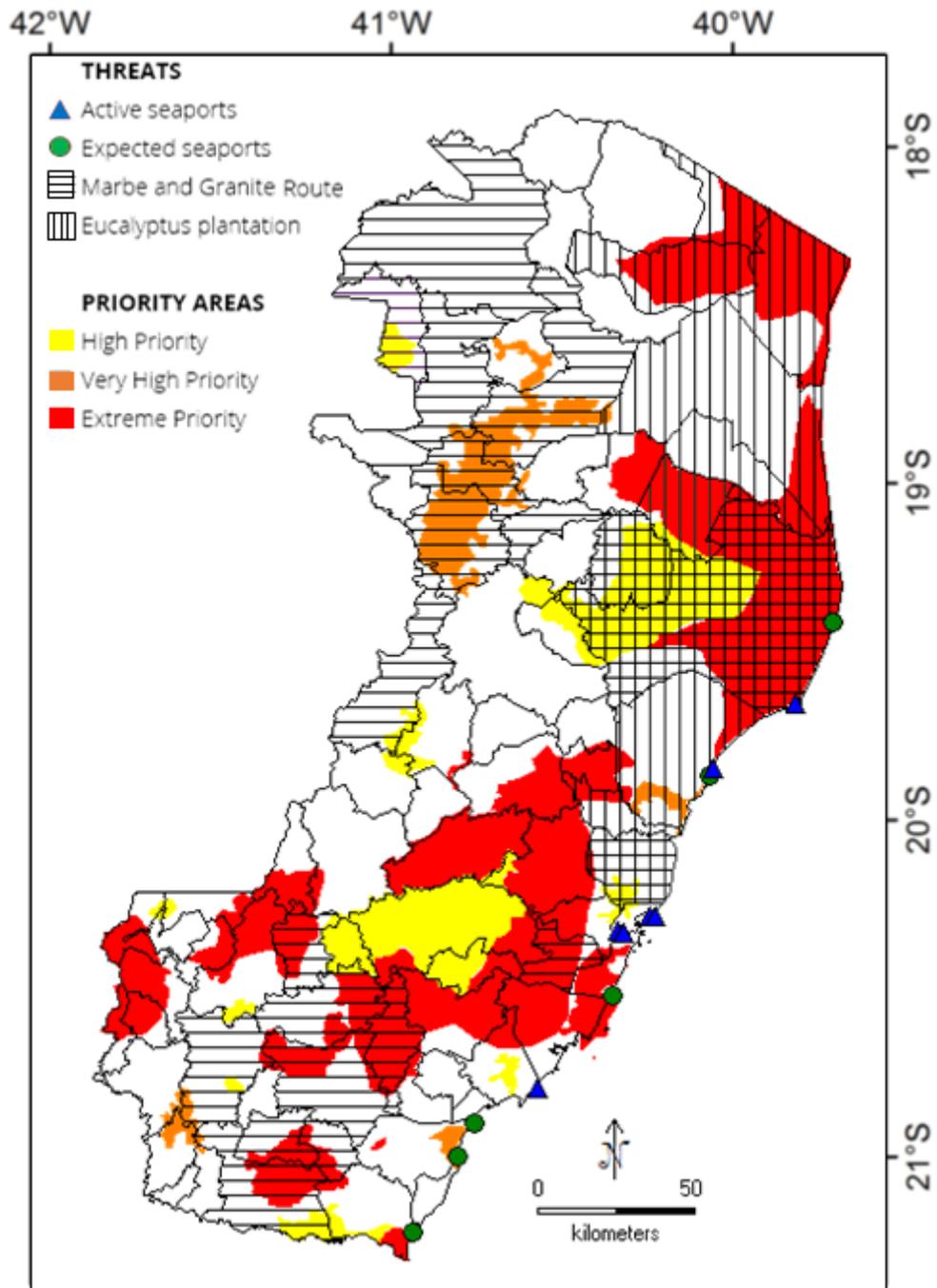


Figura 1. Atividades econômicas no Espírito Santo que ameaçam a biodiversidade de Cactaceae e suas sobreposições com as Áreas Prioritárias para a Conservação, segundo a delimitação do IPEMA (2011).

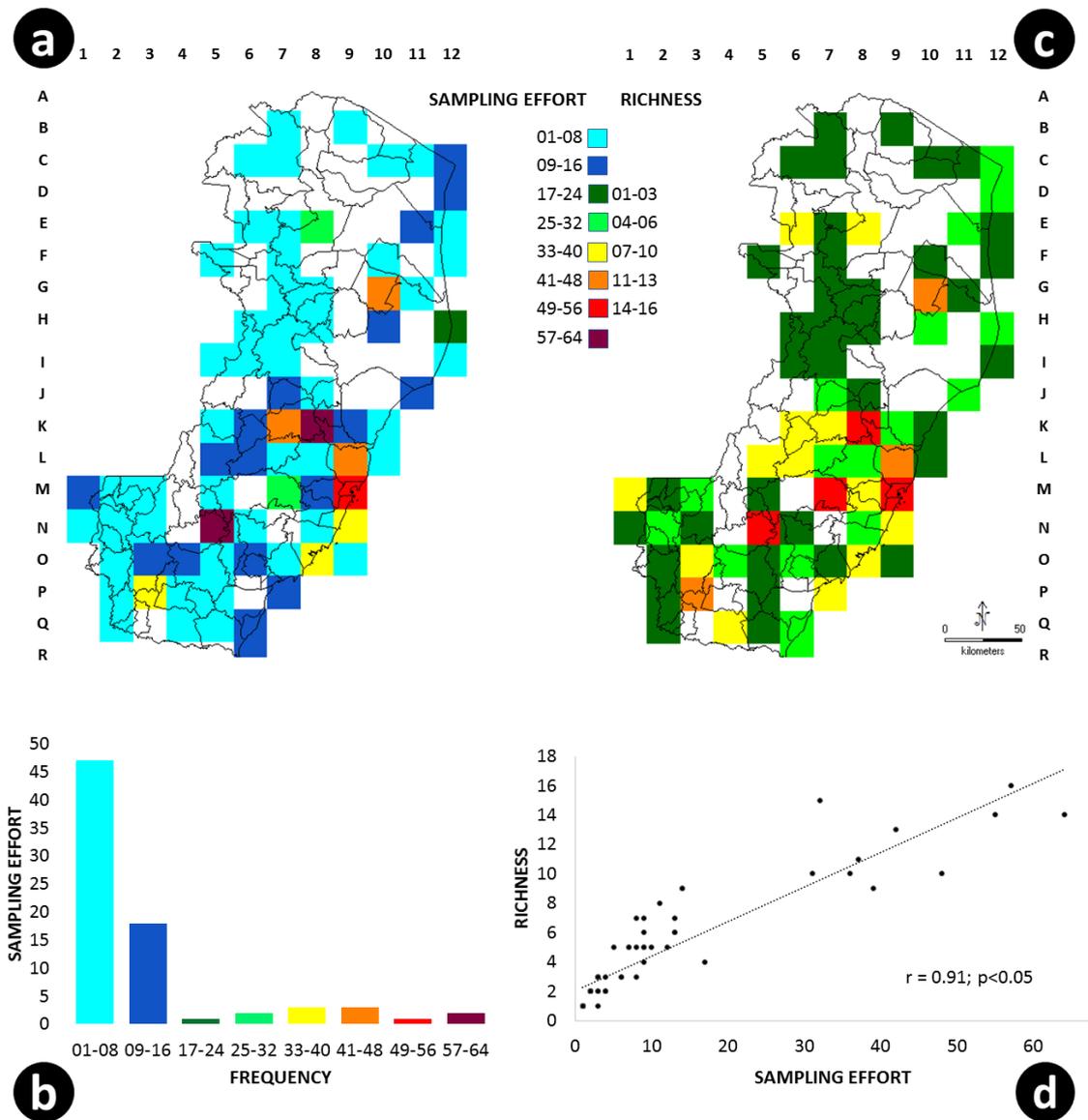


Figura 2. Esforço amostral (a); distribuição das frequências dos números de registros por célula (b); riqueza de espécies por célula (c); e correlação entre esforço amostral e riqueza de espécies (d) das Cactaceae do estado do Espírito Santo.

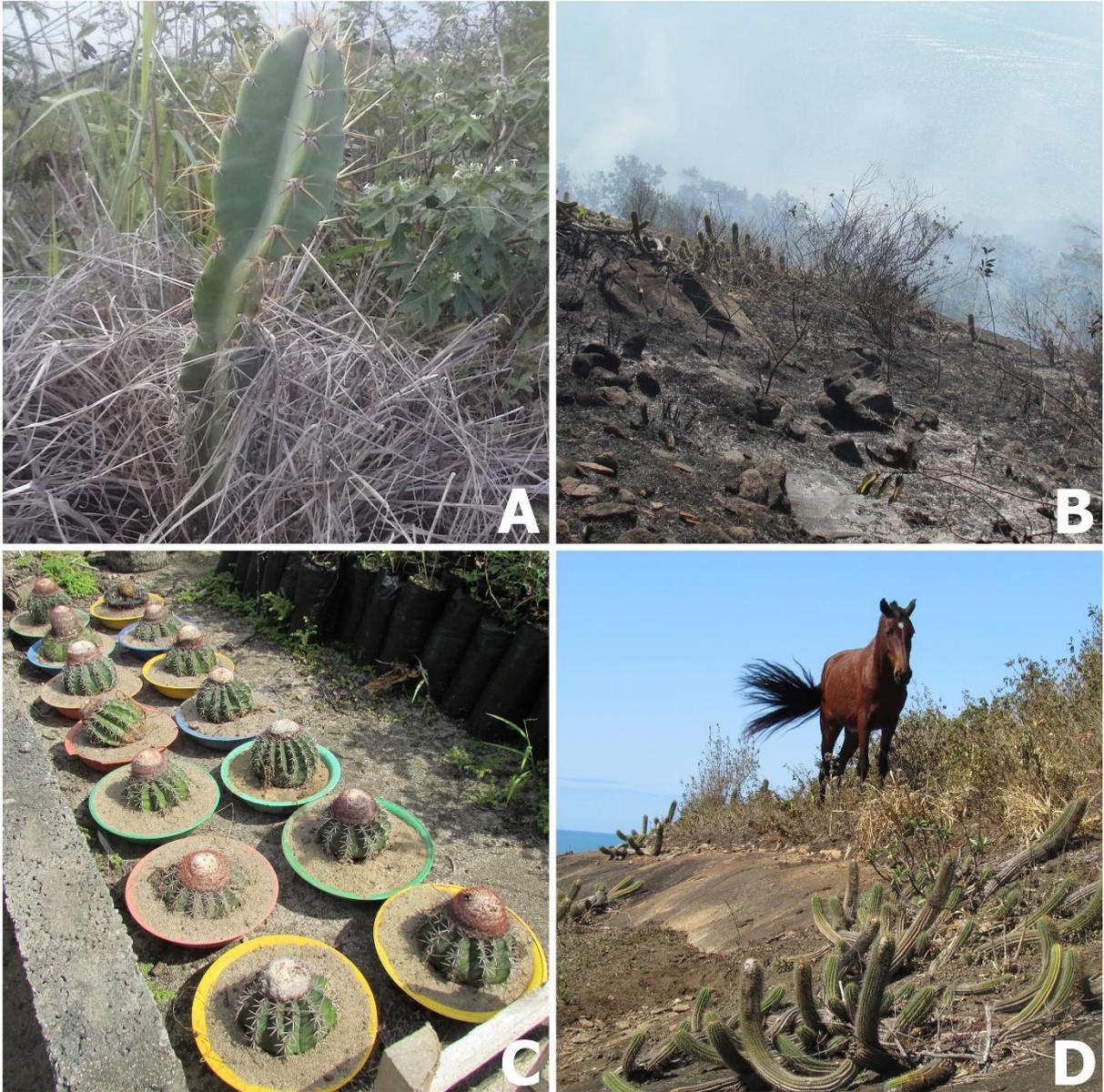


Figura 3. Ameaças a Cactaceae. Espécie invasora competindo com *Cereus fernambucensis* Lem. (A); incêndio em ambiente com ocorrência de cactos e plantas invasoras (B); Espécime de *Melocactus violaceus* coletado ilegalmente em Unidade de Conservação, apreendido e mantido em viveiro para replantio em seu habitat (C); pisoteio de vegetação por equino em afloramento com cactáceas, como *Coleocephalocereus fluminensis* (Miq.) Backeb.

Tabela 1. Localidades amostradas neste estudo para as Cactaceae no estado do Espírito Santo e células correspondentes no mapa. (Figuras 2a e 2c).

Município	Localidade	Coordenadas Geográficas	Células
Afonso Cláudio	Pedra dos Três Pontões	20°04'27"S; 41°02'06"W	L5
Castelo	Parque Estadual Forno Grande	20°31'11"S; 41°05'22"W	N5
Domingos Martins	Reserva Kautsky	20°22'28"S; 40°39'34"W	M7
Domingos Martins	Parque Estadual de Pedra Azul	20°23'55"S; 41°01'13"W	M5
Guarapari	Parque Estadual Paulo César Vinha	20°36'13"S; 40°25'31"W	O8
Santa Maria de Jetibá	Pedra do Garrafão	20°10'38"S; 40°55'08"W	L6
Santa Teresa	Reserva Biológica Augusto Ruschi	19°54'26"S; 40°32'27"W	K8
Santa Teresa	Estação Biológica Santa Lúcia	19°57'58"S; 40°32'19"W	K8
Serra	Área de Proteção Ambiental Mestre Álvaro	20°09'17"S; 40°18'43"W	L9
Vargem Alta	Morro de São Carlos	20°41'11"S; 40°58'01"W	O6
Vila Velha	Parque Natural Municipal de Jacarenema	20°24'09"S; 40°19'28"W	N9
Vila Velha	Morro do Moreno	20°19'30"S; 40°16'37"W	M9
Vitória	Parque Municipal Morro da Gamela	20°17'55"S; 40°18'05"W	M9
Vitória	Universidade Federal do Espírito Santo	20°16'43"S; 40°18'27"W	M9

Tabela 2. Espécies nativas de Cactaceae registradas para o estado do Espírito Santo, seus respectivos vouchers selecionados respectivo e modo de vida: rupícola (Rup.), epifítico ou epilítico (Epi.) e terrícola (Ter.).

Espécie	Voucher	Modo de Vida		
		Rup.	Epi.	Ter.
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Willd.) A.Berger	Cardoso et al. 154 (VIES)			
<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.	Cardoso et al. 59 (VIES)			
<i>Coleocephalocereus braunii</i> Diers & Esteves	Esteves Pereira et al. 172 (UFG)			
<i>Coleocephalocereus decumbens</i> Ritter	Kollmann 10686 (RB)			
<i>Coleocephalocereus diersianus</i> P.J.Braun & Esteves Pereira	Esteves Pereira et al. 171 (UFG)			
<i>Coleocephalocereus fluminensis</i> (Miq.) Backeb.	Cardoso et al. 08 (VIES)			
<i>Coleocephalocereus pluricostatus</i> Buining & Brederoo	Couto 1729 (VIES)			
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Cardoso 228 (VIES)			
<i>Hatiora cylindrica</i> Britton & Rose	Forzza 5433 (RB)			
<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	Cardoso 279 (VIES)			
<i>Hylocereus setaceus</i> (Salm-Dyck) R.Bauer	Cardoso & Pesente 45 (VIES)			
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	Cardoso 231 (VIES)			
<i>Lepismium houlettianum</i> (Lem.) Barthlott	Cardoso 398 (R)			
<i>Lepismium warmingianum</i> (K.Schum.) Barthlott	Kautsky in Rauh 70693 (K)			
<i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff.	Pereira 2124 (VIES)			
<i>Opuntia monacantha</i> Haw.	Cardoso 145 (VIES)			
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Cardoso 07 (VIES)			
<i>Pereskia grandifolia</i> Haw.	Pereira et al. 7281 (VIES)			
<i>Pilosocereus arrabidaei</i> (Lem.) Byles & Rowley	Cardoso & Borges 268 (VIES)			
<i>Pilosocereus brasiliensis</i> (Britton & Rose) Backeb.	Cardoso' & Valadares 04 (VIES)			
<i>Rhipsalis clavata</i> F.A.C.Weber	Kollmann & Fraga 3156 (MBML)			
<i>Rhipsalis cereoides</i> (Backeb. & Voll) Backeb.	Rauh & Kautsky 67557 (K)			
<i>Rhipsalis elliptica</i> G.Lindb. ex K.Schum.	Cardoso 361 (R)			
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	Cardoso 346 (R)			
<i>Rhipsalis hoelleri</i> Barthlott & N.P.Taylor	Cardoso 288 (VIES)			
<i>Rhipsalis juengeri</i> Barthlott & N.P.Taylor	Cardoso 293 (VIES)			
<i>Rhipsalis lindbergiana</i> K.Schum.	Cardoso 386 (R)			

<i>Rhipsalis neves-armondii</i> K.Schum.	Cardoso 341 (R)	
<i>Rhipsalis pacheco-leonis</i> Loefgr.	Rauh & Kautsky 67570 (K)	
<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	Cardoso 305 (R)	
<i>Rhipsalis paradoxa</i> (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck	Cardoso 336 (R)	
<i>Rhipsalis pilocarpa</i> Loefgr.	Rauh & Kautsky 67561 (BONN)	
<i>Rhipsalis pulchra</i> Loefgr.	Zorzanelli & Silva 243 (VIES)	
<i>Rhipsalis puniceodiscus</i> G.Lindb.	Cardoso 363 (R)	
<i>Rhipsalis russellii</i> Britton & Rose	Cardoso & Valadares 13 (VIES)	
<i>Rhipsalis sulcata</i> F.A.C.Weber	Rauh & Kautsky 67562 (K)	
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	Cardoso & Sarnaglia Junior 16 (VIES)	
<i>Schlumbergera kautskyi</i> (Horobin & McMillan) N.P.Taylor	Kollmann 8947 (MBML)	

CAPÍTULO II

Cactaceae da Região Serrana Central do Espírito Santo: uma área de extrema prioridade para a conservação da biodiversidade

Weverson Cavalcante Cardoso¹; Alice de Moraes Calvente Versieux²;
Valquíria Ferreira Dutra³; Cassia Mônica Sakuragui¹

¹ Laboratório Integrado de Sistemática Vegetal, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² Laboratório de Botânica Sistemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, 59072-970, Natal, RN, Brasil

³ Herbário VIES, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, 29075-910, Vitória, ES, Brasil

*Autor para correspondência: cavalcantewc@gmail.com

Resumo: A Região Serrana Central do Espírito Santo localiza-se no bioma Floresta Atlântica, dentro do terceiro maior centro de diversidade e endemismo de Cactaceae, o Leste do Brasil. Atualmente resta apenas 10,5% da cobertura vegetal original do estado, que serve de habitat para 41 espécies nativas da família. O objetivo deste estudo foi realizar um trabalho florístico-taxonômico das Cactaceae na Região Serrana Central do Espírito Santo, classificada como de extrema prioridade para a conservação da biodiversidade da Floresta Atlântica. Foram realizadas expedições de campo na região, no período de novembro de 2013 a outubro de 2016, onde foram encontradas 23 espécies nativas de Cactaceae. Dessas, 78% apresentaram algum nível de endemismo, 87% são epífitas, 65% são rupícolas e 9% são terrícolas. A alto nível de endemismo da família na região e a grande representatividade do modo de vida epifítico ressalta a importância da conservação dos remanescentes da Floresta Atlântica do estado.

Palavras-chave: Espírito Santo, Leste do Brasil, Rhipsalideae, Taxonomia

Abstract: The Espírito Santo's Central Mountain Region is located into the Atlantic Forest biome, within Eastern Brazil, the third largest Cactaceae's diversity and endemism center. Currently, only 10.5% of the state original vegetation persists, serving as habitat for 41 native species of the family. The objective of this study was to perform a floristic-taxonomic work of the Cactaceae in the Central Mountain Region of Espírito Santo, area classified as of extreme priority for the Atlantic Forest biodiversity conservation. Field trips were carried out in the region from November 2013 to October 2016, where 23 native species of Cactaceae were found. Of these, 78% presented some level of endemism, 87% are epiphytes, 65% are rupicolous and 9% are terrestrial, however some of them present more than one life-form in distinct populations. The great representativeness of the epiphytic life-form emphasizes the importance of the conservation of the remnants of the Atlantic Forest of the state.

Key-words: Eastern Brazil, Espírito Santo, Rhipsalideae, Taxonomy

INTRODUÇÃO

Cactaceae é uma família de distribuição predominante ao Novo Mundo, ocorrendo amplamente no território americano (Wallace & Gibson 2002). A diversidade de habitats do continente propiciou uma grande variedade de formas de vida na família, que possui cerca de 1400 espécies subordinadas a cerca de 120 gêneros, classificados entre quatro subfamílias: Cactoideae, Maihuenioideae, Opuntioideae e Pereskioideae (Anderson 2001; Hunt *et al.* 2006).

As cactáceas constituem um grupo monofilético fortemente sustentado por caracteres morfológicos e moleculares, como a presença de aréolas, ramos encurtados onde se acumulam gemas laterais (Buxbaum 1950), e a inversão de seis mil pares de base em uma região de DNA plastidial (Wallace 1995). As relações filogenéticas entre as subfamílias de Cactaceae permanecem incertas apesar do grande número de análises moleculares publicadas recentemente (Nyffeler & Eggli 2010). Gêneros e grupos infra e supragenéricos vem sofrendo alterações em suas delimitações à medida que os estudos moleculares na família avançam (Korotkova *et al.* 2010; Calvente *et al.* 2011b; Hernández-Hernández *et al.* 2011; Calvente 2012).

No Brasil, a flora de Cactaceae está representada por três subfamílias (exceto por Maihuenioideae) e compreende 254 espécies e 37 gêneros nativos (BFG 2015). A família possui quatro principais centros de diversidade e endemismo: o primeiro e maior deles localizado no México e Sudoeste dos Estados Unidos, o segundo nos Andes Centrais, e o terceiro maior numa região denominada Leste do Brasil, de onde 11% de todos os gêneros da família são endêmicos (Taylor 1997). Taylor &

Zappi (2004) monografaram a família no Leste do Brasil, em um dos mais compreensivos e recentes trabalhos de Cactaceae para o país, registrando cerca de 130 espécies para a região. No que diz respeito às floras estaduais, Cactaceae foi monografada nos estados do Ceará (Menezes *et al.* 2013), Paraná (Soller *et al.* 2014), Rio Grande do Sul (Carneiro *et al.* 2016), Santa Catarina (Scheinvar 1985) e São Paulo (Zappi *et al.* 2007). Contudo, a maior parte dos estados brasileiros ainda não possui sua flora publicada, incluindo o estado do Espírito Santo.

O Espírito Santo localiza-se no Leste do Brasil, com cobertura vegetal constituída por Floresta Atlântica. Restam hoje somente 10,5% da cobertura vegetal original do estado, encontrada fragmentada dentro dos 46.096,925 km² de sua área (SOS Mata Atlântica 2017; IBGE 2016). Até o momento foram contabilizadas para o estado 41 espécies nativas de Cactaceae, subordinadas a 13 gêneros (BFG 2015). O objetivo deste estudo foi realizar um trabalho florístico-taxonômico das Cactaceae presentes na Região Serrana Central do Espírito Santo, levantando a distribuição geográfica, dados ecológicos e o estado de conservação e das espécies nativas encontradas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A Região Serrana Central do Espírito Santo (RSC; Figura 01), localizada entre as latitudes 19°45'19" e 20°48'53" e longitudes 40°17'55" e 41°10'58", abriga as fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa Submontana, Montana e Altimontana (Magnago *et al.* 2007). O clima da região é do tipo Cfa e Cfb, oceânico subtropical,

sem estação seca e com verão quente ou temperado, segundo a classificação de Köppen (Alvares *et al.* 2013). A região é uma das 28 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade da Floresta Atlântica no Espírito Santo, classificadas pelo IPEMA (2011) e instituída pelo Governo do Estado do Espírito Santo pelo decreto nº 2530-R, de 02 de junho de 2010. Essa classificação não segue uma delimitação política ou econômica, mas leva em consideração a distribuição e riqueza de espécies no estado, especialmente as endêmicas e raras, em regiões com ambientes únicos e semelhantes, onde ocorrem fenômenos biológicos particulares (IPEMA 2011). Corresponde a cerca de $\frac{1}{4}$ da extensão total das áreas prioritárias, totalizando 435.229 hectares (IPEMA 2011).

Material Biológico

As excursões a campo foram realizadas principalmente nas Unidades de Conservação da região, as quais concentram as maiores extensões de vegetação preservada, no período de novembro de 2013 a fevereiro de 2016. As coletas foram georreferenciadas e os espécimes foram fotografados em campo. O material coletado foi herborizado segundo Groot (2011), e posteriormente depositado no herbário R, com duplicatas para o VIES sempre que possível. Foram realizadas visitas pessoais aos herbários CVRD, MBML, R, RB, SAMES, SPF e VIES (acrônimos de acordo com Thiers 2016), bem como consultas a bases de dados virtuais (*e.g.* HerbWeb, Re flora e SpeciesLink).

O estudo morfológico do material foi realizado no Laboratório Integrado de Sistemática Vegetal, no Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. As identificações foram realizadas mediante consultas a imagens dos

materiais-tipo e aos protólogos, além de literatura especializada (Barthlott & Taylor 1995; Calvente 2010; Taylor & Zappi 2004). Espécimes coletados na área de estudo foram selecionados para a produção de pranchas de ilustrações. Utilizou-se a terminologia de Radford *et al.* (1974) para as formas das estruturas, e o glossário de Taylor & Zappi (2004) para a nomenclatura morfológica especializada (Apêndice 01). O estado de conservação das espécies foi verificado nas listas do Espírito Santo (Simonelli & Fraga 2007), do Brasil (Machado *et al.* 2013) e na lista global de espécies ameaçadas (IUCN 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Onze dos 19 municípios da RSC apresentaram registros de Cactaceae no território englobado pela região, em áreas de Floresta Ombrófila Densa Submontana, Montana e Altimontana, somando 23 espécies nativas e oito gêneros da família. Dentre as espécies, 18 são endêmicas do Brasil, 15 da Floresta Atlântica e três do Espírito Santo. Treze possuem modo de vida rupícola, 20 epífitas e duas terrícolas, algumas delas podendo apresentar mais de um modo de vida em diferentes populações. Este estudo ampliou em 35% o número de espécies conhecidas para a RSC, em relação à obra de Taylor & Zappi (2004), evidenciando assim o avanço no conhecimento a respeito da flora da família no Espírito Santo.

O modo de vida epífítico se destacou devido à grande representatividade da tribo Rhipsalideae na área de estudo, correspondendo a 78% das espécies encontradas, 72% destas pertencentes ao gênero *Rhipsalis* Gaertn. Algumas dessas Rhipsalideae, são citadas por Taylor & Zappi (2004) como indicadoras de ambientes

úmidos, e possivelmente, quando encontradas em associação, como indicadoras de vegetação primária ou em excelente estado de conservação. *Rhipsalis hoelleri* Barthlott & N.P. Taylor, endêmica do Espírito Santo, possui distribuição exclusiva na área de estudo (Cardoso *et al. in prep.*). Das espécies rupícolas ou epilíticas, destacam-se *Coleocephalocereus braunii* Diers & Esteves, endêmica do estado, e *Schlumbergera kautskyi* (Horobin & McMillan) N.P. Taylor, com distribuição restrita ao Espírito Santo e leste de Minas Gerais, ambas com escassos registros de ocorrência.

Algumas espécies possuem registros para municípios abrangidos pela RSC, porém, em localidades não englobadas pela região, uma vez que a delimitação da região não segue a divisão política. São espécies típicas de altitudes mais baixas do estado, como por exemplo, *Cereus fernabucensis* Lem., *Pereskia grandifolia* Haw. e *Pilosocereus brasiliensis* (Britton & Rose) Backeb. Outras possuem registro raro e ainda necessitam da confirmação de ocorrência no estado devido a procedência duvidosa, como *Rhipsalis cereoides* (Backeb. & Voll) Backeb. e *Rhipsalis pilocarpa* Loefgr. (Taylor & Zappi 2004). Os materiais destas espécies, atribuídos ao Espírito Santo, não foram acessados (*e.g. R. pilocarpa* – BONN) ou são assumidos como não preservados (*e.g. R. cereoides*) (Barthlott & Taylor 1995; Taylor & Zappi 2004). O investimento em pesquisas sobre a flora brasileira é essencial para o completo conhecimento acerca da diversidade vegetal do país, somente possível com o apoio de órgãos de fomento e de amparo à pesquisa.

**Chave de Identificação para os gêneros de Cactaceae da Região Serrana
Central do Espírito Santo**

1. Folhas verdadeiras. Flores pediceladas*Pereskia aculeata*
- 1'. Folhas verdadeiras ausentes, modificadas em espinhos ou escamas. Flores sésseis, surgindo diretamente das aréolas2
2. Caule com costelas fortemente marcadas, em número superior a 3; decumbente. Cefálio lateral*Coleocephalocereus*
- 2'. Caule cilíndrico, alado, angulado ou, se costelado, pouco marcado ou em número menor que 3; pendente, semiereto ou totalmente prostrado. Cefálio ausente3
3. Ramos pendentes ou semieretos; cilíndricos, angulados ou alados; artículos de crescimento determinado ou indeterminado. Flores menores que 6 cm, escamas bracteais ausentes no pericarpelo4
- 3'. Ramos escandentes, prostrados ou semieretos; alados ou 3-angulados; artículos de crescimento exclusivamente indeterminado. Flores maiores que 10 cm, com escamas bracteais no pericarpelo 7
4. Ramos de crescimento determinado; artículos menores que 7 cm de comprimento em toda extensão dos ramos. Ramificação estritamente acrotônica5
- 4'. Ramos de crescimento determinado ou indeterminado; artículos maiores que 7 cm de comprimento presentes ao menos da região basal dos ramos. Ramificação acrotônica, subacrotônica ou mesotônica6
5. Segmentos caulinares cilíndricos ou clavados. Flores actinomorfas, amarelas a alaranjadas*Hatiora*

- 5'. Segmentos caulinares alados. Flores zigomorfas, rosas ... *Schlumbergera kautskyi*
6. Ramificação acrotônica ou subacrotônica. Segmentos caulinares cilíndricos, ou alados, determinados ou indeterminados; tubo floral ausente *Rhipsalis*
- 6'. Ramificação mesotônica. Segmentos caulinares alados, exclusivamente indeterminados; tubo floral com cerca de 5 mm *Lepismium*
7. Escandente ou epífita. Ramos 3-angulados, com espinhos cônicos. Flores com pericarpelo coberto por podários, estes dotados de aréolas com espinhos *Hylocereus setaceus*
- 7'. Epífita. Ramos 2-alados, inermes. Flores com pericarpelo dotados de escamas bracteais esparsas, espinhos ausentes *Epiphyllum phyllanthus*

COLEOCEPHALOCEREUS Backeb.

Rupícola, colunar, decumbente na base dos ramos, ramificação basitônica ou não ramificado. Caule cilíndrico, verdes, suculentos, de crescimento indeterminado, costelado. Aréolas emersas, produzindo espinhos; aréolas especializadas na região do cefálio lateral, produzindo pelos e cerdas em abundância, além dos órgãos reprodutivos. Flores com até 3 mm diâm., actinomorfas, cremes, com extremidades vináceas ou esverdeadas, tépalas formando um tubo, com lacínias patentes. Frutos magentas, obovoides, lisos.

O gênero é endêmico do Brasil e possui nove espécies, ocorrendo do estado da Bahia até São Paulo (BFG 2015), em inselbergues do complexo granito-gnáissico

(Taylor & Zappi 2004). No Espírito Santo ocorrem seis espécies (BFG), duas delas presentes na RSC.

Chave de identificação para as espécies de *Coleocephalocereus* da RSC

1. Planta geralmente de crescimento solitário. Espinhos dispostos nas aréolas vegetativas basais do caule hipertóxicos, maiores que nas aréolas vegetativas apicais. Segmentos externos do perianto com o ápice esverdeado*C. braunii*
- 1'. Planta geralmente de crescimento cespitoso. Espinhos dispostos nas aréolas vegetativas basais do caule de tamanho semelhante ao das aréolas vegetativas apicais. Segmentos externos do perianto com o ápice castanho a rosado*C. fluminensis*

1. *Coleocephalocereus braunii* Diers & Esteves, Kakteen And. Sukk. 36(2): 34. 1985. Fig, 2c-e

Rupícola, decumbente, geralmente de crescimento solitário. Caule 5-6 cm diâm., verde, colunar, 12-17-costelado; costelas 4-5(-10) × 6-9 mm. Aréolas ca. 2 mm diâm., emersas ao longo das costelas, distando 6-10 mm entre si, com 10-14 espinhos aciculares, amarelados, os radiais com 5-10 mm compr., o central com 13-19 mm compr. Flores ca. 27 × 17 mm, dispostas no cefálio, cremes, tubulosas, laterais, patentes; pericarpelo 3,5 × 3,5 mm, globoso, liso; tubo ca, 1,7 cm compr.; tépalas numerosas, as sepaloídes ca. 4 × 1 mm, lanceoladas, cremes, com ápice esverdeado, semi-suculentas, as petaloídes ca. 6 × 6 mm, triangulares, alvas e delicadas; estames ca. 20 mm compr., epipétalos, alvos; estilete ca. 15 mm compr., estigma com 10 lobos. Frutos 25 × 20 mm, magenta, obovoídes, lisos.

Material examinado: Santa Maria de Jetibá, Pedra do Garrafão, 26.XI.2015, fl. e fr., W.C. Cardoso & W.S. Borges 406 (R).

Material adicional: Espírito Santo, Afonso Cláudio, Pedra dos Três Pontões, 1983, estéril, E. Esteves-Pereira 172 (UFG-Parátipo).; *ibid.*, 26.XI.2015.

Distribuição e ecologia: A espécie é endêmica do Espírito Santo (BFG 2015), e até o momento possuía registro de ocorrência somente na localidade-tipo, denominada Pedra dos Três Pontões, município de Afonso Cláudio, à noroeste da RSC. Neste estudo, adicionamos uma nova localidade de ocorrência, na Pedra do Garrafão, a 16 km da localidade-tipo. A cobertura vegetal desses inselbergues faz parte da Floresta Ombrófila Densa Montana.

Fenologia: A espécie foi registrada com flores e frutos em novembro.

Comentários: Diferencia-se de *C. fluminensis* e da maioria das outras espécies do gênero ocorrentes no estado, exceto de *C. buxbaumianus*, por apresentar espinhos hipertróficos na base do caule. Na Pedra do Garrafão, a espécie geralmente cresce associada à *Alcantarea vinicolor* (E.Pereira & Reitz) J.R.Grant, que se sobrepõem à base de seu caule e dificulta a observação dos espinhos basais. Enquanto o ápice dos segmentos externos do perianto das flores de *C. braunii* possui coloração esverdeada, o de *C. buxbaumianus* é castanho-avermelhado (Diers & Esteves 1985).

Conservação: *Coleocephalocereus braunii* é categorizada como CR (IUCN 2013) e ocorre em áreas não protegidas. IUCN (2013) e IPEMA (2011) sugerem a criação de unidades de conservação nas áreas de ocorrência da espécie.

2. *Coleocephalocereus fluminensis* (Miq.) Backeb., Jahrb. Deutsch. Kakteen-Ges. 1941(2): 53. 1942. Fig. 2f.

Rupícola, decumbente, ramificação basitônica, crescimento geralmente cespitoso. Caule 4,5-7 cm diâm., verde-claro, colunar, 9-14-costelado; costelas 4-12 × 5-10 mm. Aréolas 2-3 mm diâm., emersas ao longo das costelas, distando 7-9 mm entre si, com 5-6 espinhos aciculares, castanho-amarelados a acinzentados, os radiais 6-11 mm compr., o central 12-19(-25) mm compr.; cefálio lateral no terço apical do ramo, portando aréolas com tricomas lanosos intercalados por espinhos cerdosos, castanho-amarelados, em alta densidade. Flores 2-2,5 mm diâm., dispostas no cefálio, cremes, tubulosas, laterais, patentes; pericarpelo ca. 4 × 5 mm, subgloboso, liso; tubo ca. 25 mm compr.; tépalas numerosas, as sepaloídes com ápice castanho-avermelhadas, lanceoladas, semi-suculentas, as petaloídes alvas e delicadas; estames epipétalos, amarelados; estilete ca. 3 cm compr., estigma com ca. 10 lobos. Frutos ca. 14 × 14 mm, magentas, brilhosos, obovóides, lisos.

Material examinado: Cariacica, Reserva Biológica de Duas Bocas, trincheira para Alegre, afloramento rochoso granítico na beira da estrada, 11.I.2007, fl., *A.P. Fontana et al.* 2590 (RB); *ibid.*, arredores da REBIO, estrada indo para a localidade de Alegre, inselbergue, *L. Kollmann et al.* 11472 (RB); *ibid.*, 16.II.2008, fr., *R.C. Forzza et al.* 5047 (RB). Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, Mirante, 1100-1400 m alt., 07.IV.2009, fl., *R.C. Forzza et al.* 5484 (RB). Santa Maria de Jetibá, distrito de Garrafão, Sítio Renascer, 1.030 m de elevação, 04.VII.2009, fl., *T.S. Lorencini et al.* 310 (VIES).

Material adicional: Espírito Santo, Santa Teresa, São João de Petrópolis, Escola Agrotécnica Federal, 11.XII.1985, fl., H.Q. Boudet Fernandes 1724 (MBML).

Distribuição geográfica: A espécie é endêmica da Floresta Atlântica na região sudeste do Brasil, ocorrendo em todos os seus estados (BFG 2015). No Espírito

Santo, ocorre desde a restinga até a Floresta Ombrófila Densa Altimontana, como no Parque Estadual de Forno Grande.

Fenologia: Na RSC, os registros apontam a fase reprodutiva da espécie entre janeiro e julho.

Comentários: Distingue-se de *C. braunii* por não apresentar diferenciação de espinhos ao longo da extensão do caule.

Conservação: Categorizada como LC, pela sua ampla distribuição e presença em áreas protegidas (IUCN 2013).

3. *Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw., Syn. Pl. Succ. 197. 1812. Fig. 2g-h.

Epífita, semi-ereta a pendente, ca. 1 m compr., ramificação mesotônica. Segmentos caulinares ca. 60 cm compr., de crescimento indeterminado, 2-alados, verde-claros, crassos, lanceolados, base atenuada, ápice agudo a truncado, margens crenadas; crenas 0,5-1,5 mm larg. Aréolas ca. 2 mm diâm. quando férteis, emersas no caule, entre as crenas, distando 2,8-4,7 mm entre si, inermes. Flores ca. 19 × 3 cm, solitárias, sésseis, tubulosas, laterais, pendentes; pericarpelo 16 × 4 mm, angulado, com escamas lanceoladas.; tubo floral 7-16,4 mm compr., ca. 2 mm diâm., espaçadamente com escamas bracteais, lanceoladas. Frutos 6-8 × 3-4 cm, rosas, elipsoides, angulados.

Material examinado: Santa Leopoldina, Timbuí Seco, propriedade família Balbino, *A.M. Assis et al.* 1080 (MBML). Santa Maria de Jetibá, terreno de Reinaldo Berger, 13.III.2003, fr., *L. Kollmann & M.V.S. Berger* 6046 (MBML). Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, 880 m alt., 25.XI.1999, estéril, *Zappi et al.* 438 (UEC). Vargem Alta, estrada para o Morro de São Carlos, 04.02.2015, fr., *W.C. Cardoso et al.* 321 (VIES).

Material adicional: Espírito Santo, Linhares, Reserva Natural Vale, estrada Parajú, 09.VI.1993, fl., *O.J. Pereira* 4571 (CVRD). Ecoporanga, 07.XI.1990, fr., *O.J. Pereira* 2242 (VIES).

Distribuição geográfica: Amplamente distribuída na América Latina (Anderson 2001). No Brasil, ocorre em todos os estados, com exceção do Amapá (BFG 2015). No Espírito Santo, a espécie ocorre desde as restingas e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas até a Floresta Ombrófila Densa Montana.

Fenologia: Segundo os registros, no estado observam-se dois principais períodos de floração e frutificação, entre os meses de março e junho e de novembro a dezembro.

Comentários: A espécie diferencia-se das outras cactáceas da área por apresentar ramos alados, inermes, de crescimento indeterminado e flores maiores que 12 cm de comprimento após seu completo desenvolvimento, com pericarpelo igualmente inerme. Diferencia-se de *E. oxypetalum* (DC.) Haw., espécie cultivada no Brasil, pelas flores de largura menor que 5 cm.

HATIORA Britton & Rose

Epífita ou rupícola, ramificação acrotônica, pendente ou semiereta. Segmentos caulinares de crescimento determinado, cilíndricos ou clavados, verdes, vináceos quando expostos ao sol, suculentos. Aréolas terminais compostas, com cerdas e tricomas. Flores menores que 1 cm compr., solitárias ou agrupadas, sésseis, actinomorfas, amarelo-alaranjadas; tépalas eretas ou semi-patentes; pericarpelo desprovido de escamas bracteais; estames livres. Frutos esbranquiçados ou magenta, globosos a turbinados, lisos.

O gênero é endêmico da Floresta Atlântica brasileira, ocorrendo desde o estado da Bahia até Santa Catarina (BFG 2015). *Hatiora* compreende atualmente três espécies (Calvente 2011), duas delas ocorrentes na área de estudo.

Chave de identificação para as espécies de *Hatiora* da RSC

1. Segmentos caulinares cilíndricos. Tépalas semi-patentes*H. cylindrica*
- 1'. Segmentos caulinares clavados a cilíndricos. Tépalas sepaloídes semi-patentes, petaloídes eretas*H. salicornioides*

4. *Hatiora cylindrica* Britton & Rose, Cactaceae 4: 219. 1923. Fig. 2k.

Epífita ou rupícola, 30-50 cm alt., ereta, ramificação acrotônica. Segmentos caulinares cilíndricos, artículos de crescimento determinado, 17-47 mm compr.; ramos basais lignificados, 3-7 mm diâm.; ramos laterais 2-3 mm diâm. Aréolas 3-5 mm diâm., terminais, compostas, pilosas, com 10-20 tricomas aciculares. Flores 4-9 mm diâm., campanuladas, pendentes, com perianto amarelo-alaranjado, tépalas ca. 2-6 × 2 mm, elípticas a ovadas, semi-patentes; pericarpelo 2-4 × 2-3 mm. Frutos não visualizados.

Material examinado: Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, VI.1949, A.C. Brade 19978 (RB); *ibid.*, trilha para as piscinas, 12.II.2008, fl., A.P. Fontana 4801 (RB); *ibid.*, trilha do Rio Manso, 20.VII.2008, fl., P.H. Labiak 4880 (RB); *ibid.*, mata de brejo próxima da sede, 20.I.2009, fl., R.C. Forzza 5433 (MBML, RB).

Distribuição geográfica: Endêmica da Floresta Atlântica brasileira, ocorre nos estados da Bahia, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Neste último, é conhecido somente para a RSC, no Parque Estadual de Forno Grande.

Fenologia: A floração da espécie no estado é registrada nos meses de janeiro e fevereiro, além do mês de julho. Não há registros de frutificação.

Comentários: Diferencia-se das espécies de *Rhipsalis* por apresentar todos os segmentos caulinares menores que 5 cm compr., e de *H. salicornioides* pelas tépalas petaloides divergentes, enquanto as da outra apresentam-se eretas.

Conservação: A espécie é categorizada como EN (IUCN 2013), devido a sua baixa área de ocupação registrada, e como DD (CNCFlora 2012).

5. *Hatiora salicornioides* Britton & Rose, L.H. Bailey, Stand. Cycl. Hort. 1433. 1915.

Fig. 3a-c.

Epífita ou rupícola, pendente a semiereta, ramificação acrotônica. Segmentos caulinares 11-29 × 2-3 mm, de crescimento determinado, verdes, clavados, podendo apresentar-se cilíndrico quando rupícola, suculentos, ramos basais lignificados, 2-6 mm diâm. Aréolas 1-3 mm diâm., terminais, compostas, emersas no caule, com tricomas curtos e escamas aciculares marginais. Flores ca. 9 mm diâm., terminais; pericarpelo 4 × 3,5 mm, obcônico, liso, verde-amarelado; tépalas amarelas a alaranjadas, as sepaloides (0,7)2,4-3,7 × 1,6-2,8, ovadas a transversalmente-depresso-truladas, semi-patentes, as petaloides 5,4 × 1,5, estreito-elípticas, eretas. Frutos 4-8 × 3-6 mm, alvos a rosados, subglobosos a obovoide, lisos, brilhosos.

Material examinado: Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, 18.IV.2009, fr., J.M.L. Gomes 3281 (VIES). Cariacica, Reserva Biológica de Duas Bocas, localidade de Alegre, trilha do Pau-oco, 525 m de elevação, 22.VII.2008, estéril, R.C. Forzza et

al. 5287 (CEPEC, MBML, RB). Domingos Martins, Parque Estadual de Pedra Azul, trilha das piscinas, 20.XI.2013, fr., *W.C. Cardoso et al.* 279 (VIES); *ibid.*, trilha das piscinas, 19.II.2016, fl., *W.C. Cardoso et al.* (R); *ibid.*, Sítio Canto do Ganso, 2009, estéril, *R.T. Valadares* 899 (VIES). Santa Leopoldina, Califórnia, propriedade de Albertino Kriger, 16.III.2007, estéril, *A.P. Fontana et al.* 3052 (RB). Santa Maria de Jetibá, Distrito de Garrafão, Sítio Renascer, 1030 m de elevação, 19.VI.2009, fl., *T.S. Lorencini et al.* 223 (VIES). Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, 25.IX.1999, fr., *D.C. Zappi et al.* 440 (UEC); *ibid.*, às margens do Rio Timbuí, 651 m alt., 16.IX.2015, fl., *W.C. Cardoso & J.F. Barbosa* 359 (R). Reserva Biológica Augusto Ruschi, estrada para os municípios de João Neiva e "Nova Lombardia", 22.VIII.2012, estéril, *T.B. Flores & G.O. Romão* 1047 (ESA).

Distribuição geográfica: Endêmica do Brasil, ocorre da Bahia a Santa Catarina, na Caatinga, Cerrado e Floresta Atlântica (BFG 2015).

Fenologia: Os registros da espécie na RSC sugerem uma fenologia subanual, com floração e frutificação registradas entre fevereiro e abril, seguidas de setembro e novembro.

Comentários taxonômicos: Diferentemente de *H. cylindrica*, a espécie apresenta as tépalas petaloides eretas. Seus artículos são clavados, mas podem apresentar-se cilíndricos quando rupícolas.

Conservação: A espécie é categorizada como LC por sua ampla distribuição e presença em inúmeras áreas protegidas, em diferentes biomas (IUCN 2013).

6. ***Hylocereus setaceus*** (Salm-Dyck ex DC.) Ralf Bauer, *Cactaceae Syst. Init.* 17: 29. 2003. Fig. 2i-j.

Escandente ou epífita, ramificação mesotônica. Caule 1,5-3,5 cm diâm., verde, 3-angulado, ângulos 0,6-2 cm larg., contínuos, lineares a levemente sinuosos. Aréolas 4-5 mm diâm., emersas ao longo dos ângulos, pilosas, distando 2,5-4,6 cm entre si, com 4 espinhos, ca. 4 × 3 mm, castanho-amarelados, cônicos. Flores 21-27 cm compr., 17-20 cm diâm., solitárias, tubulosas, infundibuliformes, laterais, patentes; pericarpelo 2,4-3,3 × 1,3 cm, elipsoide, densamente coberto por podários dotados de aréolas, com espinhos aciculares; tubo floral 8-10 cm compr., coberto por escamas bracteais esparsas, com espinhos partindo da axilas das mesmas; tépalas sepaloides 10,5-13 × 0,7-0,9 cm, lanceoladas, semi-suculentas, esverdeadas, as petaloides 8,5 × 2,3 cm, delicadas, alvas; estames epipétalos, cremes; estilete ca. 20 cm compr., com ca. 18 lobos. Frutos 6,5 × 5 cm, vermelhos, ovados, tuberculados, foscos.

Material examinado: Castelo, Alto Caxixe, 22.X.2000, fl., *G. Hatschbach & J.M. Silva* 71506 (HUEFS, HUFU, MBM). Santa Leopoldina, paredão rochoso à margem da BR, 26.XI.2015, estéril, *W.C. Cardoso & W.S. Borges* 415 (R). Santa Teresa, propriedade de Domingos Demuner, 02.XI.1999, fl., *V. Demuner* 211 (MBML).

Material adicional: Espírito Santo, Vila Velha, Morro do Moreno, 02.X.2011, fl., *W.C. Cardoso* 124 (VIES). Vitória, Campus da UFES, próximo à quadra do Departamento de Educação Física e Desportos, 17.XI.2011, fr., *W.C. Cardoso & T.O. Pesente* 45 (VIES).

Distribuição geográfica: Ocorre na Argentina, Bolívia, Paraguai e Brasil (Anderson 2001), e neste, está distribuído amplamente na maioria dos estados (BFG 2015). No

Espírito Santo, a espécie ocorre desde as restingas até a Floresta Ombrófila Densa Montana.

Fenologia: Os registros da espécie no estado apontam uma intensa floração nos meses de outubro e novembro, com frutificação de dezembro a março.

Comentários: A espécie é facilmente distinguível por seus ramos 3-angulados, aréolas produzindo 4 espinhos cônicos e flores com pericarpelo dotado de podários e espinhos aciculares.

Conservação: Por ser uma espécie frequente e ocorrente em áreas protegidas, seu estado de conservação é LC, mesmo com a tendência populacional ao declínio (CNCFlora 2012; IUCN 2013).

***LEPISMIUM* Pfeiff.**

Epífita ou rupícola, pendente ou semiereta, ramificação mesotônica. Segmentos caulinares alados, verdes, com margens vináceas quando expostos ao sol, suculentos, de crescimento indeterminado. Aréolas laterais, localizadas entre as crenas, imersas, glabras ou com cerdas e tricomas. Flores com menos de 15 mm compr., solitárias ou agrupadas actinomorfas, alvas, amarelo-alaranjadas ou rosadas, pericarpelo imerso ou emerso, com escamas ausentes; tubo ca. 5 mm compr., tépalas eretas ou divergentes. Frutos magenta, subglobosos ou elipsoides, lisos ou angulados.

Ocorre na Bolívia, Argentina e Brasil (Anderson 2001), e neste último, está representado por quatro das seis espécies aceitas para o gênero (Calvente *et al.* 2011b; BFG 2015), duas delas ocorrendo na área de estudo.

Chave de identificação para as espécies de *Lepismium* da RSC

1. Segmentos caulinares continuamente alados, com margem crenada. Aréolas densamente pilosas, tricomas longos. Flores amarelas ou rosas; pericarpelo fortemente imerso no caule. Fruto liso*L. cruciforme*
- 1'. Segmentos caulinares alados na região mediana a apical, com margem denteada e porção basal cilíndrica. Aréolas glabras ou produzindo tricomas curtos. Flores alvas; pericarpelo emerso no caule. Fruto angulado*L. houlettianum*

7. *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq., Bull. Sci. Phys. Nat. Néerl. 49. 1838. Fig. 3f-h.

Epífita ou rupícola, pendente, 0,4-2 m compr., de ramificação lateral. Segmentos caulinares 9,8-41,3 × 1,3-2,8 cm, de crescimento indeterminado, verdes, 2-3-alados, suculentos, estreitamente elípticos a lanceolados, base cuneada, ápice truncado, margem crenada, crenas 3-5 mm compr.; nervura central 2-4 mm diâm. Aréolas 2-6 mm diâm. quando férteis, pilosas a densamente pilosas, tricomas longos, imersas no caule até a floração, localizada entre as crenas, distando 10-32 mm entre si. Flores 6-8 mm diâm., solitárias, laterais; pericarpelo profundamente imerso no caule, ca. 4 × 1,4 mm, cilíndrico, liso; tépalas amarelo-alaranjadas a rosas, elípticos, de ápice obtuso; estames (1,5-)2,3-3,2 mm compr., filetes alvos; estilete 5,3 mm compr., alvo, estigma com 3-4 lobos, reflexos. Frutos 4,6-7x4,6-6,5 mm, magenta, subglobosos, lisos, brilhosos.

Material examinado: Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, 12.VII.2005, fr., *L. Kollmann & R.L. Kollmann* 7992 (MBML, RFA). Domingos Martins, Reserva Kausky, estrada principal, 7.VIII.2015, fr., *W.C. Cardoso et al.* (R). Santa Teresa, Estação

Biológica de Santa Lúcia, 31.VIII.2005, fr., *L.J.C. Kollmann & A.P. Fontana* 8264 (MBML); Reserva Biológica Augusto Ruschi, trilha da divisa, saída para Goiapabaçu, lado direito, 16.IV.2002, fr., *R.R. Vervolet et al.* 125 (MBML, RFA). Vargem Alta, Morro de São Carlos, 20.II.2016, fl., *W.C. Cardoso et al.* (R).

Distribuição geográfica: Distribui-se na Argentina, Brasil e Paraguai (Anderson 2001). No Brasil, ocorre na Floresta Atlântica, desde o estado de Pernambuco até o Rio Grande do Sul (BFG 2015). No Espírito Santo, a espécie é encontrada na Floresta Ombrófila Densa Montana.

Fenologia: Os registros apontam a floração da espécie no mês de fevereiro, e a frutificação principalmente entre julho e agosto.

Comentários: A espécie se diferencia das espécies aladas do gênero *Rhypsalis* pela ramificação mesotônica e aréolas submersas, produzindo tricomas abundantes quando férteis e flores de desenvolvimento submerso, com pericarpelo fortemente inserido nos ramos mesmo após a antese. Os ramos da espécie são crenados, enquanto os de *L. houletianum* são denteados.

Conservação: A espécie é categorizada como LC devido a sua ampla distribuição (IUCN 2013).

8. *Lepismium houletianum* (Lem.) Barthlott, Bradleya 5: 99. 1987. Fig. 3i-k.

Epífita ou rupícola, pendente a semiereta, 0,3-2 m compr., de ramificação lateral. Segmentos caulinares 15-24,5-32 × 2,7-4,4 cm, de crescimento indeterminado, 2-alado, verdes, margens vináceas quando expostos ao sol, suculentos, elípticos a estreitamente elípticos, base cilíndrica com 2-4 mm diâm., ápice agudo a obtuso, margem denteada, dentes com 3-7 mm compr. Aréolas emersas no caule, entre os dentes, distando 9-22 mm entre si, 1 mm diâm. quando férteis, pouco pilosas,

produzindo flores solitárias. Flores 9-12 × 8-12 mm, solitárias, campanuladas, laterais, patentes; pericarpelo ca. 3 × 2 mm, emerso no caule, arredondado, 5-angulado; tubo ca. 2,5 mm compr.; tépalas ca. 8 × 2 mm, alvas, lanceoladas; filetes alvos; estilete ca. 6 mm compr., estigma ca. 3 lobos. Frutos 5-8 × 3-5 mm, magentas, elipsoides, 5-angulados, brilhantes.

Material examinado: Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, trilha para as piscinas, 17.VII.2008, fl., *M.M. Saavedra et al.* 788 (RB); *ibid.*, 17.VII.2008, fl. fr., *L. Kollmann et al.* 11110 (MBML, UPCB, RB). Domingos Martins, distrito de Pedra Azul, propriedade do Canal, 12.VII.2006, fl., *A.P. Fontana* 2236 (MBML, RB). Santa Maria de Jetibá, Pedra do Garrafão, 02.X.2002, fr., *L. Kollmann & M. Berger* 5723 (MBML); *ibid.*, 25.XI.2015, estéril, *W.C. Cardoso & W.S. Borges* 398 (R).

Material adicional: Espírito Santo, Ibitirama, Parque Nacional do Caparaó, Rio do Braço Norte, 30.XI.2010, fr., *A.K.L. Venda et al.* 27 (BHCB, RB).

Distribuição geográfica: Reportado para a Bolívia (mas não confirmado) e Brasil, tendo ampla distribuição neste último (Anderson 2001), ocorrendo entre os estados do Espírito Santo e Minas Gerais até o Rio Grande do Sul (BFG 2015). No Espírito Santo, ocorre somente na Floresta Ombrófila Densa Montana.

Fenologia: A floração da espécie foi registrada nos meses de maio, julho e agosto, enquanto a frutificação em julho, outubro e novembro.

Comentários: A margem dentada dos ramos alados é característica da espécie na área, assim como a porção basal do segmento caulinar cilíndrico, tornando fácil a identificação da espécie mesmo em estado vegetativo.

Conservação: Por sua ampla distribuição, a espécie é avaliada como LC (CNCFlora 2012; IUCN 2015). Contudo, no Espírito Santo é conhecida somente para cinco localidades, quatro delas na RSC e uma em área não protegida.

9. *Pereskia aculeata* Mill., Gard. Dict. 8. 1768. Fig. 2a-b.

Arbusto escandente, até 6 m compr., terrestre ou rupícola, de ramificação lateral. Caule até 6 mm diâm., cilíndrico, verde, com crescimento secundário. Aréolas distando 6-15 mm entre si, com espinhos curtos, lenhosos unguados, localizados na base dos ramos e das folhas, e tricomas. Folhas verdadeiras com 3,9-8,2 × 1,2-3,9 cm, verdes, alternas, sem estípulas, pecíolo 3-5 mm compr., lâmina foliar semi-suculenta, elíptica, ovada ou obovada a lanceolada, margem inteira, base cuneada, ápice apiculado, peninérvea, nervuras secundárias quase imperceptíveis. Inflorescência racemosa, paniculada, ou flores solitárias. Flores ca. 30 mm diâm., pediceladas. Frutos ca. 12 × 11 mm, amarelo-alaranjados, globosos a globoso-depressos, lisos, com aréolas em sua superfície, dotadas de escamas bracteais e espinhos decíduos.

Material examinado: Cariacica, APA Monte Mochuara, Roças Velhas, 30m alt., 27.VI.2012, fr., *A.M. Assis* 3161 (MBML). Fundão, Três Barras, 01.VIII.1984, fr., *R.M. Pizziolo* 220 (MBML, HRCB). Santa Leopoldina, afloramento rochoso na margem esquerda do Rio Santa Maria da Vitória, próximo ao Sumidouro, 120 m alt., 10.IX.2009, fr., *A.M. Assis & F.M. Flores* 2048 (MBML, RFA); *ibid.*, Bragança, Rancho Chapadão, propriedade de João Emílio, 280-550 m alt., 30.III.2006, fl., *V. Demuner et al.* 2111 (MBML, RFA).

Comentários: A espécie diferencia-se de *P. grandifolia*, ocorrente em áreas de menor altitude do estado, pelo hábito arbustivo escandente (vs. arbustivo a arbóreo, ereta). As flores de *P. aculeata* são alvas a cremes, enquanto as de *P. grandifolia* são rosadas.

Conservação: O status de conservação da espécie é dado como LC (IUCN 2015).

RHIPSALIS Gaertn

Epífita ou rupícola, pendente ou semiereta, ramificação subacrotônica ou acrotônica, raramente mesotônica. Segmentos caulinares cilíndricos, angulados, alados, verdes, avermelhados quando expostos ao sol, suculentos, de crescimento determinado ou indeterminado, ramos longos sempre presentes (>7 cm compr.). Aréolas laterais ou terminais, emersas ou imersas, produzindo flores solitárias ou agrupadas, podendo também produzir cerdas e pelos. Flores sésseis, actinomorfas, alvas, amarelas, esverdeadas ou rosadas, pericarpelo imerso ou emerso, tubo floral ausente, tépalas semi-eretas ou divergentes. Frutos alvos, amarelados, alaranjados, magenta, esverdeados ou amarronzados, globosos, subglobosos ou ovoides, lisos.

É o gênero de Cactaceae com maior extensão de ocorrência, com registros desde a região do Caribe, Andes e leste do Brasil, além da África, Madagascar e Sri Lanka (Anderson 2001; Calvente *et al.* 2011a). Porém, esta distribuição no Velho Mundo é dada por uma única espécie, *R. baccifera* (J.M.Muell.) Stearn, com populações apresentando longa evolução molecular independente, sendo consideradas atualmente pertencentes a quatro subespécies (Korotkova *et al.* 2011). Possui 41 espécies, com distribuição majoritariamente na costa brasileira (Calvente *et al.* 2011a; Calvente 2012; Taylor *et al.* 2014).

Chave de identificação para as espécies de *Rhipsalis* da RSC

1. Segmentos caulinares alados2
- 1'. Segmentos caulinares cilíndricos ou angulados4
2. Ramificação acrotônica a subacrotônica, ramos levemente suculentos, com crenas pouco marcadas. Aréolas ≤ 1 mm diâm.*R. elliptica*
- 2'. Ramificação geralmente acrotônica, ramos suculentos a crassos, com crenas fortemente marcadas. Aréolas > 1 mm diâm.3
3. Flores ≤ 7 mm diâm. Frutos magenta*R. russellii*
- 3'. Flores > 6 mm diâm. Frutos alvos a rosados*R. pachyptera*
4. Segmentos caulinares terminais < 3 mm diâm5
- 4'. Segmentos caulinares terminais ≥ 3 mm diâm7
5. Flores laterais a subterminais, rotadas e patentes*R. teres*
- 5'. Flores terminais, campanuladas6
6. Segmentos caulinares cilíndricos, não clavados, os de crescimento indeterminado sempre presentes. Filetes amarelados na base e alvos na região mediano-apical. Frutos verde-acastanhados a magenta*R. juengeri*
- 6'. Segmentos caulinares cilíndricos, levemente clavados, todos geralmente de crescimento determinado. Filetes com coloração uniforme, inteiramente alvos. Frutos alvos, raramente avermelhados*R. clavata*

7. Segmentos caulinares > 40 cm compr. presentes, de crescimento indeterminado8
- 7'. Todos os segmentos caulinares < 30 cm compr., de crescimento determinado .10
8. Aréolas emersas no caule, pericarpelo emerso, deixando leve cicatriz após a dispersão do fruto, frutos < 2 mm diâm*R. lindbergiana*
- 8'. Areolas submersas no caule, pericarpelo imerso, deixando uma cavidade no caule após a dispersão do fruto, frutos \geq 3 mm diâm9
9. Flores 15-17 mm diâm., alvas; base dos filetes com coloração fortemente diferenciada do ápice. Frutos maduros alaranjados*R. puniceodiscus*
- 9'. Flores 8,5-15 mm diâm., rosas a rosa-intenso; toda extensão do filete com coloração uniforme. Frutos maduros róseos *R. hoelleri*
10. Ramos completamente cilíndricos. Frutos maduros magenta11
- 10'. Ramos forte ou fracamente angulados. Frutos maduros alvos ou rosados12
11. Podários presentes no caule, elevando as aréolas e, conseqüentemente, as flores. Aréolas largamente elípticas, com a largura menor que o diâmetro caulinar*R. floccosa*
- 11'. Podários ausentes no caule. Aréolas circulares, tão largas quanto o diâmetro caulinar*R. neves-armondii*
12. Segmentos caulinares com 3-4 ângulos conspícuos. Frutos alvos*R. paradoxa*
- 12'. Segmentos caulinares com (3-)5 ângulos inconspícuos, mas reconhecíveis, contínuos. Frutos rosados*R. sulcata*

10. *Rhipsalis clavata* F.A.C.Weber, Ver. Hort. 64 : 429. 1892. Fig. 4a.

Epífita, pendente, ca. 3 m compr., ramificação acrotônica, 2-5 ramos por ápice. Segmentos caulinares cilíndricos, levemente clavados, verdes; segmentos basais 6-12,5 cm compr., 2,5-6 mm diâm., decrescendo gradativamente em dimensão quanto mais próximo ao ápice, os terminais com 1,8-4,5 cm compr., 1,1-2 mm diâm. Aréolas 1,3-1,8 mm diâm., emersas no caule. Flores 5-9 mm diâm., solitárias, terminais a subterminais, pendentes, campanuladas; tépalas alvas, lanceoladas, ápice agudo a obtuso; pericarpelo ca. 3 × 1,5 mm, triangular; androceu polistêmone, filetes ca. 5 mm compr., alvos, com coloração uniforme em toda sua extensão; estilete ca. 5,5 mm compr., estigma com 2-3 lobos. Frutos 4,5-6 × 4-5, alvos, globosos a elipsoides.

Material examinado: Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, 13.X.2000, fl., *L. Kollmann & C.N. Fraga* 3156 (MBML); *ibid.*, localidade do Rio Manso, 1200-1250 m alt., 03.V.2008, fr., *R. Goldenberg et al.* 1080 (RB); *ibid.*, trilha para a base do Forno, 14.X.2008, fl., *P.H. Labiak et al.* 4949 (MBML, CEPEC, NY, RB, UPCB). Santa Teresa, Reserva Biológica Augusto Ruschi, Trilha da Cachoeira, 29.I.2002, fr., *L. Kollmann & E. Bausen* 5484 (MBML).

Distribuição geográfica: Endêmica da Floresta Atlântica brasileira, de distribuição restrita à região sudeste do país. No Espírito Santo, ocorre na Floresta Ombrófila Densa.

Fenologia: Os registros do estado apontam a floração da espécie entre outubro e fevereiro, e a frutificação entre janeiro e maio.

Comentários: Diferencia-se dos demais *Rhipsalis* da área por apresentar ramificação estritamente acrotônica, com artículos terminais com menos de 2 mm de

diâmetro, levemente clavados, com flores campanuladas, terminais, alvas e estames alvos em toda a extensão dos filetes.

Conservação: Categorizada como NT por sua distribuição restrita a áreas protegidas, com poucos registros, o que pode levá-la à categoria VU futuramente (IUCN 2013).

11. *Rhipsalis elliptica* G.Lindb. ex K.Schum., Fl. Bras. 4(2): 293. 1890. Fig. 4b-c.

Epífita pendente, 2,5 m compr., ramificação acrotônica ou subacrotônica. Segmentos caulinares 69-150 × 20-54 mm, 2-alados, verde escuros, levemente suculentos, elípticos, base largo atenuada a cuneada, ápice atenuado, nervura central 2-3 mm diâm., margem levemente crenada, crenas com 2-6 mm compr. Aréolas 0,5-0,7 mm diâm., emersas no caule, entre as crenas, distando 4-24 mm entre si, à partir de 25 mm da base do segmento, com cerdas aciculares. Flores 7-9 mm diâm., solitárias, rotadas, patentes, laterais; pericarpelo 1,9-2,4 × 1,2-1,5 mm, cilíndrico, liso; tépalas ca. 3 × 4 mm, amareladas, elípticas; filetes ca. 2 mm compr., alvos; estilete ca. 3,5 mm compr., alvo, estigma com 3-4 lobos, patentes. Frutos 3,6-4,4 × 3,6-3,8 mm, alvos, globosos, lisos.

Material examinado: Cariacica, Reserva Biológica de Duas Bocas, 07.VIII.1999, fl., *J.M.L. Gomes* 2547 (VIES). Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, 12.X.2000, fr., *L. Kollmann & C.N. Fraga* 3140 (MBML). Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, trilha do Rio, 16.IX.2015, estéril, *W.C. Cardoso & J.F. Barbosa* 361 (R); Parque do Museu de Biologia Mello Leitão, 21.I.2005, fl., *L. Kollmann* 7273 (MBML, RFA); Reserva Biológica Augusto Ruschi, trilha da divisa, saída para Goiapaba-açu, lado direito, 18.II.2003, fr., *R.R. Vervolet et al.* 1847 (MBML, RFA).

Distribuição geográfica: Endêmica da Floresta Atlântica brasileira, a espécie ocorre desde a Bahia até o Rio Grande do Sul, No Espírito Santo, aparentemente está restrita a áreas com mais de 500 m de altitude.

Fenologia: Os registros da espécie na RSC apontam um padrão fenológico subanual, com floração em janeiro, se repetindo de maio a agosto, e frutificação em fevereiro, abril, e novamente em outubro.

Comentários: Diferencia-se das outras cactáceas da área por seus ramos alados, levemente crenados e suculentos, e com ramificação acrotônica ou subacrotônica, portando aréolas com menos de 1 mm de diâmetro.

Conservação: A espécie é categorizada como LC por sua ampla distribuição, e por ocorrer em áreas protegidas (CNCFlora 2012; IUCN 2013).

12. *Rhipsalis floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiff., Enum. cact. 134. 1837. Fig. 4d-f.

Epífita ou rupícola, pendente, ca. 1 m compr., ramificação acrotônica, raramente subacrotônica, 2-4 ramos por ápice. Segmentos caulinares com 3-5,5 mm diâm., 12-25 cm compr., cilíndricos, de crescimento determinado, verdes. Aréolas ca. 2 mm diâm., submersas, elevadas em podários. Flores 9-11 mm diâm., solitárias, rotadas, laterais, patentes; pericarpelo 2,7-3,3 × 2,6-3 mm, submerso no caule, obcônico, avermelhado; tépalas 6-7 × 2-4 mm, alvas a amareladas, ovadas a lanceoladas, semi-patentes; filetes ca. 4 mm, alvos; estilete ca. 5 mm, alvos, estigma com 2-3 lobos, semi-patentes. Frutos 4,2-8 × 4,2-6,6, magenta, raramente alvos com manchas avermelhadas, globosos a elipsoides, lisos, brilhosos.

Material examinado: Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, 13.X.2000, fr., *L. Kollmann & C.N. Fraga* 3199 (MBML, SPF). Domingos Martins, Reserva Kautsky,

07.VIII.2015, fl., W.C. Cardoso *et al.* (R); Parque Estadual de Pedra Azul, 19.II.2016, fr., W.C. Cardoso *et al.* (R). Santa Maria de Jetibá, Caramuru, propriedade de Ademival e Gildo Adeodato, 24.VI.2003, fl., L. Kollmann & M.V.S. Berger 6251 (MBML, SPF). Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, próxima ao alojamento, 13.X.2015, fl. e fr., W.C. Cardoso *et al.* (R); *ibid.*, divisa da porteira, 02.VIII.2001, fl., L. Kollmann & E. Bausen 4230 (MBML). Reserva Biológica Augusto Ruschi, trilha Roda D'água, 28.XII.2015, fl., W.C. Cardoso & D.B. Hirata (R).

Distribuição geográfica: A espécie ocorre amplamente na América Latina (Anderson 2001). Na RSC do Espírito Santo, está representada por *R. floccosa* subsp. *pulvinigera* (G.Lindb.) Barthlott & N.P.Taylor, endêmica do Brasil e ocorrente em todo o sudeste e sul do país, no Cerrado e na Floresta Atlântica (BFG 2015). No Espírito Santo, a subespécie está restrita à Floresta Ombrófila Densa Montana.

Fenologia: A espécie foi registrada florescendo e frutificando entre os meses de agosto e dezembro.

Comentários: Diferencia-se das outras cactáceas da área por apresentar ramificação estritamente acrotônica, artículos cilíndricos, de crescimento determinado, com podários e aréolas submersas. *Rhipsalis floccosa* subsp. *pulvinigera* se diferencia da subsp. *floccosa*, ocorrente nas regiões de menor altitude do estado, principalmente nas características reprodutivas, como os frutos magentas da primeira, totalmente alvos na outra.

Conservação: A ampla distribuição e abundância da espécie as categorizam como LC (CNCFlora 2012; IUCN 2013).

13. *Rhipsalis hoelleri* Barthlott & N.P.Taylor in Bradleya 13: 50. 1995. Fig. 4g-i.

Epífita ou rupícola, pendente, 1-3,5 m compr., ramificação acrotônica, subacrotônica ou mesotônica. Segmentos caulinares 3-5 mm diâm., cilíndricos, verdes, verde claros ou verde-pálidos. Aréolas ca. 4 mm diâm., submersas no caule, pilosas, distando 8-28 mm entre si. Flores rotadas, patentes, oblíquas em relação ao eixo caulinar, 8,5-15 mm diâm., tépalas patentes a semi-reflexas, raramente eretas, 4-5 tépalas petaloides, 3-4 sepalóides, rosas a rosa-carmins, elípticas; pericarpelo ca. 1 × 1 mm; filetes com coloração uniforme em toda sua extensão, brancos ou rosa-carmins; gineceu rosa a rosa-carmin, estilete 4-6 mm compr., estigma com 3-4 lobos, patentes e reflexos. Frutos 3-6 × 4-9 mm, subglobosos, rosados na maturação, brilhantes (Cardoso 2017).

Material examinado: Brasil, Espírito Santo. Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, 12.X.2000, fl. e fr., *Kollmann & Fraga* 3139 (MBML); *ibid.*, 01.XI.2004, fr., *L. Kollman et al.* 7226 (MBML). Domingos Martins, Parque Estadual de Pedra Azul, 20.XI.2013, fl., *W.C. Cardoso et al.* 278 (VIES); *ibid.*, 22.V.2014, fr., *W.C. Cardoso et al.* 288. (VIES); localidade desconhecida, II.1988, estéril, *Orssich* s.n. (propagado do holótipo, SPF). Santa Maria de Jetibá, Pedra do Garrafão, 25.XI.2015, fr., *Cardoso & Borges* 395 (R); *ibid.*, 25.XI.2015, estéril, *Cardoso & Borges* 400 (R). Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, trilha Indaiá-açu, 16.IX.2015, fl., *W.C. Cardoso & J.F. Barbosa* 370 (R); Trilha do Sagui, *W.C. Cardoso & J.F. Barbosa* 370 (R); *ibid.*, trilha do Sagui, próximo ao encontro com a trilha Indaiá-açu, 13.X.2015, fl., *W.C. Cardoso et al.* 377 (R); *ibid.*, 13.X.2015, fl., *W.C. Cardoso et al.* 379 (R); Valsugana Velha, divisa da Estação Biológica de Santa Lúcia, 11.XI.2005, fr., *L. Kollmann* 8434 (MBML); Reserva Biológica Augusto Ruschi, 16.X.2001, fl., *L. Kollmann & Bausen* 4841 (MBML); *ibid.*, trilha para a cachoeira, 25.I.2007, fr., *A.M. Calvente & L.M.*

Versieux 294 (SPF). Vargem Alta, estrada para o Morro de São Carlos, 04.02.2015, fl., *W.C. Cardoso et al.* 313 (VIES).

Distribuição geográfica: A espécie é endêmica da RSC (*Cardoso et al. in prep.*), portanto, ao Espírito Santo, ocorrendo, entre altitudes de 700 e 1350 metros.

Fenologia: Floresce principalmente entre setembro e novembro e frutifica entre outubro a fevereiro, com registro também para o mês de maio.

Comentários: A espécie é vegetativamente muito semelhante a *R. puniceodiscus*, e se diferencia desta última por apresentar flores róseas a róseo-carmins (vs. alvas a cremes). Além disso, os seus frutos maduros apresentam coloração rósea (vs. amarelo-alaranjados). Adicionalmente, os filetes de *R. hoelleri* apresentam cor uniforme em toda sua extensão, variando de totalmente alvos a totalmente róseos (vs. filetes róseos ou alaranjados na base).

Conservação: *Rhpsalis hoelleri* consta como DD (IUCN 2013), porém, com os novos registros de ocorrência da espécie, *Cardoso et al. (2017)* categorizam-a como EN.

14. *Rhpsalis juengeri* Barthlott & N.P.Taylor, *Bradleya* 13: 50. 1995. Fig. 5a-c.

Epífita, pendente, ca. 3,5 m compr., ramificação acrotônica, 2-4 ramos por ápice. Segmentos caulinares 0,8-2,5 mm diâm., cilíndricos, verdes, os basais de crescimento indeterminado, até 13 cm compr., gradativamente menores quanto mais próximos ao ápice; os apicais 1,6-5,5 cm compr. Aréolas ca. 1 mm diâm., emersas no caule. Flores ca. 6 mm diâm., 1-2 por aréola, campanuladas, terminais, pendentes; tépalas cremes, ovadas, ápice agudo; pericarpelo ca. 2,5 × 1 mm; androceu polistêmone, filetes alvos, com base amarelada e região mediano-apical

alva; estilete ca. 3,5 mm compr. Frutos 5-6 × 4-5 mm, globoso-truncados, verde-acastanhados quando imaturos, magenta com a maturação, foscos.

Material examinado: Domingos Martins, Parque Estadual de Pedra Azul, 19.II.2016, fr., *W.C. Cardoso et al.* (R). Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, 1600 m alt., 10.VII.2004, fr., *L. Kollmann & R.L. Kollmann* 6859 (MBML); *ibid.*, Forninho, 1600 m alt., 05.IX.2004, fl. e fr., *L. Kollmann & R.L. Kollmann* 7014 (MBML, SPF).

Distribuição geográfica: A espécie está associada a áreas de altitude, acima de 1000 metros. No estado, é registrada para os Parques Estaduais de Forno Grande e Pedra Azul, além do Parque Nacional do Caparaó.

Fenologia: Sua floração no Espírito Santo é registrada para os meses de outubro e novembro, e a frutificação para outubro e fevereiro.

Comentários: A espécie possui os segmentos caulinares basais alongados, fazendo a planta alcançar mais de três metros de comprimento. Para florescer, a espécie deve alcançar um tamanho mínimo de 2 metros (Barthlott & Taylor 1995). Suas flores são campanuladas e apicais, e possuem filetes com a base destacada em amarelo.

Conservação: Categorizada como LC, por ocorrer em áreas protegidas (IUCN 2013), a espécie necessita ser avaliada a nível nacional e estadual. No Espírito Santo, a espécie possui distribuição fragmentada e restrita, e parece estar associada a ambientes conservados.

15. *Rhipsalis lindbergiana* K.Schum., Fl. Bras. 4(2): 271 1890. Fig. 5d-f.

Erva, epífita pendente, 2-3 m compr., ramificação subacrotônica. Segmentos caulinares com 5 mm diâm., verde claros, cilíndricos, artículos de crescimento indeterminado, 20-66 mm compr. Aréolas emersas no caule, 4-6 mm diâm., distando

6 mm entre si, a proximal a 12-33 mm da base do segmento. Flores ca. 3,5 mm diâm., rotadas, laterais, patentes; pericarpelo ca. 2,5 × 1,5, rosados, emerso no caule, globoso; tépalas 1,7-2,9 × 1,5-2, triangulares, reflexas, cremes a rosadas; filetes alvos, ca. 2,5 mm compr.; estilete alvo, com 2-3 mm compr., estigma com 2-3 lobos, eretos. Frutos ca. 1,8 × 1,8 mm, alvos a rosados, globosos.

Material examinado: Alfredo Chaves, na beira da rua, próximo a habitações, 05.III.2015, fr., *W.C. Cardoso & L.A. Silva* 328 (R). Domingos Martins, Reserva Kautsky, 07.VIII.2015, fl., *W.C. Cardoso et al.* 339 (R); *ibid.*, 21.X.2015, fr., *W.C. Cardoso et al.* 386 (R).

Distribuição geográfica: Espécie endêmica do Brasil, ocorrendo de Pernambuco até o Paraná, nos biomas da Caatinga e Floresta Atlântica (BFG 2015), do nível do mar até 1000 metros de altitude (Taylor & Zappi 2004).

Fenologia: A espécie foi registrada em floração no mês de agosto, e em frutificação no mês de outubro, com frutos passados registrados em março, podendo corresponder ao final da frutificação.

Comentários: *Rhipsalis lindbergiana* distingue-se das outras espécies por apresentar crescimento indeterminado, formando grande volume de ramos pendentes nas árvores. Possui ramificação subacrotônica, menos comum no gênero, e pericarpelo floral emerso no caule.

Conservação: É amplamente distribuída e ocorre em ambientes urbanizados, sendo tolerante à perda de habitat por ocupar esses ambientes e, portanto, categorizada como LC (IUCN 2013).

16. *Rhipsalis neves-armondii* K.Schum., Fl. Bras. 4(2): 284. 1890. Fig. 5g-i.

Epífita pendente, ocasionalmente rupícola, 50-70 cm compr., de ramificação acrotônica. Segmentos caulinares 3-5 mm diâm., cilíndricos, verde-escuro, de crescimento determinado, os basais mais compridos, com até 24 cm compr., os apicais 5,5-10 cm compr. Aréolas submersas, pilosas, produzindo flores solitárias próximo ao ápice dos segmentos apicais. Flores 11-17 mm diâm., rotadas, laterais a subterminais, oblíquas em relação ao eixo caulinar; pericarpelo submerso; estames ca. 4 mm compr., filetes alvos, com a base alaranjada; estiletos ca. 4,2 mm compr., alvos, estigma com ca. 4 lobos, patentes. Frutos 8,3-9,5 × 9,5-9,7, magenta, subglobosos, brilhosos.

Material examinado: Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, 05.IX.2004, bot. e fl., *L. Kollmann & R.L. Kollmann* 7002 (MBML). Domingos Martins, Campinho, em árvore na calçada de uma residência, 15.X.2015, fr., *W.C. Cardoso et al.* 382 (R); *ibid.*, Reserva Kautsky, estrada principal, 07.VIII.2015, fr., *W.C. Cardoso et al.* 341 (R). Santa Leopoldina, paredão rochoso à beira da rodovia ES-264, fr., *Cardoso & Borges* 412. Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, trilha da divisa, 16.IX.2015, fr., *W.C. Cardoso & J.F. Barbosa* 365 (R).

Material adicional: Espírito Santo, Afonso Cláudio, estrada Garrafão, 3 Pontões, Serra Pelada, 23.V.2007, fl., *Kollmann et al.* 9817 (MBML). Mimoso do Sul, Pedra dos Pontões, s.d., fl., *D.R. Couto & T.R. Couto* 559 (MBML).

Distribuição geográfica: A espécie é endêmica da Floresta Atlântica brasileira, ocorrendo da Bahia ao Paraná (BFG 2015). No Espírito Santo, ocorre principalmente na Floresta Ombrófila Densa Montana.

Fenologia: Sua floração foi registrada no estado entre o período de maio a agosto, e a frutificação entre agosto e novembro.

Comentários: *Rhipsalis neves-armondii* se diferencia das outras espécies da área por apresentar somente ramos de crescimento determinado, cilíndricos, podários ausentes e aréolas imersas no caule, formando uma cavidade circular, com diâmetro tão largo quanto o caule no período reprodutivo, resultado do desenvolvimento submerso da flor.

Conservação: A espécie é tratada como LC devido a sua área de ocorrência, inclusive em áreas protegidas (IUCN 2013).

17. *Rhipsalis pachyptera* Pfeiff., Enum. Diagn. Cact.: 132. 1837. Fig. 6a-c.

Epífita pendente, 80 cm–1 m compr., de ramificação acrotônica a subacrotônica, com 1-4 ramos por ápice. Segmentos caulinares, 11-19 × 2,8-5 cm, 2-3-alados, verde, suculentos a crassos, elípticos, base aguda, ápice truncado ou arredondado, margem crenada, crenas 4-8 mm compr.; nervura central com 3-4 mm diâm. Aréolas emersas no caule, entre as crenas, distando 10-44 mm entre si, a primeira do artículo distando 18-51 mm da base, 2-4 mm diâm., produzindo 1-3 flores. Flores 13-20 mm diâm., rotadas, laterais, patentes; pericarpelo 2-4 × 2-3 mm, obcônico, liso, verde claro - amarelado; tépalas sepaloídes com 1,4-2,2 × 2,2-2,5 mm, amarelas, largamente truladas; tépalas petaloídes 5-9 × 2-3 mm, amarelas, elípticas; filetes ca. 5,5 mm compr., alvos; estilete ca. 6 mm compr., alvo, estigma com 3-4 lobos, eretos. Frutos ca. 7 × 7 mm, alvos a rosados, globosos, lisos, brilhosos.

Material examinado: Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, trilha para as piscinas, 12.II.2008, fl., *C.N. Fraga et al.* 1819 (MBML, RB); *ibidem*, 12.VI.2004, fr., *L. Kollmann & R.L. Kollmann* 6755 (MBML). Domingos Martins, próximo à Campinho,

27.VIII.1974, fr., *G. Martinelli* 419 (RB); *ibid.*, Reserva Kautsky, 07.VIII.2015, fr., *W.C. Cardoso et al.* 338 (R). Marechal Floriano, distrito de Victor Hugo, Sítio do Sabiá, 10.II.2013, fl., *W.C. Cardoso* 305 (VIES). Santa Maria de Jetibá, Caramuru, Sítio Jetibá, 24.VI.2003, bot., *L. Kollmann & M.V.S. Berger* 6236 (MBML, SPF).

Material adicional: Espírito Santo, Alegre, São João do Norte, PCH Santa Fé, 24.VII.2008, fl., *D.R. Couto et al.* 710 (MBML, VIES).

Distribuição geográfica: Endêmica da Floresta Atlântica brasileira, ocorre do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul. No primeiro, possui ampla distribuição, desde áreas litorâneas até a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Montana.

Fenologia: Floresce principalmente nos meses de junho e julho, havendo registros também para fevereiro, e frutifica de junho a novembro.

Comentários: *Rhipsalis pachyptera* é caracterizada pelos ramos alados, crassos, com ápice dos segmentos caulinares geralmente truncados. Seus frutos variam quanto a cor, de alvos a rosados (Calvente 2010). Frutos rosados foram observados em indivíduos expostos à pleno sol, onde o pericarpelo floral também apresentou essa coloração. Sua similaridade com *R. russellii* é discutida nos comentários desta espécie.

Conservação: Seu estado de conservação foi avaliado somente no nível global, como LC (IUCN 2013), e a espécie é de ampla ocorrência no Espírito Santo.

18. *Rhipsalis paradoxa* (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck, Cact. Hort. Dyck. 1849: 228. 1850. Fig. 6d-e.

Epífita, pendente, ca. 1,5 m compr., ramificação acrotônica a subacrotônica. Segmentos caulinares com 7-12 mm diâm., verde claros à avermelhados, 3-4-angulados, ângulos descontínuos, alternados; artículos de crescimento determinado,

11-25,5 cm. Aréolas submersas no caule, 4-6 mm diâm., distando 18-45 mm entre si, pilosas quando férteis, produzindo 1-2 flores. Flores rotadas, laterais, patentes, ca. 7 mm diâm.; tépalas cremes, elípticas a lanceoladas, 3-5,7 × 1,6-2,3 mm; filetes estaminais uniformemente alvos; estilete medindo 3,5 mm compr., estigma com ca. 6 lobos, eretos. Frutos globosos, alvos, lisos.

Material examinado: Domingos Martins, Reserva Kautsky, 07.VIII.2015, fr., W.C. Cardoso *et al.* 336 (R); *ibid.*, 06.VI.2016, fl., W.C. Cardoso & L. Rodrigues. Santa Leopoldina, Colina Verde, propriedade de Israel Elias Ramos, interior da mata ao lado esquerdo da casa, 30.VI.2006, fl., V. Demuner *et al.* 2545 (MBML, SPF).

Distribuição geográfica: É endêmica do Brasil, ocorrendo desde o estado de Pernambuco até o Rio Grande do Sul, exceto Alagoas e Sergipe, na Floresta Atlântica e Caatinga (BFG 2015). No Espírito Santo, é registrada para a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Montana.

Fenologia: Os escassos registros para a espécie no estado reportam seu período reprodutivo entre junho e agosto.

Comentários: Os ângulos descontínuos ao longo dos segmentos caulinares, alternados, são característicos da espécie. A aréola é submersa no caule.

Conservação: A espécie é tratada como LC nos níveis global e nacional, por sua ampla distribuição e ocorrência em unidades de conservação (CNCFlora 2012; IUCN 2013), mas no Espírito Santo, é categorizada como EN (Simonelli & Fraga 2007).

19. *Rhipsalis puniceodiscus* G.Lindb., Gartenflora 42: 233. 1893. Fig. 6f-g.

Epífita, pendente, ca. 2 m compr., ramificação acrotônica a subacrotônica, 2-4 ramos por ápice. Segmentos caulinares cilíndricos, ca. 3 mm diâm., verdes-claros a verde-acinzentados, artículos de crescimento indeterminados, alcançando até 70 cm

compr., intercalando ramos longos e ramos curtos, estes com ca. 3,5 cm. Aréolas submersas no caule, ca. 4 mm diâm., produzindo flores solitárias. Flores ca. 9 mm diâm., solitárias, rotadas, laterais, patentes; tépalas alvas, ca. 4 mm compr.; pericarpelo imerso, subgloboso, ca. 2,1 × 2,5 mm, vermelho, com ápice truncado; estames alvos, coloridos na base. Frutos 5-5,6 × 5-7 mm, globosos a globoso-depressos, marrom-arroxeados quando imaturos, passando pela coloração vermelha-escura durante a maturação e, posteriormente alaranjado.

Material examinado: Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, trilha do Rio, 16.IX.2015, fr., *W.C. Cardoso & J.F. Barbosa* 375 (R); *ibid.*, 16.IX.2015, fr., *W.C. Cardoso & J.F. Barbosa* 376 (R).

Material adicional: Espírito Santo, Serra, APA Mestre Álvaro, trilha principal, 09.X.2015, fr., *W.C. Cardoso et al.* 375 (VIES). Santa Catarina, Joinville, Serra Dona Francisca, 576 m alt., 10.XII.2009, fl., *T.J. Cadorin et al.* 838 (FURB).

Distribuição geográfica: Segundo BFG (2015), a espécie ocorre do estado do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul. Cardoso & Dutra (2015) registraram a primeira ocorrência da espécie no Espírito Santo, na APA Mestre Álvaro, município de Serra. Neste trabalho, ampliamos a ocorrência da espécie no estado para o município de Santa Teresa, na Estação Biológica de Santa Lúcia.

Fenologia: A espécie foi registrada com seus frutos imaturos no mês de setembro, amadurecendo a partir do mês de outubro. Não há registros de floração da espécie no estado.

Comentários: A similaridade entre *R. puniceodiscus* e *R. hoelleri* foi discutida anteriormente.

Conservação: E tratada somente pela IUCN (2015), que a categoriza como LC. Contudo, é importante que a espécie seja avaliada no nível estadual, após a obtenção de maiores dados sobre sua distribuição no Espírito Santo.

20. *Rhipsalis russellii* Britton & Rose, Cactaceae 4: 242. 1923. Fig. 6h-i.

Epífita, pendente, ca. 1 m compr., ramificação acrotônica, 1-2 ramos por ápice. Segmentos caulinares 7-14,5 × 2-5,5 cm, 2-3-alados, verdes, suculentos a crassos, elípticos, base cuneada, ápice truncado a arredondado, margem crenada a lobadas, estas com 4-8 mm larg. Aréolas emersas no caule, entre as crenas, distando 12-28 mm entre si, a primeira do artículo distando 13-25 da base, 2-3 mm diâm., produzindo 1-3(-várias) flores. Flores 5-7 mm diâm., rotadas, laterais; pericarpelo ca. 3 × 3 mm, globoso, esverdeado; pétalas sepaloides ca. 0,8-0,9 × 1,4-1,6 mm, esverdeadas, rasamente triangulares; tépalas petaloides 2,8-3,3 × 1,9-2,4 mm, amareladas, ovados; filetes ca. 2 mm compr., alvos; estilete ca. 2,5 mm compr., alvo, estigma ca. 6 lobos, eretos. Frutos 4-6 × 4-5 mm, globosos, lisos, magenta, brilhantes.

Material examinado: Santa Leopoldina, Cachoeira Recanto da Mata, 534 m elevação, 26.I.2007, fr., *A.P. Fontana et al.* 2726 (RB).

Material adicional: Espírito Santo, Linhares, Reserva Natural Vale, próxima ao antigo marco de ferro, 20.IX.1994, fl., *D.A. Follis* 2375 (CVRD, RB). Vila Velha, Morro do Moreno, topo do morro, 30.VI.2013, fl. e fr., *W.C. Cardoso & V.B. Sarnaglia Jr.* 277 (VIES).

Distribuição geográfica: Ocorre nos estados da Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo, nos biomas Floresta Atlântica e Caatinga (Calvente 2010). No Espírito Santo, ocorre na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Montana, de áreas costeiras.

Fenologia: A floração da espécie é registrada no estado entre junho e setembro, e a frutificação nos meses de agosto, outubro e janeiro.

Comentários: Vegetativamente é muito semelhante a *R. pachyptera*, da qual se diferencia principalmente pelas características reprodutivas, como as flores 5-7 mm diâm. (vs. > 7 mm diâm.) e frutos magentas (vs. frutos alvos a rosa-claros).

Conservação: A espécie é categorizada como VU na avaliação global (IUCN 2015), LC na nacional CNCFlora 2012), e EN na estadual (Simonelli & Fraga 2007).

21. *Rhipsalis sulcata* F.A.C.Weber, Bois Dict. Hort.: 1046 1898.

Epífita, mais ou menos pendente, ramificação acrotônica, 1-5 ramos por ápice. Segmentos caulinares ca. 25 cm compr., verde-claros a verde-acinzentados, de crescimento determinado, 8-15 mm diâm. nos artículos basais, lenhosos, 6-7 mm diâm. nos subsequentes, afilando-se gradativamente em direção aos segmentos terminais e chegando a 3-4 mm diâm., (3-)5-angulados, ângulos contínuos. Aréolas elevadas em podários, distando 2,5-5 cm entre si, produzindo flores solitárias. Flores rotadas, laterais, patentes, ca. 15 mm diâm., alvas a rosadas; pericarpelo liso. Frutos rosados. (Britton & Rose 1923; Taylor & Zappi 2004).

Material examinado: Brasil, procedência desconhecida, 1917, cultivo, *Shafer* s.n. (NY). Espírito Santo, Domingos Martins, 08.V.1986, cultivo, *W. Rauh & R.A. Kautsky* 67562 (K).

Distribuição geográfica: O neótipo da espécie, único material preservado, é referido para Domingos Martins (Barthlott & Taylor 1995). Contudo, sua localidade exata é desconhecida, e nenhuma outra ocorrência foi reportada até o momento. Em nossas expedições a campo, a espécie também não foi localizada.

Fenologia: Desconhecida na natureza. Em cultivo, no Jardim Botânico de Nova York, a planta floresceu no mês de março (Britton & Rose 1923).

Comentários: *Rhipsalis sulcata* possui semelhanças com *R. floccosa*, mas diferencia-se da mesma pelos ramos claramente angulados e aréolas esparsamente pilosas (Taylor & Zappi (2004). Descrição obtida das obras supracitadas, baseado nos materiais examinados nelas.

Conservação: É categorizada como DD (CNCFlora 2012; IUCN 2013), e registrada para uma região com grandes extensões de terras utilizadas para a agricultura, onde ocorreu elevada perda de hábitat.

22. *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud., Nomencl. Bot. ed. 2, 2: 449. 1841. Fig. 7a-c.

Epífita, pendente, ca. 2 m compr., ramificação subacrotônica. Segmentos caulinares verdes, cilíndricos; artículos basais medindo até 60 cm compr., de crescimento indeterminado, ca. 4 mm diâm.; artículos terminais 3-8,5(-11,5) cm compr., 1-2,4 mm diâm. Aréolas emersas no caule, 7-8 mm entre si. Flores 7-8,5 mm diâm., solitárias, rotadas, laterais a subterminais, patentes; pericarpelo 2-2,4 × 1,5-2,5 mm, elipsoide a subgloboso, ápice truncado; tépalas alvo-esverdeadas, 4 sepalóides e 4 petalóides, elípticas; estames ca. 3 mm compr., filetes alvos; estilete 3 mm compr., estigma com 2-3 lobos, semi-eretos. Frutos 5-5,7 × 4,8-6,1 mm, subglobosos, verde claros quando imaturos, alvos com a maturação.

Material examinado: Cachoeiro de Itapemirim, Burarama, Alto Canta Galo, 04.X.2010, fl., *D.R. Couto* 1659 (UFRN, VIES). Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, 27.V.2000, fl., *L.M. Versieux* 190 (RB); *ibid.*, 14.X.2003, fr., *L. Kollmann* 6295 (MBML); *ibid.*, 11.V.2006, fr., *L. Kollmann & S. Krauser* 9116 (MBML, SPF).

Material adicional: Espírito Santo, Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Mata da Cachoeira Bonita, 1825m alt., 03.XII.2010, fr., *A.K.L. Venda* 36 (BHCB, RB). Mimoso do Sul, Pedra dos Pontões, afloramento do Toti, 27.X.2011, fr., *D.R. Couto* 2063 (UFRN, VIES); *ibid.*, 05.IX.2008, fl., *L. Kollmann et al.* 11169 (MBML, SPF).

Fenologia: A espécie é registrada no estado florescendo entre maio e outubro e frutificando entre outubro e dezembro.

Comentários: Pode ser diferenciada dos outros *Rhipsalis* pela presença de ramificação subacrotônica, artículos terminais menores que 3 mm de diâmetro e flores rotadas, com pericarpelo emerso no caule.

Conservação: Categorizada como LC devido a sua ampla distribuição (IUCN 2013).

23. *Schlumbergera kautskyi* (Horobin & McMillan) N.P.Taylor, *Bradleya* 9: 90. 1991. Fig. 3d-e.

Epífita ou rupícola, pendente ou semiereta, 40-70 cm compr., ramificação acrotônica. Segmentos caulinares de crescimento determinado, 2-alados, verdes, suculentos, elípticos a oblongos, base cuneada, ápice truncado, 21-55 × 11-31 mm, margem denteada, dentes com 2-8 mm compr.; nervura central com 1,3-1,9 mm diâm. Aréolas laterais e terminais, compostas, emersas, produzindo flores solitárias ou agrupadas, podendo também produzir cerdas e pelos, além de ramos nas aréolas terminais. Flores ca. 18 mm diâm., levemente zigomorfas, tépalas rosa intenso, formando um tubo. Frutos amarelo-esverdeados, alongados, angulados.

Material examinado: Alfredo Chaves, 7,5 km ao sul do distrito de São Bento de Urânia, 1040 m de elevação, sul da rodovia BR-262, 31.VII.1986, fr., *T.B. Croat* 61854 (R, MO). Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, 20.IV.2006, fl., *L. Kollmann & R.L. Kollmann* 8947 (MBML).

Distribuição geográfica: *Schlumbergera kautskyi* era até recentemente citada somente para duas localidades do Espírito Santo, o Parque Estadual de Pedra Azul, município de Domingos Martins, e o distrito de São Bento de Urânia, em Alfredo Chaves (Taylor & Zappi 2004). Citamos aqui a localidade do Parque Estadual de Forno Grande, em Castelo, através do espécime disponível no MBML. Atualmente a espécie é registrada também para o estado de Minas Gerais (BFG 2015).

Fenologia: Os registros apontam a floração da espécie entre os meses de abril e julho, com a frutificação em agosto.

Comentários: Vegetativamente pode ser confundida com *Schlumbergera truncata* (Haw.) Moran, mas diferencia-se da mesma por possuir flores menores, pericarpelo e frutos angulados, estes amarelo-esverdeados (McMillan & Horobin 1995). Apesar de *S. truncata* ser citada para o Espírito Santo (BFG 2015), não encontramos nenhum registro natural da espécie no estado. McMillan & Horobin (1995) citam o Parque Nacional Serra dos Órgãos, no estado do Rio de Janeiro, como o limite norte de distribuição para *S. truncata*.

Conservação: A espécie é citada como EN, dada sua distribuição severamente fragmentada (IUCN 2013; Machado *et al.* 2013; Simonelli & Fraga 2007).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudos concedida a WCC; ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) e Museu Nacional pelas autorizações de coletas botânicas nas Unidades de Conservação, bem como aos seus gestores e guardas que nos auxiliaram nas excursões de campo. Agradecemos ainda a A. Pope pela autorização de coleta e pelo suporte na Reserva Kautskyi. aos curadores dos herbários CVRD, MBML, R, RB, SAMES, SPF, UFG e VIES; a D.B. Hirata, W.S. Borges, J.F. Barbosa, D.G. Silva, R.T. Valadares, D.T. Wandekoken, A.P. Chagas, A.C.S. D. col, C.A. Royer e J. Luber pela companhia e auxílio em campo; e a A.L. Peixoto, J.F. Baumgratz, M.O. Trovó e R.C. Lopes pelas revisões e sugestões no manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvares, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M.; Sparovek, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22(6): 711–728.
- Anderson, E.F. 2001. *The Cactus Family*. Timber Press, Portland. 776p.
- Barthlott, W. & Taylor, N.P. 1995. Notes towards a monograph of Rhipsalideae (Cactaceae). *Bradleya* 13: 43-79.

BFG (The Brazilian Flora Group). 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66(4): 1085-1113.

Britton, N.L. & Rose, J.N. 1923. The Cactaceae: descriptions and illustrations of plants of the cactus family. Vol. 4. The Carnegie Institution of Washington, Washington, DC. 318p.

Buxbaum, F. 1950. Morphology of cacti. I. Roots and steems. Abbey Garden Press, Pasadena. 87p.

Calvente, A. 2010. Filogenia molecular, evolução e sistemática de *Rhipsalis* (Cactaceae). Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 185p.

Calvente, A. 2012. A New Subgeneric Classification of *Rhipsalis* (Cactoideae, Cactaceae). *Systematic Botany* 37(4): 983–988.

Calvente, A.; Zappi, D.C.; Forest, F. & Lohmann, L.G. 2011a. Molecular phylogeny, evolution, and biogeography of South American epiphytic cacti. *International Journal of Plant Sciences* 172(7):902-914.

Calvente, A.; Zappi, D.C.; Forest, F. & Lohmann, L.G. 2011b. Molecular phylogeny of tribe Rhipsalideae (Cactaceae) and taxonomic implications for *Schlumbergera* and *Hatiora*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 58: 456–468.

Cardoso, W.C. 2017. Estudos em Cactaceae Juss. do Espírito Santo: taxonomia e conservação. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional –Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 124 pp.

Cardoso, W.C. & Dutra, V.F. 2015. Cactaceae Juss. da APA Mestre Álvaro, Serra, Espírito Santo: dados preliminares. *In*: Anais do 66º Congresso Nacional de Botânica, Santos.

Carneiro, A.M.; Farias-Singer, R.; Ramos, R.A. & Nilson, A.D. 2016. Cactos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica, do Rio Grande do Sul. 224p.

CNCFlora. 2012. Lista Vermelha. Disponível em < <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>>. Acesso em 14/05/2016.

Cobia, M.E. 1992. *Zygocactus (Schlumbergera)*: a comprehensive and practical guide for the weekend gardener. Tillington House Pty Ltd., Coffs Harbour, Australia. 58p.

Diers, L. & E. Esteves Pereira. 1985. *Coleocephalocereus braunii* Diers et Esteves. Kakteen und andere Sukkulente 36(2): 28-35.

Groot, S.J. 2011. Collecting and processing cacti into herbarium specimens, using ethanol and others methods. *Systematic Botany* 36(4): 981–989.

Hunt, D. R.; Taylor, N. & Charles, G. (Eds.). 2006. *The New Cactus Lexicon*. Text. Dh Publications, Milborne Port.

IBGE. 2012. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. 2ª ed. Instituto Brasileiro e Geografia Estatística, Rio de Janeiro. 275p.

IPEMA. 2011. *Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica no estado do Espírito Santo*. Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, Vitória. 64p.

IUCN. 2013. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 09/01/2017.

Korotkova, N.; Zabel, L.; Quandt, D.; Barthlott, W. 2010. A phylogenetic analysis of *Pfeiffera* and the reinstatement of *Lymanbensonia* as an independently evolved lineage of epiphytic Cactaceae within a new tribe Lymanbensonieae. *Willdenowia* 40: 151-172.

Machado, M.; Menezes, M.O.T.; Santos, M.R.; Prieto, P.V.; Hering, R.L.O.; Barros, F.S.M.; Borges, R.A.X.; Kutschenko, D.C. & Valente, A.S.M. 2013. Cactaceae, p. 402-431. *In*: Martinelli, G. & Moraes, M.A. (Orgs.). Livro Vermelho da Flora do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100 p.

McMillan, A.J.S. & Horobin, J.F. 1995. Christmas Cacti: The genus *Schlumbergera* and its hybrids. Milborne Port.

Menezes, M.O.T.; Taylor, N.P.; Loiola, M.I.B. 2013. Flora do Ceará, Brasil: Cactaceae. *Rodriguésia* 64(4): 757-774.

Nyffeler, R. & Egli, U. 2010. A farewell to dated ideas and concepts: molecular phylogenetics and a revised suprageneric classification of the family Cactaceae. *Schumannia* 6: 109-149.

Pereira, O. J. 2007. A cobertura vegetal do Espírito Santo. *In*: Simonelli, M. & Fraga, C. N. (Orgs.). IPEMA, Vitória. 17-20p.

Radford, A.E.; Dickson, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular plants systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Scheinvar L. 1985. Cactáceas. Flora Ilustrada Catarinense, Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.

Simonelli, M. & Fraga, C.N. (Orgs.). 2007. Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. IPEMA, Vitória, 143p.

Soller, A.; Soffiatti, P.; Calvente, A. & Goldenberg, R. 2014. Cactaceae no estado do Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 65(1): 201-219.

SOS Mata Atlântica & INPE. 2017. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2015-2016. Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo. 69p.

Taylor, N. 1997. Cactaceae, p. 17-20. In: Oldfield, S. (Ed.). *Cactus and succulent plants - status survey and conservation action plan*. Gland, Switzerland e Cambridge, UK: IUCN/SSC Cactus and Succulent Specialist Group, 212 p.

Taylor, N.P. & Zappi, D. 2004. *Cacti of eastern Brazil*. Royal Botanic Gardens, London. 499p.

Thiers, B. 2016 [continuously updated]. *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso em 20 de abril de 2016.

Wallace, R.S. 1995. Molecular systematic study of the Cactaceae: using chloroplast DNA variation to elucidate cactus phylogeny. *Bradleya* 13: 1–12.

Wallace, R.S. & Gibson, A.C. 2002. *Evolution and Systematics*. In: Nobel, P.S. (ed.). *Cacti: Biology and Uses*. London, University of California Press. 279p.

Zappi, D.C.; Aona, L.Y.S. & Taylor, N.P. 2007. Cactaceae. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S. & Giulietti, A.M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Vol. 5. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 163-193.

ANEXOS

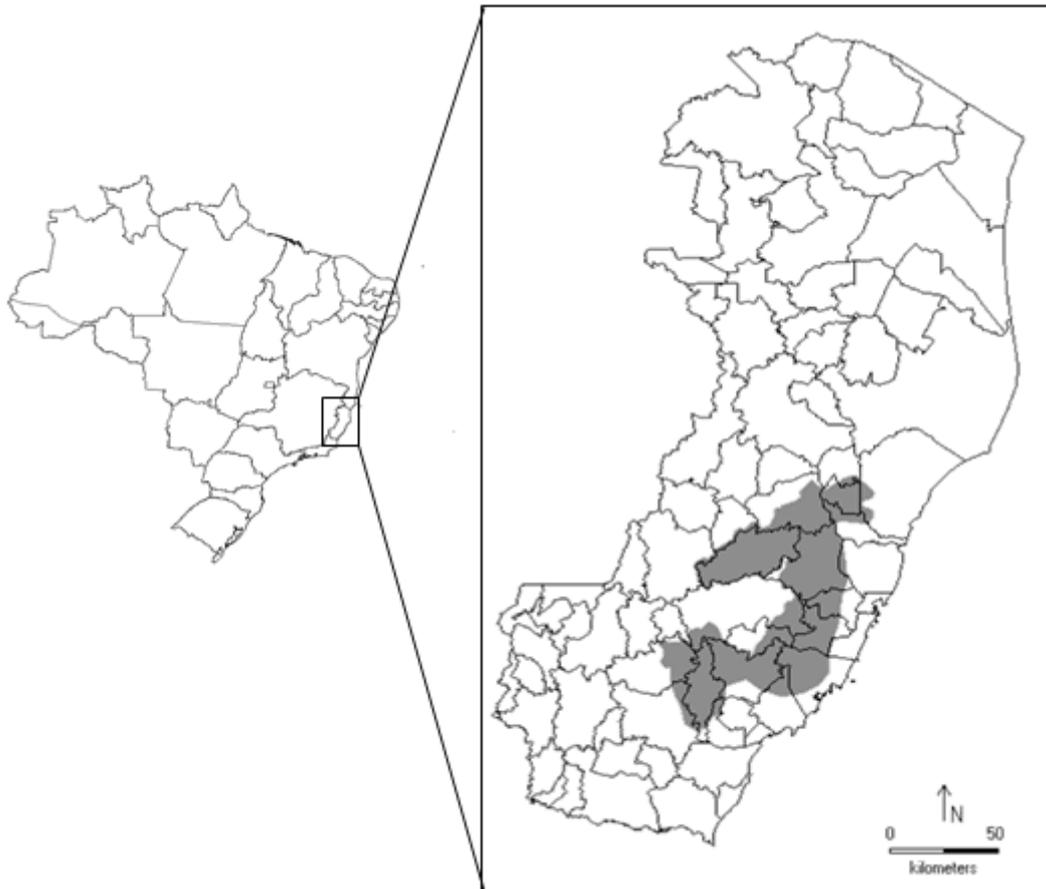


Figura 01. Área de estudo: Região Serrana Central do Espírito Santo, destacada em cinza. Delimitação segundo IPEMA (2011).

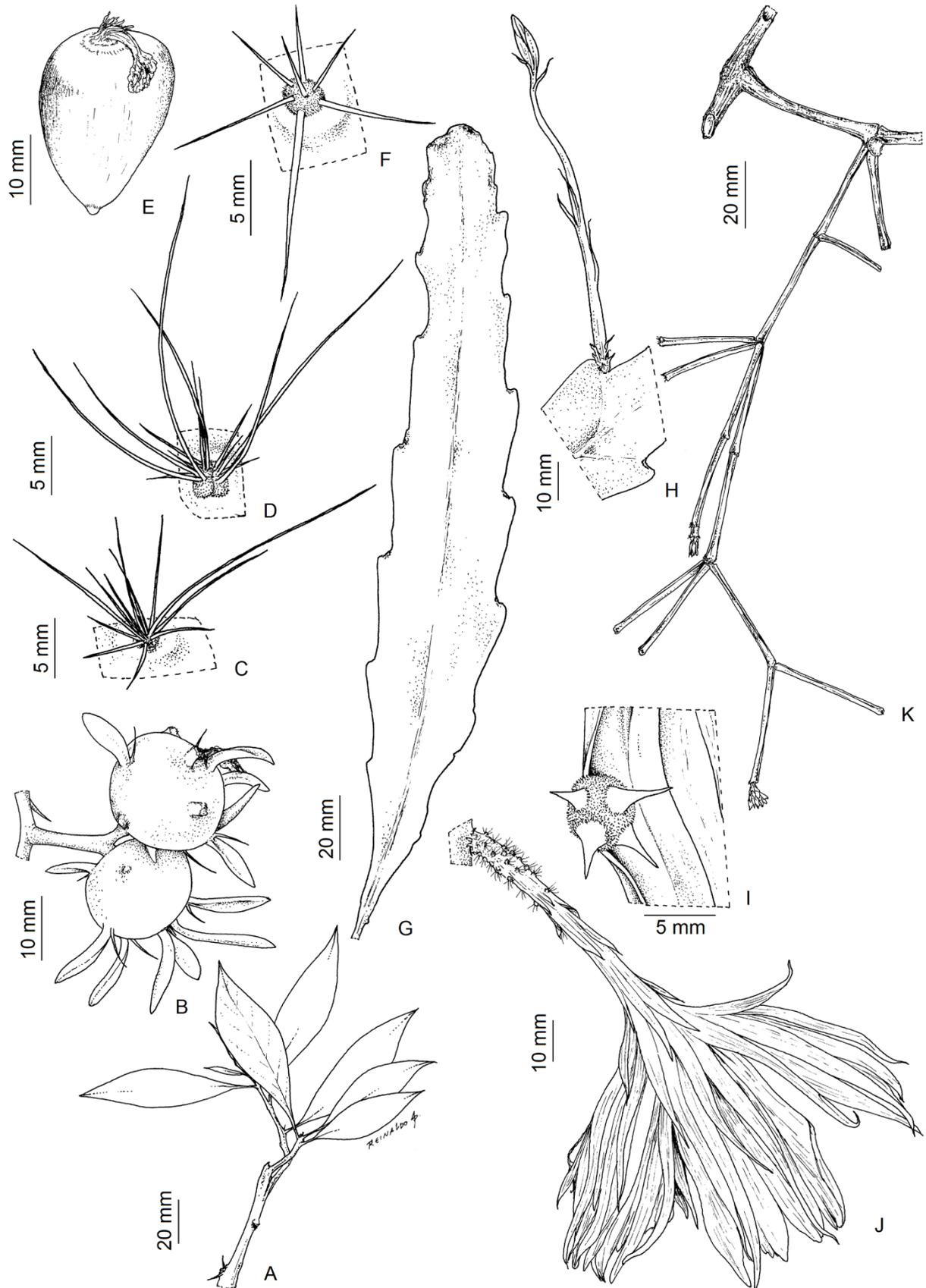


Figura 02. A-B, *Pereskia aculeata* – ramo (A) e frutos (B); C-E, *Coleocephalocereus braunii* – espinhos basais (C), espinhos apicais (D) e fruto (E); F, *C. fluminensis* – espinhos; G-H, *Epiphyllum phyllanthus* – ramo (G) e flor em desenvolvimento (H); I-J, *Hylocereus setaceus* – espinhos cônicos (I) e flor (J); K, *Hattiora cylindrica* – ramo.

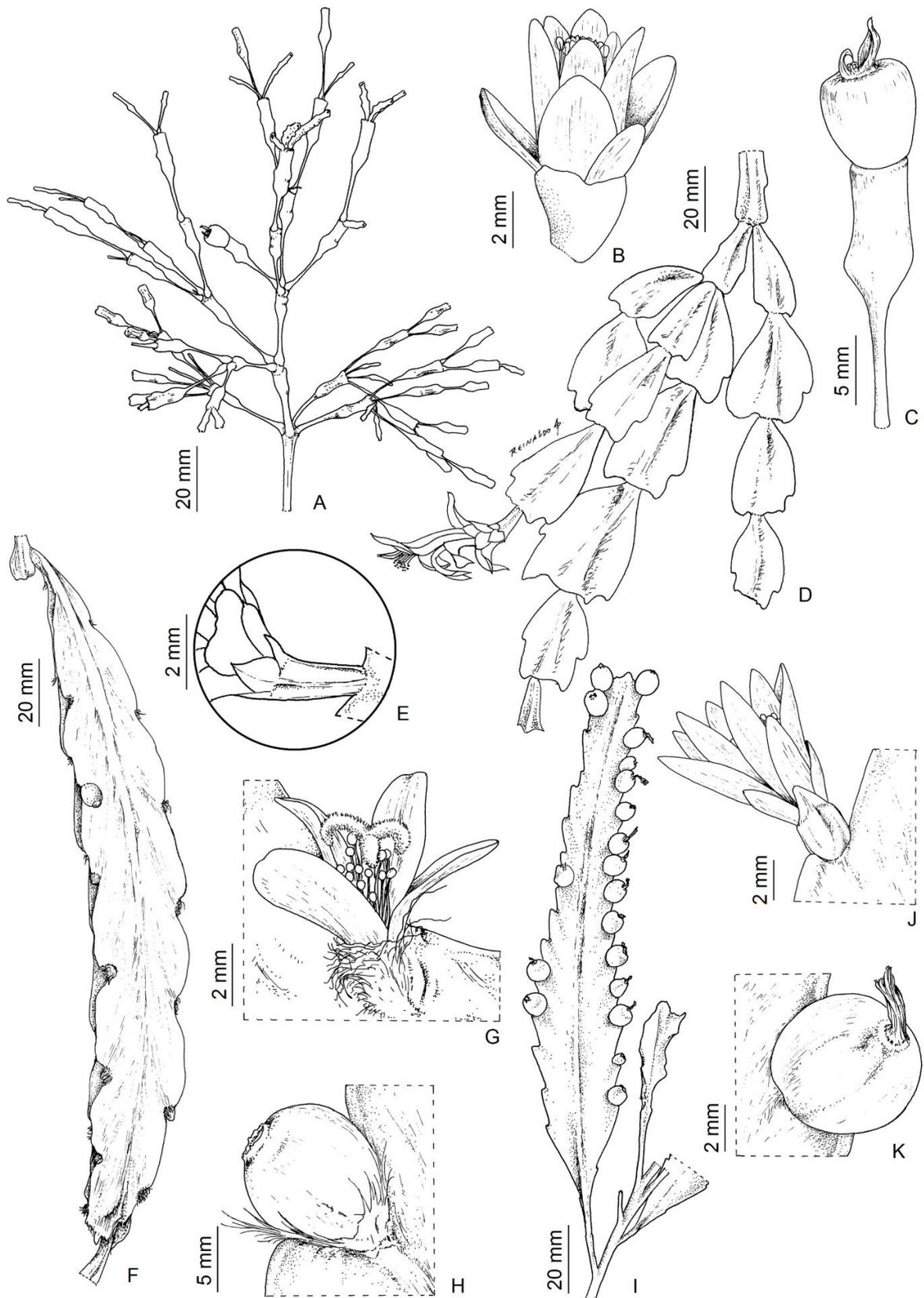


Figura 03. A-C, *Hatiora salicornioides* – ramo (A), flor (B) e fruto (C); D-E, *Schlumbergera kautskyi* – ramo (D) e detalhe da flor (E); F-H, *Lepismium cruciforme* – ramo (F), flor (G) e fruto (H); I-K, *L. houlettianum* – ramo (I), flor (J) e fruto (K).

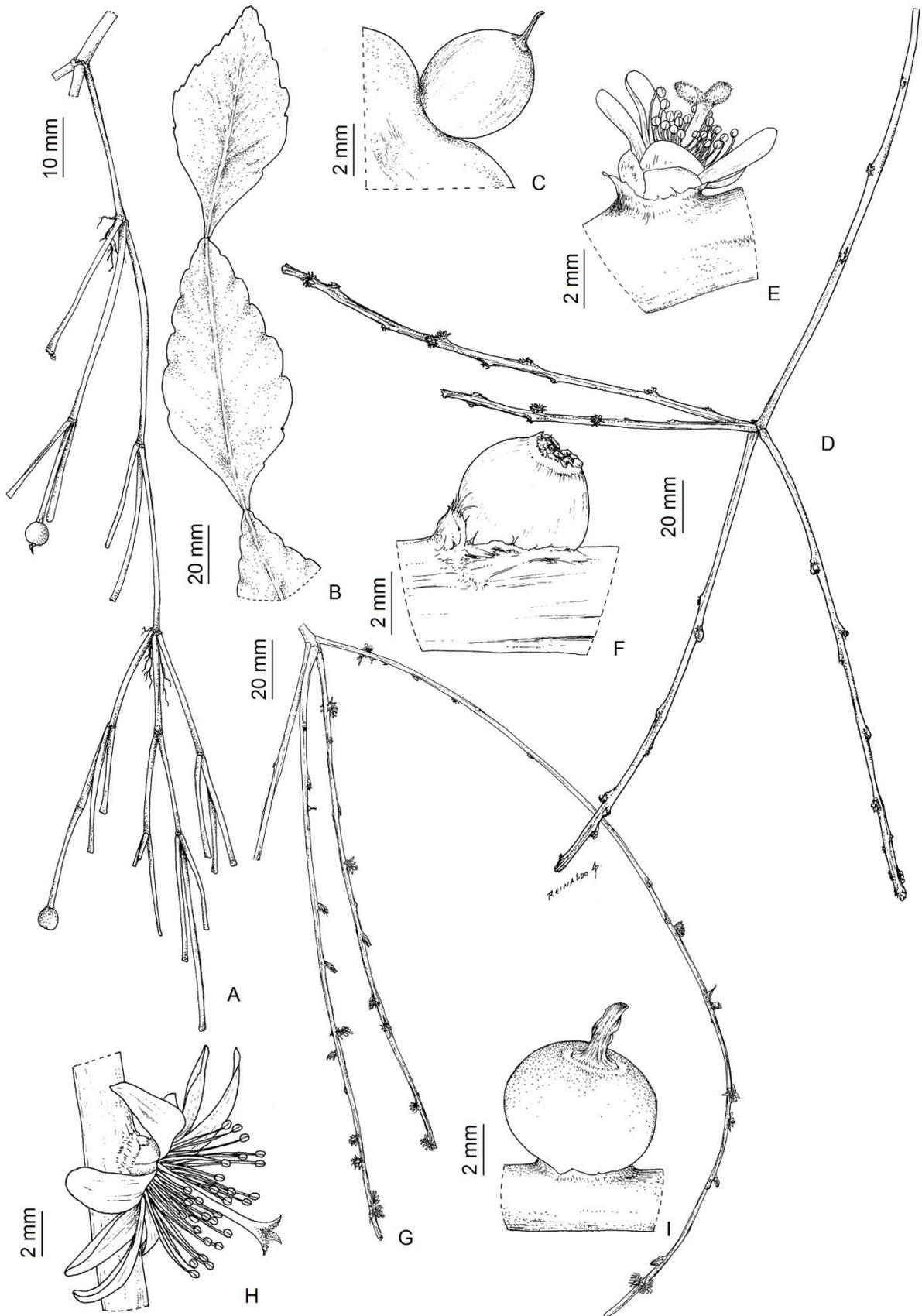


Figura 04. A, *Rhipsalis clavata* – ramo com frutos; B-C, *R. elliptica* – ramo (B) e fruto (C); D-F, *R. floccosa* – ramo (D), flor (E) e fruto (F); G-I, *R. hoelleri* – ramo (G), flor (H) e fruto (I).

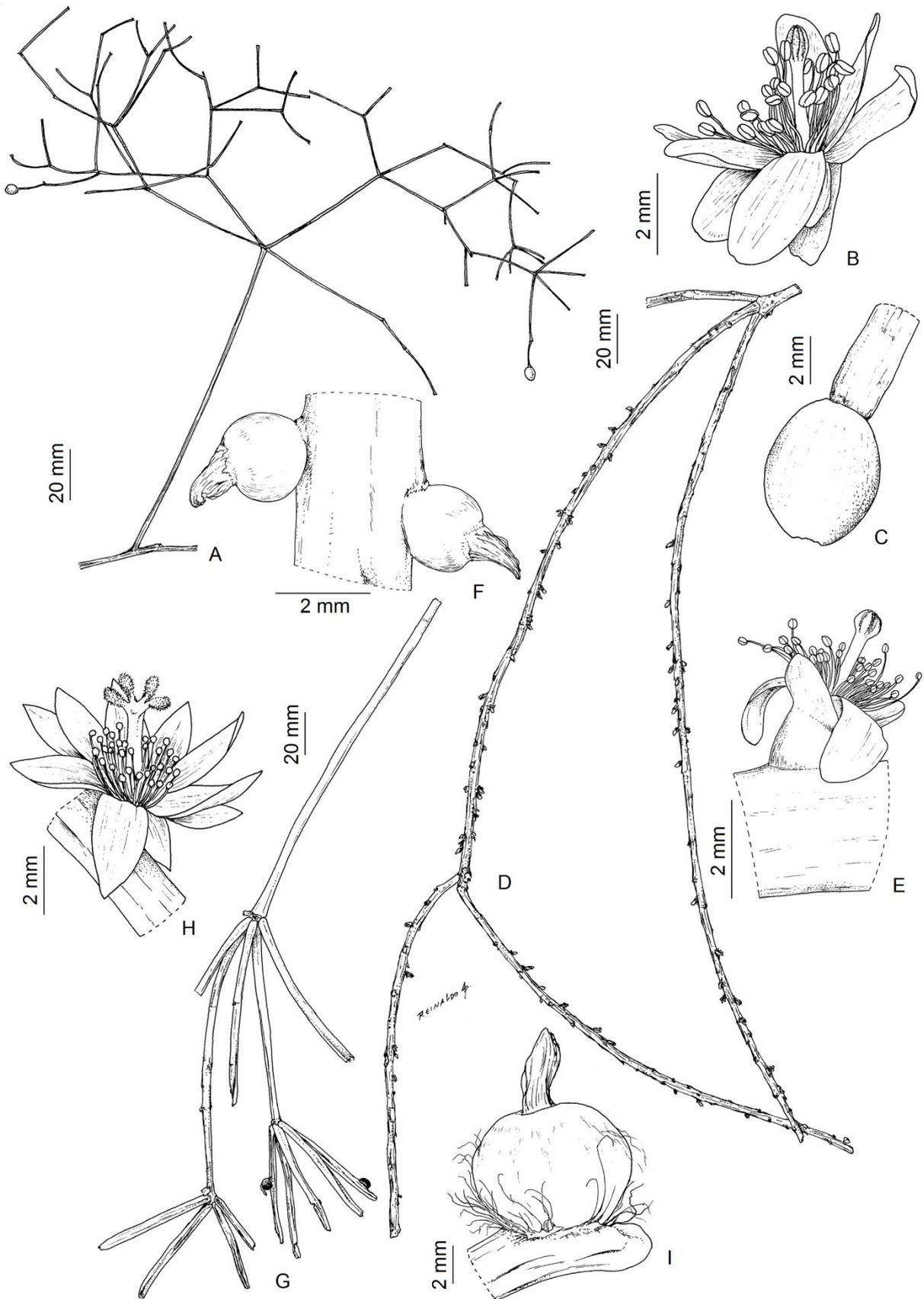


Figura 05. A-C, *Rhipsalis juengeri* – ramo (A), flor (B) e fruto (C); D-F, *R. lindbergiana* – ramo (D), flor (E) e frutos (F); G-I, *R. neves-armondii* – ramos (G), flor (H) e fruto (I).

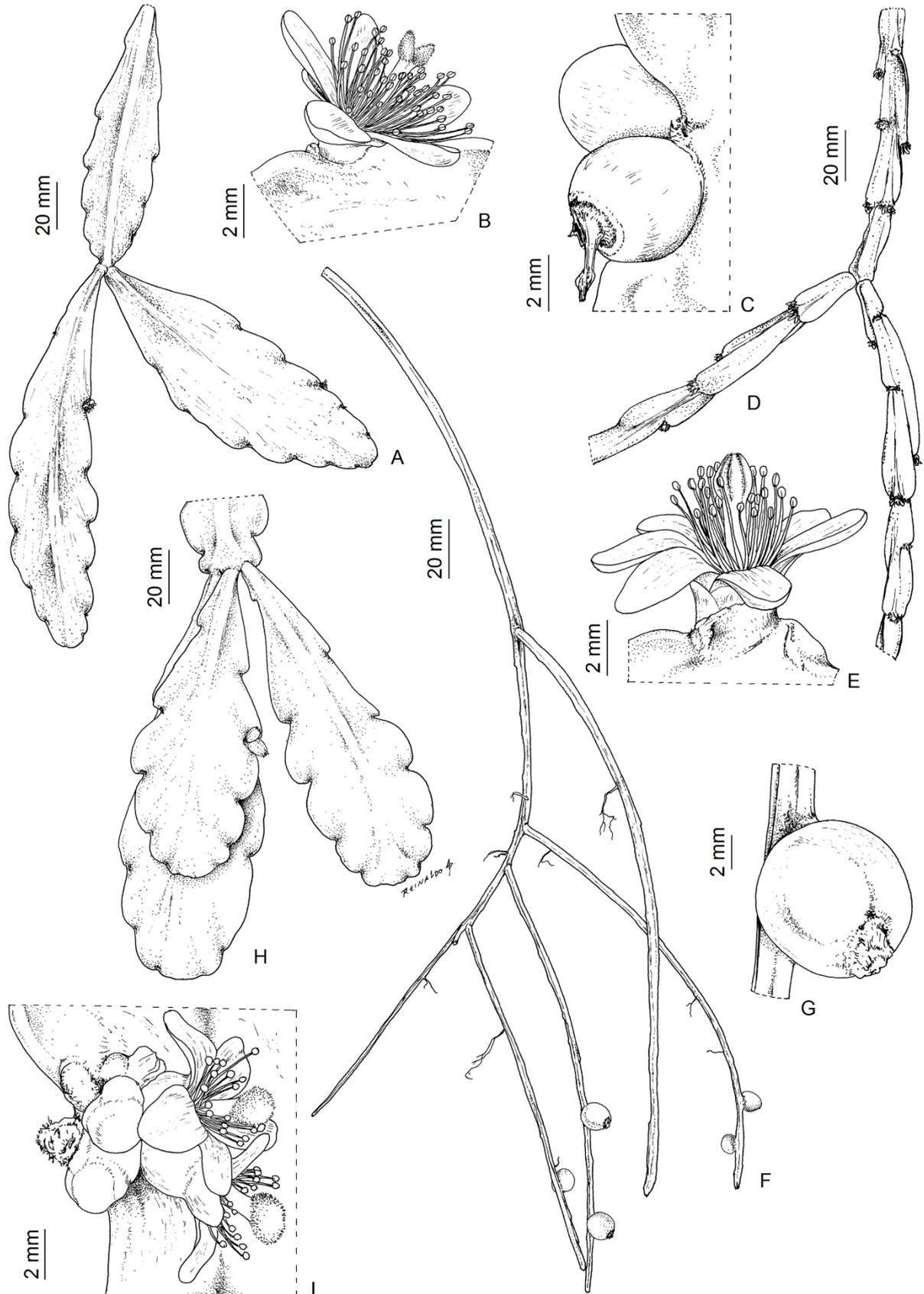


Figura 06. A-C, *Rhipsalis pachyptera* – ramo (A), flor (B) e fruto (C); D-E, *R. paradoxa* – ramo (D) e flor (E); F-G, *R. puniceodiscus* – ramo (F) e fruto (G); H-I, *R. russellii* – ramo (H) e flor (I).

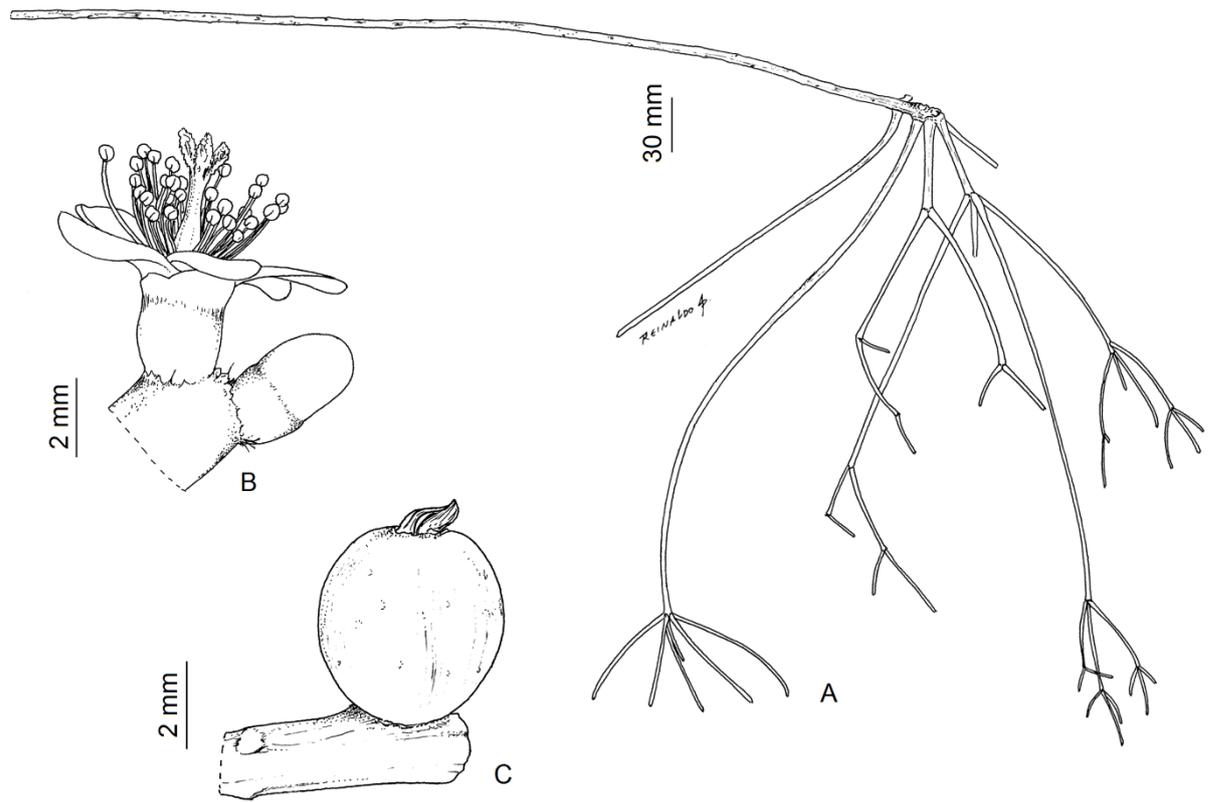


Figura 07. A-C, *Rhipsalis teres* – ramo (A), flor e botão floral (B) e fruto (C).

CAPÍTULO III

**Redescoberta de *Rhipsalis hoelleri* Barthlott & N.P. Taylor
(Cactaceae), uma espécie endêmica do Espírito Santo, Brasil**

Weverson Cavalcante Cardoso^{1*}; Alice de Moraes Calvente Versieux²; Valquíria
Ferreira Dutra³; Raquel Negrão Baldoni⁴; Cassia Mônica Sakuragui¹

¹ Laboratório Integrado de Sistemática Vegetal, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² Laboratório de Botânica Sistemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, 59072-970, Natal, RN, Brasil

³ Herbário VIES, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, 29075-910, Vitória, ES, Brasil

⁴ Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Centro Nacional de Conservação da Flora, Diretoria de Pesquisa Científica, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

*Autor para correspondência: cavalcantewc@gmail.com

Resumo: Como resultado do esforço amostral implementado nos últimos anos pelo projeto “Flora do Espírito Santo”, *Rhipsalis hoelleri* Barthlott & N.P. Taylor, descrita com base em material cultivado e conhecida apenas pelo holótipo, foi redescoberta. Nos novos espécimes foram encontradas diferenças nas características utilizadas para a identificação da espécie. Apresentamos uma descrição complementada, dados sobre sua distribuição geográfica, hábitat e a reavaliação de seu estado de conservação. *Rhipsalis hoelleri* é endêmica do estado do Espírito Santo, e sua redescoberta salienta a importância do aumento do esforço amostral no estado.

Palavras-chave: Cactaceae, Conservação, Mata Atlântica, Leste do Brasil.

Abstract: Because of the sampling effort implemented in recent years by the "Flora do Espírito Santo" project, *Rhipsalis hoelleri* Barthlott & N.P. Taylor, described based on a cultivated material and known only by the holotype, was rediscovered. The new specimens found present differences in the characters originally used for the species identification. We present for *R. hoelleri* a revised description, data on geographical distribution, habitat and the reassessment of its conservation status. It is endemic to the Espírito Santo state, and its rediscovery highlights the importance of the sampling effort increase in the state.

Keywords: Atlantic Forest, Cactaceae, Conservation, Eastern Brazil

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país megadiverso, com cerca de 10% de toda riqueza mundial de espécies de fungos e o primeiro em número de espécies vegetais vasculares (Forzza *et al.* 2010), sendo a Floresta Atlântica brasileira responsável sozinha por abrigar 44% de todas as angiospermas do país (Stehmann *et al.* 2009). Entre os estados que são cobertos pelo que restou deste bioma, o Espírito Santo abriga 32% da flora de angiospermas da Floresta Atlântica brasileira, sendo 8% dessas espécies endêmicas do estado (Dutra *et al.* 2015). Entretanto, o mesmo possui diversas lacunas em seu conhecimento florístico, devido principalmente à escassez de estudos florísticos e taxonômicos em seu território (BFG 2015; Zorzanelli *et al.* 2015; Luber *et al.* 2016).

Dentre as famílias botânicas com alto número de espécies endêmicas a este bioma, destaca-se Cactaceae (Calvente *et al.* 2005; Zappi *et al.* 2007), com distribuição praticamente restrita ao Novo Mundo, e uma única espécie ocorrente fora dessa região (Anderson 2001). No Brasil, são registradas 258 espécies em 37 gêneros (BFG 2015), reunidos em três das quatro subfamílias de Cactaceae: Cactoideae, Opuntioideae e Pereskioideae (Hunt *et al.* 2006). O Leste do Brasil é considerado o terceiro maior centro de diversidade e endemismo da família, com 80% das espécies nele ocorrentes endêmicas da região (Taylor 1997; Wallace & Gibson 2002).

Rhipsalideae, segunda tribo mais diversa da família no Leste do Brasil (Taylor & Zappi 2004), pertence à subfamília Cactoideae, podendo ser reconhecida pelo hábito epifítico ou litofítico, aréolas geralmente sem espinhos e órgãos reprodutivos

reduzidos em tamanho, em comparação com as demais Cactaceae (Calvente *et al.* 2011b). A tribo surgiu e se diversificou na Floresta Atlântica (Calvente *et al.* 2011a), e engloba quatro gêneros, sendo *Rhipsalis* Gaertn. o maior deles, com 41 espécies, representando 69,5% de Rhipsalideae (Calvente *et al.* 2011b; Calvente 2012; Taylor *et al.* 2014). As espécies do gênero caracterizam-se pela ramificação predominantemente acrotônica, segmentos do caule com crescimento determinado ou indeterminado, cilíndricos, clavados ou alados (e neste último caso sempre maiores que 7 cm) e flores actinomorfas, com tubo ausente ou nunca maior que o pericarpelo (Calvente *et al.* 2011b).

Rhipsalis hoelleri Barthlott & N.P.Taylor é endêmica do Espírito Santo e distingue-se das demais espécies do gênero pelos segmentos do caule com crescimento indeterminado e ramificação subapical, e pelas flores cor-de-rosa-carmin intenso, com pericarpelo submerso no caule. A espécie foi descrita em 1995 a partir de um único espécime cultivado na Universidade de Bonn, na Alemanha, que havia sido coletado em 1987 (Barthlott & Taylor 1995). Posteriormente, foi categorizada como “espécie rara” por Giulietti *et al.* (2009) e seu estado de conservação avaliado como “deficiente de dados” (DD) por Taylor & Zappi (2013). A exata área de ocorrência dessa espécie, tipo de habitat que ocupa, número e tamanho das subpopulações existentes e variabilidade fenotípica no habitat natural eram desconhecidas até o momento, o que dificultava a determinação do preciso grau de raridade, do estado de conservação e de medidas e estratégias para sua conservação.

Através da análise de espécimes recentemente coletados na natureza, o objetivo deste estudo foi ampliar o conhecimento sobre *R. hoelleri*, e a partir desses novos dados, revisar e complementar a descrição da espécie, bem como reavaliar

seu estado de conservação. Apresenta-se de forma inédita dados sobre variações na morfologia floral, área de ocorrência e hábitat, registro do número e estimativa de tamanho das subpopulações conhecidas, além da variabilidade fenotípica de *R. hoelleri*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas expedições a 14 localidades no estado do Espírito Santo, entre os anos de 2010 e 2016, dentro do projeto “Flora do Espírito Santo”. O material coletado foi georreferenciado, herborizado e depositado nos herbários do Museu Nacional (R) e da Universidade Federal do Espírito Santo (VIES; acrônimos de acordo com Thiers 2015), e flores foram fixadas em álcool 70% para posterior descrição. Além disso, foram realizadas consultas aos acervos dos herbários do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), Museu de Biologia Mello Leitão (MBML), Museu Nacional (R), Reserva Natural da Vale (CVRD), Universidade de São Paulo (SPF) e Universidade Federal do Espírito Santo (VIES). Os espécimes obtidos foram estudados com auxílio de microscópio estereoscópico Leica EZ4 HD, e medidas foram obtidas com paquímetro. Informações sobre as subpopulações e hábitat foram baseadas em observações de campo e dados de etiquetas.

O estado de conservação foi avaliado no Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), segundo os critérios da IUCN (2012), onde o termo população é tratado como o número total de indivíduos de uma espécie em toda sua distribuição, enquanto subpopulação é usado para diferentes agrupamentos de indivíduos de

uma determinada espécie, isolados entre si (CNCFlora 2015). Através das coordenadas geográficas das localidades de ocorrências onde a espécie foi encontrada, foram obtidos a Extensão de Ocorrência (EOO) e a Área de Ocupação da espécie (AOO).

Foram examinadas as obras originais de *R. hoelleri* e das espécies relacionadas (Schumann 1890; Lindberg 1893; Barthlott & Taylor 1995) e outras com imagens e descrições das espécies (Taylor & Zappi 2004; Hunt *et al.* 2006). A coloração das tépalas foi analisada através do método de isolamento de cores e apresentado através do sistema de RGB, seguindo o proposto por Aguiar (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, 15 espécimes foram examinados durante este trabalho. Dez espécimes provenientes de novas coletas e cinco espécimes foram encontrados já depositados em coleções de herbário (MBML, SPF), dois destes já identificados corretamente previamente.

Rhipsalis hoelleri Barthlott & N.P.Taylor. Bradleya 13: 50. 1995.

Epífita ou rupícola, pendente, 1-3,5 m compr., ramificação subacrotônica, a acrotônica. Segmentos caulinares cilíndricos, 3-5 mm diâm., verdes, verde claros ou verde-pálidos. Aréolas submersas no caule, flocosas, ca. 4 mm diâm., distando 8-28 mm entre si, a proximal à partir de 1 mm da base do segmento. Flores rotadas,

patentes, oblíquas em relação ao eixo caulinar, 8,5-15 mm diâm., com tépalas patentes a semi-reflexas, raramente eretas ao fim da antese, 4-5 tépalas petalóides e 3-4 sepalóides, elípticas, rosas a rosa-carmins; pericarpelo ca. 1x1 mm; androceu ca. 40 estames, filetes brancos ou rosa-carmins, anteras creme; gineceu rosa a rosa-carmin, estilete com 4-6 mm compr., estigma com 3-4 lobos, ca. 0.5 mm, reflexos. Frutos 3-6x4-9 mm, subglobosos, vermelho e opaco quando imaturos e cor-de-rosa e brilhante com a maturação. Sementes 1-13, castanhas.

Material examinado: Brasil, Espírito Santo. Castelo, Parque Estadual de Forno Grande, 12.X.2000, fl. e fr., Kollmann & Fraga 3139 (MBML); *ibid.*, 01.XI.2004, fr., Kollman *et al.* 7226 (MBML). Domingos Martins, Parque Estadual de Pedra Azul, 20.XI.2013, fl., Cardoso *et al.* 278 (VIES); *ibid.*, 22.V.2014, fr., Cardoso *et al.* 288. (VIES); localidade desconhecida, II.1988, estéril, Orssich s.n. (propagado do holótipo, SPF). Santa Maria de Jetibá, Pedra do Garrafão, 25.XI.2015, fr., Cardoso & Borges 395 (R); *ibid.*, 25.XI.2015, estéril, Cardoso & Borges 400 (R). Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, trilha Indaiá-açu, 16.IX.2015, fl., Cardoso & Barbosa 370 (R); Trilha do Sagui, Cardoso & Barbosa 370 (R); *ibid.*, trilha do Sagui, próximo ao encontro com a trilha Indaiá-açu, 13.X.2015, fl., Cardoso *et al.* 377 (R); *ibid.*, 13.X.2015, fl., Cardoso *et al.* 379 (R); Valsugana Velha, divisa da Estação Biológica de Santa Lúcia, 11.XI.2005, fr., Kollmann 8434 (MBML); Reserva Biológica Augusto Ruschi, 16.X.2001, fl., Kollmann & Bausen 4841 (MBML); *ibid.*, trilha para a cachoeira, 25.I.2007, fr., A.M. Calvente & L.M. Versieux 294 (SPF). Vargem Alta, estrada para o Morro de São Carlos, 04.02.2015, fl., Cardoso *et al.* 313 (VIES).

A área de ocorrência de *R. hoelleri* (Figura 1; Tabela 1) foi ampliada para os municípios de Castelo, no Parque Estadual de Forno Grande (PEFG); Domingos Martins, no Parque Estadual de Pedra Azul (PEPAZ); Santa Maria de Jetibá, na

Pedra do Garrafão (PG); Santa Teresa, na Estação Biológica de Santa Lúcia (ESBL) e na Reserva Biológica Augusto Ruschi (RBAR); e em Vargem Alta, em uma área não protegida por unidade de conservação, denominada Morro de São Carlos (MSC). Esses municípios pertencem à Região Serrana Central do Espírito Santo, formada no Pré Cambriano e que possui o relevo acidentado e solo originado de material cristalino, profundo e pobre em nutrientes (Lani 2008; IEMA 2015). A região é considerada de extrema prioridade para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica do estado (IPEMA 2011). A ocorrência da espécie foi registrada entre altitudes de 700 e 1350 metros, correspondendo a áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana (IBGE 2012; Magnago *et al.* 2007). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região onde foram realizados os registros é do tipo Cfa e Cfb, oceânico subtropical, sem estação seca e com verão quente ou temperado (Alvares *et al.* 2013). As condições ambientais apresentadas seriam as ideais para a ocorrência desta espécie, e o fato de *R. hoelleri* apresentar um padrão raro de ocorrência local e baixa densidade de indivíduos em suas subpopulações, somado à baixa amostragem de cactáceas no Espírito Santo (Cardoso 2017), explica a escassez de registros anteriores.

Rhipsalis hoelleri é agora conhecida por seis subpopulações, com poucos indivíduos registrados para cada uma delas. Na subpopulação da Pedra do Garrafão (Santa Maria de Jetibá) foi registrado o maior número de indivíduos maduros (cerca de 10), concentrados, principalmente, na mata do topo do inselberg e nas demais subpopulações foram contabilizados menos de 5 indivíduos maduros. Assim, estima-se menos de 250 indivíduos na população global, considerando um total de 30 indivíduos maduros registrados durante coletas recentes nas localidades visitadas. Além disso, em vista da especificidade de habitat, a espécie naturalmente apresenta

população severamente fragmentada e distribuição restrita (EEO=1.435 km²; AOO=28 km²).

As principais ameaças a *R. hoelleri* são: as atividades agrícolas, especialmente a cafeicultura como uma das principais atividades econômicas na região onde a espécie ocorre (Lani 2008; Frederico 2013); a exploração madeireira, alta no século passado (Thomaz 2010), reduzindo o habitat das espécies de *Rhipsalis*, majoritariamente epífitas (Calvente *et al.* 2011a); a mineração, considerando que a espécie ocorre sobre árvores em inselbergs, ou então crescendo diretamente sobre seus afloramentos, em áreas que concentram maior extração e produção de rochas ornamentais do Brasil (Sardou Filho 2013); e, dominância de espécies invasoras na Pedra do Garrafão. Apesar da ocorrência da espécie em quatro áreas protegidas e de ser incluída na Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Selvagens da Fauna e da Flora (CITES; Hunt 2016), os inselbergs do Espírito Santo não são legalmente protegidos. Estes possuem alto grau de endemismo e são considerados como áreas prioritárias para a criação de unidades de conservação visando à proteção da biodiversidade da Mata Atlântica no estado do Espírito Santo (IPEMA 2011).

Assim, com base nas ameaças incidentes, infere-se um declínio contínuo de EEO, AOO, qualidade de habitat e de subpopulações, caso ações de conservação e de manejo das invasoras não sejam tomadas. Portanto, considerando as novas informações sobre tamanho populacional e ameaças incidentes, o estado de conservação da espécie é agora avaliado como "em perigo" - EN B1ab(i,ii,iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv);D.

A espécie floresce principalmente entre os meses de setembro e novembro, majoritariamente na primavera. Barthlott & Taylor (1995) reportam sua floração para a mesma estação, sob condições de cultivo, no hemisfério norte. Houve registro também para o início de fevereiro, em baixa intensidade. A frutificação da espécie foi registrada em outubro, novembro, fevereiro e maio. Barthlott & Taylor (1995) relatam a maturação lenta dos frutos de *R. hoelleri*, dada seis meses após sua floração. Contudo, como em nosso estudo não houve um acompanhamento fenológico completo de todas as subpopulações, não podemos tirar conclusões quanto a duração do tempo de maturação.

Os exemplares coletados neste trabalho apresentaram diferenças morfológicas daquelas descritas para o material-tipo da espécie, sendo elas: i) tamanho da planta e ramificação do caule; ii) tamanho e tom de coloração das flores; iii) cor do gineceu; iv) cor dos filetes; v) cor dos frutos e vi) indumento das aréolas. Foram encontrados espécimes medindo até 3,5 m de comprimento, ampliando em 2 m o comprimento conhecido para a *R. hoelleri*, mas indivíduos com ramificação mesotônica, como descrito para o holótipo, não foram visualizados. Como a descrição original se baseia em um único espécime que cresceu sob cultivo, essas variações de tamanho podem ser atribuídas às variações morfológicas ou às diferentes condições ambientais e respostas fenotípicas das subpopulações naturais.

A morfologia floral foi a que mais apresentou diferenças e variações nos novos materiais (Figura 2). Primeiramente, foram observadas variações nas cores das peças do perianto, com o registro de tépalas cor-de-rosa e cor-de-rosa-carmin, sendo somente esta última registrada na literatura. As flores com tépalas cor-de-rosa foram encontradas na região da localidade-tipo referida para a espécie, em

Domingos Martins, e em Santa Maria de Jetibá. Além disso, as flores observadas em todas as localidades são levemente maiores em diâmetro em relação às de 10 cm relatadas na descrição original, podendo chegar a 15 cm. Entretanto, essa variação em diâmetro floral é comum em espécies de *Rhipsalis*, especialmente em indivíduos de *R. elliptica*, *R. pachyptera* e *R. teres* (Calvente 2010; pers. obs.), e pode ser atribuída a variações individuais e populacionais da espécie.

A variação na coloração das tépalas nos parece uma situação particular, pois a diagnose e a descrição original delimitam claramente que *R. hoelleri* apresenta flores cor-de-rosa-carmim. Contudo, ressaltamos que o protólogo teve como base um único indivíduo. Em nosso material analisado, os espécimes com a flor cor-de-rosa apresentaram tépalas com a região mediana e ápice de tonalidade semelhante à das tépalas de cor-de-rosa-carmim (Figura 3), podendo os indivíduos das outras regiões apresentarem tépalas com tons mais claros e, provavelmente, essa variação está dentro do potencial de variação fenotípico da espécie.

Os filetes estaminais do holótipo são descritos como incolores (alvos), como os encontrados nas subpopulações do MSC, PEFG, PEPAZ e PG. Contudo, a subpopulação da EBSL apresentou filetes cor-de-rosa-carmin, como as tépalas (Figura 2). A variação na coloração dos estames é mais incomum no gênero, sendo essa coloração usada em diversos casos, associada a outras características, como caráter diagnóstico de espécies (Barthlott & Taylor 1995).

Cardoso (2017) registrou *R. hoelleri* e *R. puniceodiscus* G.Lindb., espécies intimamente relacionadas filogeneticamente (Korotkova *et al.* 2011) e morfológicamente (Barthlott & Taylor 1995; Cardoso 2017), ocorrendo na mesma localidade. A espécie apresenta flores maiores, totalmente rotáceas, com tépalas

alvas a cremes e estames amarelos a róseos com a base conspicuamente cor-de-rosa-carmin ou alaranjados e frutos caracteristicamente amarelo-dourados a alaranjados (Tabela 2). *Rhipsalis puniceodiscus* já foi reportada hibridizando com *R. neves-armondii* K.Schum. (Taylor 1999), e ambas são relacionadas filogeneticamente à *R. hoelleri* (Korotkova *et al.* 2011). Assim, um provável processo de hibridização deve ser melhor estudado entre as três espécies, e poderia explicar os filetes cor-de-rosa-carmin presentes na subpopulação da EBSL.

A coloração dos frutos também diferiu nos materiais recentemente coletados. Os frutos observados neste estudo, nas subpopulações do PEPAZ e PG, apresentaram-se cor-de-rosa e pouco opacos quando maduros (Figura 4), enquanto no material cultivado na Universidade de Bonn, que serviu de base para o holótipo, eles foram descritos como vermelho-tomate-intensos e opacos. Barthlott & Taylor (1995) reportam a ocorrência de frutos vermelho-tomates em *R. puniceodiscus* cultivados. Frutos com essa coloração foram observados por Cardoso *et al.* (*in prep.*) para esta espécie durante o estágio de maturação, não sendo a característica, portanto, eficaz para a diferenciação das espécies se usada de forma isolada.

Apesar da Região Serrana Central do Espírito Santo, para onde a espécie foi registrada, apresentar algumas das localidades melhores amostradas para Cactaceae no estado, essa região ainda possui grande parte de sua extensão subamostrada (Cardoso 2017). A redescoberta de *R. hoelleri*, com seu padrão raro de ocorrência local, reforça a necessidade do aumento no esforço de coleta em áreas consideradas lacunas de conhecimento no Espírito Santo. Realça ainda a importância das unidades de conservação para a proteção de espécies endêmicas e ameaçadas e como novas coletas de espécies pouco conhecidas podem impactar o conhecimento de sua morfologia, distribuição geográfica e conservação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudos ao primeiro autor; ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) e ao Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), pelas autorizações de coleta nas Unidades de Conservação, bem como aos seus gestores e guardas que nos auxiliaram em campo; a A. Pope pela autorização de coleta e auxílio de campo na Reserva Kautsky; ao curador do herbário do Museu de Biologia Mello Leitão (MBML) pelo empréstimo de material; e a A.L. Peixoto, J.F. Baumgratz e M.O. Trovó pelas revisões e sugestões no manuscrito.

LITERATURA CITADA

Aguiar, A.P. 2005. An accurate procedure to describe colors in taxonomic works, with an example from Ichneumonidae (Hymenoptera). *Zootaxa* 1008: 31–38.

Alvares, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M.; Sparovek, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22(6): 711–728.

Anderson, E.F. 2001. *The Cactus Family*. Timber Press, Portland. 776 pp.

Barthlott, W. & Taylor, N.P. 1995. Notes towards a monograph of Rhipsalideae (Cactaceae). *Bradleya* 13: 43-79.

BFG, The Brazil Flora Group. 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66(4): 1085-1113.

Calvente, A. 2010. Filogenia molecular, evolução e sistemática de *Rhipsalis* (Cactaceae). Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 185 pp.

Calvente, A. 2012. A New Subgeneric Classification of *Rhipsalis* (Cactoideae, Cactaceae). *Systematic Botany* 37(4): 983–988.

Calvente, A.M.; Freitas, M.F. & Andreatta, R.H.P. 2005. Listagem, distribuição geográfica e conservação das espécies de Cactaceae no estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 56(87): 141-162.

Calvente, A.; Zappi, D.C.; Forest, F. & Lohmann, L.G. 2011a. Molecular phylogeny, evolution, and biogeography of South American epiphytic cacti. *International Journal of Plant Sciences* 172(7):902-914.

Calvente, A.; Zappi, D.C.; Forest, F. & Lohmann, L.G. 2011b. Molecular phylogeny of tribe Rhipsalideae (Cactaceae) and taxonomic implications for *Schlumbergera* and *Hatiora*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 58: 456–468.

Cardoso, W.C. 2017. Estudos em Cactaceae Juss. do Espírito Santo: taxonomia e conservação. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional –Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 124 pp.

CNCFlora. 2015. Núcleo Lista Vermelha: Guia para Especialista/Analista. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 60 pp.

Dutra, V.F.; Alves-Araújo, A. & Carrijo, T.T. 2015. Angiosperm Checklist of Espírito Santo: using electronic tools to improve the knowledge of an Atlantic Forest biodiversity hotspot. *Rodriguésia* 66(4): 1145-1152.

Forzza, R.C. *et al.* 2010. Catálogo das Plantas e Fungos do Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio & Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 871p.

Frederico, S. 2013. Cafeicultura Científica Globalizada e as Montanhas Capixabas: a produção de café Arábica nas regiões do Caparaó e Serrana do Espírito Santo. *Sociedade e Natureza* 25 (1): 7-20. Giulietti, A. M.; Rapini, A.; Andrade, M. J. G.; Queiroz, L. P.; Silva, J. M. C. (Orgs.). 2009. Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional, Belo Horizonte.

Hunt, D. 2016. CITES: Cactaceae Checklist, 3ª edição. Londres: Kew, Royal Botanic Gardens. 174 pp.

Hunt, D. R.; Taylor, N. & Charles, G. (Eds.). 2006. The New Cactus Lexicon. Text. DhPublications, Milborne Port.

IBGE. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. 2a ed. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 275 pp.

IEMA. 2015. Mapa Geológico do Espírito Santo. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Cariacica. Disponível em

<http://www.meioambiente.es.gov.br/download/MAPA_ES_MAPA_GEOLOGICO.pdf
>. Acesso em 25 de junho de 2015.

IPEMA. 2011. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica no estado do Espírito Santo. Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, Vitória. 64 pp.

IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. International Union for Conservation of Nature, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. IUCN. 32 pp.

Korotkova, N.; Borsch, T.; Quandt, D.; Taylor, N.P.; Müller, K.F. & Barthlott, W. 2011. What does it takes to resolve relationships and to identify species with molecular markers? An example from the epiphytic Rhipsalideae (Cactaceae). *American Journal of Botany* 98(9): 1549–1572.

Lani, J.L. (Coord.). 2008. Atlas de ecossistemas do Espírito Santo. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 504 pp.

Lindberg, G.A. 1893. *Rhipsalis puniceodiscus*. In: *Gartenflora* 42: 233-236. Luber, J.; Tuler, A.C.; Torres, F.; Christ, J.A.; Guidoni-Martins, K.G.; Zanetti, M.; Hollunder, R.K.; Manhães, V.C.; Zorzanelli, J.P.F.; Mendonça, E.S.; Garbin, M.L. & Carrijo, T.T. 2016. List of angiosperm species in an Atlantic Forest fragment reveals collection gaps in Espírito Santo state, Brazil. *Check List* 12(1): 1835.

Magnago, L.F.S.; Assis, A.M. & Fernandes, H.B. 2007. Floresta Ombrófila Densa Submontana, Montana e Alto-montana. In: Simonelli, M. & Fraga, C.N. *Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo*. IPEMA, Vitória. p.45-50.

Sardou Filho, R. & Matos, G.M.M. (orgs.), 2013 Atlas de rochas ornamentais do estado do Espírito Santo. Brasília: CPRM. 352p.

Schumann, K.M. 1890. Cactaceae. *In*: Martius, C.F.P. von; Eichler, A.W. & Urban, I. (eds.). Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig. 4: 185-322.

Stehmann, J.R.; Forzza, R.C.; Salino, A.; Sobral, M.; Costa, D.P.; Kamino, L.H.Y. (Eds.). 2009. Plantas da Floresta Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 516 pp.

Taylor, N. 1999. *Rhipsalis puniceodiscus* (Cactaceae). Curtis's Botanical Magazine 16(1): 29-33.

Taylor, N.; Olsthoorn, G.; Zappi, D.C.; Khew1, G.; & Quandt, D. 2014. A remarkable new *Rhipsalis* (Cactaceae) from eastern Brazil. *Bradleya* 32:2-12.

Taylor, N.P. & Zappi, D.C. 2004. Cacti of eastern Brazil. Royal Botanic Gardens, London. 499 pp.

Taylor, N.P. & Zappi, D.C. 2013. *Rhipsalis hoelleri*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 10 de fevereiro de 2015.

Taylor, N.P. 1997. Cactaceae. *In*: Oldfield, S. (Ed.). Cactus and succulent plants: status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Cactus and Succulent Specialist Group. Gland, Switzerland e Cambridge, UK. Pp. 17-20.

Thiers, B. 2015 [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium.

Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso em 05 de dezembro de 2015.

Thomaz, L.D. 2010. A Mata Atlântica no estado do Espírito Santo, Brasil: de Vasco Fernandes Coutinho ao século 21. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série) 27(2): 5-20.

Wallace, R.S. & Gibson, A.C. 2002. Evolution and systematics. *In*: Nobel, P.S. Cacti: biology and uses. University of California Press., Berkley, Los Angeles & London. Pp. 1-21.

Zappi, D.C.; Aona, L.Y.S. & Taylor, N.P. 2007. Cactaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S. & Giullietti, A.M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Vol. 5. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 163-193. Zorzanelli, J.P.F.; Carrijo, T.T.; Dias, H.M. & Silva, A.G. 2015. New records of angiosperms from Espírito Santo, Brazil. Check List 11(3): 1653.

ANEXOS

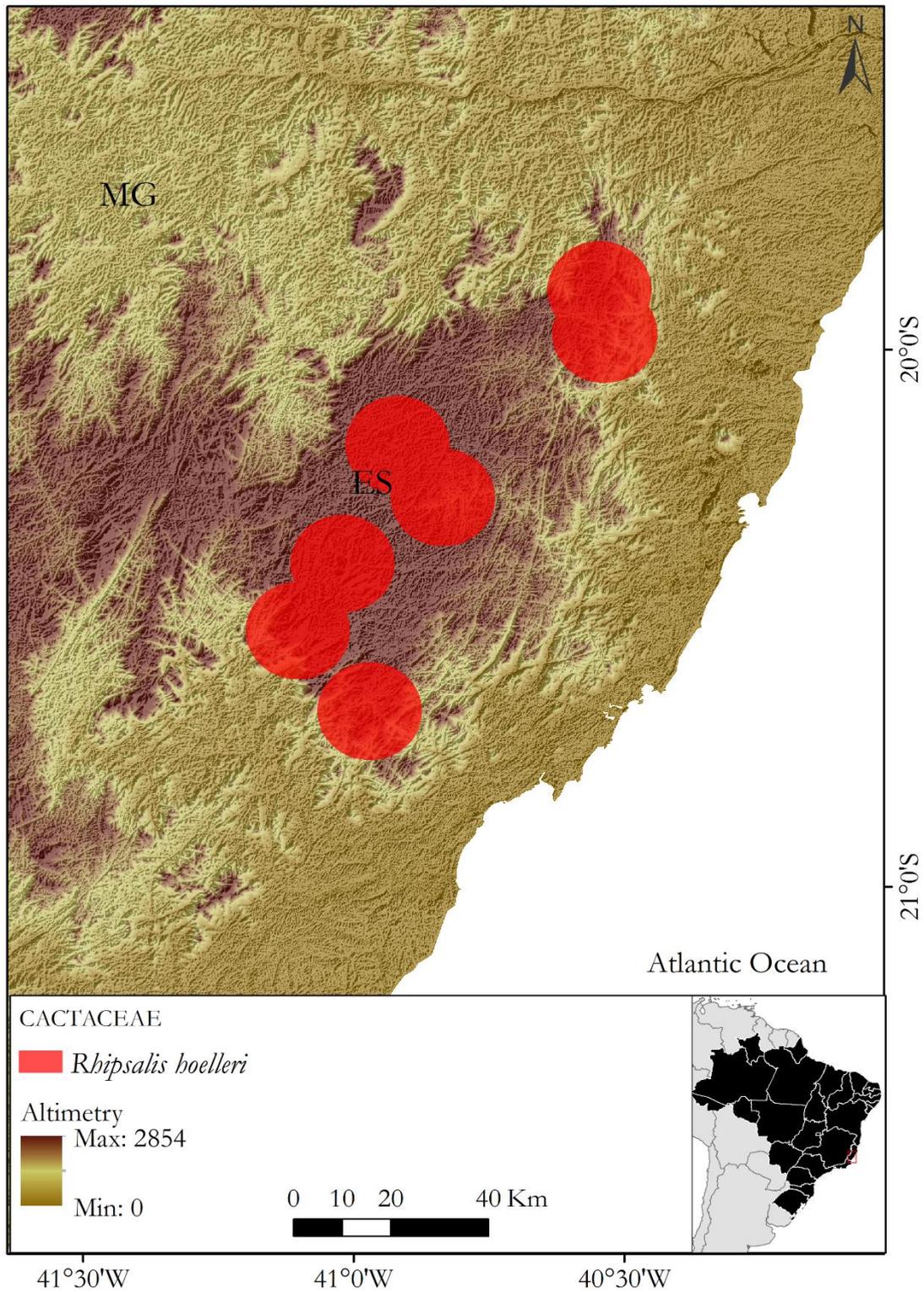


Figura 01. Mapa de distribuição de *Rhipsalis hoelleri*, com ocorrência nos municípios de Castelo, Domingos Martins, Santa Maria de Jetibá, Santa Teresa e Vargem Alta, na Região Serrana Central do Espírito Santo.



Figura 02. Flores de *Rhipsalis hoelleri*, evidenciando as tépalas patentes a semi-reflexas e a coloração dos filetes nas diferentes subpopulações. À esquerda, subpopulação do PEPAZ, e à direita, da EBSL.



Figura 03. Variação na coloração das tépalas de *Rhipsalis hoelleri*. Tépalas do holótipo (A), de indivíduo do PEPAZ (B) e da EBSL (C), mostrando a semelhança nas tonalidades da coloração, apresentadas com o respectivo código RGB.



Figura 04. Frutos de *Rhipsalis hoelleri*. À esquerda, fruto imaturo, e à direita, após a maturação.

Tabela 01. Localidades de ocorrência registradas para *Rhipsalis hoelleri* no estado do Espírito Santo e estimativa populacional. Informação não disponível (-).

Município	Localidade	Área da Localidade	Nº indivíduos observados
Castelo	Parque Estadual de Forno Grande	730 ha.	5
Domingos Martins	Parque Estadual de Pedra Azul	1.240 ha.	4
Santa Maria de Jetibá	Pedra do Garrafão	680 ha.	10
Santa Teresa	Estação Biológica de Santa Lúcia	440 ha.	3
	Reserva Biológica Augusto Ruschi	3.562 ha.	2
Vargem Alta	Morro de São Carlos	-	2

Tabela 02. Comparação morfológica entre o holótipo de *Rhipsalis hoelleri* (Barthlott & Taylor 1995), indivíduos analisados neste estudo e *R. puniceodiscus* (Barthlott & Taylor 1995; Lindberg 1893; Zappi *et al.* 2007; Cardoso 2017), morfológicamente mais próxima à espécie em questão.

	<i>R. hoelleri</i> (holótipo)	<i>R. hoelleri</i> (este estudo)	<i>R. puniceodiscus</i>
Tamanho da planta	Até 1,5 m compr.	1-3,5 m compr.	Até 2,5 m compr.
Comprimento dos artículos	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
Diâmetro dos artículos	3-4 mm	3-5 mm	Ca. 4 mm
Ramificação	Mesotônica a acrotônica	Subacrotônica a acrotônica	Subacrotônica a acrotônica
Diâmetro da flor	10 mm	8,5-15 mm	15-17(-20) mm
Disposição das tépalas	Eretas a semi-eretas	Patentes a semi-reflexas	Patentes
Formato das tépalas	-	Elípticas	Elípticas a ovais
Cor das tépalas	Cor-de-rosa-carmin (175, 53, 114)	Cor-de-rosa a cor-de-rosa-carmin	Alvas a creme
Cor do gineceu	Cor-de-rosa-carmin	Cor-de-rosa a cor-de-rosa-carmin	Alvo
Cor do filete	Alvo	Alvo ou cor-de-rosa-carmin	Cor-de-rosa-carmin ou alaranjado na base
Comprimento do estilete	-	4-6 mm	11-12 mm
Cor do fruto	Oliva-avermelhado escuro quando imaturo, vermelho tomate intenso na maturação	Vermelho e opaco quando imaturo, cor-de-rosa e brilhante na maturação	Marrom avermelhado a vermelho tomate quando imaturo, amarelo-dourado a alaranjado na maturação
Diâmetro do fruto	8 mm	4-9 mm	Ca. 8 mm
Indumento das aréolas	Não flocosas	Flocosas	Não flocosas
Coloração das aréolas na superfície dos artículos	Marcadas de roxo	Marcadas de roxo a pouco marcadas	Marcadas de roxo ou não
Coloração do caule	-	Verde claro a verde pálido	Verde a verde escuro

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do crescimento no conhecimento acerca das Cactaceae do Espírito Santo nos últimos anos, ele ainda é insuficiente. Nossos resultados indicam uma tendência de aumento na riqueza de espécies da família registradas nas diferentes regiões, bem como o número de espécies conhecidas para o estado. Para isso, é necessário que o esforço de coletas para a inclusão de espécimes de Cactaceae em herbários seja intensificado o quanto antes, visto o contínuo crescimento das ameaças à sua diversidade.

As lacunas de conhecimento da família são realçadas com os resultados deste trabalho, como o registro da segunda localidade de ocorrência para *Coleocephalocereus braunii*, endêmica do Espírito Santo, e de *Rhipsalis puniceodiscus*, recentemente registrada pela primeira vez no estado, além da redescoberta de *R. hoelleri*, também endêmica e até então desconhecida na natureza. A ampliação do conhecimento acerca da distribuição desta última possibilitou a avaliação de seu estado de conservação. Com isso, as informações fornecidas neste trabalho poderão subsidiar ações de conservação da espécie e de manejo de invasoras em suas localidades de ocorrência.

A Região Serrana Central do Espírito Santo abrangeu ao mesmo tempo áreas mais amostradas do estado como também apresentou grande número de lacunas. Apesar disso, ela abriga 56% das espécies de Cactaceae registradas para o Espírito Santo, grande parte endêmicas do Brasil, da Floresta Atlântica ou do estado, submetidas a contínua expansão das atividades econômicas, que ameaçam a biodiversidade da família. O estudo florístico-taxonômico realizado servirá como

importante instrumento para a realização de outros estudos e de ações para a conservação da biodiversidade.

APÊNDICE 01

Glossário

Adaptado de Taylor & Zappi (2004).

Aréolas — são estruturas parecidas com pequenas almofadas felpudas, consistindo em ramos extremamente encurtados encontrados em várias partes das plantas, dando origem aos espinhos, tricomas, cerdas, e, no caso de apresentarem meristemas ativos no seu interior, podem originar novos ramos e botões florais.

Cefálio — é uma parte mais ou menos modificada do ramo, podendo ser apical ou lateral, a partir da qual surgem flores e frutos. Nele, as aréolas podem apresentar-se maiores ou reduzidas com respeito àquelas da parte vegetativa, e muitas vezes comprimidas, comportando tricomas ou espinhos e cerdas abundantes, distinguindo a parte fértil daquela puramente vegetativa. Pode tratar-se de uma parte tanto fotossintetizante como não fotossintetizante do ramo, sendo que uma secção transversal de um dito cefálio lateral pode permanecer cilíndrico ou apresentar-se deformado, no caso de um cefálio definido como ‘aprofundado’.

Epilítico — utilizado neste livro em contraste com ‘epifítico’ ou ‘epífita’, é relativo a cactos encontrados crescendo sobre rochas ou superfícies rochosas, quando o tipo de planta em questão é mais comumente encontrado crescendo como epífita.

Escamas bracteais — são apêndices diminutos até bem visíveis encontrados no pericarpelo e no tubo-floral abaixo dos segmentos do perianto e muitas vezes intergradando-se com os mesmos. Podem apresentar axilas nuas ou subtender aréolas apresentando tricomas, espinhos, etc.

Espinhos hipertróficos — são aqueles desenvolvidos de maneira exagerada a partir de aréolas de crescimento indeterminado presentes na base dos ramos em certos cactos que crescem sobre rochas, especialmente *Coleocephalocereus* e *Micranthocereus* spp.

Pericarpelo — trata-se da estrutura composta pela parte inferior do ramo especializado ou receptáculo no interior do qual o ovário invertido da flor de Cactaceae encontra-se imerso.

Podário — trata-se dos espessamentos encontrados subtendendo aréolas e que representam o ponto de conexão de folhas ou brácteas que sofreram redução ou perda no curso da evolução de ramos com hábito extremamente suculento e fotossintetizante.

Segmento caulinar — refere-se aos ramos onde o crescimento estacional inicia-se e finaliza em uma constrição, ou é marcado pelo desenvolvimento do crescimento de um segmento inteiramente novo. Este fenômeno pode ser observado na tribo Rhipsalideae, mas também ocorre em cactos cereóides dotados de cefálio terminal (*Stephanocereus leucostele*, *Arrojadoa* spp.).

Tubo-floral — trata-se da estrutura oca ou parcialmente oca acima do pericarpelo, constituída de tecidos florais e receptaculares adnados; externamente apresentando escamas bracteais e internamente subtendendo segmentos do perianto na porção apical.