

Lídia Campos Nascimento

Asteraceae dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço

Distribuição espacial e a influência do ambiente

Feira de Santana
2017



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA**

**ASTERACEAE DOS CAMPOS RUPESTRES
DA CADEIA DO ESPINHAÇO:
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E A INFLUÊNCIA DO AMBIENTE**

Lídia Campos Nascimento

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana como parte dos requisitos para a obtenção do título de *Mestre em Botânica*

**ORIENTADORA: PROFA. DRA. Nádia Roque (UFBA)
CO-ORIENTADOR: PROF. DR. Marcelo Freire Moro (UFC)**

**FEIRA DE SANTANA – BAHIA
2017**

Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

N195a Nascimento, Lília Campos
Asteraceae dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço :
distribuição espacial e a influência do ambiente / Lília Campos
Nascimento. – Feira de Santana, 2017.
108 f. : il.

Orientadora: Nádia Roque.
Co-orientador: Marcelo Freire Moro.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana,
Programa de Pós-Graduação em Botânica, 2017.

1. Asteraceae – Cadeia do Espinhaço. I. Roque, Nádia, orient. II.
Moro, Marcelo Freire, coorient. III. Universidade Estadual de Feira de
Santana. IV. Título.

CDU: 582.998.1

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Benoît Francis Patrice Loeuille
Universidade Federal de Pernambuco- Departamento de Botânica

Prof. Dr. Alessandro Rapini
Universidade Estadual de Feira de Santana

Prof(a). Dr(a). Nádía Roque
Universidade Federal da Bahia
Orientadora e presidente da banca

Feira de Santana – BA
2017

*Á minha família, por regar com amor a
terra onde finquei minhas raízes e pelo
meu belo par de asas.*

“Ali mimosas floresciam em pleno inverno, cresciam palmeiras importadas da África, e cultivavam-se lírios pela sua beleza e jasmims pelo seu perfume. E até orquídeas, que não são belas nem cheiram, por um motivo inteiramente inútil para uma flor: a raridade”.

Maurice Druon

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Pós-Graduação em Botânica (PPGBot) e à Universidade Estadual de Feira de Santana pela oportunidade de desenvolver este trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado concedida.

À Universidade Federal da Bahia e ao laboratório FLORA pela infraestrutura e suporte no desenvolvimento deste trabalho.

À banca examinadora pela disposição e interesse neste trabalho.

À Nádia por simplesmente não desistir de mim, por aceitar me orientar em uma área completamente nova e fora da zona conforto, porém eu vejo o quanto isso é desafiador e, ao mesmo tempo, tão empolgante para nós!

Ao Moro por aceitar me co-orientar, pela maravilhosa recepção tanto em Campinas como em Fortaleza, e pelas horas de ensinamentos no R!

À família D. por me receber de forma tão calorosa em Fortaleza e ao Danilo por intermediar tudo isso.

Ao Danilo, Cássia, Rafa, Coala, Paloma e Hipátia pela hospitalidade na princesinha do sertão!

Aos Florianos pela companhia, ensinamentos e boa conversa, em especial à Maria que cantou a pedra de tudo isso bem antes (boca de me dê!), à Mariana, companheira do início ao fim desse mestrado e à Aline e Vivi, pelos enormes quebra-galhos Salvador-Feira de Santana.

Aos meus amigos da vida que acredito que nem o tempo será capaz de nos distanciar, em especial ao Abilheras pelas trilhas sonoras infinitas, conversas e aprendizados, à Déa simplesmente por ser ela, companheira de todas as horas e, por fim, à Manu pela longa e prazerosa companhia, pela paciência nesse momento atarefado e pelas consultorias no QGis, sem você esse mestrado não teria saído!

Ao Paulo meu companheiro, pelas longas conversas, pelo carinho e os constantes questionamentos que sempre me fizeram refletir.

Por fim, sou eternamente grata à minha família, pessoas maravilhosas a quem dedico esse trabalho. Aos meus pais, pela minha formação humana e ensinamentos de valores tão preciosos, aos meus irmãos, meu chão, pela ETERNA companhia, conversas e resenhas e, em especial, ao Miguel, por cotidianamente me mostrar que o mundo vai além de uma cadeira vermelha.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 1. UNTANGLING SPATIAL DISTRIBUTION OF ASTERACEAE IN THE ESPINHAÇO RANGE, BRAZIL	7
CAPÍTULO 2. A INFLUÊNCIA DO AMBIENTE NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DOS CAMPOS RUPESTRES	71
CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
RESUMO	100
ABSTRACT	101

Introdução Geral

A Cadeia do Espinhaço corresponde a um conjunto de serras que se estende desde a Serra de Jacobina (Bahia) até a Serra do Ouro Branco (Minas Gerais) (Giulietti *et al.* 1987), sendo subdividida nos blocos Chapada Diamantina (centro-norte do estado da Bahia), Espinhaço Setentrional (sudoeste da Bahia e norte de Minas Gerais) e Espinhaço Meridional (centro-sul de Minas-Gerais) (Saadi 1995). Devido ao seu formato alongado na direção norte-sul, essa cadeia atravessa os domínios da Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Gontijo 2008). Dessa forma, é registrado uma grande diversidade fitofisionômica para essa região, como as florestas estacionais, cerrado, caatinga, campo rupestre, carrasco, caatinga rupestre, etc (Harley 1995, Zappi *et al.* 2003, Pirani *et al.* 2003, Campos *et al.* 2016).

Dentre as diversas fitofisionomias registrada na Cadeia do Espinhaço, os campos rupestres se destacam devido à elevada riqueza e pela grande quantidade de espécies endêmicas e microendêmicas (Giulietti & Pirani 1988, Zappi *et al.* 2003, Echternacht *et al.* 2011). Por ser considerada como uma OCBIL- Old Climatically-Buffered Infertile Landscapes, a grande diversidade florística dessa vegetação é atribuída a presença de solos inférteis sob áreas de estabilidade climática pretérita (Oliveira *et al.* 2015, Silveira *et al.* 2015). Os campos rupestres ocorrem de maneira disjunta e em áreas elevadas, normalmente acima de 900 m (Giulietti & Pirani 1988), sendo caracterizada pela dominância de ervas e arbustos entremeados por afloramentos rochosos (Conceição & Pirani 2005). No Brasil, 90% dessa vegetação está concentrada na Cadeia do Espinhaço (Alves & Kolbek 2010).

As Asteraceae são amplamente diversificadas nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, estando sempre entre as principais famílias encontradas em inventários florísticos realizados nessa vegetação (Giulietti *et al.* 1987, Stannard 1995, Pirani *et al.* 2003, Zappi *et al.* 2003, Silveira *et al.* 2015). Essa grande diversificação é evidenciada também pelo elevado nível de endemismos, seja genérico (e.g. *Agrianthus*, *Arrojadocharis*, *Bishopiella*, *Catolesia*, *Lapidia*, *Lasiolaena*, *Lychnophoriopsis*, *Minasia*, *Morithamnus*, *Piptolepsis*, *Prestelia*, *Proteopsis*, *Pseudostiffia*, *Semiria*, *Scherya* e *Stylotrichium*) ou específico (Dematteis 2006, Hind & Miranda 2008, Loeuille *et al.* 2013, Quaresma *et al.* 2013, Magenta & Pirani 2014, Siniscalchi *et al.* 2016, Loeuille & Roque 2017,

Roque *et al.* 2017). Entretanto, como já observado por Chaves (2015), a ocorrência dessa família é bastante influenciada pela maneira como o ambiente modela o estabelecimento das espécies.

A distribuição da diversidade dos campos rupestres ao longo da Cadeia do Espinhaço é atribuída às diferenças macroambientais (altitude, geologia, topografia e latitude) e microambientais (edáficas e microclimáticas) (Giulietti *et al.* 1987, Harley 1995, Rapini *et al.* 2008). Assim, considerando a grande heterogeneidade ambiental, a maioria das espécies apresenta distribuição restrita (Giulietti *et al.* 1987, Harley 1995, Conceição & Pirani 2005, Bitencourt & Rapini 2013), o que acarreta em baixas taxas de migração e baixa similaridade florística, mesmo entre locais próximos (Conceição & Pirani 2005, Alves & KolbeK 2010, Borges *et al.* 2011, Bunger 2011).

Diversos estudos apontam as variações atitudinais e climáticas da Cadeia do Espinhaço como um fator importante para a distribuição da diversidade florística dos campos rupestres (Giulietti *et al.* 1987, Harley 1995, Rapini *et al.* 2008, Echternacht *et al.* 2010, Bunger 2011). Por outro lado, alguns autores acreditam que características edáficas são muito mais relevantes, (Benites 2007). Outra variável apontada como influente para a distribuição da flora dos campos rupestres é a complexidade geológica da Cadeia do Espinhaço (Giulietti *et al.* 1987, Harley 1995, Echternacht *et al.* 2010, Silveira *et al.* 2015).

Mensurar e entender a influência dos fatores ambientais de uma determinada área é a chave para compreender como comunidades de plantas se organizam no espaço (Schaefer *et al.* 2015). Assim, esta dissertação pretende contribuir com o conhecimento da flora dos campos rupestres através da abordagem de dois capítulos: O primeiro, intitulado “**Untangling spatial distribution of Asteraceae in the Espinhaço Range, Brazil**”, visa compreender como as Asteraceae se distribuem ao longo dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço e busca reconhecer padrões fitofisionômicos para a área de estudo; o segundo capítulo, intitulado “**A influência do ambiente na composição florística dos campos rupestres**”, pretende reconhecer quais variáveis ambientais estão relacionadas com a distribuição das Asteraceae nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. Com isso, pretendemos ampliar a compreensão sobre a biodiversidade florística deste importante ecossistema brasileiro.

Referências

- ALVES, R.J.V.; KOLBEK, J. 2010. Can campo rupestre vegetation be floristically delimited based on vascular plant genera?. Plant Ecology, 207:67–79. DOI: 10.1007/s11258-009-9654-8
- BENITES, V.M.; ERNESTO, C.; SCHAEFER, G.R.; SIMAS, F.N.B.; SANTOS, H.G. 2007. Soils associated with rock outcrops in the Brazilian mountain ranges Mantiqueira and Espinhaço. Revista Brasileira de Botânica, 30 (4): 569-577.
- BITENCOURT, C. & RAPINI, A. 2013. Centres of Endemism in the Espinhaço Range: identifying cradles and museums of Asclepiadoideae (Apocynaceae). Systematics and Biodiversity, 11(4): 525-536. DOI: 10.1080/14772000.2013.865681
- BORGES, R.AfunkX.; CARNEIRO, M.A.A.; VIANA, V.L. 2011. Altitudinal distribution and species richness of herbaceous plants in campos rupestres of the Southern Espinhaço Range. Rodriguésia, 62(1): 139-152. 2011.
- BUNGER, M.O. 2011. Myrtaceae na Cadeia do Espinhaço: A flora do Parque Estadual do Itacolomi (Ouro Preto/Mariana) e uma análise das relações florísticas e da influência das variáveis geoclimáticas na distribuição das espécies. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 127 p.
- CAMPOS, L.; GUEDES, M.L.S.; ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.; ROQUE, N. 2016. Contributions to the floristic and vegetation knowledge of Espinhaço Septentrional, Bahia, Brazil. Brazilian Journal of Botany, DOI 10.1007/s40415-016-0347-y
- CHAVES, D.A. 2015. Padrões de distribuição de Asteraceae em áreas protegidas no Planalto de Diamantina, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Brasília. Brasília. 68 p.
- CONCEIÇÃO, A.A. & PIRANI, J.R. 2005. Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina: substratos, composição florística e aspectos estruturais. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 23(1): 85-111.
- DADERFER, A. & DARDENNE, M.A. 2002. Tectonoestratigrafia da Bacia Espinhaço na porção centro-norte do Cráton do São Francisco: registro de

- uma evolução poliistórica descontínua. Revista Brasileira de Geociências, 32: 449-460.
- DEMMATEIS, M. 2006. *Vernonanthura warmingiana* (Asteraceae: Vernonieae), a new species from Brazil. Brittonia, 58(2): 182–188. DOI: 10.1663/0007-196X(2006)58[182:VWAVAN]2.0.CO;2
- ECHTERNACHT, L.; TROVÓ, M.; OLIVEIRA, C.T.; PIRANI, J.R. 2011. Areas of endemism in the Espinhaço Range in Minas Gerais, Brazil. Flora 5050hind8, DOI:10.1016/j.flora.2011.04.003.
- GIULIETTI, A.M.; MENEZES, N.L.; PIRANI, J.R.; MEGURO, M.; WANDERLEY, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 9: 1-151.
- GIULIETTI, A.M.; PIRANI, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brasil. In: VANZOLINI, P. E.; HEYER, W. R. Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. p.: 39-69.
- GONTIJO, B.M. 2008. Uma geografia para a Cadeia do Espinhaço. Megadiversidade, 4(1-2): 9-17.
- HARLEY, R. 1995. Introduction. In: STANNARD, B.L. Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia. Kew: Royal Botanic Gardens. p.: 43-67.
- HIND, D.J.N. & MIRANDA E.B. 2008. Lista preliminar da família Compositae na região Nordeste do Brasil. Kew: Royal Botanic Gardens 84 p.
- LOEUILLE, B.; NAKAJIMA, J.N.; OLIVEIRA, D.M.T.O.; SEMIR, J.; PIRANI, J.R. 2013. Two New Species of *Heterocoma* (Asteraceae: Vernonieae) and a Broadened Concept of the Genus. Systematic Botany, 38(1): 242–252. DOI: 10.1600/036364413X661863
- LOEUILLE, B.; ROQUE, N. 2017. *Maschalostachys*, a new genus of Vernonieae (Asteraceae) from Brazil. Phytotaxa, 295 (1): 035–048. DOI: 10.11646/phytotaxa.295.1.3
- MAGENTA, M.A.G.; PIRANI, J.R. 2014. Novidades taxonômicas em *Aldama* (Asteraceae-Heliantheae). Rodriguésia, 65(1): 175-192.
- OLIVEIRA, R.S.; GALVÃO, H.C.; CAMPOS, M.C.R.; ELLER, C.B. PEARSE, S.J.; LAMBERS, H. 2015. Mineral nutrition of campos rupestres plant species on

- contrasting nutrient-impooverished soil types. New Phytologist, 205: 1183–1194. DOI: 10.1111/nph.13175
- PIRANI, J.R.; MELLO-SILVA, R.; GIULIETTI, A.M. 2003. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 21: 1-24.
- RAPINI, A.; RIBEIRO, P.L.; LAMBERT, S.; PIRANI, J.R. 2008. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. Megadiversidade, 4 (1-2): 16-23.
- QUARESMA, A.S.; NAKAJIMA, J.N.; ROQUE, N. 2013. *Stevia grazielae* (Asteraceae: Eupatorieae: Ageratinae): A new species from the Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brazil. Kew Bulletin 68: 647-650. DOI: 10.1007/s12225-013-9483-8
- ROQUE, N.; FERREIRA, S.C.; VAN DEN BERG, C. 2017. *Lapidia*, a new monotypic genus of Asteraceae (Eupatorieae) from Brazil, and its phylogenetic placement. Phytotaxa, 291 (1): 001–016. DOI: 10.11646/phytotaxa.291.1.1
- SAADI, A. 1995. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. Geonomos, 3 (1): 41-63.
- SCHAEFER, C.E.G.R.; NUNES, J.A.; NERI, A.V.; MENDONÇA, B.A.F.; JUNIOR, W.G.F.; ARRUDA, D.M.; TEIXEIRA, R.D.B.L. 2015. Relação solo-vegetação em formações vegetacionais brasileiras: metodologia e estudos de caso. In: EISENLOHR, P.V. (ed). Fitossociologia no Brasil: Métodos e Estudos de Caso. Viçosa: Editora UFV. p.: 322-343p.
- SILVEIRA, F. A. O.; NEGREIROS, D.; BARBOSA, N.P.U; BUISSON, E; CARMO, F.F.; CARSTENSEN, D.W.; CONCEIÇÃO, A.A.; CORNELISSEN, T.G.; ECHTERNACHT, L.; FERNANDES, G.W.; GARCIA, Q.S.; GUERRA, T.J.; JACOBI, C.M.; LEMOS-FILHO, J.P.; LE STRADIC, S.; MORELLATO, L.P.C.; NEVES, F.S.; OLIVEIRA, R.S.; SCHAEFER, C.E.; VIANA, P.L.; LAMBERS, H. 2015. Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. Plant Soil. DOI 10.1007/s11104-015-2637-8
- SINISCALCHI, C.M.; LOEUILLE, B.; SEMIR, J.; PIRANI, J.R. 2016. *Lychnophora spiciformis* (Asteraceae: Vernonieae), a new species from Bahia, Brazil. Phytotaxa, 253 (1): 048–056. DOI: 10.11646/phytotaxa.253.1.3
- STANNARD, B.L. 1995. Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Kew, Royal Botanic Gardens. 877 p.

- ZAPPI, D.C; LUCAS, E.; STANNARD, B.L.; LUGHADHA, E.N.; PIRANI, J.R;
QUEIROZ, L.P.; ATKINS, S.; HIND, D.J.N.; GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M.;
CARVALHO, A.M. 2003. Lista de plantas vasculares de Catolés, Chapada
Diamantina, Bahia, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo,
21(2): 345-398.
- ZAPPI, D. 2008. Fitofisionomia da Caatinga associada à Cadeia do Espinhaço.
Megadiversidade, 4(2): 34- 38.

Capítulo 1

UNTANGLING SPATIAL DISTRIBUTION OF ASTERACEAE IN THE ESPINHAÇO RANGE, BRAZIL



*Submetido ao periódico The Botanical Review (ISSN: 1874-9372)

Abstract

The family Asteraceae is very diverse and well represented in the campos rupestres (rocky fields) vegetation in Brazil. We investigated the diversity of this family across the Espinhaço Mountain Range (in the states of Bahia and Minas Gerais) in an effort to identify the phytophysiognomic distribution patterns of its species. We built a databank for the Asteraceae from the campos rupestres the Espinhaço Range and collected a total of 2,420 records distributed among 19 tribes, 106 genera (17 endemic), and 535 species (179 endemic). The family represents 10.6% of the flora of campos rupestres of the Espinhaço Range; its diversity is concentrated in the Chapada Diamantina and in the Espinhaço Meridional, regions that have been most intensively inventoried. Data gathered from the entire distribution and the origin of all the species allowed the identification of four distribution macroregions: Pantropical, Neotropical, South American, and Brazilian. Furthermore, seven phytophysiognomic distribution patterns for the species endemic to Brazil were identified. Additional analysis of the Asteraceae taxa of the campos rupestres vegetation of the Espinhaço Range indicated that it shares many species with the phytophysiognomies of cerrado *sensu lato*.

Key-words: Botanical database, Compositae, Espinhaço Range, phytophysiognomic distribution patterns, campos rupestres.

Resumo

A família Asteraceae é bastante diversificada nos campos rupestres brasileiros. Investigamos a diversidade dessa família para os campos rupestres da Cadeia do Espinhaço (conjunto de serras sob os estados da Bahia e Minas Gerais) a fim de identificar a distribuição espacial e os padrões de distribuição fitofisionômico de suas espécies. Inicialmente construímos um banco de dados das Asteraceae para a área de estudo e reconhecemos 2.420 registros de Asteraceae distribuídos em 19 tribos, 106 gêneros (17 endêmicos) e 535 espécies (179 endêmicas). Essa família representa 10,6% da flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, porém essa diversidade está concentrada na Chapada Diamantina e no Espinhaço Meridional, regiões mais estudadas da cadeia. A partir da extensão da distribuição e origem das espécies, foram identificadas quatro macrorregiões (Pantropical, Neotropical, Sul-Americana e Brasileira) e sete padrões de distribuição para as espécies endêmicas do Brasil com base nas fitofisionomias de ocorrência. As Asteraceae dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço possuem maior compartilhamento de espécies com o as fitofisionomias do complexo cerrado *sensu lato*.

Palavras-chave: Banco de dados botânicos, Compositae, Cadeia do Espinhaço, padrões de distribuição fitofisionômico, campos rupestres.

Introduction

The Asteraceae are the largest family of angiosperms, comprising 44 tribes, 1,623 genera, and approximately 24,700 species (Funk *et al.* 2009, Panero *et al.* 2014, Christenhusz & Byng 2016). The family is characterized by having sessile flowers organized in inflorescences of the capitulum type, androecium with anthers synantherous, exposing the pollen grains secondarily, inferior bicarpelar ovary, 1 single basal ovule, from which develops a cypsela type fruit whose sepals are generally persistent and modified to form a pappus (Roque & Bautista 2008). The family Asteraceae is cosmopolitan, with high diversity in mountainous tropical and subtropical regions being well-represented in open vegetation at higher elevations, as is the case of the campos rupestres (rocky field) (Giulietti *et al.* 1988, Stannard 1995, Najakima & Semir 2001, Pirani *et al.* 2003, Zappi *et al.* 2003, Silveira *et al.* 2015, Roque *et al.* 2016).

Campos rupestres vegetation normally occurs at elevations above 900 m in Brazil (Giulietti & Pirani 1988), and 90% of the records of that vegetation type are concentrated in the Espinhaço Range, a mountain chain running through the states of Bahia and Minas Gerais (Alves & Kolbek 2010). Campos rupestres vegetation is well-known for its significant floristic diversity and high levels of endemism (Giulietti *et al.* 1987, Giulietti & Pirani 1988, Harley 1995, Echternacht *et al.* 2011). According to the OCBIL (Old Climatically-Buffered Infertile Landscapes) theory, historic climatic stability allied to infertile soils can explain the high levels of endemism in phytophysiognomies similar to campo rupestre, such as the fynbos (South Africa), pantepui (Venezuela-Brazil), and kwongan (southwestern Australia) (Hopper 2009). Recent studies support the view that this theory is pertinent to explaining the high diversity recorded in the Brazilian campos rupestres (Oliveira *et al.* 2015, Silveira *et al.* 2015).

However, the heterogeneity of the substrate, topography, and microclimate along the Espinhaço Range (Giulietti & Pirani 1988, Rapini *et al.* 2008), added to the influence of phytogeographical domains immediately adjacent to this chain, being them the Cerrado (neotropical savanna), Mata Atlântica and Caatinga (thorny, deciduous, dryland vegetation), also interferes at flora of the campo rupestre (Harley 1995).

The Asteraceae are highly diversified in the campos rupestres vegetation of the Espinhaço Range, and consistently ranks among the principal families in

floristic inventories undertaken there (Giulietti *et al.* 1987, Stannard 1995, Pirani *et al.* 2003, Zappi *et al.* 2003, Silveira *et al.* 2015). This high diversity is also demonstrated in its high levels of endemism, whether at a generic (e.g., *Agrianthus*, *Arrojadocharis*, *Bishopiella*, *Catolesia*, *Lapidia*, *Lasiolaena*, *Lychnophoriopsis*, *Minasia*, *Morithamnus*, *Piptolepis*, *Prestelia*, *Proteopsis*, *Pseudostiffia*, *Semiria*, *Scherya* and *Stylotrichium*) or specific level (Dematteis 2006, Hind & Miranda 2008, Loeuille *et al.* 2013, Quaresma *et al.* 2013, Magenta & Pirani 2014, Siniscalchi *et al.* 2016, Loeuille & Roque 2017, Roque *et al.* 2017). However, due to the enormous environmental heterogeneity encountered in this chain, most species present restricted distributions (Giulietti *et al.* 1987, Harley 1995, Conceição & Pirani 2005, Bitencourt & Rapini 2013). As a result, migration rates and floristic similarity indices tend to be low between campos rupestres sites, even considering nearby localities (Conceição & Pirani 2005, Alves & Kolbek 2010, Borges *et al.* 2011).

As such, the present study attempts to describe the diversity of the Asteraceae family (tribes, genera, and species) and the spatial distribution patterns of its species in campos rupestres in the Espinhaço Range of Brazil.

Materials and Methods

1. Description of the study area: the Espinhaço Range and campos rupestres vegetation

The Espinhaço Range extends for approximately 1,200 km from the Serra de Jacobina (Bahia State) in the north to the Serra do Ouro Branco (in Minas Gerais State) in the south; the range is from 50 to 100 km wide (Giulietti *et al.* 1987) (40°47'06" - 45°21'47" W, 9°18'S -20°53'46"S), with elevations between 800 and 2033 m (Alkmim 2012, Guimarães *et al.* 2012) (Figure 1). According to Danderfer & Dardenne (2002), the Espinhaço Range can be divided into two disjunct physiographic domains reflecting divergent geological processes. The northern physiographic domain, known as the Chapada Diamantina, is located in central-northern Bahia State, while the southern domain, known as the Serra do Espinhaço, is composed of mountains located in Minas Gerais and southwestern Bahia (Figure 1). According to Guimarães *et al.* (2012), a large lowland area, known as the Paramirim Corridor, marks the division between those two physiographic domains.

Saadi (1995) subdivided the Serra do Espinhaço into two well-differentiated highland blocks, called Espinhaço Septentrional (the mountains of southwestern Bahia and northern Minas Gerais) and Espinhaço Meridional (extending south from the mountains of central-southern Minas-Gerais to the "Iron Quadrangle", as discussed by Augustin *et al.* (2011) and Echternacht *et al.* (2011) (Figure 1). Those two blocks are separated by the Jequitinhonha and Araguaí river basins (Saadi 1995).

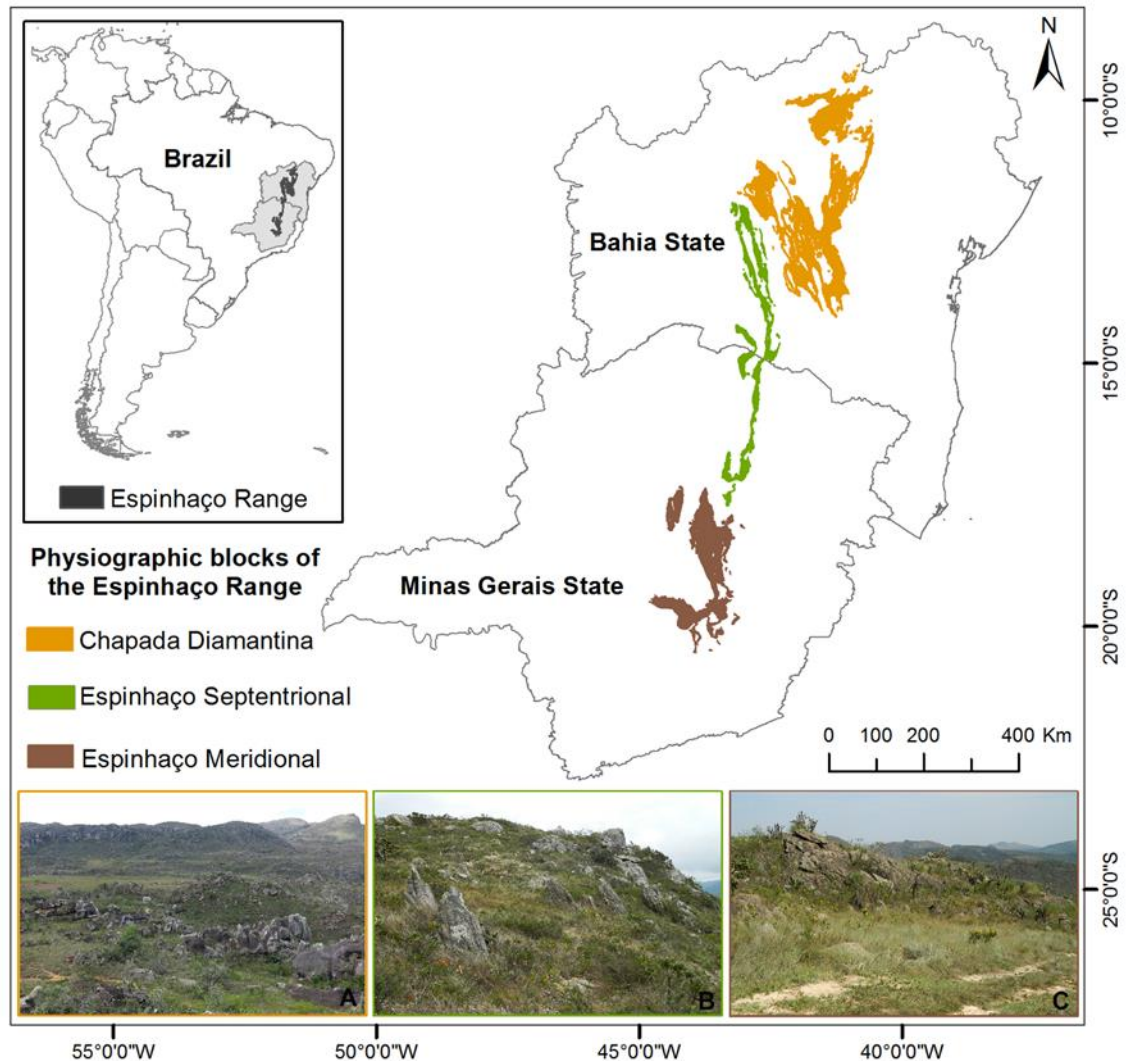


Figure 1. Divisions of the physiographic domains of the Espinhaço Range. A: Campo rupestre of the Chapada Diamantina (Rio de Contas), B: Campo rupestre of the Espinhaço Septentrional (Licínio de Almeida), C: Campo rupestre of the Espinhaço Meridional (Ouro Branco). Photographs: (A) N. Roque, (B and C) L. Campos.

Campos rupestres vegetation occurs in sandy soils that are thin, nutrient poor and infertile, with high acidity and high concentrations of aluminum; occasionally, high iron concentrations are encountered, such as in the Iron Quadrangle in Minas Gerais (Benites 2007, Oliveira *et al.* 2015, Schaefer *et al.* 2016). That vegetation type is encountered in the Espinhaço Range in disjunct areas, as it occurs only at high elevations (above 800 m), frequently separated by lower elevation areas (Giulietti & Pirani 1988, Alves & Kolbek 2010). There are also sites of campos rupestres vegetation growing on quartzite/meta-sandstones (Schaefer *et al.* 2016) in the Serras de São João Del Rey, Serra da Canastra, Serra de Ibitipoca (Minas Gerais State), Serra dos Cristais, Serra dos Pirineus, Chapada dos Veadeiros (Goiás State), and on the Tepuis (in northern South America) (Rapini *et al.* 2008, Schaefer *et al.* 2016).

The macroclimate of the Espinhaço Range is influenced by its long N-S extension, and while the winters are generally dry and the summers rainy (with annual rainfall between 800 and 1,500 mm), rainfall decreases towards the north and mean monthly temperatures decrease towards the south (Silveira *et al.* 2015).

In terms of its phytophysiology, campos rupestres is characterized by the dominance of herbs and shrubs growing between rock outcrops (Giulietti & Pirani 1988, Conceição & Pirani 2005) (Figure 1 A-C).

2. Species lists

To determine the distributions of the various taxa (tribes, genera, and species) of Asteraceae and identify their distribution patterns, we constructed a database using Brahm's version 7.3 software of its campos rupestres species occurring in the Espinhaço Range. Plant records were retrieved from the *speciesLink* (www.splink.org.br) and Rio de Janeiro botanical garden (www.jbrj.gov.br/jabot) platforms by way of searches using the following keywords: "*campos rupestres and Asteraceae and Bahia*" followed by "*campos rupestres and Asteraceae and Minas Gerais*". Our databank was also complemented with information contained in taxonomic revisions of the group (e.g., Roque *et al.* 2012, Roque & Pirani 2014), floristic surveys focusing on the Asteraceae (e.g., Hind & Miranda 2008, Moura & Roque 2014, Alves *et al.* 2015, Roque *et al.* 2016), and published descriptions of new campos rupestres species

from the Espinhaço Range (e.g., Pruski & Hind 1998, Demmateis 2006, Deble 2007, Bautista & Hind 2000, Loeuille *et al.* 2012, Loeuille & Roque 2017, Roque *et al.* 2017).

To increase the accuracy of the data, as well as to certify the information included in it, we excluded records without collection numbers (due to the impossibility of determining if there were duplicates) as well as records without geographic coordinates and without information of the municipality. We also included only collections identified by researchers or post graduate students who specialized in the family Asteraceae. We only took into account identifications to the species level, ignoring infraspecific categories.

After compiling the list of Asteraceae species present in campos rupestres in the Espinhaço Range, the scientific names were checked and updated, based mainly on the Flora do Brasil 2020 (site under construction) database. The division of the tribes followed Funk *et al.* (2009). Genera and species were considered endemic if (consulting specialized literature and the *speciesLink*) they only occur in campos rupestres vegetation in the states of Bahia and/or Minas Gerais.

To determine if the recorded specimens of Asteraceae occurred within the Espinhaço Range, we delimited that mountain range on digital cartographic charts (1:2.500.000) of the geodiversity of the states of Bahia and Minas Gerais (CPRM 2010) utilizing ArcGis10 software. Following Alkmim (2012) and Guimarães *et al.* (2012), we plotted the three geological units that compose the physiographic blocks of that mountain range (Chapada Diamantina, Espinhaço Septentrional and Espinhaço Meridional) and created a shapefile of the geological outline of the Espinhaço Range (CPRM 2010). For the records with their own coordinates, a shapefile file was created, which was plotted under the shape of the chain, thus excluding records that occurred outside the study area. For the records with information only of the municipalities of occurrence, was identifying the 146 municipalities (Table 1) that compose the Espinhaço Range, thus excluding records that occurred outside the study area.

Table 1. Municipalities of the Espinhaço Range, in alphabetical order, indicating the State and the physiographic block that each municipality belongs. Bahia- BA, MG- Minas Gerais, CD- Chapada Diamantina, ES- Espinhaço Septentrional, EM- Espinhaço Meridional.

Municipalities	State	Physiographic block
Abaíra	BA	CD
Alvinópolis	MG	EM
Alvorada de Minas	MG	EM
Andaraí	BA	CD
Augusto de Lima	MG	EM
Barão dos Cocais	MG	EM
Barra da Estiva	BA	CD
Barra do Mendes	BA	CD
Bocaiúva	MG	ES/EM
Bom Jesus do Amparo	MG	EM
Boninal	BA	CD
Bonito	BA	CD
Boquira	BA	ES
Botumirim	MG	ES
Botuporã	BA	ES
Brotas de Macaúbas	BA	CD
Brumadinho	MG	EM
Brumadinho	MG	EM
Buenópolis	MG	EM
Caculé	BA	ES
Caeté	MG	EM
Caetité	BA	ES
Cafarnum	BA	CD
Campo Formoso	BA	CD
Candiba	BA	ES
Catas Altas	MG	EM
Caturama	BA	CD
Conceição do Mato Dentro	MG	EM
Conceição do Pará	MG	EM
Congonhas	MG	EM
Congonhas do Norte	MG	EM
Contendas do Sincorá	BA	CD
Couto de Magalhães	MG	EM
Cristália	MG	ES

Municipalities	State	Physiographic block
Datas	MG	EM
Diamantina	MG	EM
Dom Basílio	BA	CD
Erico Cardoso	BA	CD
Espinosa	MG	ES
Felício dos Santos	MG	EM
Felisberto Caldeira	MG	EM
Francisco Sá	MG	EM
Gameleiras	MG	ES
Gentio do Ouro	BA	CD
Gouvea	MG	EM
Grão Mogol	MG	ES
Ibicoara	BA	CD
Ibipeba	BA	CD
Ibirité	MG	EM
Ibitiara	BA	CD
Ibotirama	BA	ES
Igaporã	BA	ES
Igarapé	MG	EM
Igaratinga	MG	EM
Ipupiara	BA	CD
Iramaia	BA	CD
Iraquara	BA	CD
Itabira	MG	EM
Itabirinha de Mantena	MG	EM
Itabirito	MG	EM
Itaeté	BA	CD
Itaguara	MG	ES
Itamogi	MG	EM
Itatiaiuçu	MG	EM
Itaúna	MG	EM
Ituaça	BA	CD
Jaboticatubas	MG	EM
Jacaraci	BA	ES
Jacobina	BA	CD
João Monlevade	MG	EM
Joaquim Felício	MG	EM

Continues

Table 1. Continuation.

Municipalities	State	Physiographic block
Jussiape	BA	CD
Lassance	MG	EM
Lençóis	BA	CD
Licínio de Almeida	BA	ES
Livramento do Brumado	BA	CD
Macaúbas	BA	ES
Mamonas	MG	ES
Mariana	MG	EM
Mário Campos	MG	EM
Matheus Leme	MG	EM
Mato Verde	MG	ES
Miguel Calmon	BA	CD
Mirangaba	BA	CD
Moeda	MG	EM
Monjolos	MG	EM
Monte Azul	MG	ES
Montezuma	MG	ES
Morpara	BA	CD
Morro do Chapéu	BA	CD
Morro do Pilar	MG	EM
Mortugaba	BA	ES
Mucugê	BA	CD
Mulungu do Morro	BA	CD
Nova Lima	MG	EM
Novo Horizonte	BA	CD
Olhos d'Água	MG	EM
Oliveira dos Brejinhos	BA	CD/ES
Onça de Pitangui	MG	EM
Ouro Branco	MG	EM
Ouro Preto	MG	EM
Palmeiras	BA	CD
Pará de Minas	MG	EM
Paramirim	BA	CD/ES
Paratinga	BA	ES
Piatã	BA	CD
Pindaí	BA	ES
Pitangui	MG	EM
Porteirinha	MG	ES
Presidente Kubitschek	MG	EM

Municipalities	State	Physiographic block
Raposos	MG	EM
Riacho de Santana	BA	ES
Riacho dos Machados	MG	ES
Rio Acima	MG	EM
Rio de Contas	BA	CD
Rio do Pires	BA	CD
Rio Paranaíba	MG	ES
Rio Pardo de Minas	MG	EM
Rio Vermelho	MG	EM
Sabará	MG	EM
Santa Bárbara	MG	EM
Santana do Pirapama	MG	EM
Santana do Riacho	MG	EM
Santo Antônio do Amparo	MG	ES
Santo Antônio do Itambé	MG	EM
São Gonçalo do Rio Abaixo	MG	EM
São Sebastião do Rio Preto	MG	EM
São Joaquim de Bicas	MG	EM
Sarzedo	MG	EM
Seabra	BA	CD
Sebastião das Laranjeiras	BA	ES
Sento Sé	BA	CD
Serra Azul de Minas	MG	EM
Serrania	MG	ES
Serro	MG	EM
Sobradinho	BA	CD
Souto Soares	BA	CD
Tanhaçu	BA	CD
Tanque Novo	BA	ES
Uibaí	BA	CD
Umburanas	BA	CD
Urandi	BA	ES
Utinga	BA	CD
Varzea Nova	BA	CD
Wagner	BA	CD
Xique-xique	BA	CD

3. Identifying phytophysiological distribution patterns

The determination of the distribution patterns was performed at the species level, as suggested by Alves & Kolbek (2010), and the taxa were classified as exotic or native to Brazil according to Moro *et al.* (2012). The Flora do Brasil 2020 platform (under construction) was used to obtain information concerning plant origins. The GBIF (<http://www.gbif.org>) platform was consulted to determine the geographic limits and amplitudes of occurrence of exotic species and native species not endemic to Brazil.

The distribution patterns presented here were adapted from the studies of Giulietti & Pirani (1988), Almeida (2008), and Fiaschi & Pirani (2009). The species listed in the present study were classified according to the significance of their distributions in the following macroregions: (1) Pantropical, species with widespread geographic distributions in the tropics; (2) Neotropical, species that occur from South America to Mexico; (3) South American, species restricted to South America; and, (4) Brazilian, species that only occur in Brazil.

The Flora do Brasil 2020 platform (under construction) was consulted for information concerning endemic species and species native to Brazil and to identify the phytophysiologicals where they occur. This information was used to identify seven phytophysiological distribution patterns within the Brazilian macroregion: (a) widely distributed; (b) campos rupestres and cerrado *sensu lato*; (c) campos rupestres and caatinga *stricto sensu*; (d) campos rupestres and campo de altitude; (e) campos rupestres and restinga; (f) disjunct between campos rupestres sites; and, (g) endemic to the campos rupestres of the Espinhaço Range.

In terms of the distribution patterns described here, species recorded as occurring in different phytophysiologicals from more than three phytogeographical domains were classified as widely distributed. The species considered as being distributed within cerrado *sensu lato* were those encountered in savanna phytophysiologicals, including campo limpo (grassland savanna), campo sujo (grassland savanna with scattered low trees), campo cerrado (savanna vegetation that includes several forms with the total woody plant cover rather open or sparse), cerrado *stricto sensu* (savanna vegetation characterized by closed or semi-open low arboreal and scrub forms), and cerradão (woodland savanna) (Eiten 1972, Coutinho 1978). Caatinga *stricto*

sensu was defined as deciduous, spiny, woody, dryland vegetation concentrated principally in the interior of northeastern Brazil (IBGE 2012). Campo de altitude corresponds to shrub vegetation growing between expositions of igneous or metamorphic rocks (e.g., granite or gneiss) that predominate in the highest elevations of the Atlantic Forest phytogeographical domain, such as in the Serra do Mar and Mantiqueira mountains (Vasconcelos 2011). The campo limpo, also characterized as open field grass-shrub formations (IBGE 2012), corresponds to the southern grasslands (campos sulinos) of southern Brazil (Rizzini 1997) and occur at high elevations in the Pampas phytogeographic domain. Restinga was considered here to be a phytophysionomy formed by small bushes occurring in sandy areas of relatively recent geological origin along the Brazilian coast (IBGE 2012).

Results and Discussion

1. Asteraceae diversity in the Espinhaço Range

We validate 2,420 records of Asteraceae in campos rupestres vegetation in the Espinhaço Range, distributed among 19 tribes, 106 genera, and 535 species (Table 2- attachment). The tribes having the greatest generic and specific diversity were Eupatorieae, Vernonieae, Heliantheae, and Astereae (Figure 2); the genera with the greatest species richness were *Mikania* (43 spp.), *Baccharis* (38 spp.), *Lessingianthus* (36 spp.), and *Lychnophora* (31 spp.) (Figure 3).

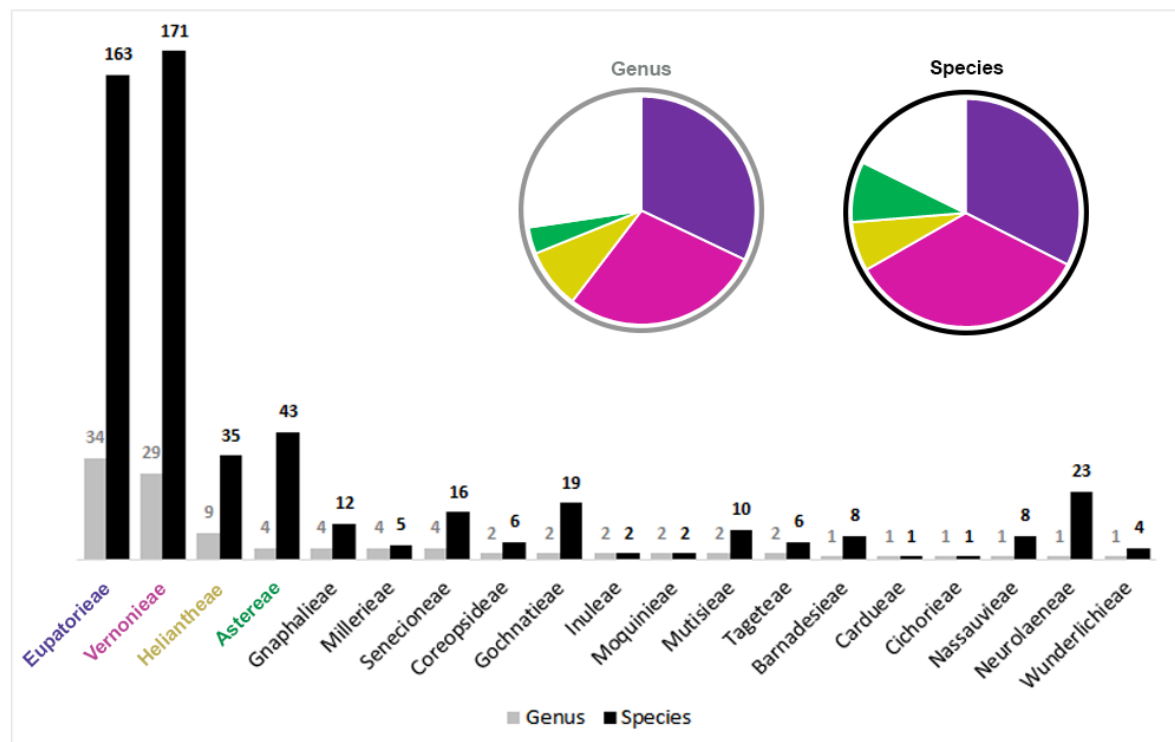


Figure 2. Numbers of genera and species per tribe of the family Asteraceae recorded in the campo rupestre vegetation of the Espinhaço Range. Contribution of the main tribes to the diversity of the study area.

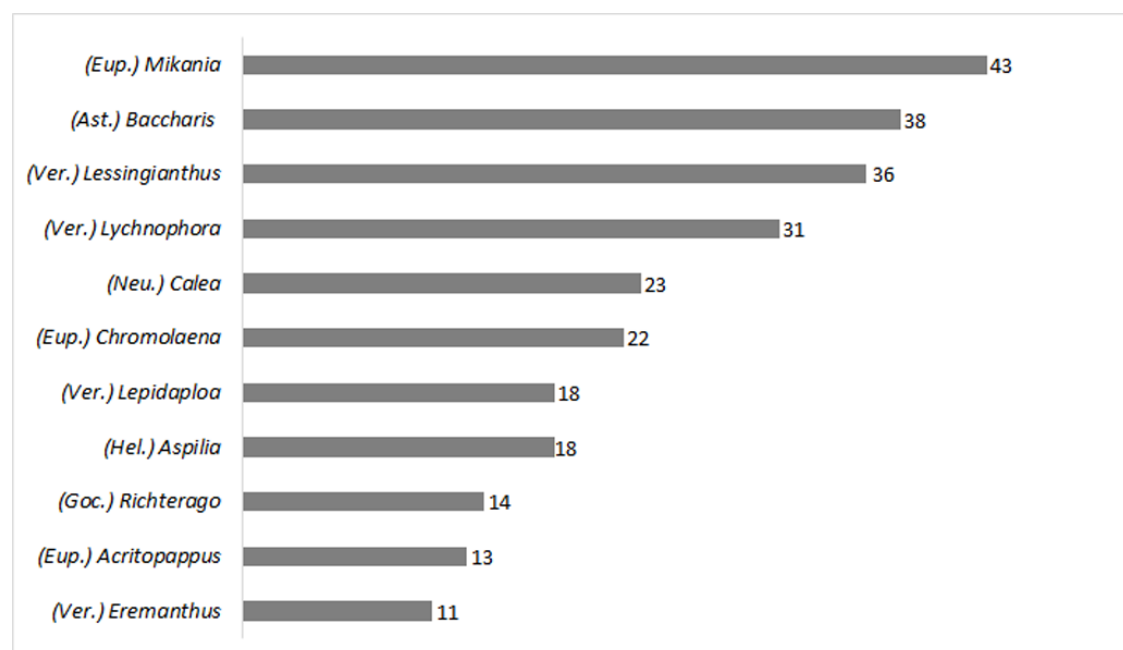


Figure 3. The most species rich genera of the Asteraceae family in areas of campo rupestre in the Espinhaço Range.

According to Silveira *et al.* (2015), a total of 5,011 vascular plant species are encountered in the campos rupestres of the Espinhaço Range, so that the Asteraceae flora corresponds to approximately 10.6% of that total. The ranking of the diversities of the tribes reported here was similar to published surveys of the Asteraceae undertaken in specific points within the Espinhaço Meridional (Giulietti *et al.* 1987, Almeida 2008, Reis *et al.* 2015, Roque *et al.* 2016). According to Panero & Croizat (2016), the clade in which Eupatorieae and Heliantheae are inserted demonstrates high diversity levels and low extinction rates, and the tribe Vernonieae, of African origin, is highly diversified in Brazil (Keeley *et al.* 2007).

We recorded 179 endemic species of Asteraceae in the campos rupestres of the Espinhaço Range (33.4%). The genus *Lychnophora*, of the tribe Vernonieae, comprises the greatest number of endemic species (28 spp.); the genus is considered polyphyletic and is divided, principally, into three lineages, one of which is restricted to the campos rupestres of the Chapada Diamantina (Loeuille *et al.* 2015). Although *Mikania* and *Baccharis* are ranked as two of the 30 most diverse genera in Brazil (BFG 2015), they are represented in the study area by only a few endemic species (8 spp. and 9 spp. respectively); *Baccharis* had the greatest number of species (6 spp.) encountered in more than one physiographic block of the Espinhaço Range (Table 3).

Table 3. Distribution of tribes (evolutionary order) and genera of the Asteraceae in the rocky fields of the Espinhaço Range. CD- Chapada Diamantina, ES- Espinhaço Septentrional, EM- Espinhaço Meridional. The numbers indicate the quantity of species. The black lines are associated with the species unique to one of the blocks, the gray lines to the shared species and the dashed line indicates absence in the Espinhaço Septentrional. * Endemic genus, ** Endemic and monospecific genus.

Tribe	Genus	CD	ES	EM
Barnadesieae	<i>Dasyphyllum</i> Kunth	2	1	3
		1		
Mutisieae	<i>Chaptalia</i> Vent.	3	2	3
		2		
Nassauvieae	<i>Trixis</i> P.Browne	1	2	5
		2		

Continues

Table 3. Continuation.

Tribe	Genus	CD	ES	EM
Wunderlichieae	<i>Wunderlichia</i> Riedel ex Benth.	1		2
				1
Gochnatieae	<i>Moquiniastrum</i> (Cabrera) G. Sancho		2	2
			1	
	<i>Richterago</i> Kuntze		1	13
Cardueae	<i>Arctium</i> L.	1		
Cichorieae	<i>Hypochaeris</i> L.			1
	<i>Albertinia</i> Spreng.	1		
	<i>Centratherum</i> Cass.	1		
	<i>Chresta</i> Vell. ex DC.	2		2
			1	
	<i>Chrysolea</i> H.Rob.			2
			1	
	<i>Cyrtocymura</i> H.Rob.	2		
			1	
	<i>Echinocoryne</i> H.Rob.			2
			1	
			1	
Vernonieae	<i>Elephantopus</i> L.	2		
		3		3
	<i>Eremanthus</i> Less.			1
			2	
			2	
	<i>Heterocoma</i> DC.	1		3
	<i>Hololepis</i> DC.			1
		6	1	3
		2		
	<i>Lepidaploa</i> (Cass.) Cass.			3
			1	
			2	

Continues

Table 3. Continuation.

Tribe	Genus	CD	ES	EM
Vernonieae		4	2	17
	<i>Lessingianthus</i> H.Rob.	2	7	
			3	
			1	
		12		13
	<i>Lychnophora</i> Mart.	2	1	
			3	
	<i>Lychnophoriopsis</i> Sch.Bip. *			3
	<i>Maschalostachys</i> Loeuille & Roque		1	
	<i>Mattfeldanthus</i> H.Rob. & R.M.King		1	
	<i>Minasia</i> H.Rob. *			7
	<i>Orthopappus</i> Gleason			1
	<i>Paralychnophora</i> MacLeish	4	1	1
				8
	<i>Piptolepis</i> Sch.Bip.		1	
	<i>Prestelia</i> Sch.Bip. **			1
	<i>Proteopsis</i> Mart. & Zucc. ex Sch.Bip.**		1	
	<i>Stenocephalum</i> Sch.Bip.		1	
	<i>Stilpnopappus</i> Mart. ex DC.	3	1	
		2		
<i>Strophopappus</i> DC.			2	
	2		4	
<i>Vernonanthura</i> H.Rob.		2		
		1		
<i>Vinicia</i> Dematt.**			1	
Moquinieae	<i>Moquinia</i> DC.		1	
	<i>Pseudostiffia</i> H.Rob. **	1		
Senecioneae	<i>Emilia</i> (Cass.) Cass.	1	1	
	<i>Erechtites</i> Raf.	2	1	
			1	
	<i>Hoehnephytum</i> Cabrera	1	1	














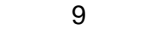



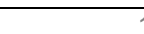
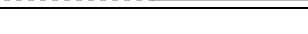
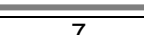

Continues

Table 3. Continuation.

Tribe	Genus	CD	ES	EM
Seneceioneae	<i>Senecio</i> Cass.	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>6</u>
Gnaphalieae	<i>Achyrocline</i> (Less.) DC.	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
		 2	
	<i>Chionolaena</i> DC.	<u>1</u>		<u>1</u>
	<i>Gamochaeta</i> Wedd.			<u>1</u>
	<i>Lucilia</i> Cass.	 1	
	<i>Stenophalium</i> Anderb.	<u>1</u>		<u>1</u>
Astereae		<u>8</u>	<u>1</u>	<u>14</u>
	<i>Baccharis</i> L.		2	
		 7	
			6	
	<i>Conyza</i> Less.	<u>1</u>		
		1		
	<i>Inulopsis</i> (DC.) O.Hoffm.			<u>2</u>
	<i>Solidago</i> L.	<u>1</u>		
Inuleae	<i>Pluchea</i> Cass.		1	
	<i>Pterocaulon</i> Elliott	<u>1</u>		
Coreopsideae	<i>Bidens</i> L.	<u>1</u>		<u>3</u>
		 1	
	<i>Isostigma</i> Less.			<u>1</u>
Neurolaeneae		<u>3</u>	<u>3</u>	<u>13</u>
	<i>Calea</i> L.		1	
		 1	
			1	
Tageteae	<i>Porophyllum</i> Guett.	<u>1</u>		
			1	
			2	
	<i>Tagetes</i> L.	<u>2</u>		
Heliantheae	<i>Acmella</i> Rich. ex Pers.	<u>1</u>		
	<i>Aldama</i> La Llave & Lex.		<u>1</u>	<u>2</u>
		 1	
	<i>Ambrosia</i> L.		1	

Continues

Table 3. Continuation.

Tribe	Genus	CD	ES	EM
Heliantheae		2	1	9
	<i>Aspilia</i> Thouars			
				
				
				
	<i>Dimerostemma</i> Cass.			1
				
	<i>Melanthera</i> Rohr	1		
<i>Riencourtia</i> Cass.	1			
<i>Simsia</i> Pers.	1			
<i>Tithonia</i> Desf. ex Juss.	1			
<i>Verbesina</i> L.	4		1	
Millerieae	<i>Acanthospermum</i> Schrank	1		
				
	<i>Galinsoga</i> Ruiz & Pav.	1		
	<i>Ichthyothere</i> Mart.		1	
<i>Tridax</i> L.		1		
Eupatorieae	<i>Acritopappus</i> R.M.King & H.Rob.	9		2
				
				
	<i>Ageratum</i> L.		1	
				
	<i>Agrianthus</i> Mart. ex DC. *	7	1	
				
	<i>Arrojadocharis</i> Mattf. *	2		
	<i>Austrocritonia</i> R.M.King & H.Rob.	1		
	<i>Austroeupatorium</i> R.M.King & H.Rob.	1		
	<i>Ayapana</i> Spach		1	
	<i>Ayapanopsis</i> R.M.King & H.Rob.		1	
	<i>Bahianthus</i> R.M.King & H.Rob.	1		
<i>Barrosoa</i> R.M.King & H.Rob.			1	
<i>Bishopiella</i> R.M.King & H.Rob.**	1			

Continues

Table 3. Continuation.

Tribe	Genus	CD	ES	EM
Eupatorieae	<i>Campuloclinium</i> DC.			<u>2</u>
	<i>Catolesia</i> D.J.N.Hind*	<u>2</u>		
	<i>Chromolaena</i> DC.	<u>2</u>		<u>14</u>
				1
				4
				1
	<i>Conocliniopsis</i> R.M.King & H.Rob.	1		
	<i>Gyptidium</i> R.M.King & H.Rob.			<u>1</u>
	<i>Heterocondylus</i> R.M.King			<u>3</u>
				1
	<i>Koanophyllon</i> Arruda	<u>1</u>		<u>1</u>
				1
	<i>Lapidia</i> Roque & S.C. Ferreira **	<u>1</u>		
	<i>Lasiolaena</i> R.M.King & H.Rob.*	<u>7</u>		
	<i>Mikania</i> Willd.	<u>13</u>	<u>1</u>	<u>22</u>
				1
				5
				1
	<i>Morithamnus</i> R.M.King <i>et al.</i> *	<u>2</u>		
	<i>Platypodanthera</i> R.M.King & H.Rob.	<u>1</u>		
	<i>Praxelis</i> Cass.	<u>1</u>		<u>2</u>
	<i>Prolobus</i> R.M.King & H.Rob.	<u>1</u>		
	<i>Pseudobrickellia</i> R.M.King & H.Rob.			<u>1</u>
				1
	<i>Raulinoreitzia</i> R.M.King & H.Rob.	<u>1</u>		
	<i>Scherya</i> R.M.King & H.Rob.**	<u>1</u>		
<i>Semiria</i> D.J.N.Hind**	<u>1</u>			
<i>Stevia</i> Cav.	<u>1</u>		<u>8</u>	
<i>Stomatanthes</i> R.M.King & H.Rob.			<u>1</u>	
			1	

Continues

Table 3. Continuation.

Tribe	Genus	CD	ES	EM
Eupatorieae	<i>Stylotrichium</i> Mattf.*	5		
	<i>Symphypappus</i> Turcz.		1	6
	<i>Trichogonia</i> Gardner	2	1	1
	<i>Trichogoniopsis</i> R.M.King & H.Rob.	1		1

Seventeen endemic genera were identified for the Espinhaço Range (Table 3). *Arrojadocharis*, *Bishopiella*, *Catolesia*, *Lapidia*, *Lasiolaena*, *Morithamnus*, *Scherya*, *Stylotrichium*, *Semiria* (Eupatorieae), and *Pseudostiffia* (Moquinieae) are restricted to the campos rupestres of the Chapada Diamantina; *Agrianthus* has seven species endemic to that block, one species (*A. campestris*) endemic to the Espinhaço Septentrional, and one (*A. myrtoides*) restricted to those two blocks. In relation to the 10 endemic genera of the Chapada Diamantina, nine belong to the tribe Eupatorieae, one of the most highly nested tribes of the Asteraceae (Funk *et al.* 2009). A study of the molecular phylogeny of the tribe Eupatorieae in Brazil by Rivera *et al.* (2016) recognized six of those endemic genera (*Arrojadocharis*, *Agrianthus*, *Bishopiella*, *Lasiolaena*, *Stylotrichium*, and *Semiria*) as belonging to a monophyletic clade. According to those authors, their diversification must have occurred locally in small sites in the campos rupestres of the Chapada Diamantina. That data were corroborated by Roque *et al.* (2017), who recognized two clades composed of the genera of Eupatorieae endemic to the campos rupestres of the Chapada Diamantina, Bahia.

The genera *Proteopsis* and *Piptolepsis* are endemic to the Serra do Espinhaço; *Lychnophoriopsis*, *Minasia*, *Prestelia* and *Vinicia* are restricted to the Espinhaço Meridional, and all of them belong to the subtribe Lychnophorinae (Tribe Vernonieae) (Loeuille *et al.* 2015). According to Loeuille *et al.* (2015), this subtribe diversified in the campos rupestres of the Espinhaço Range from two

lineages – one from the Serra do Cipó (part of the Espinhaço Meridional in Minas Gerais), and the other from the Espinhaço Septentrional (also Minas Gerais).

Although the genera *Heterocoma* and *Bahianthus* are endemic to campos rupestres, they are not restricted to the study area. The former extends its distribution to the Chapada dos Veadeiros in Goiás State (*H. ekmaniana* (Philipson) Loeuille, J.N.Nakaj. & Semir), while the latter extends its distribution to restinga vegetation in Bahia and Espírito Santo. Although *Maschalostachys* and *Moquinia* are exclusive to the Espinhaço Range, they can occur in other phytophysionomies. *Maschalostachys* has been recorded from caatinga rupestre (rocky caatinga) (Loeuille & Roque 2017) and *Moquinia* in Cerrado vegetation (Flora do Brasil 2020, under construction). As such, those genera were not considered endemic to the campos rupestres of the Espinhaço Range.

The Chapada Diamantina and the Espinhaço Meridional have the greatest number of endemic species, and non-endemic, (Figura 4) corroborating the findings of other workers who had classified those two regions as important centers of endemism in the Espinhaço Range, with special focus on the Serra do Cipó and the Planalto de Diamantina (both located in the Espinhaço Meridional) (Echternacht *et al.* 2011, Ribeiro *et al.* 2012, Bitencourt & Rapini 2013). These results may be biased, however, as those two areas have concentrated disproportionate numbers of the studies and surveys undertaken in the Espinhaço Range (Echternacht *et al.* 2011, Bitencourt & Rapini 2013).

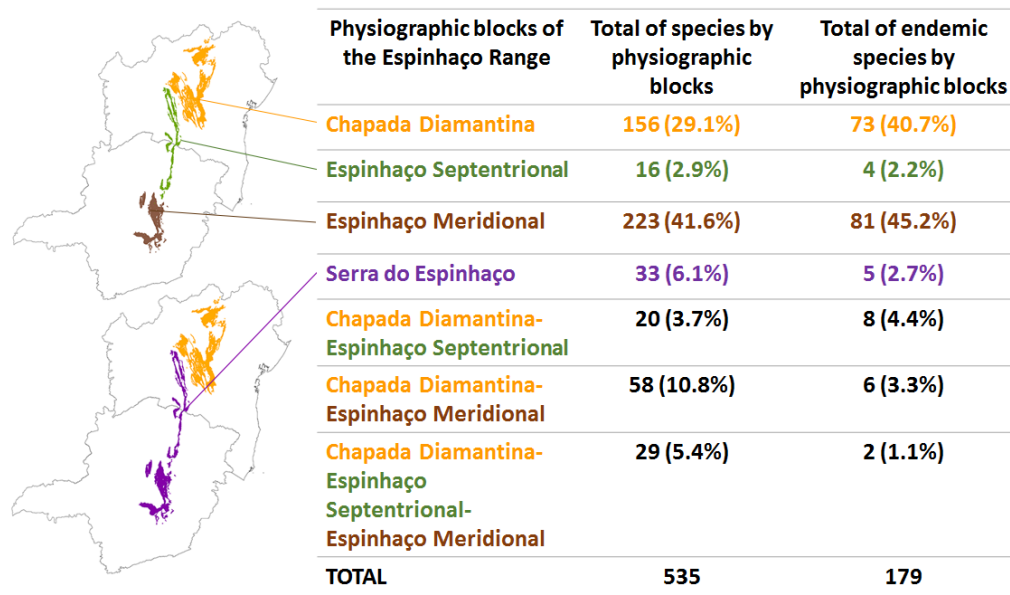


Figure 4. Total numbers of species of Asteraceae recorded for campo rupestre in the different physiographic blocks of the Espinhaço Range.

As such, based on our current knowledge, Asteraceae diversity is not distributed homogeneously throughout all of the campos rupestres sites in the Espinhaço Range. If, on one hand, the OCBIL theory explains the great diversity found in campos rupestres, then the environmental heterogeneity recorded for the study area (Giulietti *et al.* 1987, Harley 1995, Conceição & Pirani 2005, Rapini *et al.* 2008) could explain the restricted distributions of most of its taxa. According to Chaves (2015), differences in elevation and exposure, as well as substrate chemical composition, represent some of the factors responsible for maintaining the different Asteraceae communities in the Planalto de Diamantina region (Espinhaço Meridional).

Another factor that contributes to the observed distribution patterns is the existence of geographic barriers. According to Guimarães *et al.* (2012), the Paramirim Corridor represents a large discontinuity between the Chapada Diamantina and Serra do Espinhaço blocks (the Espinhaço Septentrional and Meridional together) separating the Chapada Diamantina from the rest of the Espinhaço Range. Another disjunction separating the Espinhaço Septentrional and Meridional blocks is formed by the Araguaí and Jequitinhonha river basins (Saadi 1995). Additionally, the formation of the Chapada Diamantina block is more recent due the second depositional cycle composed of carbonate rocks of the São Francisco supergroup (Guimarães *et al.* 2012), whereas the Meridional

portion shows areas of resistant quartzitic rocks of the Espinhaço supergroup (Alkmim 2012).

Fifty-seven species are disjunct between the Chapada Diamantina and the Espinhaço Meridional, without any records from the Espinhaço Septentrional, even though that region is geographically intermediate between those first two blocks. According to Pirani *et al.* (2003), the Minas Gerais portion of the Espinhaço Septentrional (municipality of Grão Mogol) is dominated by campos rupestres vegetation, while studies undertaken by Campos *et al.* (2016) indicated that only relatively few areas of campos rupestres vegetation are found in the Bahia State portion of that block (municipality of Licínio de Almeida), with the latter area being dominated by Cerrado as well as by caatinga rupestre. Those observations can be explained by the lower elevations of the Espinhaço Septentrional block, between 700 and 1,000 m (Guimarães *et al.* 2012), limiting the occurrence of campos rupestres. As such, in spite of the well-developed dispersal ability of the Asteraceae (Keeley *et al.* 2007, Funk *et al.* 2009), it has few records of endemism in the Espinhaço Septentrional due to its low elevations and correspondingly reduced areas of campos rupestres.

3. Phytophysiognomic *distribution patterns*

Four macroregions were recognized according to the origins and geographic extensions of the Asteraceae cataloged in the campos rupestres of the Espinhaço Range (Figure 5). Most of the taxa with occurrence in the Pantropical e Neotropical macroregions are widely distributed in Brazil and frequently found in disturbed area such as *Acanthospermum australe*, *Ageratum conyzoides*, *Ayapana amygdalina*, *Elephantopus mollis*, *Emilia fosbergii*, and *Porophyllum ruderale* (Table 2).

Most species occurring in the South American macroregion are native but not endemic to Brazil. Some of the species assigned to this category, such as *Achyrocline alata*, *A. satureioides*, and *Baccharis linearifolia* were considered widely distributed (Almeida 2008, Reis *et al.* 2015) while another are known in Brazil only from campos rupestres and cerrado *sensu lato* (*Baccharis orbignyana*, *Chromolaena barbacensis*, *Lepidaploa cotoneaster*, and *Strophopappus speciosus*) (Table 2).

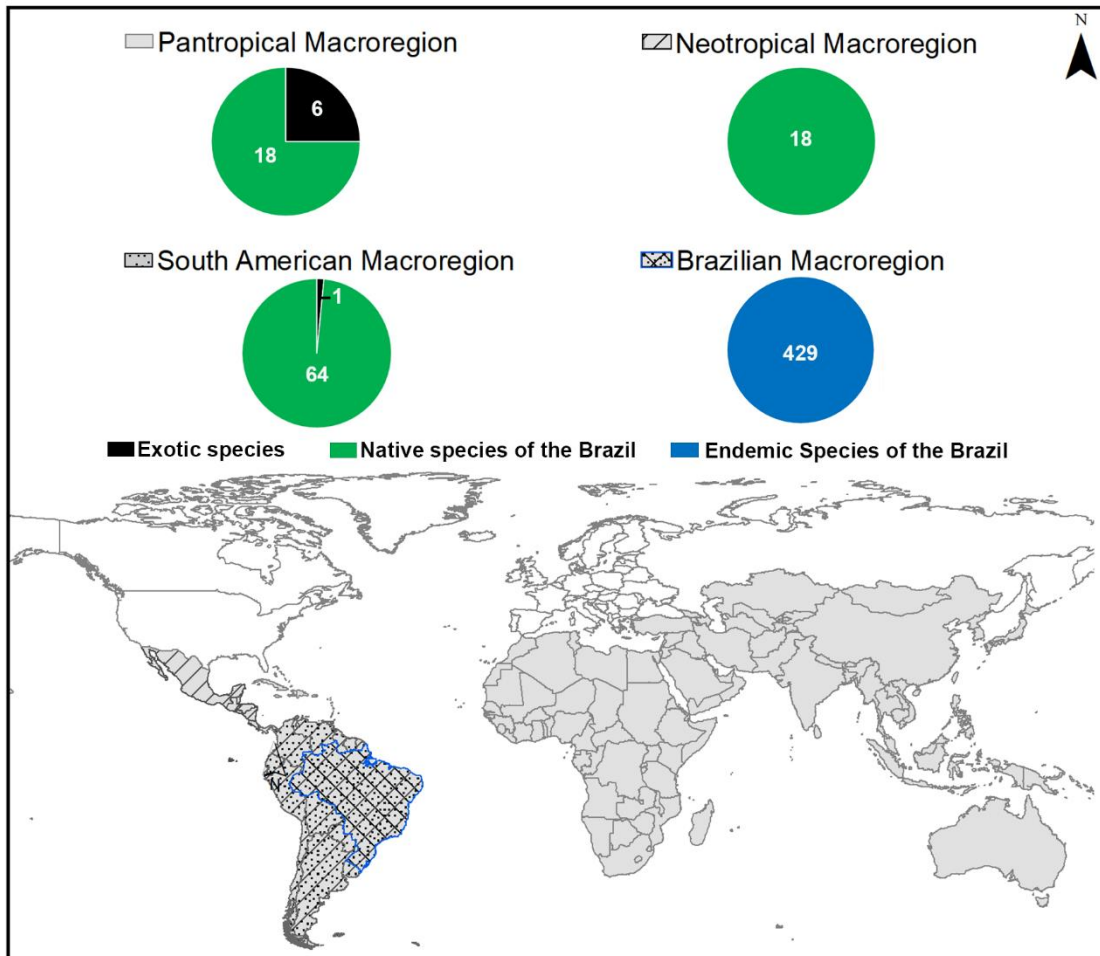


Figure 5. Delimitations of the four macroregions according to the origins and geographic distributions of the Asteraceae in campo rupestre of the Espinhaço Range and a number of exotic, native and endemic species from Brazil.

Entretanto, approximately 429 (80.1%) species are native to and endemic to Brazil. Of this total, we were able to classify 370 (86.2%) into 7 biogeographic distribution patterns depending on the phytophysiognomies in which they were found (Table 2, Figure 5). The principal biogeographic distribution patterns are discussed below (Figure 6):

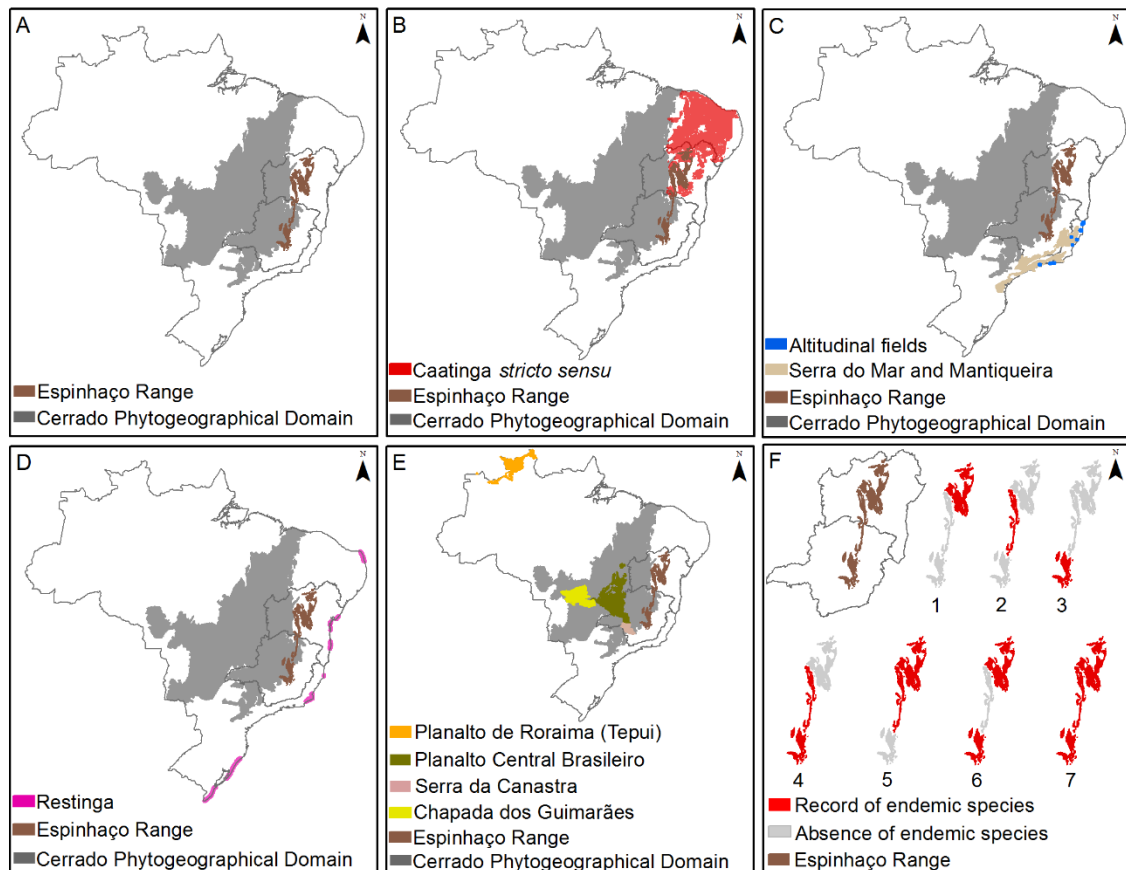


Figure 6. Biogeographic distribution patterns of the Asteraceae in the campo rupestre of the Espinhaço Range. A: Campo rupestre- cerrado *sensu lato*, B: Campo rupestre- caatinga *stricto sensu*, C: Campo rupestre- campo de altitude, D: Campo rupestre- restinga, E: Discontinuities between campo rupestre, F: Endemic to the campo rupestre of the Espinhaço Range (1. Species restricted to the Chapada Diamantina; 2. Species restricted to the Espinhaço Septentrional; 3. Species restricted to the Espinhaço Meridional; 4. Species restricted to the Serra do Espinhaço; 5. Species restricted to the Chapada Diamantina and to the Espinhaço Septentrional; 6. Species restricted to the Chapada Diamantina and to the Espinhaço Meridional; 7. Species restricted to the Espinhaço Range).

(a) *Widely distributed*: Approximately 4.1% (18) of the species native to and endemic to Brazil were therefore classified as widely distributed (Table 2). Some examples are *Achyrocline albicans*, *Cyrtocymura scorpioides*, *Elephantopus hirtiflorus*, and *Mikania sessilifolia*.

(b) *Campos rupestres - cerrado sensu lato*: 118 (27.5%) of the Brazilian species were found in campos rupestres in the Espinhaço Range as well as in the cerrado *sensu lato*. *Aldama oblongifolia*, *Chresta pycnocephala*, *Lessingianthus*

hatschbachii, and *Vernonanthura mariana* are some examples of species assigned to this category (Table 2, Figure 6A).

This distribution pattern includes the greatest number of shared species, reinforcing the strong floristic link between those two phytophysiognomies, as already registered by Neves *et al.* (2017). There are good evidences to suggest that some lineages of campos rupestres vegetation pre-date the expansion of the Cerrado domain (Antonelli *et al.* 2010, Loeuille *et al.* 2015), considering that elevated lands (campos rupestres) within the Cerrado served as refuges for fire-sensitive lineages (Ribeiro *et al.* 2012). However, future studies will be needed to test this hypothesis (Antonelli *et al.* 2010, Ribeiro *et al.* 2012).

(c) *campos rupestres - caatinga stricto sensu*: 15 (3.4%) species are found, with 10 also being recorded in cerrado *sensu lato* (Table 2, Figure 6B). A number of authors have described the floristic influences of the Caatinga on the campos rupestres flora (Harley 1995), principally for the Chapada Diamantina region. In terms of the Asteraceae included in this category, only *Lessingianthus ammophilus* and *Mattfeldanthus mutisioides* did not occur in the Chapada Diamantina portion of the Espinhaço Range. The species *Lepidaploa chalybaea*, *Lessingianthus ammophilus*, *Mattfeldanthus mutisioides* and *Mikania hagei* are some species included in this category.

(d) *Campos rupestres and campo de altitude*: A total of 11 (2.5%) species were found sharing exclusively these phytophysiognomies, and another 10 (2.3%) species are also occurring in cerrado *sensu lato* (Table 2, Figure 6C).

Campos rupestres and campo de altitude demonstrates similar physiognomies (with a predominance of herbs and shrubs growing among rock outcrops) and similar environmental conditions, such as high elevations and poor, thin soils (Vasconcelos 2011). However, they are floristically distinct, considering that the campos rupestres flora is more similar to that of the Cerrado domain, while the flora of the campo de altitude is more similar to that of the mountainous Andean-Patagonian region and the mountains of southern Brazil (Alves & Kolbek 2010, Vasconcelos *et al.* 2011). *Baccharis brevifolia*, *Heterocondylus pumilus*, *Mikania numularia*, and *Stenocephalum megapotamicum* are species occurring in both campos rupestres and southern grasslands, as well as campo de altitude.

Floristic discontinuities between the campo de altitude of mountains in the Atlantic Forest domain (such as the Serras do Mar and Mantiqueira ranges), and the campos rupestres of the Espinhaço Range have been described for various plant groups (Giulietti & Pirani 1988, Fiaschi & Pirani 2009). Of the total number of Asteraceae taxa in category campos rupestres – campo de altitude, 16 species are restricted to the Espinhaço Meridional. This demonstrates that the flora of the southern section of the Espinhaço Range has more affinity with campo de altitude, as they are both close to the Serra do Mar and Mantiqueira ranges. *Baccharis itatiaiae*, *Senecio dumetorum*, *Stevia riedelli*, and *Trixis lessingii* represent some examples of the disjunctions between those phytophysiognomies.

(e) *Campos rupestres and restinga*: Seven (1.6%) species were classified in this category, with *Bahianthus viscosus*, *Prolobus nitidulus*, and *Stilpnopappus scaposus* being the only taxa exclusive to this distribution (Table 2, Figure 6D). The other taxa in this category have been recorded in other phytophysiognomies, such as cerrado *sensu lato* and forest areas (see Fiaschi & Pirani 2009) (Figure 6D). The occurrence of species shared between those phytophysiognomies is reinforced by environmental similarities such as light intensity and poor soils with low water retention capacities (Alves *et al.* 2007).

(f) *Disjunct between campos rupestres areas*: Approximately 12 (2.7%) species occur in discontinuous campos rupestres areas, such as *Echinocoryne stricta*, *Lessingianthus barrosoanus* and *Richterago discoidea* (Table 2, Figure 6E). Although disjuncts between the Espinhaço Range and other mountain areas have been reported (Giulietti & Pirani 1988, Rapini *et al.* 2008, Schaefer *et al.* 2016), the campos rupestres share more species with the cerrado *sensu lato* vegetation than with other disjoint campo rupestre, as also demonstrated by Neves *et al.* (2017).

(g) *Species endemic to the campos rupestres of Espinhaço Range*: 179 species are considered endemic to the campos rupestres of the Espinhaço Range, representing 33.4% of the Asteraceae flora in the area (Table 2, Figure 4). There is an extensive literature recording the high levels of endemism in the campos

rupestres of that range (Giulietti & Pirani 1988, Harley 1995, Rapini *et al.* 2008, Enchternacht *et al.* 2011), and the importance of the Asteraceae family composing this biodiversity (Fiaschi & Pirani 2009, Roque & Pirani 2014, Silveira *et al.* 2015).

We emphasized here species restricted to the mountains of the Chapada Diamantina (e.g., *Arrojadocharis praxeloides*, *Lasiolaena blanchetii*, *Pseudostiffia kingii*), to the Espinhaço Septentrional (e.g., *Agrianthus campestris*, *Calea semirii*, *Senecio gertii*), Espinhaço Meridional (e.g., *Chaptalia cipoensis*, *Lychnophora nanuzae*, *Minasia cabralensis*), Serra do Espinhaço (e.g., *Calea brittoniana*, *Dasyphyllum trichophyllum*, *Proteopsis argentea*), the Chapada Diamantina and Espinhaço Septentrional blocks (e.g., *Agrianthus myrtoides*, *Lychnophora ramosissima*, *Stilpnopappus semirianus*), Chapada Diamantina and Espinhaço Meridional (e.g., *Baccharis polyphylla*, *Chaptalia martii*, *Lychnophora rosmarinifolia*), and the few species endemic to all of the Espinhaço Range (*Aspilia foliosa* and *Aspilia hispidantha*) (Figure 6F).

Most species related to the campos rupestres of the Espinhaço Range are endemic to Brazil. However, two patterns are detached by the high number of representatives: campos rupestres- cerrado *sensu lato* and Endemic species. Considering the Espinhaço Range is surrounded by Cerrado, Mata Atlântica and Caatinga domains (Harley 1995), our results demonstrate that the Asteraceae share many species with the Cerrado vegetation reinforcing the strong floristic link between those two phytophysiognomies.

Finally, although this study describes the distribution of the Asteraceae in the campos rupestres of the Espinhaço Range, other factors can be added to determine the occurrence of those taxa, and ecological (elevation, climate, soils, geology) (Chaves 2015) or evolutive (Crisp *et al.* 2009, Fiaschi & Pirani 2009) questions have yet to be fully investigated.

Reference

- ALMEIDA, G.S.S. 2008. Asteraceae Dumort. nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. Tese de doutorado - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 365 p.
- ALVES M, SANTANA FA, ROQUE N. 2015. New records of thirteen Asteraceae from state of Bahia, Brazil. Checklist, 11:1–5. DOI:10.15560/11.1.1524
- ALVES, R.J.V.; CARDIN, L.; KROPF, M.S. 2007. Angiosperm disjunction “Campos rupestres - restingas”: a re-evaluation. Acta bot. bras., 21(3): 675-685. DOI: 10.1590/S0102-33062007000300014
- ALVES, R.J.V.; KOLBEK, J. 2010. Can campo rupestre vegetation be floristically delimited based on vascular plant genera? Plant Ecology, 207:67–79. DOI: 10.1007/s11258-009-9654-8
- ALKMIM, F.F. 2012. Serra do Espinhaço e Chapada Diamantina. In: HASUI, Y. (eds.) Geologia do Brasil. São Paulo: CPRM.
- ANTONELLI, A.; VEROLA, C.F.; PARISO, C.; GUSTAFSSON, A.L.S. 2010. Climate cooling promoted the expansion and radiation of a threatened group of South American orchids (Epidendroideae: Laeliinae). Biological Journal of the Linnean Society, 100: 597–607.
- AUGUSTIN, C.H.R.R.; FONSECA, B.M.; ROCHA, L.C. 2011. Mapeamento geomorfológico da Serra do Espinhaço Meridional: primeira aproximação. Geonomos, 19(2): 50-69.
- BAUTISTA, H.P.; HIND D.J.N. 2000. Two new species of *Acritopapus* (Compositae: Eupatorieae: Ageratinae) from Bahia, Brasil. Kew Bulletin, 55: 949-956.
- BENITES, V.M.; ERNESTO, C.; SCHAEFER, G.R.; SIMAS, F.N.B.; SANTOS, H.G. 2007. Soils associated with rock outcrops in the Brazilian mountain ranges Mantiqueira and Espinhaço. Revista Brasileira de Botânica, 30 (4): 569-577.
- BFG, 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. Rodriguésia, 66(4). DOI: 10.1590/2175-7860201566411
- BITENCOURT, C. & RAPINI, A. 2013. Centres of Endemism in the Espinhaço Range: identifying cradles and museums of Asclepiadoideae (Apocynaceae). Systematics and Biodiversity, 11(4): 525-536. DOI: 10.1080/14772000.2013.865681

- BORGES, R.A.X.; CARNEIRO, M.A.A.; VIANA, V.L. 2011. Altitudinal distribution and species richness of herbaceous plants in campos rupestres of the Southern Espinhaço Range. Rodriguésia, 62(1): 139-152. 2011.
- CAMPOS, L.; GUEDES, M.L.S.; ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.; ROQUE, N. 2016. Contributions to the floristic and vegetation knowledge of Espinhaço Septentrional, Bahia, Brazil. Brazilian Journal of Botany DOI 10.1007/s40415-016-0347-y
- CHAVES, D.A. 2015. Padrões de distribuição de Asteraceae em áreas protegidas no Planalto de Diamantina, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Brasília. Brasília. 68 p.
- CHRISTENHUSZ, M.J.M. & BYNG, J.W. 2016. The number of know plants species in the world and its anual increase. Phytotaxa, 261 (3): 201-217. DOI: 10.11646/phytotaxa.261.3.1
- CONCEIÇÃO, A.A. & PIRANI, J.R. 2005. Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina: substratos, composição florística e aspectos estruturais. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 23(1): 85-111.
- COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de cerrado. Revista brasileira de Botânica, 1:17-23.
- CPRM 2010. Geodiversidade do Estado da Bahia/Minas Gerais na escala de 1:2.500.000.
- CRISP, M.D.; ARROYO, M.T.K.; COOK, L.G.; GANDOLFO, M.A.; JORDAN, G.J.; McGLONE, M.S.; WESTON, P.H.; WESTOBY, M.; WILF, P.; LINDER, H.P. 2009. Phylogenetic biome conservatism on a global scale. Nature, 458: 754-756. DOI: 10.1038/nature07764
- DADERFER, A. & DARDENNE, M.A. 2002. Tectonoestratigrafia da Bacia Espinhaço na porção centro-norte do Cráton do São Francisco: registro de uma evolução poliistórica descontínua. Revista Brasileira de Geociências, 32: 449-460.
- DEBLE, L.P. 2007. O Gênero Achyrocline (Less.) DC. (Asteraceae: Gnaphalieae) no Brasil. Tese de doutorado - Universidade de Santa Maria. Santa Maria. 134 p.

- DEMMATEIS, M. 2006. *Vernonanthura warmingiana* (Asteraceae: Vernonieae), a new species from Brazil. Brittonia, 58(2): 182–188. DOI: 10.1663/0007-196X(2006)58[182:VWAVAN]2.0.CO;2
- ECHTERNACHT, L.; TROVÓ, M.; OLIVEIRA, C.T.; PIRANI, J.R. 2011. Areas of endemism in the Espinhaço Range in Minas Gerais, Brazil. Flora, 50508. DOI:10.1016/j.flora.2011.04.003.
- EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. The botanical Review, 38(2): 201-341.
- FIASCHI, P. & PIRANI J.R. 2009. Review of plant biogeographic studies in Brazil. Journal of Systematics and Evolution, 47 (5): 477–496. DOI: 10.1111/j.1759-6831.2009.00046.x.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> Acesso em: 19/01/2017
- FUNK, V. A.; SUSANNA, A.; STUESSY, T. F.; BAYER, R. J. 2009. Systematics, evolution and biogeography of the Compositae. Vienna: IAPT. 1000 p.
- GBIF. Global Biodiversity information facility. Disponível em: <http://www.gbif.org/> Acesso em: 20/01/2017
- GIULIETTI, A.M.; MENEZES, N.L.; PIRANI, J.R.; MEGURO, M.; WANDERLEY, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 9: 1-151.
- GIULIETTI, A.M.; PIRANI, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brasil. In: VANZOLINI, P. E.; HEYER, W. R. Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. p.: 39-69.
- GUIMARÃES, J.T.; ALKMIM, F.F.; CRUZ, P.C.S. 2012. Supergrupos Espinhaço e São Francisco. In: BARBOSA, J.S.F. Geologia da Bahia: Pesquisa e atualização. Salvador: CPRM. P.: 33-85
- HARLEY, R. 1995. Introduction. In: STANNARD, B.L. Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia. Kew: Royal Botanic Gardens. p.: 43-67.
- HIND, D.J.N. & MIRANDA E.B. 2008. Lista preliminar da família Compositae na região Nordeste do Brasil. Kew: Royal Botanic Gardens. p.: 84 p.
- HOPPER, S. 2009. OCBIL theory: towards an integrated understanding of the evolution, ecology and conservation of biodiversity on old, climatically

- buffered, infertile landscapes. Plant Soil, 322: 49–86. DOI 10.1007/s11104-009-0068-0
- IBGE. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 271 p.
- JBRJ - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Jabot - Banco de Dados da Flora Brasileira. Disponível em: <http://www.jbrj.gov.br/jabot>
Acesso em 08/10/2016
- KEELEY, S.C.; FORSMAN, Z.H.; CHAN, R. 2007. A phylogeny of the "evil tribe" (Vernonieae: Compositae) reveals Old/New World long distance dispersal. Molecular Phylogenetics and Evolution, 44: 89–103. DOI: 10.1016/j.ympev.2006.12.024
- LOEUILLE, B.; LOPES, J.C.; PIRANI, J.R. 2012. Taxonomic novelties in *Eremanthus* (Compositae: Vernonieae) from Brazil. Kew bulletin, 67: 1-9. DOI: 10.1007/s12225-012-9328-x
- LOEUILLE, B.; NAKAJIMA, J.N.; OLIVEIRA, D.M.T.O.; SEMIR, J.; PIRANI, J.R. 2013. Two New Species of *Heterocoma* (Asteraceae: Vernonieae) and a Broadened Concept of the Genus. Systematic Botany, 38(1): 242–252. DOI: 10.1600/036364413X661863
- LOEUILLE, B.; SEMIR, J.; LOHMANN, L.G.; PIRANI, J.R. 2015. A Phylogenetic Analysis of Lychnophorinae (Asteraceae: Vernonieae) Based on Molecular and Morphological Data. Systematic Botany, 40(1): 299–315. DOI 10.1600/036364415X686585
- LOEUILLE, B.; ROQUE, N. 2017. *Maschalostachys*, a new genus of Vernonieae (Asteraceae) from Brazil. Phytotaxa, 295 (1): 035–048. DOI: 10.11646/phytotaxa.295.1.3
- MAGENTA, M.A.G.; PIRANI, J.R. 2014. Novidades taxonômicas em *Aldama* (Asteraceae-Heliantheae). Rodriguésia, 65(1): 175-192.
- MORO, M.F.; SOUZA, V.C.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; QUEIROZ, L.P.; FRAGA, C.N.; RODAL, M.J.N.; ARAÚJO, F.S.; MARTINS, F.R. 2012. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? Acta Botanica Brasilica, 26 (4): 991-999.
- MOURA, L.; ROQUE, N. 2014. Asteraceae no município de Jacobina, Chapada Diamantina, Estado da Bahia, Brasil. Hoehnea, 41(4): 573-587. DOI: 10.1590/2236-8906-09/2014

- NAKAJIMA, J.N.; SEMIR J. 2001. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Brazilian Journal of Botany, 24 (4): 471-478. DOI: 10.1590/S0100-84042001000400013
- NEVES, D. M.; DEXTER, K.G.; PENNINGTON, R.T.; BUENO, M.L.; DE MIRANDA, P.L.S.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2017. Lack floristic identity in campos rupestres – a hyperdiverse mosaic of rocky montane savannas in South America. Flora, 51108. DOI: 10.1016/j.flora.2017.03.011
- OLIVEIRA, R.S.; GALVÃO, H.C.; CAMPOS, M.C.R.; ELLER, C.B. PEARSE, S.J.; LAMBERS, H. 2015. Mineral nutrition of campos rupestres plant species on contrasting nutrient-impooverished soil types. New Phytologist, 205: 1183–1194. DOI: 10.1111/nph.13175
- PANERO, J.L.; FREIRE, S.E.; ESPINAR, L.A.; CROZIER, B.S.; BARBOZA, G.E.; CANTERO, J.J. 2014. Resolution of deep nodes yields an improved backbone phylogeny and a new basal lineage to study early evolution of Asteraceae Molecular. Phylogenetics and Evolution, 80: 43–53. DOI: 10.1016/j.ympcv.2014.07.012
- PANERO, J.L.; CROIZAT, B.S. 2016. Macroevolutionary dynamics in the early diversification of Asteraceae. Molecular Phylogenetics and Evolution, 99 116–132. DOI: 10.1016/j.ympcv.2016.03.007
- PIRANI, J.R.; MELLO-SILVA, R.; GIULIETTI, A.M. 2003. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 21: 1-24.
- PRUSKI, J.F.; HIND, D.J.N. 1998. Two new species of *Calea* (Compositae: Heliantheae) from Serra do Grão Mogol and vicinity, Minas Gerais, Brasil. Kew Bulletin, 53(3): 695-701.
- RAPINI, A.; RIBEIRO, P.L.; LAMBERT, S.; PIRANI, J.R. 2008. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. Megadiversidade, 4 (1-2): 16-23.
- QUARESMA, A.S.; NAKAJIMA, J.N.; ROQUE, N. 2013. *Stevia grazielae* (Asteraceae: Eupatorieae: Ageratinae): A new species from the Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brazil. Kew Bulletin, 68: 647-650. DOI: 10.1007/s12225-013-9483-8
- REIS, G.V.; MANSANARES, M.E.; DOMINGO, D.Q.; MEIRELES, L.D.; VAN DEN BERG, E. 2015. Asteraceae dos Campos Rupestres das Serras da

- Bocaina e de Carrancas, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia, 66 (3): 829-845. DOI: 10.1590/2175-7860201566311
- RIBEIRO P.L.; RAPINI, A.; SILVA, U.C.S.; KONNO, T.U.P.; DAMASCENA, L.S.; BERG, C. 2012. Spatial analyses of the phylogenetic diversity of *Minaria* (Apocynaceae): assessing priority areas for conservation in the Espinhaço Range, Brazil. Systematic Biodiversity, 10: 317–331. DOI: 10.1080/14772000.2012.705356
- RIVERA, V.L.; PANERO, J.L.; SCHILLING, E.E.; CROZIER, B.S. MORAES, M.D. 2016. Origins and recent radiation of Brazilian Eupatorieae (Asteraceae) in the eastern Cerrado and Atlantic Forest. Molecular Phylogenetics and Evolution, 97: 90–100. DOI: 10.1016/j.ympev.2015.11.013
- RIZZINI CT. 1997. Tratado de Fitogeografia do Brasil. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda. 747 p.
- ROQUE, N.; BAUTISTA, H.P.; MOTA, A.C. 2012. Taxonomic revision of *Trichogonia* (Eupatorieae, Asteraceae): a South American Genus. Systematic Botany, 37: 525-553. DOI: 10.1600/036364412X635575
- ROQUE, N.; PIRANI, J.R. 2014. Taxonomic Revision of *Richterago* (Asteraceae, Gochnatieae). Systematic Botany, 39: 997-1026. DOI: 10.1600/036364414X682210
- ROQUE, N.; H. P. BAUTISTA. 2008. Asteraceae: Caracterização e Morfologia Floral. Salvador: Edufba. 73 p.
- ROQUE, N.; OLIVEIRA, E.C.; MOURA, L.; QUARESMA, A.S.; OGASAWARA, H.A.; ALVES, M.; SANTANA, F.A.; HEIDEN, G.; CAIRES, T.A.; BASTOS, N.G.; LIMA, G.M.; BAUTISTA, H.P. 2016. Asteraceae no município de Mucugê, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Rodriguésia, 67(1): 125-202. DOI: 10.1590/2175-7860201667109
- ROQUE, N.; FERREIRA, S.C.; VAN DEN BERG, C. 2017. *Lapidia*, a new monotypic genus of Asteraceae (Eupatorieae) from Brazil, and its phylogenetic placement. Phytotaxa, 291 (1): 001–016. DOI: 10.11646/phytotaxa.291.1.1
- SAADI, A. 1995. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. Geonomos, 3 (1): 41-63.
- SCHAEFER, C.E.G.R.; CORREA, G.R.; CANDIDO, H.G.; ARRUDA, D.I.M.; NUNES, J.A.; ARAUJO, R.W.; RODRIGUES, P.M.S.; FERNANDES FILHO,

- F.I.; PEREIRA, A.F.S.; BRANDÃO, P.C. & NERI, A.V. 2016. The Physical Environment of Rupestrian Grasslands (Campos Rupestres) Brazil: Geological, Geomorphological and Pedological Characteristics, and Interplays. In: FERNANDES G.W. (eds.) Ecology and Conservation of Mountaintop Grasslands in Brazil. Switzerland: Springer International Publishing. p.: 15-53. DOI 10.1007/978-3-319-29808-5_2
- SILVEIRA, F. A. O.; NEGREIROS, D.; BARBOSA, N.P.U; BUISSON, E; CARMO, F.F.; CARSTENSEN, D.W.; CONCEIÇÃO, A.A.; CORNELISSEN, T.G.; ECHTERNACHT, L.; FERNANDES, G.W.; GARCIA, Q.S.; GUERRA, T.J.; JACOBI, C.M.; LEMOS-FILHO, J.P.; LE STRADIC, S.; MORELLATO, L.P.C.; NEVES, F.S.; OLIVEIRA, R.S.; SCHAEFER, C.E.; VIANA, P.L.; LAMBERS, H. 2015. Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. Plant Soil. DOI 10.1007/s11104-015-2637-8
- SINISCALCHI, C.M.; LOEUILLE, B.; SEMIR, J.; PIRANI, J.R. 2016. *Lychnophora spiciformis* (Asteraceae: Vernonieae), a new species from Bahia, Brazil. Phytotaxa, 253 (1): 048–056. DOI: 10.11646/phytotaxa.253.1.3
- SPECIESLINK. Disponível em <http://smlink.cria.org.br/> Acesso em 08/10/2016.
- STANNARD, B.L. 1995. Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Kew, Royal Botanic Gardens. 877 p.
- TROPICOS.ORG. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org> Acesso em 08/10/2016.
- VASCONCELOS, M.F. 2011. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil?. Revista Brasileira de Botânica, 34 (2): 241-246.
- ZAPPI, D.C; LUCAS, E.; STANNARD, B.L.; LUGHADHA, E.N.; PIRANI, J.R; QUEIROZ, L.P.; ATKINS, S.; HIND, D.J.N.; GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M.; CARVALHO, A.M. 2003. Lista de plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 21(2): 345-398.

Table 2. Asteraceae on the campos rupestres of the Espinhaço Range. Identification of the macroregion, origin, phytophysiognomic distribution patterns and location in the physiographic blocks of the Espinhaço Range. AA- anthropic area; BRA- Brazilian; CA- campo de altitude; CAA- caatinga *stricto sensu*; CAM- campinarana; CARR- carrasco; CE- cerrado *sensu lato*; CR- campo rupestre; CS- campo sulino; DIS-CR- discontinuities between rocky fields areas; END CR/ER- Species endemic to the study area; GF- gallery forest; NEO- Neotropical; NI- no information; OF- ombrophylous forest; PAN- Pantropical; RE-restinga; SAM- Sul-Americana; SDF- seasonal deciduous forest; SSF- seasonal semideciduous forest; WD- widely distributed. * Species endemic to the study area.

Species	Macro region	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	PAN		X				X		X	ALCB 33768
<i>Acanthospermum hispidum</i> D.C	PAN		X				X			CEPEC 87720
<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	SAM		X				X	X	X	CEPEC 27151
<i>Achyrocline albicans</i> Griseb.	BRA		X	X	WD	CR-CE-CS-CA-AA			X	BHZB 8254
<i>Achyrocline chionaea</i> (DC.) Deble & Marchiori	BRA		X	X		CR-CE-GF	X		X	BHCB 8715
<i>Achyrocline satuireioides</i> (Lam.) DC.	SAM		X				X	X	X	ALCB 88880
<i>Achyrocline tombadorensis</i> Deble & Marchiori	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			HUEFS 10967
<i>Achyrocline vargasiana</i> DC.	NEO		X				X		X	HUEFS 20901
<i>Achyrocline vauthieriana</i> DC	SAM		X				X		X	HUEFS 11429
<i>Acmella uliginosa</i> (Sw.) Casar.	PAN		X				X			CEPEC 11916
<i>Acritopappus catolesensis</i> D.J.N.Hind & Bautista	BRA		X	X		CR-OF	X			HUEFS 16215
<i>Acritopappus confertus</i> (Gardner) R.M. King & H. Rob.	BRA		X	X	CR-RE	CR-RE-OF	X			HUEFS 43021
<i>Acritopappus connatifolius</i> (Soar.Nunes) R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 63877
<i>Acritopappus diamantinicus</i> Bautista, S.Ortiz & Rodr.Oubiñ*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 64327

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Acritopappus heterolepis</i> (Baker) R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 134801
<i>Acritopappus irwinii</i> R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X	X	ALCB 106640
<i>Acritopappus longifolius</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	DIS-CR	CR	X		X	ESA 00849
<i>Acritopappus mori</i> R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 66845
<i>Acritopappus pintoii</i> Bautista & D.J.N.Hind	BRA		X	X		CR-OF	X			HUEFS 66439
<i>Acritopappus prunifolius</i> R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X		CR-CE-OF	X			HUEFS 43052
<i>Acritopappus santosii</i> R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 57354
<i>Acritopappus subtomentosus</i> R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	UB 163367
<i>Acritopappus teixeirae</i> R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X		CR-CE-CAA-OF	X			CEPEC 58320
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	PAN		X				X	X		ALCB 73886
<i>Ageratum fastigiatum</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	SAM		X					X	X	HUFU 49591
<i>Ageratum myriadenium</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King &	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X		X	HUFU 69629
<i>Agrianthus almasensis</i> D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			UEC 28011
<i>Agrianthus campestris</i> Mart. ex DC.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		ALCB 120903
<i>Agrianthus carvalhoi</i> D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			ESA 74531
<i>Agrianthus empetrifolius</i> Mart. ex DC.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 112548
<i>Agrianthus giuliettiae</i> D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 17215
<i>Agrianthus luetzelburgii</i> Mattf.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 111521
<i>Agrianthus microlicioides</i> Mattf.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 107241

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiogi- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Agrianthus pungens</i> Mattf.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			ALCB 93770
<i>Albertinia brasiliensis</i> Spreng.	BRA		X	X	WD	CR-SDF-SSF-GF	X	X		CEPEC 96867
<i>Aldama bracteata</i> (Gardner) E.E.Schill. & Panero	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE-AA		X	X	HUFU 66088
<i>Aldama grandiflora</i> (Gardner) E.E.Schill. & Panero	BRA		X	X		CR-CE-CS	X		X	HUEFS 34928
<i>Aldama laxicymosa</i> (H.Rob. & A.J.Moore) E.E.Schil	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	UB 123599
<i>Aldama oblongifolia</i> (Gardner) E.E.Schill. & Panero	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X		HUFU 26401
<i>Aldama robusta</i> (Gardner) E.E.Schill. & Panero	BRA		X	X		CR-CE-CS-GF			X	BHCB 34127
<i>Ambrosia polystachya</i> DC.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE-AA	X		X	BHCB 4445
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	PAN	X					X			CEPEC 74545
<i>Arrojadocharis praxeloides</i> (Mattf.) Mattf.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 76468
<i>Arrojadocharis santosii</i> R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 18277
<i>Aspilia almasensis</i> D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X		HUEFS 115625
<i>Aspilia cordifolia</i> J.U.Santos*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SPF 214869
<i>Aspilia cylindrocephala</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SP 338405
<i>Aspilia diniz-cruzeanae</i> J.U.Santos	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 32789
<i>Aspilia eglerii</i> J.U. Santos*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	ALCB 105646
<i>Aspilia floribunda</i> (Gardner) Baker	BRA		X	X	WD	CR-CE-CAA-GF		X	X	UPCB 50658
<i>Aspilia foliosa</i> (Gardner) Baker*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X	X	ALCB 11572
<i>Aspilia fruticosa</i> (Gardner) Baker	BRA		X	X		CR-CE-CA-GF		X	X	HUEFS 192868
<i>Aspilia hispidantha</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X	X	HUEFS 156571

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Aspilia foliosa</i> (Gardner) Baker*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X	X	CEPEC 98818
<i>Aspilia fruticosa</i> (Gardner) Baker	BRA		X	X		CR-CE-CA-GF		X	X	HUFU 64569
<i>Aspilia hispidantha</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X	X	HUEFS 134810
<i>Aspilia jolyana</i> G.M.Barroso	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	CEPEC 25605
<i>Aspilia laevissima</i> (Less. ex Baker) Baker	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	SP 179363
<i>Aspilia martii</i> Baker	BRA		X	X	CR-RE	CR-CE-RE		X		ALCB 033373
<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	SAM		X						X	CEPEC 68506
<i>Aspilia ovalifolia</i> (DC.) Baker	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 67251
<i>Aspilia riedelii</i> Baker	BRA		X	X		CR-CE-GF	X		X	HUEFS 142565
<i>Aspilia squarrosa</i> Baker	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			HUEFS 74628
<i>Aspilia subalpestris</i> Baker*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 47163
<i>Aspilia subpetiolata</i> Baker	BRA		X	X	CR-CA	CR-CA			X	HUFU 32938
<i>Austrocritonia angulicaulis</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H.Rob	BRA		X	X		CR-SSF-OF	X			CEPEC 84221
<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	NEO		X				X			CEPEC 20851
<i>Ayapana amygdalina</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	NEO		X				X	X	X	HUFU 58756
<i>Ayapanopsis oblongifolia</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X		CR-CE-SSF		X		CEPEC 80446
<i>Baccharis alleluia</i> A.S.Oliveira & Deble*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X		MBM 95009
<i>Baccharis aphylla</i> (Vell.) DC.	SAM		X						X	BHZB 1054
<i>Baccharis brevifolia</i> DC.	BRA		X	X	WD	CR-CE-CS-CA	X		X	BHZB 1196

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysio- gno- mic distribution patterns	Phytophysio- gno- mies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Baccharis calvescens</i> DC.	BRA		X	X	WD	CR-CE-CS-CA-RE	X	X	X	BHCB 61174
<i>Baccharis cinerea</i> DC.	BRA		X	X		CR-SSF	X			CEPEC 72255
<i>Baccharis concinna</i> G.M.Barroso	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X		X	BHCB 10484
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	SAM		X						X	OUPR 15175
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	SAM		X						X	BHCB 3555
<i>Baccharis elliptica</i> Gardner*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 67173
<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam). Pers.	SAM	X					X			HUEFS 46391
<i>Baccharis helichrysoides</i> DC.	BRA		X	X	WD	CR-CE-CS-CA-OF- AA			X	MBM 390490
<i>Baccharis intermixta</i> Gardner	BRA		X	X	WD	CR-CE-CS-CA-OF	X			CEPEC 18623
<i>Baccharis itatiaiae</i> Wawra	BRA		X	X	CR-CA	CR-CA			X	BHCB 110678
<i>Baccharis ligustrina</i> DC.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X		X	HUEFS 124458
<i>Baccharis linearifolia</i> (Lam.) Pers.	SAM		X				X	X	X	CEPEC 18698
<i>Baccharis lychnophora</i> Gardner	BRA		X	X		CR-GF			X	BHCB 106834
<i>Baccharis minutiflora</i> Mart. ex Baker*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	NHCB 10291
<i>Baccharis myricifolia</i> DC.	BRA		X	X		CR-CA-GF			X	HUCS 24916
<i>Baccharis obdeltata</i> G. Heiden*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	BHCB 9918
<i>Baccharis oblongifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	NEO		X				X			CEPEC 85670
<i>Baccharis orbiculata</i> Deble & A.S. Oliveira*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			SPF 87754
<i>Baccharis orbignyana</i> Klatt	SAM		X				X			CEPEC 74313
<i>Baccharis perlata</i> Sch.Bip. ex Baker*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	MBM 594658

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Baccharis pingraea</i> DC.	BRA		X	X	WD	CR-CS-RE	X	X	X	BHCB 24184
<i>Baccharis platypoda</i> DC.	SAM		X				X	X	X	OUPR 9251
<i>Baccharis polyphylla</i> Gardner*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X		X	HUEFS 68014
<i>Baccharis pseudomyriocephala</i> Malag.	BRA		X	X	CR-CA	CR-CA	X			CEPEC 72507
<i>Baccharis reticularia</i> DC.	BRA		X	X	WD	CR-CE-CA-RE-OF	X	X	X	OUPR 20854
<i>Baccharis retusa</i> DC.	SAM		X				X	X	X	CEPEC 75036
<i>Baccharis rufidula</i> (Spreng) Joch. Mull.	BRA		X	X		CR-CE-SDF-SSF-OF			X	BHCB 8352
<i>Baccharis sagittalis</i> (Less.) DC.	NEO		X						X	MBM 388780
<i>Baccharis sessiliflora</i> Vahl	SAM		X				X	X		SP 349998
<i>Baccharis simplex</i> G. Heiden*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	BHCB 10476
<i>Baccharis singularis</i> (Vell.) G.M. Barroso	SAM		X				X		X	ALCB 121552
<i>Baccharis subdentata</i> DC.	SAM		X				X		X	OUPR 16764
<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	NEO		X					X		CEPEC 31880
<i>Baccharis truncata</i> Gardner	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			HUEFS 112506
<i>Baccharis xiphophylla</i> Baker*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X		X	HUFU 67172
<i>Bahianthus viscosus</i> (Spreng.) R.M. King & H. Rob.	BRA		X	X	CR-RE	CR-RE	X			HUEFS 124450
<i>Barrosoa organensis</i> (Gardner) R.M. King & H. Rob.	BRA		X	X		CR-CE-CA-SDF			X	ALCB 86027
<i>Bidens cynapiifolia</i> Kunth	NEO		X						X	BHCB 106833
<i>Bidens flagellaris</i> Baker	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	CESJ 43283
<i>Bidens pilosa</i> L.	PAN	X					X			ALCB 033759

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiogi- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Bidens rubifolia</i> Kunth	SAM		X						X	FCAB 3731
<i>Bidens segetum</i> Mart. ex Colla	NEO		X					X	X	HUCS 12291
<i>Bishopiella elegans</i> R.M. King & H. Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 84343
<i>Calea brittoniana</i> Pruski*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X	X	TEPB 12095
<i>Calea candolleana</i> (Gardner) Baker	BRA		X	X		CR-CE-GF-AA	X	X		CEPEC 96866
<i>Calea ferruginea</i> Sch. Bip. ex Baker	SAM		X						X	MBM 192068
<i>Calea fruticosa</i> (Gardner) Urbatsch, Zlotzky &	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 67664
<i>Calea graminifolia</i> Sch. Bip. ex Krasch.	BRA		X	X	DIS-CR	CR			X	HUFU 67664
<i>Calea grazielae</i> J.U. Santos*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SP 179586
<i>Calea harleyi</i> H. Rob.	BRA		X	X		CR-CE-CAA- CARR-AA	X	X	X	ALCB 113338
<i>Calea hatschbachii</i> Pruski & D.J.N.Hind	BRA		X	X		CR-CE-CARR		X		HUFU 26407
<i>Calea heteropappa</i> Pruski & Urbatsch*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SP 179375
<i>Calea hymenolepis</i> Baker	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			CESJ 47548
<i>Calea monocephala</i> Dusén	SAM		X						X	UPCB 14512
<i>Calea morii</i> H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE-CAA- CARR	X			ALCB 117573
<i>Calea nitida</i> Less.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X		X	UPCB19555
<i>Calea parvifolia</i> (DC.) Baker	SAM		X						X	INPA 200981
<i>Calea pilosa</i> Baker	SAM		X					X		ALCB 113340
<i>Calea reticulata</i> Gardner	SAM		X						X	BHZB 9076

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Calea rotundifolia</i> (Less.) Baker	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	UESC 44640
<i>Calea semirii</i> Pruski & Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		UEC 45584
<i>Calea senecioides</i> Baker	BRA		X	X	DIS-CR	CR			X	BHZB 9945
<i>Calea tomentosa</i> Gardner	SAM		X						X	BHZB 5478
<i>Calea triantha</i> (Vell.) Pruski	SAM		X						X	SP 179379
<i>Calea tridactylita</i> Sch.Bip. ex Krasch.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SP 17576
<i>Calea villosa</i> Sch.Bip. ex Baker	BRA		X	X		CR-CE-CARR	X			SP 251871
<i>Campuloclinium hatschbachii</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	MBM 211289
<i>Campuloclinium irwinii</i> R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUEFS 193059
<i>Catolesia huperzioides</i> Roque, H. Robinson & A.A. Conceição*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 112499
<i>Catolesia mentiens</i> D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			ALCB 75256
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	PAN		X				X	X		BHCB 61127
<i>Chaptalia araneosa</i> Casar.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	ALCB 118504
<i>Chaptalia chapadensis</i> D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 134811
<i>Chaptalia cipoensis</i> Roque*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	BHCB 180694
<i>Chaptalia cordifolia</i> (Baker) Cabrera	BRA		X	X		CR-OF			X	BHCB 106836
<i>Chaptalia denticulata</i> (Baker) Zardini	BRA		X	X	CR-CA	CR-CE-CA	X			CEPEC 18719
<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	SAM		X				X	X		CEPEC 31587
<i>Chaptalia martii</i> (Baker) Zardini*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X		BHCB 67663
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	NEO		X				X			BHCB 61191

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Chionolaena arbuscula</i> DC.	BRA		X	X	CR-CA	CR-CA			X	HUFU 32782
<i>Chionolaena jeffreyi</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 18625
<i>Chresta harleyi</i> H. Rob.	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CAA	X	X	X	CEPEC 17974
<i>Chresta pacourinoides</i> (Mart. ex DC.) Siniscalchi & L	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CAA	X			CEPEC 30057
<i>Chresta plantaginifolia</i> (Less.) Gardner	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	MBM 240979
<i>Chresta pycnocephala</i> DC.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			HUEFS 39890
<i>Chresta sphaerocephala</i> DC.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE-AA			X	HUFU 53281
<i>Chromolaena adenolepis</i> DC.	BRA		X	X		CR-CS			X	SPF 37888
<i>Chromolaena alvimii</i> R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC
<i>Chromolaena ascendens</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King &	BRA		X	X	CR-CA	CR-CE-CA			X	ESA 097927
<i>Chromolaena barbacensis</i> (Hieron.) R.M.King & H.Rob.	SAM		X						X	HUEFS 193002
<i>Chromolaena barrosoae</i> R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUEFS 132098
<i>Chromolaena chaseae</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 58584
<i>Chromolaena cinereoviridis</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King &	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 8322
<i>Chromolaena cryptantha</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King &	BRA		X	X	CR-CA	CR-CE-CA			X	UB 122454
<i>Chromolaena cylindrocephala</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King &	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE-AA			X	HUEFS 193056
<i>Chromolaena decumbens</i> Gardner	BRA		X	X		CR-CE-CA-RE		X	X	HUFU 67635

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Chromolaena horminoides</i> DC.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X	X	HUFU 51567
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	NEO		X				X		X	OUPR 8909
<i>Chromolaena morii</i> R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			ESA 074238
<i>Chromolaena multiflosculosa</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 64314
<i>Chromolaena myriocephala</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUEFS 93978
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	PAN		X				X		X	ALCB 73570
<i>Chromolaena pedalis</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CA	CR-CE-CA			X	HUEFS 23292
<i>Chromolaena pedunculosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Ro	SAM		X						X	HUEFS 192998
<i>Chromolaena pungens</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	SAM		X						X	HUFU 26388
<i>Chromolaena sagittifera</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	BHCB 43308
<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M.King & H.Ro	SAM		X				X		X	HUEFS 193045
<i>Chromolaena stachyophylla</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	SAM		X				X		X	OUPR 15603
<i>Chrysolaena desertorum</i> (Mart. ex DC.) Dematt.	SAM		X						X	HUFU 58800
<i>Chrysolaena obovata</i> (Less.) Dematt.	SAM		X						X	HUFU 58575
<i>Chrysolaena simplex</i> (Less.) Dematt.	SAM		X				X		X	HUFU 59180
<i>Conocliniopsis prasiifolia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CE-CAA	X	X		CEPEC 72111
<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig	PAN		X						X	CEPEC 17981

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	PAN		X				X	X		ALCB 033767
<i>Cyrtocymura harleyi</i> (H.Rob.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			CEPEC 17968
<i>Cyrtocymura mattos-silvae</i> (H.Rob.) H.Rob.	SAM		X				X			HUEFS 134792
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	BRA		X	X	WD	CR-CE-CA-RE- SSF-OF	X	X		OUPR 20951
<i>Dasyphyllum diamantinense</i> Saavedra & M.Monge*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 211415
<i>Dasyphyllum donianum</i> (Gardner) Cabrera	BRA		X	X		CR-CE-SSF-GF		X		CESJ 63046
<i>Dasyphyllum flagellare</i> (Casar.) Cabrera	BRA		X	X		CR-SSF-GF-OF			X	HUFU 54016
<i>Dasyphyllum fodinarum</i> (Gardner) Cabrera	BRA		X	X		CR-SSF			X	HUFU 67612
<i>Dasyphyllum leptacanthum</i> (Gardner) Cabrera	BRA		X	X	CR-CA	CR-CA	X			CEPEC 27228
<i>Dasyphyllum reticulatum</i> (DC.) Cabrera*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUEFS 193108
<i>Dasyphyllum sprengelianum</i> (Gardner) Cabrera	BRA		X	X		CR-CE-CAA- CARR-SSF-GF	X	X	X	OUPR 16454
<i>Dasyphyllum trichophyllum</i> (Baker) Cabrera*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X	X	MBM 398170
<i>Dimerostemma brasilianum</i> Cass.	SAM		X				X	X		HUFU 66472
<i>Dimerostemma episcopale</i> (H.Rob.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			CEPRC 95766
<i>Echinocoryne holosericea</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	BRA		X	X		CR-CE-CARR-GF	X	X		BHZB 8336
<i>Echinocoryne pungens</i> (Gardner) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 52305
<i>Echinocoryne schwenkiifolia</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	BRA		X	X		CR-CE-CARR-GF		X	X	HUFU 58734
<i>Echinocoryne stricta</i> (Gardner) H.Rob.	BRA		X	X	DIS-CR	CR			X	BHCB 70889
<i>Elephantopus hirtiflorus</i> DC.	BRA		X	X	WD	CR-CE-RE-OF-AA	X			CEPEC 47635

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	PAN		X				X			ALCB 55870
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	PAN		X				X			CEPEC 72284
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	PAN		X				X	X		HUFU 67691
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	SAM		X				X	X		OUPR 20171
<i>Erechtites missionum</i> Malme	SAM		X				X			CEPEC 79171
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Wolf) DC.	PAN		X				X			CEPEC 48870
<i>Eremanthus brevifolius</i> Loeuille*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	B. Loeuille <i>et al.</i> 71
<i>Eremanthus capitatus</i> (Spreng.) MacLeish	BRA		X	X	WD	CR-CE-RE-SSF	X	X	X	ALCB 86026
<i>Eremanthus cinctus</i> Baker	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			CEPEC 34398
<i>Eremanthus crotonoides</i> (DC.) Sch.Bip.	BRA		X	X		CR-CE-SSF-GF			X	HUFU 49922
<i>Eremanthus elaeagnus</i> (Mart. ex DC.) Sch.Bip.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	UEC 170756
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	BRA		X	X		CR-CE-SSF-GF	X	X		HUFU 51048
<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X	X	HUFU 3548
<i>Eremanthus hatschbachii</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 85296
<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.	BRA		X	X	WD	CR-CE-RE-SSF- GF	X		X	HUFU 32793
<i>Eremanthus leucodendron</i> Mattf.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 63532
<i>Eremanthus polycephalus</i> (DC.) MacLeish	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X	X	BHCB 170758
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	PAN	X					X			BHCB 61177
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	PAN		X						X	BHZB 4019

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Gyptidium trichobasis</i> (Baker) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X		CR-SSF-AA			X	BHCB 106897
<i>Heterocoma albida</i> (DC. ex Pers.) DC.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 24998
<i>Heterocoma erecta</i> (H. Rob.) Loeuille, J. N. Naka*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			ALCB 88898
<i>Heterocoma gracilis</i> Loeuille, J. N. Nakaj. & Semir*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SPF 214777
<i>Heterocoma lanuginosa</i> (Glaz. ex Oliv.) Loeuille, J.N*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	MBM 151376
<i>Heterocondylus alatus</i> (Vell.) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	WD	CR-CE-CS-SSF-OF-AA	X	X		HUFU 64317
<i>Heterocondylus amphidictus</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	OUPR 20121
<i>Heterocondylus macrocephalus</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	CESJ 52254
<i>Heterocondylus pumilus</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X		CR-CE-CS-CA			X	HUFU 8674
<i>Hoehnephytum almasense</i> D.J.N.Hind	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			CEPEC 47796
<i>Hoehnephytum trixoides</i> (Gardner) Cabrera	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X		CEPEC 18706
<i>Hololepis pedunculata</i> (DC. ex Pers.) DC.	BRA		X	X		CR-GF			X	HUFU 54038
<i>Hypochoeris lutea</i> (Vell.) Britton	SAM		X						X	BHCB 110687
<i>Ichthyothere integrifolia</i> (DC.) Baker	SAM		X				X	X		ALCB 113355
<i>Inulopsis camporum</i> (Gardner) G.L.Nesom	SAM		X						X	HUFU 61193
<i>Inulopsis scaposa</i> (DC.) O.Hoffm.	SAM		X						X	BHCB 5479
<i>Isostigma peucedanifolium</i> (Spreng.) Less.	SAM		X						X	UPCB 41375

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
Koanophyllon adamantium (Gardner) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X		X	HUEFS 166532
Koanophyllon conglobatum (DC.) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	WD	CR-SSF-OF-AA	X			CEPEC 75261
Koanophyllon thysanolepis (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CA	CR-CE-CA			X	BHCB 4012
Lapidia apicifolia Roque & S.C. Ferreira.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		x		Staudt, M.G. & Barres, L. 74
Lasiolaena blanchetii (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H. Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		ALCB 033293
Lasiolaena carvalhoi D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		HUEFS 14658
Lasiolaena duartei R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		HUEFS 67883
Lasiolaena lychnophorioides Roque et al.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		HUEFS 112573
Lasiolaena morii R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		ALCB 033294
Lasiolaena pereirae R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		NMNH_BR 2902333
Lasiolaena santosii R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		CEPEC 18275
Lepidaploa acutangula (Gardner) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	BHCB 8750
Lepidaploa almasensis (D.J.N.Hind) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		HUEFS 66702
Lepidaploa argyrotricha (Sch.Bip. ex Baker) H.Rob.	BRA		X	X		CR-CE-CA-SSF			X	HUFU 54025
Lepidaploa aurea (Mart. ex DC.) H.Rob.	BRA		X	X		CR-CE-SSF-OF		X	X	BHCB 43913
Lepidaploa bahiana H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		ALCB 033377
Lepidaploa barbata (Less.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 64315
Lepidaploa chalybaea (Mart. ex DC.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CE-CAA	X	X		HUEFS 168400

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Lepidaploa cotoneaster</i> (Willd. ex Spreng.) H.Rob.	SAM		X				X	X	X	ALCB 88881
<i>Lepidaploa edmundoi</i> (G.M.Barroso) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			MBM 393991
<i>Lepidaploa hagei</i> (H.Rob.) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X		HUEFS 18217
<i>Lepidaploa lilacina</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X	X	CEPEC 18732
<i>Lepidaploa muricata</i> (DC.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	INPA 200994
<i>Lepidaploa nitens</i> (Gardner) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X		X	HUEFS 18309
<i>Lepidaploa pinheiroi</i> (H.Rob.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			CEPEC 17967
<i>Lepidaploa remotiflora</i> (Rich.) H.Rob.	NEO		X					X		HUFU 51158
<i>Lepidaploa rufogrisea</i> (A.St.-Hil.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-RE	CR-CE-RE		X	X	OUPR 7413
<i>Lepidaploa salzmännii</i> (DC.) H.Rob.	NEO		X				X			ESA 090674
<i>Lepidaploa tombadorensis</i> (H.Rob.) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 3178
<i>Lessingianthus adenophyllus</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 64578
<i>Lessingianthus ammophilus</i> (Gardner) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CE-CAA		X		HUFU 51102
<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H.Rob.	SAM		X						X	HUFU 56882
<i>Lessingianthus barrosoanus</i> Dematt.	BRA		X	X	DIS-CR	CR	X			ALCB 100733
<i>Lessingianthus brevipetiolatus</i> (Sch.Bip. ex Baker) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X	X	HUFU 53435
<i>Lessingianthus buddleiifolius</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X	X	HUFU 58715
<i>Lessingianthus carvalhoi</i> (H.Rob.) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 134808
<i>Lessingianthus clavatus</i> (Gardner) Dematt.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 64579

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Lessingianthus cordiger</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 24888
<i>Lessingianthus coriaceus</i> (Less.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 69492
<i>Lessingianthus elegans</i> (Gardner) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X		HUFU 51139
<i>Lessingianthus farinosus</i> (Baker) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X		HUEFS 121844
<i>Lessingianthus graminifolius</i> (Gardner) Dematt.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 24883
<i>Lessingianthus hatschbachii</i> H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	MBM 172724
<i>Lessingianthus hoveaefolius</i> (Gardner) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	BHCB 106917
<i>Lessingianthus laevigatus</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	SAM		X					X	X	BHCB 43309
<i>Lessingianthus lanuginosus</i> Dematt.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X	X	ALCB 112272
<i>Lessingianthus lapinhensis</i> Dematt.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SPF 209815
<i>Lessingianthus linearifolius</i> (Less.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X		HUEFS 58247
<i>Lessingianthus linearis</i> (Spreng.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X		HUEFS 64950
<i>Lessingianthus morii</i> (H.Rob.) H.Rob.	BRA		X	X	DIS-CR	CR	X	X		CEPEC 17497
<i>Lessingianthus obtusatus</i> (Less.) H.Rob.	SAM		X					X	X	BHCB 170751
<i>Lessingianthus polyphyllus</i> (Sch.Bip. ex Baker) H.Rob.	BRA		X	X		CR-CE-CS			X	HUFU 63900
<i>Lessingianthus psilophyllus</i> (DC.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X	X	HUFU 26405
<i>Lessingianthus pulverulentus</i> (Baker) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 69496
<i>Lessingianthus pumillus</i> (Vell.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	SPF 209798
<i>Lessingianthus pycnostachyus</i> (DC.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X	X	BHCB 106812
<i>Lessingianthus regis</i> (H.Rob.) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X		

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Lessingianthus roseus</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 6167
<i>Lessingianthus rosmarinifolius</i> (Less.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			HUEFS 74806
<i>Lessingianthus santosii</i> (H.Rob.) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 111543
<i>Lessingianthus tomentellus</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	ESA 060238
<i>Lessingianthus venosissimus</i> (Sch.Bip. ex Baker) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	BHZB 8708
<i>Lessingianthus vepretorum</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	BRA		X	X	DIS-CR	CR		X	X	HUFU 58719
<i>Lessingianthus virgulatus</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 52641
<i>Lessingianthus warmingianus</i> (Baker) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUEFS 192940
<i>Lucilia lycopodioides</i> (Less.) S.E.Freire	SAM		X				X		X	HUFU 32783
<i>Lychnophora bishopii</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 35425
<i>Lychnophora blanchetii</i> Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 49125
<i>Lychnophora crispa</i> Mattf.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			ALCB 98994
<i>Lychnophora diamantinana</i> Coile & Jones*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 63897
<i>Lychnophora ericoides</i> Mart.	BRA		X	X	DIS-CR	CR		X	X	BHZB 5488
<i>Lychnophora gardneri</i> Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 64572
<i>Lychnophora granmogolensis</i> (Duarte) Semir	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X		X	HUEFS 60634
<i>Lychnophora harleyi</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 32220
<i>Lychnophora humillima</i> Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SPF 209790
<i>Lychnophora jeffreyi</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 25594
<i>Lychnophora morii</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 142807

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Lychnophora nanuzae</i> Semir*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	UEC 181532
<i>Lychnophora passerina</i> (Mart. ex DC.) Gardner*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X		HUFU 66477
<i>Lychnophora phylicifolia</i> DC.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			ALCB 117575
<i>Lychnophora pinaster</i> Mart.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 540027
<i>Lychnophora pohlii</i> Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	ESA 060158
<i>Lychnophora ramosissima</i> Gardner*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X		CEPEC 80976
<i>Lychnophora regis</i> H. Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 203461
<i>Lychnophora reticulata</i> Gardner*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 54028
<i>Lychnophora rosmarinifolia</i> Mart.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X		HUFU 66471
<i>Lychnophora rupestris</i> Semir*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	UEC 127815
<i>Lychnophora salicifolia</i> Mart.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X		HUEFS 20076
<i>Lychnophora santosii</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 96927
<i>Lychnophora sellowii</i> Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	UB 179527
<i>Lychnophora sericea</i> D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 29523
<i>Lychnophora souzae</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 63612
<i>Lychnophora staavioides</i> Mart.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	UPCB 41385
<i>Lychnophora syncephala</i> (Sch.Bip.) Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	BHCB 106888
<i>Lychnophora tomentosa</i> (Mart. ex DC.) Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 64570
<i>Lychnophora triflora</i> (Mattf.) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 12640
<i>Lychnophora uniflora</i> Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 76340

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Lychnophoriopsis candelabrum</i> (Sch.Bip.) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	BHCB 83934
<i>Lychnophoriopsis damazioi</i> (Beauverd) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	BHCB 8834
<i>Lychnophoriopsis hatschbachii</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	BHCB 43307
<i>Maschalostachys markgrafii</i> (G.M. Barroso) Loeuille & Roque	BRA		X	X		CR-CAA		X	X	N. Roque <i>et al.</i> 3156
<i>Mattfeldanthus mutisioides</i> H. Rob. & R. M. King	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CE-CAA		X	X	S.C. Sant'Ana <i>et al.</i> 734
<i>Melanthera latifolia</i> (Gardner) Cabrera	SAM		X				X			CEPEC 106600
<i>Mikania acuminata</i> DC.	BRA		X	X		CR-CE-GF			X	BHCB 10037
<i>Mikania alvimii</i> R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CAA-CARR	X			BHCB 61178
<i>Mikania arrojadoi</i> Mattf.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 18686
<i>Mikania badiniana</i> G.S.S. Almeida & Carvalho-Okan*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	VIC 29114
<i>Mikania cipoensis</i> G.M.Barroso*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	BHCB 9948
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	NEO		X				X	X		BHCB 8348
<i>Mikania elliptica</i> DC.	BRA		X	X	CR-CA	CR-CA	X			BHCB 48427
<i>Mikania glabra</i> D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		UEC 177442
<i>Mikania glandulosissima</i> W.C.Holmes & D.J.N.Hind	BRA		X	X		CR-CARR	X			HUEFS 186033
<i>Mikania glauca</i> Mart. ex Baker*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	OUPR 16763
<i>Mikania grazielae</i> R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CE-CAA	X			CEPEC 70692
<i>Mikania hagei</i> R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CE-CAA	X			UB 122785
<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	SAM		X						X	BHCB 161972

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Mikania itambana</i> Gardner*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUEFS 192839
<i>Mikania jeffreyi</i> D.J.N.Hind	BRA		X	X		CR-GF	X			CEPEC 76405
<i>Mikania leiolaena</i> DC.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	BHCB 83972
<i>Mikania lindbergii</i> Baker	BRA		X	X	WD	CR-CE-CA-RE- OF-AA			x	VIC 28781
<i>Mikania luetzelburgii</i> Mattf.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			HUEFS 39644
<i>Mikania macedoi</i> G.M.Barroso	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			CEPEC 68043
<i>Mikania microphylla</i> Sch.Bip.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	OUPR 16765
<i>Mikania nelsonii</i> D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			SPF 214107
<i>Mikania neurocaula</i> DC.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUEFS 192863
<i>Mikania nummularia</i> DC.	BRA		X	X		CR-CS-CA			X	HUFU 39915
<i>Mikania oblongifolia</i> DC.	SAM		X						X	HUEFS 192858
<i>Mikania obovata</i> DC.	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CE-CAA	X			HUEFS 37059
<i>Mikania obtusata</i> DC.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X	X	ALCB 108586
<i>Mikania officinalis</i> Mart.	SAM		X				X		X	HUEFS 192906
<i>Mikania parviflora</i> (Aubl.) H.Karst.	SAM		X			GF			X	BHCB 161965
<i>Mikania parvifolia</i> Baker	BRA		X	X		CR-CE-OF			X	BHCB 152822
<i>Mikania phaeoclados</i> Mart.	BRA		X	X	CR-CA	CR-CA	X	X	X	BHCB 84674
<i>Mikania premnifolia</i> Gardner	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 70986
<i>Mikania pseudogracilis</i> R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUEFS 193058
<i>Mikania psilostachya</i> DC.	NEO		X				X			CEPEC 79634

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysio- gno- mic distribution patterns	Phytophysio- gno- mies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Mikania purpurascens</i> (Baker) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUEFS 139912
<i>Mikania ramosissima</i> Gardner	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 58610
<i>Mikania reticulata</i> Gardner	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X		HUEFS 192932
<i>Mikania rothii</i> G.M. Barroso	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X		HUFU 33164
<i>Mikania schenckii</i> Hieron.	BRA		X	X		CR-SSF			X	SP 180225
<i>Mikania sessilifolia</i> DC.	BRA		X	X	WD	CR-CE-CS-CAA- GF-AA	X	X		HUEFS 193010
<i>Mikania subverticillata</i> Baker	BRA		X	X	CR-CA	CR-CA			X	SP 143790
<i>Mikania triphylla</i> Spreng. ex Baker	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	BZB 2816
<i>Mikania warmingii</i> Sch.Bip.	BRA		X	X		CR-CE-OF	X	X		SPF 214107
<i>Mikania salzmannifolia</i> DC.	BRA		X	X		CR-OF	X			CEPEC 77102
<i>Minasia alpestris</i> (Gardner) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 25488
<i>Minasia cabralensis</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	MBM 190858
<i>Minasia lewinohnii</i> Semir & de Jesus*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 63625
<i>Minasia pereirae</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	BHZB 8742
<i>Minasia ramosa</i> Loeuille, H. Rob., Semir*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	UEC 112246
<i>Minasia scapigera</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 24587
<i>Minasia splettae</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 24890
<i>Moquinia racemosa</i> (Spreng.) DC.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X		HUFU 52494
<i>Moquiniastrum blanchetianum</i> (DC.) G. Sancho	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CE-CAA	X	X	X	ALCB 120707
<i>Moquiniastrum densicephalum</i> (Cabrera) G. Sancho	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 54032

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
Moquiniastrum floribundum (Cabrera) G. Sancho	SAM		X				X	X		CEPEC 65721
Moquiniastrum hatschbachii (Cabrera) G. Sancho	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 67250
Moquiniastrum paniculatum (Less.) G. Sancho	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X		BHZB 3257
Morithamnus crassus R.M.King et al.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 18005
Morithamnus ganophyllus (Mattf.) R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUFU 64323
Orthopappus angustifolius (Sw.) Gleason	NEO		X						X	HUFU 54018
Paralychnophora atkinsiae D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			ALCB 117583
Paralychnophora bicolor (DC.) MacLeish	BRA		X	X	CR-RE	CR-RE	X	X		HUFU 24560
Paralychnophora glaziouana Loeuille*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SPF 209796
Paralychnophora harleyi (H.Rob.) D.J.N.Hind	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			ALCB 88194
Paralychnophora patriciana D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 203473
Paralychnophora reflexoauriculata (G.M.Barroso) MacLeish	BRA		X	X	DIS-CR	CR	X			ALCB 033572
Piptolepis buxoides (Less.) Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	UEC 117017
Piptolepis campestris Semir & Loeuille*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 70436
Piptolepis ericoides Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X	X	OUPR 1457
Piptolepis gardneri Baker*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	BHZB 8703
Piptolepis glaziouana Beauverd*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUSC 3301
Piptolepis imbricata (Gardner) Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUEFS 68018
Piptolepis leptospermoides (Mart. ex DC.) Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 59334

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Piptolepis oleaster</i> (Mart. ex DC.) Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 59332
<i>Piptolepis schultzi</i> Loeuille & D.J.N. Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SPF 209808
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CE-CAA	X	X		ALCB 69008A
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	PAN		X				X	X	X	HUEFS 72987
<i>Porophyllum angustissimum</i> Gardner	SAM		X				X		X	BHCB 106786
<i>Porophyllum bahiense</i> D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 111571
<i>Porophyllum obscurum</i> (Spreng.) DC.	SAM		X				X	X		ICN 176302
<i>Porophyllum ruderales</i> (Jacq.) Cass.	PAN		X				X		X	CEPEC 96838
<i>Praxelis capillaris</i> (DC.) Sch.Bip.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUEFS 192869
<i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	PAN		X				X			HUEFS 58358
<i>Praxelis pauciflora</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	SAM		X						X	ESA 094688
<i>Prestelia eriopus</i> Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	UB 124365
<i>Prolobus nitidulus</i> (Baker) R.M. King & H. Rob.	BRA		X	X	CR-RE	CR-RE	X			CEPEC 77295
<i>Proteopsis argentea</i> Mart. & Zucc. ex Sch.Bip.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X	X	ALCB 113374
<i>Pseudobrickellia angustissima</i> (Spreng. ex Baker) R.M.King &	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X	X	HUEFS 165387
<i>Pseudobrickellia brasiliensis</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X		CR-CE-CAM		X	X	SP 225003
<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	NEO		X				X			ALCB 88996
<i>Pseudostiffia kingii</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 74403

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
Raulinoreitzia tremula (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Ro	SAM		X				X			HUEFS 33273
Richterago angustifolia (Gardner) Roque*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 58754
Richterago arenaria (Baker) Roque*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	ALCB 52747
Richterago campestris Roque & J.N.Nakaj	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 12510
Richterago caulescens Roque*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SP 179406
Richterago conduplicata Roque*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 67252
Richterago discoidea (Less.) Kuntze	BRA		X	X	DIS-CR	CR-CE	X	X	X	HUFU 61874
Richterago elegans Roque*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	ALCB 118511
Richterago hatschbachii (Zardini) Roque*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	ALCB 120878
Richterago lanata Roque*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	SP 180230
Richterago polymorpha (Less.) Roque	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	ALCB 118512
Richterago polyphylla (Baker) Ferreyra*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUEFS 192921
Richterago radiata (Vell.) Roque	BRA		X	X	DIS-CR	CR			X	HUFU 24930
Richterago riparia Roque	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	MBM 242481
Richterago stenophylla (Cabrera) Roque	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 52658
Riencourtia tenuifolia Gardner	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			HUEFS 104268
Scherya bahienses R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			ALCB 108158
Semiria viscosa D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			SP 349766
Senecio adamantinus Bong.	BRA		X	X	CR-CA	CR-CE-CA			X	HUFU 59333
Senecio almasensis Mattf.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 112521

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysio- gmic distribu- tion patterns	Phytophysio- gnomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Senecio colpododes</i> Bong.	BRA		X	X	CR-CA	CR-CE-CA			X	ESA 073380
<i>Senecio dumetorum</i> Gardner	BRA		X	X	CR-CA	CR-CA			X	BHCB 115032
<i>Senecio gertii</i> Zardini*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		BHCB 115054
<i>Senecio macrotis</i> Baker*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUFU 24567
<i>Senecio pohlii</i> Sch.Bip. ex Baker	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	OUPR 20688
<i>Senecio regis</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 18731
<i>Senecio stigophlebius</i> Baker	BRA		X	X		CR-CA-OF			X	SP 180226
<i>Simsia dombeyana</i> DC.	SAM		X				X			CEPEC 47598
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	PAN		X				X			CEPEC 77589
<i>Stenocephalum megapotamicum</i> (Spreng.) Sch.Bip.	BRA		X	X		CR-CE-CS-CA		X	X	HUFU 51629
<i>Stenophalium chionaeum</i> (DC.) Anderb.	BRA		X	X	CR-CA	CR-CE-CA			X	BHCB 134287
<i>Stenophalium eriodes</i> (Mattf.) Anderb.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 47794
<i>Stenophalium gardneri</i> (Baker) D.J.N.Hind*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			SP 192552
<i>Stevia alexii</i> G.S.S. Almeida & Carvalho-Okan*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	VIC 29113
<i>Stevia clausenii</i> Sch.Bip. ex Baker	SAM		X						X	MBM 190870
<i>Stevia crenulata</i> Baker	BRA		X	X		CR-CE-CS			X	BHCB 3969
<i>Stevia grazielae</i> Quaresma & J.N. Nakaj.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	ALCB 118996
<i>Stevia heptachaeta</i> DC.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 58743
<i>Stevia morii</i> R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			ALCB 033356
<i>Stevia myriadenia</i> Sch.Bip. ex Baker	BRA		X	X	CR-CA	CR-CE-CA			X	HUEFS 193060

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Stevia resinosa</i> Gardner	BRA		X	X	CR-CA	CR-CE-CA			X	HUEFS 193034
<i>Stevia riedelli</i> Sch.Bip. ex Baker	BRA		X	X	CR-CA	CR-CA			X	BHCB 106902
<i>Stilpnopappus laiseae</i> R.Barros & R.Esteves	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			HUEFS 65778
<i>Stilpnopappus pratensis</i> Mart. ex DC.	BRA		X	X	CR-CAA	CR-OF-CAA		X		ALCB 113352
<i>Stilpnopappus scaposus</i> DC.	BRA		X	X	CR-RE	CR-RE	X			MBM 400685
<i>Stilpnopappus semirianus</i> R.Esteves*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X		CEPEC 27376
<i>Stilpnopappus tomentosus</i> Mart. ex DC.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X	X		ALCB 106535
<i>Stilpnopappus trichospiroides</i> Mart. ex DC.	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CE-CAA- CARR	X			CEPEC 79060
<i>Stomatanthes dictyophyllus</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUEFS 193100
<i>Stomatanthes polycephalus</i> (Sch.Bip. ex B.L.Rob.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X	X	HUEFS 193101
<i>Strophopappus glomeratus</i> (Gardner) R.Esteves	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 26399
<i>Strophopappus speciosus</i> (Less.) R.Esteves	SAM		X						X	MBM 190874
<i>Stylotrichium corymbosum</i> (DC.) Mattf.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 68541
<i>Stylotrichium edmundoi</i> G.M.Barroso*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 40327
<i>Stylotrichium glomeratum</i> Bautista et al.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 114661
<i>Stylotrichium rotundifolium</i> Mattf.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CESJ 44394
<i>Stylotrichium sucrei</i> R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 112501
<i>Symphypappus angustifolius</i> Cabrera	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE-AA			X	ESA 027538

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiogi- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Symphiopappus brasiliensis</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	HUEFS 193106
<i>Symphiopappus compressus</i> (Gardner) B.L.Rob.	BRA		X	X	WD	CR-CA-SSF-OF-AA			X	MOBOT_BR 3389841
<i>Symphiopappus cuneatus</i> (DC.) Sch.Bip. ex Baker	BRA		X	X		CR-CE-OF-AA	X		X	BHCB 134282
<i>Symphiopappus decemflorus</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	MBM 295290
<i>Symphiopappus decussatus</i> Turcz.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X	X	ALCB 113358
<i>Symphiopappus reticulatus</i> Baker	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE-AA			X	OUPR 20203
<i>Symphiopappus uncinatus</i> H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	MBM 105010
<i>Tagetes erecta</i> L.	PAN	X					X			CEPEC 18579
<i>Tagetes minuta</i> L.	PAN	X					X			ALCB 033769
<i>Tithonia rotundifolia</i> (Mill.) S.F.Blake	PAN	X					X			CEPEC 77398
<i>Trichogonia attenuata</i> G.M.Barroso	BRA		X	X		CR-CE-OF			X	UB 139650
<i>Trichogonia campestris</i> Gardner	BRA		X	X	CR-CAA	CR-CE-CAA	X			HUEFS 104267
<i>Trichogonia hirtiflora</i> (DC.) Sch.Bip. ex Baker*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X	X	HUEFS 193032
<i>Trichogonia salviifolia</i> Gardner	SAM		X				X	X	X	ALCB 113349
<i>Trichogonia tombadorensis</i> R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			EAC 41434
<i>Trichogonia villosa</i> (Spreng.) Sch.Bip. ex Baker*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X		X	ESA 061608
<i>Trichogoniopsis adenantha</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	BRA		X	X		CR-CE-OF			X	MBM 190884
<i>Trichogoniopsis morii</i> R.M.King & H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 18584
<i>Tridax procumbens</i> L.	PAN		X				X	X	X	

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiogi- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
<i>Trixis antimenorrhoea</i> (Schrank) Kuntze	NEO		X				X	X		SPSF 21061
<i>Trixis calycina</i> D.Don*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			CEPEC 34346
<i>Trixis forzzae</i> Borges & Saavedra*	BRA		X	X	END CR/ER	CR		X		CESJ 24766
<i>Trixis glaziovii</i> Baker	BRA		X	X		CR-CA-OF-AA		X		HUFU 54041
<i>Trixis glutinosa</i> D.Don	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X		FUEL 18447
<i>Trixis lessingii</i> DC.	BRA		X	X	CR-CA	CR-CA		X		OUPR 7386
<i>Trixis nobilis</i> (Vell.) Katinas	BRA		X	X		CR-CE-CS-SSF		X		OUPR 1456
<i>Trixis vauthieri</i> DC.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X		OUPR 20442
<i>Verbesina baccharifolia</i> Mattf.	BRA		X	X		CR-GF	X			CEPEC 76150
<i>Verbesina clauseni</i> Sch.Bip. ex Baker	SAM		X					X		BHCB 106841
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	SAM		X				X			HUEFS 112525
<i>Verbesina luetzelburgii</i> Mattf.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			CEPEC 18661
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F.Blake	BRA		X	X		CR-CAA-OF	X			UEC 106858
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob	BRA		X	X		CR-SSF-OF		X		HUFU 54026
<i>Vernonanthura fagifolia</i> (Gardner) H.Rob.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR	X			HUEFS 74366
<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H.Rob.	SAM		X				X			CEPEC 67636
<i>Vernonanthura ignobilis</i> (Less.) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	MOBOT_BR 3387514
<i>Vernonanthura laxa</i> (Gardner) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X	X		HUEFS 14626
<i>Vernonanthura mariana</i> (Mart. ex Baker) H.Rob.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUEFS 192942

Continues

Table 2. Continuation

Species	Macror egion	Exo tic	Native of the Brazil	Endemic of the Brazil	Phytophysiogno- mic distribution patterns	Phytophysiog- nomies where they occur	C D	E S	E M	Collection
Vernonanthura polyanthes (Sprengel) Vega & Dematteis	SAM		X				X	X	X	HUFU 51166
Vernonanthura subverticillata (Sch.Bip. ex Baker) H.Rob.	BRA		X	X	DIS-CR	CR	X		X	HUEFS 67891
Vernonanthura warmingiana Dematteis	BRA		X	X		NI			X	MBM 227241
Vinicia tomentosa Dematt.*	BRA		X	X	END CR/ER	CR			X	V. C. Souza <i>et al.</i> 25483
Wunderlichia azulensis Maguire & G.M.Barroso	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	BHCB 13625
Wunderlichia crulsiana Taub.	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE	X			CEPEC 76302
Wunderlichia mirabilis Riedel ex Baker	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE		X	X	HUFU 61877
Wunderlichia senae Glaz. ex Maguire & G.M.Barroso	BRA		X	X	CR-CE	CR-CE			X	HUFU 60576

Capítulo 2

A INFLUÊNCIA DO AMBIENTE NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DOS CAMPOS RUPESTRES



*A ser submetido ao periódico Flora (ISSN: 0367-2530)

Resumo

A distribuição da diversidade dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço é atribuída, dentre outros fatores, à heterogeneidade ambiental encontrada ao longo dessa cadeia. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar se os diferentes blocos geológicos dessa cadeia refletem uma unidade florística e identificar as variáveis ambientais que influenciam na composição dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. Por ser amplamente distribuída na área de estudo, utilizamos as Asteraceae para investigar os objetivos propostos através construção de um banco de dados com os registros dessa família para os campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. Foram realizadas como técnicas exploratórias as análises de UPGMA e a NMDS e, para investigar a relação entre as variáveis ambientais e a composição das Asteraceae, foram realizadas sucessivas análises de redundância (RDA). Apenas os blocos Chapada Diamantina e Espinhaço Meridional, regiões mais estudadas da cadeia, formaram uma unidade florística. Os campos rupestres sob domínio da caatinga (BA) apresentaram uma composição florística distinta em relação aos localizados sob os domínios do Cerrado e da Mata Atlântica (MG) devido às diferenças de precipitação e temperatura ao longo da Cadeia do Espinhaço. Além disso, identificamos que em escala regional, o clima influencia mais a composição das Asteraceae do que os fatores pedogeomorfológicos.

Palavras-chave: banco de dados, Cadeia do Espinhaço, Compositae, pedogeomorfologia, escala da paisagem

Key-words: Botanical database, Compositae, Espinhaço Range, soil geomorphology, landscape scale

Introdução

O campo rupestre apresenta grande diversidade florística e altos índices de endemismos (Giulietti *et al.* 1987, Harley 1995), sendo reconhecido como uma área relictual para linhagens antigas e um berçário para diversificação de novos grupos (Bitencourt & Rapini 2013, Silveira *et al.* 2015). Essa vegetação corresponde aproximadamente a 0,78% do território brasileiro, entretanto a riqueza de espécies registrada nela compreende a 14,7% de toda a flora vascular do país (Silveira *et al.* 2015). Embora diversos trabalhos atribuam a grande diversidade dos campos rupestres à heterogeneidade ambiental dos locais onde essa vegetação acontece (Giulietti *et al.* 1987, Conceição *et al.* 2007), estudos recentes classificam os campos rupestres como uma OCBIL- Old Climatically-Buffered Infertile Landscapes (Oliveira *et al.* 2015, Silveira *et al.* 2015). Dessa forma, à estabilidade climática pretérita e à presença de solos inférteis seriam os principais fatores ambientais que impulsionaram a grande diversificação dessa vegetação (Hopper 2009).

No Brasil, cerca de 90% dos campos rupestres ocorrem de forma disjunta nas áreas mais elevadas da Cadeia do Espinhaço (Alves & Kolbek 2010), sendo essa área subdividida entre os blocos Chapada Diamantina (centro-norte da Bahia), Espinhaço Setentrional (sudoeste da Bahia e norte de Minas Gerais) e Espinhaço Meridional (centro-sul de Minas-Gerais) (Campos *et al.* 2016). Embora essa cadeia corresponda a uma única formação geológica, a distribuição das espécies é heterogênea devido às diferenças macroambientais (altitude, geologia, topografia e latitude) e microambientais (edáficas e microclimáticas) existentes nela (Giulietti *et al.* 1987, Harley 1995, Rapini *et al.* 2008).

Diversos estudos apontam a variação da altitude da Cadeia do Espinhaço como um fator importante para a distribuição das espécies dos campos rupestres (Giulietti *et al.* 1987, Harley 1995, Rapini *et al.* 2008, Echternacht *et al.* 2010, Fernandes *et al.* 2016). Contudo, Borges *et al.* (2011), ao comparar duas serras mineiras (Serra do Ouro Branco e do Ribeiro), não encontraram variação significativa da riqueza de espécies herbáceas em relação à altitude. Por outro lado, Da Silva Mota *et al.* (2017) observaram diferenças acentuadas na composição de espécies, formas de vida e estrutura da vegetação entre os campos rupestres da Serra do Cipó ao longo do gradiente altitudinal.

As diferenças climáticas também são consideradas determinantes na distribuição das espécies dos campos rupestres ao longo da Cadeia do Espinhaço (Giulietti *et al.* 1987, Harley 1995, Rapini *et al.* 2008, Echternacht *et al.* 2010), entretanto, são poucos os estudos que avaliaram essa relação. Recentemente, Neves *et al.* (2017), ao investigar a influência das variáveis ambientais sob a flora dos campos rupestres da América do Sul, encontraram que a precipitação e a temperatura são os fatores mais importantes para explicar as diferenças na composição das espécies dessa vegetação.

Por outro lado, características edáficas também são indicadas como essenciais para explicar a distribuição das espécies ao longo dos campos rupestres (Conceição & Pirani 2005, Oliveira *et al.* 2015, Silveira *et al.* 2015). Entretanto, boa parte dos estudos que investigam a relação dos solos com a distribuição das espécies são descritivos (Benites *et al.* 2003, Benites *et al.* 2007) ou realizados em escala espacial local (Conceição & Pirani 2005, Conceição *et al.* 2009, Chaves 2015). A complexidade geomorfológica da Cadeia do Espinhaço também tem sido apontada como um fator determinante para essa diversidade (Giulietti *et al.* 1987, Harley 1995, Echternacht *et al.* 2010, Messias *et al.* 2012, Reis *et al.* 2015, Silveira *et al.* 2015). Contudo, a geomorfologia costuma ser atrelada às características edáficas (fatores pedogeomorfológicos) e assim, também são analisados em escalas locais (Carmo & Jacobi 2015, Carmo *et al.* 2016).

As Asteraceae estão entre as principais famílias da Cadeia do Espinhaço, (Giulietti *et al.* 1987, Pirani *et al.* 2003, Zappi *et al.* 2003, Hatschbach *et al.* 2006, Viana & Lombardi 2007, Mourão & Stehmann 2007) e embora bastante diversa nos campos rupestres, poucas espécies são amplamente distribuídas (Capítulo 1). Segundo Hopper (2009), é esperado que em uma OCBIL a dispersabilidade seja reduzida, o que gera um grande endemismo local. Dessa forma, acredita-se que a distribuição das Asteraceae ao longo dos campos rupestres seja bastante influenciada pela maneira como o ambiente modela o estabelecimento das espécies, como já observado por Chaves (2015).

Entender e interpretar a distribuição heterogênea da diversidade dos campos rupestres (Giulietti & Pirani 1988, Echternacht *et al.* 2010) é a chave para compreender como as comunidades de plantas se organizam no espaço (Schaefer *et al.* 2015). Assim, este estudo teve como objetivo [1] investigar se os

blocos fisiográficos da Cadeia do Espinhaço refletem uma unidade florística; [2] identificar, numa escala regional, quais as principais variáveis ambientais que influenciam a distribuição de Asteraceae nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço; e [3] avaliar se os fatores climáticos e as características pedogeomorfológicas são igualmente determinantes para a composição florística de Asteraceae.

Materiais e Métodos

1. Área de estudo

1.1. Os campos rupestres

Os campos rupestres são caracterizados pela dominância de ervas e arbustos entremeados por afloramentos rochosos (Giulietti *et al.* 1987, Giulietti & Pirani 1988, Conceição & Pirani 2005) que ocorrem sobre resistentes rochas quartzíticas, quimicamente empobrecidas e normalmente datadas do pré-cambriano (Schaefer *et al.* 2016). De modo geral, os solos dessa vegetação são pobres e inférteis (Benites *et al.* 2003, Conceição *et al.* 2007), apresentando elevada acidez, textura arenosa, alta concentração de alumínio (Al) e, ocasionalmente, é registrada grandes concentração de ferro (Fe), como os solos do Quadrilátero Ferrífero mineiro (Benites *et al.* 2007, Oliveira *et al.* 2015).

Os campos rupestres ocorrem de forma disjunta em áreas acima de 900 m (Giulietti & Pirani 1988) estão concentrados nas partes elevadas da Cadeia do Espinhaço (Alves *et al.* 2014). O formato alongado na direção norte-sul da cadeia, influencia o macroclima registrado nessa vegetação e, embora os invernos sejam secos e os verões úmidos, a concentração de chuvas diminui em direção ao norte, e a média das temperaturas mensais diminui em direção ao sul (Silveira *et al.* 2015).

1.2. A Cadeia do Espinhaço

A Cadeia do Espinhaço ocorre desde o norte da Serra de Jacobina (Bahia) até a Serra do Ouro Branco (Minas Gerais), atravessando assim os domínios da Caatinga, Cerrado e da Mata Atlântica (Figura 1). Essa cadeia tem origem no paleo a mesoproterozoico (1,75 - 1 bilhão de anos atrás), estende-se por mais de 1.100 km na direção norte-sul (14°40'58"S, 42°30'27"W), apresenta largura

variando de 50 a 100 km (Giulietti *et al.* 1987) e altitudes entre 800 a 2.033 m (Alkmim 2012, Guimarães *et al.* 2012).

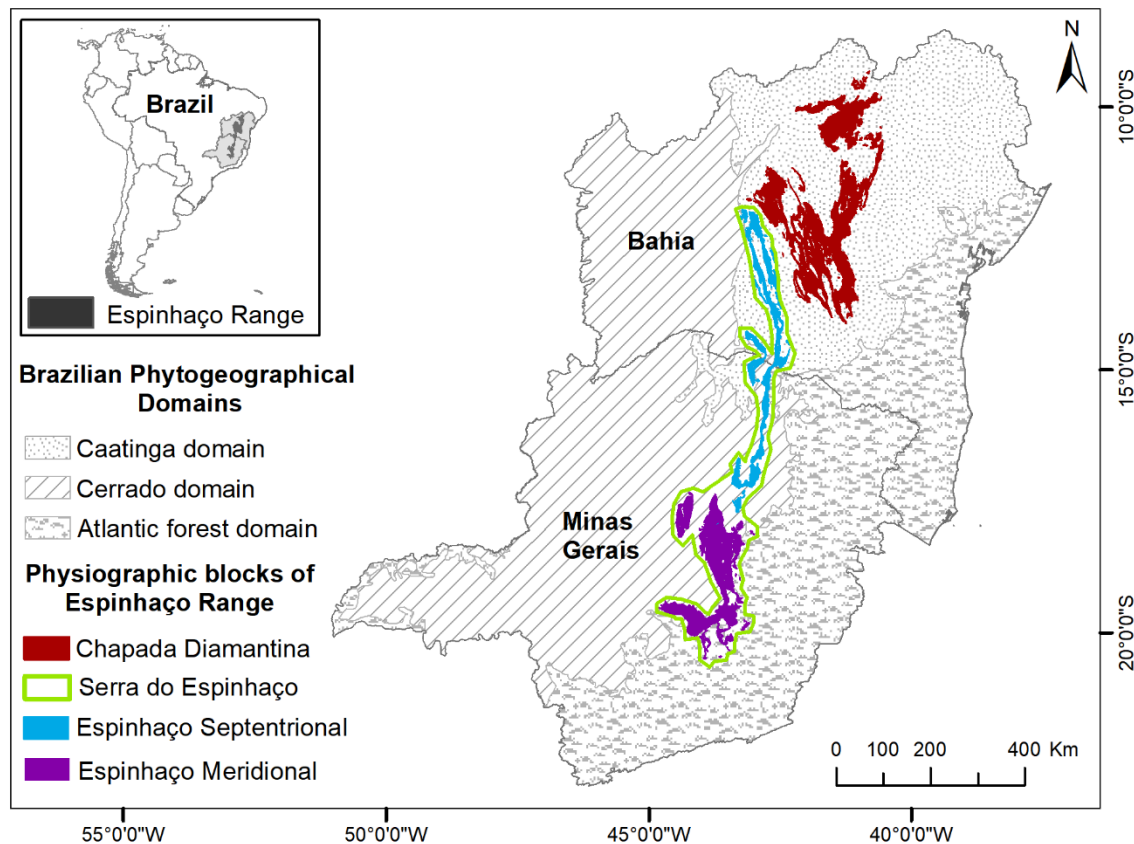


Figura 1. Domínios morfoclimáticos que interceptam a Cadeia do Espinhaço e os respectivos blocos fisiográficos dessa cadeia.

A Cadeia do Espinhaço pode ser dividida em dois domínios fisiográficos que ocorrem de forma disjunta devido à divergência de processos geológicos ocorridos em cada uma de suas partes (Figura 1). O domínio fisiográfico denominado Chapada Diamantina está localizado no centro-norte do estado da Bahia, já o domínio Serra do Espinhaço é formado pelas serras mineiras e as serras do sudoeste da Bahia (Danderfer & Dardenne 2002). Por sua vez, a Serra do Espinhaço é subdividida em dois planaltos, denominados de Espinhaço Setentrional (sudoeste da Bahia e norte de Minas Gerais) e Espinhaço Meridional (centro-sul de Minas-Gerais) (Saadi 1995). Assim, esses diferentes blocos fisiográficos da Cadeia do Espinhaço representam setores da mesma bacia sedimentar que, no decorrer do tempo, se formaram e deformaram de forma distinta (Guimarães *et al.* 2012).

2. Banco de dados das espécies e as variáveis ambientais

Foi construído um banco de dados das espécies de Asteraceae dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço utilizando a mesma metodologia adotada no Capítulo 1. Para as Asteraceae com coordenadas próprias e pertencentes a área de estudo, foi criado um arquivo shapefile referente a distribuição dessa família. Foi colocado sob esse shapefile uma malha regular com quadrículas de 0,5°x 0,5°, como indicado por Bitencourt & Rapini (2013), e confeccionada uma matriz de dados binários de presença/ausência das espécies por quadrícula. Espécie com apenas um registro foi excluída e apenas as quadrículas com mais de 10 espécies foram selecionadas (matriz Y) (Apêndice 1- material suplementar).

Ao total foram reunidas 31 variáveis ambientais (Hijmans *et al.* 2005, Amaral *et al.* 2013, ISRIC 2016) (Tabela 1) as quais foram organizadas em duas matrizes: uma portando dados climáticos (matriz X) e a outra, dados pedogeomorfológicos (matriz W). Para cada quadrícula localizada sob a área de estudo existe um único valor referente a cada uma das 31 variáveis ambientais (Apêndice 1). Cada valor da variável ambiental foi extraído através do cálculo da mediana dos valores contidos em arquivos em formato rasters (30" resolução espacial, cerca de 1 km) por quadrícula. Os procedimentos que envolveram geoprocessamento foram feitos nos programas QGis 2.8.1 Wien e ArcGis 10.

Tabela 1. Variáveis selecionadas para confecção das matrizes ambientais. Os arquivos em formato raster estão com resolução espacial de 30 segundos, ou aproximadamente 1 km. CL- Variáveis climáticas, PD- Variáveis pedogeomorfológicas. As informações das variáveis pedológicas foram coletadas na camada de 0 a 15 cm de profundidade.

Environmental Variable	Variables Code	Reference
Annual Mean Temperature	CL 1	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Mean Diurnal Range	CL 2	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Isothermality	CL 3	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Temperature Seasonality	CL 4	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Max Temperature of Warmest Month	CL 5	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Min Temperature of Coldest Month	CL 6	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Temperature Annual Range	CL 7	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Mean Temperature of Wettest Quarter	CL 8	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Mean Temperature of Driest Quarter	CL 9	Hijmans <i>et al.</i> (2005)

continua

Tabela 1. continuação

Environmental Variable	Variables Code	Reference
Mean Temperature of Warmest Quarter	CL 10	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Mean Temperature of Coldest Quarter	CL 11	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Annual Precipitation	CL 12	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Precipitation of Wettest Month	CL 13	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Precipitation of Driest Month	CL 14	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Precipitation Seasonality (Coefficient of Variation)	CL 15	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Precipitation of Wettest Quarter	CL 16	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Precipitation of Driest Quarter	CL 17	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Precipitation of Warmest Quarter	CL 18	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Precipitation of Coldest Quarter	CL 19	Hijmans <i>et al.</i> (2005)
Altitude	PD 1	Amaral <i>et al.</i> (2013)
Declivity	PD 2	Amaral <i>et al.</i> (2013)
Cation exchange capacity	PD 3	ISRIC (2016)
Absolute depth to bedrock	PD 4	ISRIC (2016)
Clay content	PD 5	ISRIC (2016)
Coarse fragments volumetric	PD 6	ISRIC (2016)
Soil organic carbon stock	PD 7	ISRIC (2016)
Soil pH	PD 8	ISRIC (2016)
Silt content	PD 9	ISRIC (2016)
Sand content	PD 10	ISRIC (2016)
Available soil water capacity	PD 11	ISRIC (2016)
Saturated water content	PD 12	ISRIC (2016)

3. Análise dos dados e matrizes

Para identificar grupos florísticos foi realizada análise de classificação do tipo Cluster Hierárquico utilizando o algoritmo Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA), com o objetivo de agrupar as quadrículas cuja composição de Asteraceae são mais similares. Dentre as técnicas de ordenação, foi utilizado o NMDS (Non-Metric Multidimensional Scaling) a fim de simplificar/detectar padrões entre as quadrículas ao longo de possíveis gradientes (Gotelli *et al.* 2011). Para essas análises utilizou-se o índice de dissimilaridade Bray-Curtis e o teste ANOSIM para avaliar a significância dos grupos formados.

A seleção das variáveis ambientais com maior poder explicativo foi feita através da *forward selection* e para investigar a influência das variáveis selecionadas sob a composição de espécies, foi feita a análise de redundância (RDA). O resultado desta análise é expresso pelo R^2 porém, para diminuir o efeito das correlações aleatórias entre as variáveis explicativas, foi calculado o R^2 ajustado (R^2_{adj}) (Borcard *et al.* 2011). Para avaliar se os fatores climáticos e as características pedogeomorfológicas são igualmente determinantes para a composição das Asteraceae, foi realizado um procedimento de particionamento de variação da matriz Y.

Para a realização das RDAs, os dados da matriz Y foram transformados por “Hellinger”, e as escalas das variáveis ambientais (matriz X e W) foram estandardizadas (Legendre & Gallagher 2001). O teste da significância das RDAs foi feito através da permutação com 999 aleatorizações. Todas as análises deste estudo e os seus respectivos gráficos foram feitas no software R versão 3.3.2 (R Development Core Team 2017) utilizando os pacotes “ade4” (Chessel *et al.* 2004), “vegan” (Oksanen *et al.* 2017), “packfor”, “MASS”, “ellipse” (Murdoch & Chow 1996) e “FactoMineR” (Lê & Husson 2008).

Resultados

1. Agrupamento e Ordenação

Os dados inicialmente compilados reuniram 7.982 registros de Asteraceae para os campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. Contudo, apenas 2.420 foram válidos, e a partir dos critérios metodológicos adotados, somente 895 registros (11,21%) foram utilizados, o que representou 263 espécies ao longo de 21 quadrículas (Apêndice 1).

Os agrupamentos formados pela UPGMA foram estatisticamente significativos (ANOSIM com $R= 0,6408$ e $p= 0,001$), sendo reconhecidos dois grandes grupos a partir da flora das Asteraceae dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço (Figura 2). O primeiro é formado principalmente por quadrículas baianas (B) e o segundo, exclusivamente por quadrículas mineiras (M).

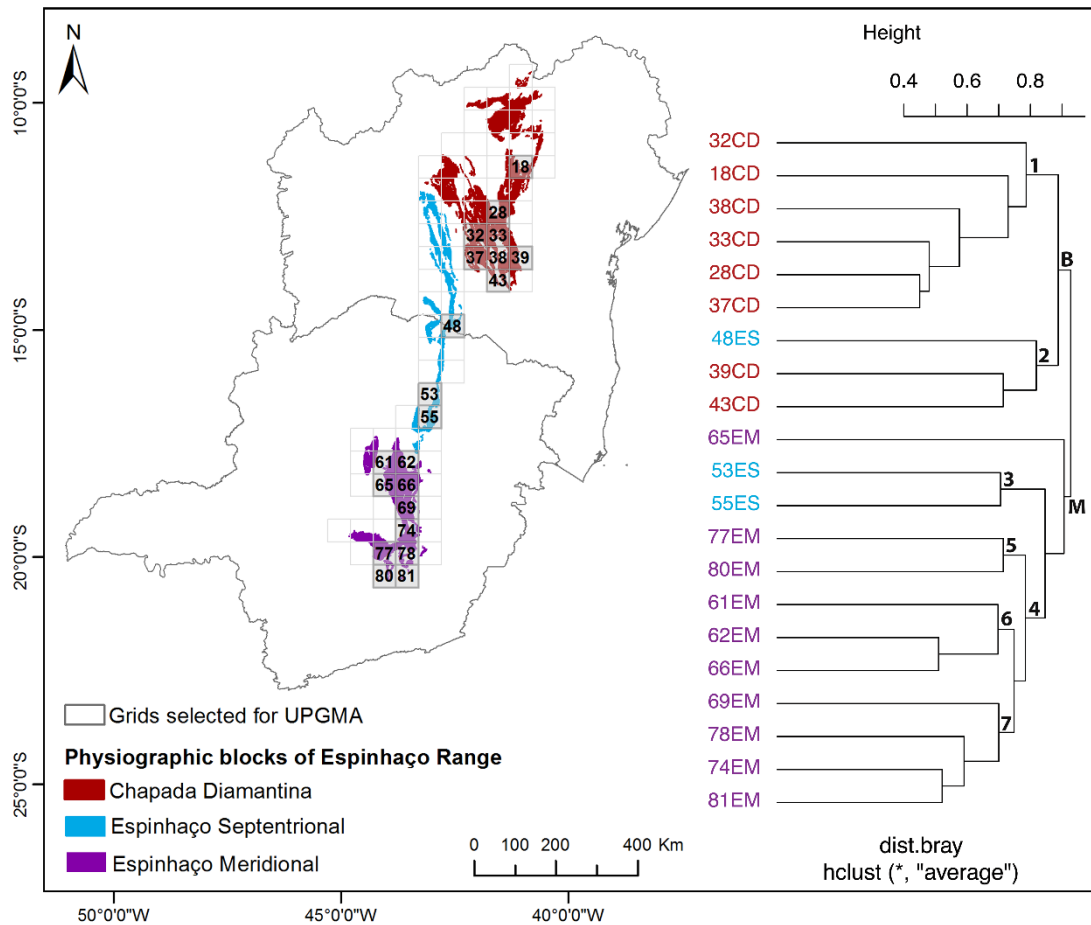


Figura 2. Análise de agrupamento das Asteraceae dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço realizada sob quadrículas de $0,5^\circ \times 0,5^\circ$, utilizando o índice de dissimilaridade Bray-Curtis e o método UPGMA (ANOSIM com $R=0,6408$ e $p=0,001$).

Considerando o agrupamento B, foram reconhecidos:

Grupo 1- Chapada Diamantina: Dentro desse agrupamento, a primeira quadrícula a divergir é a região do município de Piatã (quadrícula 32), seguida por Morro do Chapéu (quadrícula 18). O próximo grupo corresponde à região da Serra do Sincorá (quadrículas 38, 33 e 28), associado às Serras do Rio de Contas e das Almas (quadrícula 37).

Grupo 2- extremo sul da Chapada Diamantina e Espinhaço Setentrional: região dos municípios de Ituaçu (quadrícula 43), noroeste de Barra da Estiva/Ibicoara (quadrícula 39) e a região de Licínio de Almeida (quadrícula 48).

Em relação ao agrupamento M, a quadrícula 65, à sudoeste do Planalto de Diamantina, representou a área com menor número de registros (12) deste agrupamento (Apêndice 1). Em seguida, foram descritos os grupos:

Grupo 3- Espinhaço Setentrional mineiro: Corresponde às serras do município de Grão Mogol (quadrícula 53) e Botumirim (quadrícula 55).

Grupo 4- Espinhaço Meridional: Formado por todas as quadrículas sob esse bloco, exceto a quadrícula 65, e engloba os Grupos 5, 6 e 7.

Grupo 5- Quadrilátero Ferrífero: Porção sul da Cadeia do Espinhaço que compõe o Quadrilátero Ferrífero mineiro (quadrículas 77 e 80).

Grupo 6- Planalto de Diamantina e Serra do Cabral: As espécies registradas nas quadrículas 62 e 66, estão relacionadas exclusivamente com o Planalto de Diamantina. Já a maioria das espécies que ocorre na quadrícula 61, são registradas para a Serra do Cabral.

Grupo 7- Serra do Cipó e o extremo sul do Espinhaço Meridional: Dentro deste agrupamento, a Serra do Cipó é dividida entre a porção do extremo norte (quadrícula 69) e a porção centro-sul (quadrícula 74). Intercalando essas porções, ocorrem as quadrículas referentes ao extremo sul do Espinhaço Meridional (quadrículas 78 e 81).

Os grupos formados pela NMDS também foram estatisticamente significativos (estresse= 0,1546034, ANOSIM com $R= 0,6408$ e $p= 0,001$) (Figura 3). No eixo 1 (NMDS 1) dessa análise, os dois grandes agrupamentos, B e M, aparecem afastados, indicando que existe algum gradiente que os diferencia. Por sua vez, o eixo 2 separa os subgrupos pertencentes a B e M (Figura 3).

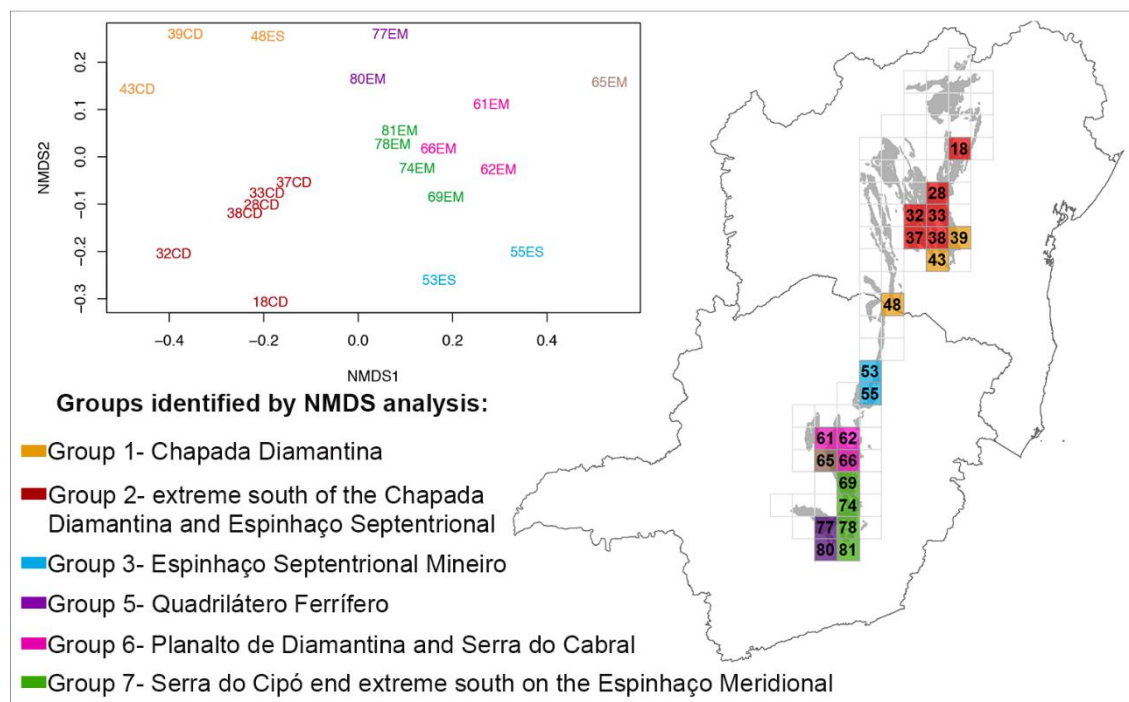


Figura 3. Resultado da NMDS (estresse= 0,1546034 e ANOSIM com $R = 0,6408$ e $p = 0,001$) realizada com as Asteraceae dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço feita sob quadrículas de $0,5^\circ \times 0,5^\circ$, utilizando o índice de dissimilaridade Bray-Curtis.

2. Análise de redundância (RDA)

A *forward selection* identificou cinco variáveis ambientais com contribuição significativa para explicar as diferentes composições entre as quadrículas sob a área de estudo, sendo elas: precipitação no mês mais úmido (cl13), estoque de carbono orgânico no solo (pd7), temperatura média no trimestre mais frio (cl11), precipitação no mês mais seco (cl14) e precipitação anual (cl12) (Tabela 1). Entretanto, a variável estoque de carbono orgânico no solo (pd7) foi excluída da RDA devido ao $VIF > 10$, como sugerido por Borcard *et al.* (2011). A RDA feita com as quatro variáveis restantes explicou 14,41% (31,53% não ajustado) da variação na composição das quadrículas sob a área de estudo ($F = 1,8423$, $p = 0,001$) (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados da partição da variância da RDA total realizada com as variáveis ambientais selecionadas através do *forward selection*.

	Total	Proportion
Variance of the matriz Y	0,8444	1,0000
Variance explained	0,2663	0,3153 (0,1441 adjusted)
Unexplained variance	0,5781	0,6847

Os biplots da RDA (Figura 4), mostraram que o primeiro eixo (RDA 1) separa o agrupamento B do M, explicando 42,92% da variação da matriz Y e esta fortemente correlacionada com a variável precipitação no mês mais úmido (cl13) (coeficiente canônico= 0,2510). Já o segundo eixo (RDA 2), explicou 22,56% e está positivamente correlacionado com a precipitação anual (cl12) (coeficiente canônico= 0,1576) e negativamente com a temperatura média no trimestre mais frio (cl11) (coeficiente canônico= -0,1578) e precipitação no mês mais seco (cl14) (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da RDA para as diferentes composições das Asteraceae ao longo dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. A relação entre as variáveis ambientais e os eixos é dado pelo coeficiente canônico. VIF- Fatores de inflação da variável. Adotamos $p= 0,05$ como nível de significância.

Environmental variables	Eixo1	Eixo2	Eixo 3	Eixo 4	VIF
Precipitation of Wettest Month (cl13)	0,2510	0,0216	-0,2534	-0,2551	3,856497
Mean Temperature of Coldest Quarter (cl11)	0,0280	-0,1578	-0,2577	-0,1256	2,158666
Precipitation of Driest Month (cl14)	0,0005	-0,1505	0,1818	-0,0510	1,167066
Annual Precipitation (cl12)	0,0137	0,1576	-0,1075	-0,2778	2,276929
Statistical summary of the axes					
Autovalores	0,1143	0,0600	0,0502	0,0416	
Variance explained	42,92%	22,56%	18,87%	15,64%	
Cumulative Proportion	42,92%	65,48%	84,35%	99,99%	
Significance test	F= 3,1629 p= 0,001	F= 1,6625 p= 0,003	F= 1,3912 p= 0,017	F= 1,1526 p= 0,187	

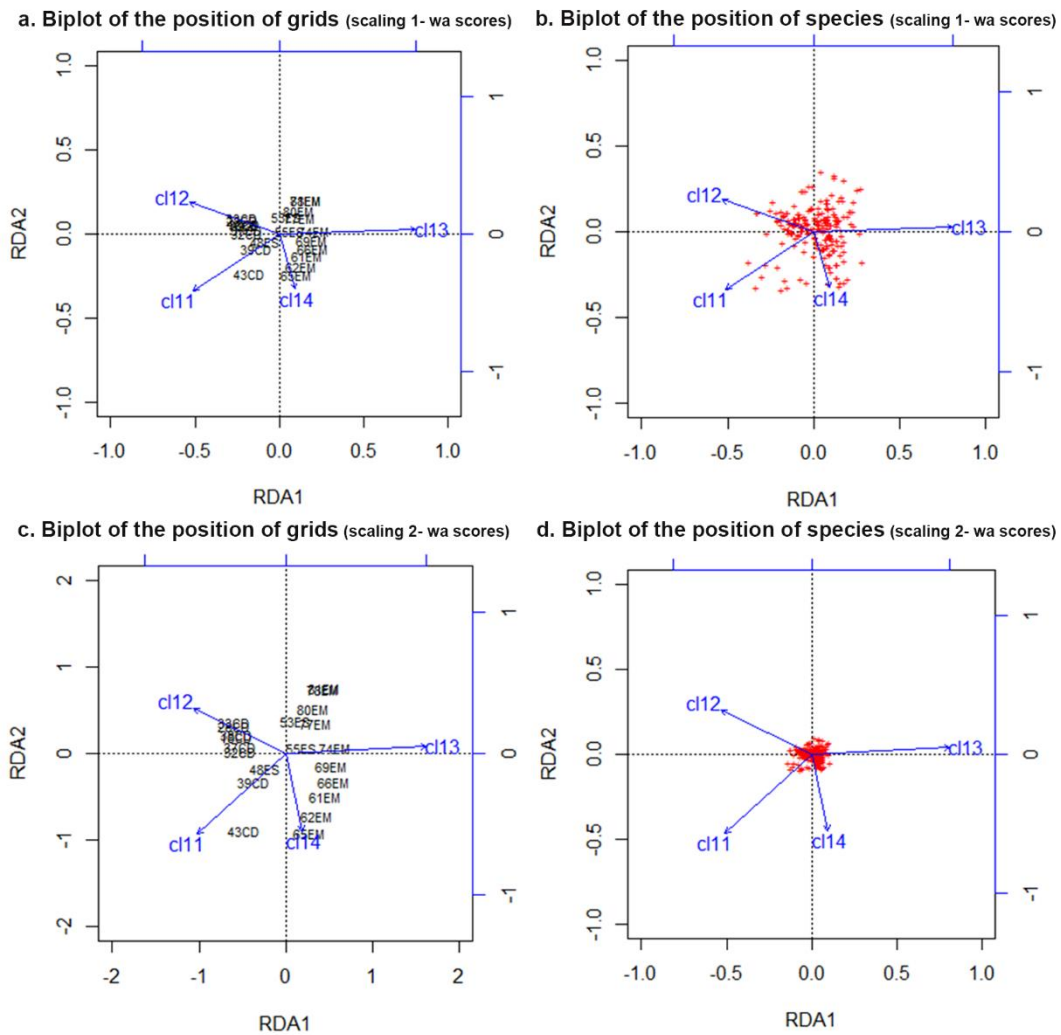


Figura 4. Biplots dos eixos 1 e 2 da RDA: a) Biplot da posição das quadrículas na RDA; b) Biplot da posição das espécies na RDA; c) Biplot em menor escala de observação das correlações dos eixos com as quadrículas; d) Biplot em menor escala de observação das correlações dos eixos com as espécies.

Ao analisar a Tabela 3, observamos que os dois primeiros eixos explicam 65,48% da variância da matriz Y, estando distante dos 80% do modelo ideal proposto por Johnson & Wichern (1998). Sendo assim, foi feito o biplot do terceiro (RDA 3) e quarto (RDA 4) eixos (Figura 5), os quais explicam 18,87% e 15,64% respectivamente. A RDA 3 está negativamente correlacionada com a temperatura média no trimestre mais frio (cl11) (coeficiente canônico= -0,2577). Já o eixo RDA 4 não foi estatisticamente significativo ($F= 1,1526$, $p= 0,187$) (Tabela 3). Dessa forma, enquanto a RDA 1 separa os campos rupestres baianos dos mineiros, os eixos RDA 2 e RDA 3 diferencia os campos rupestres dentro de

cada um desses grupos (Tabela 3). Poucas espécies apresentaram correlações maiores que 0,1 com os eixos da RDA (Figura 4 e 5).

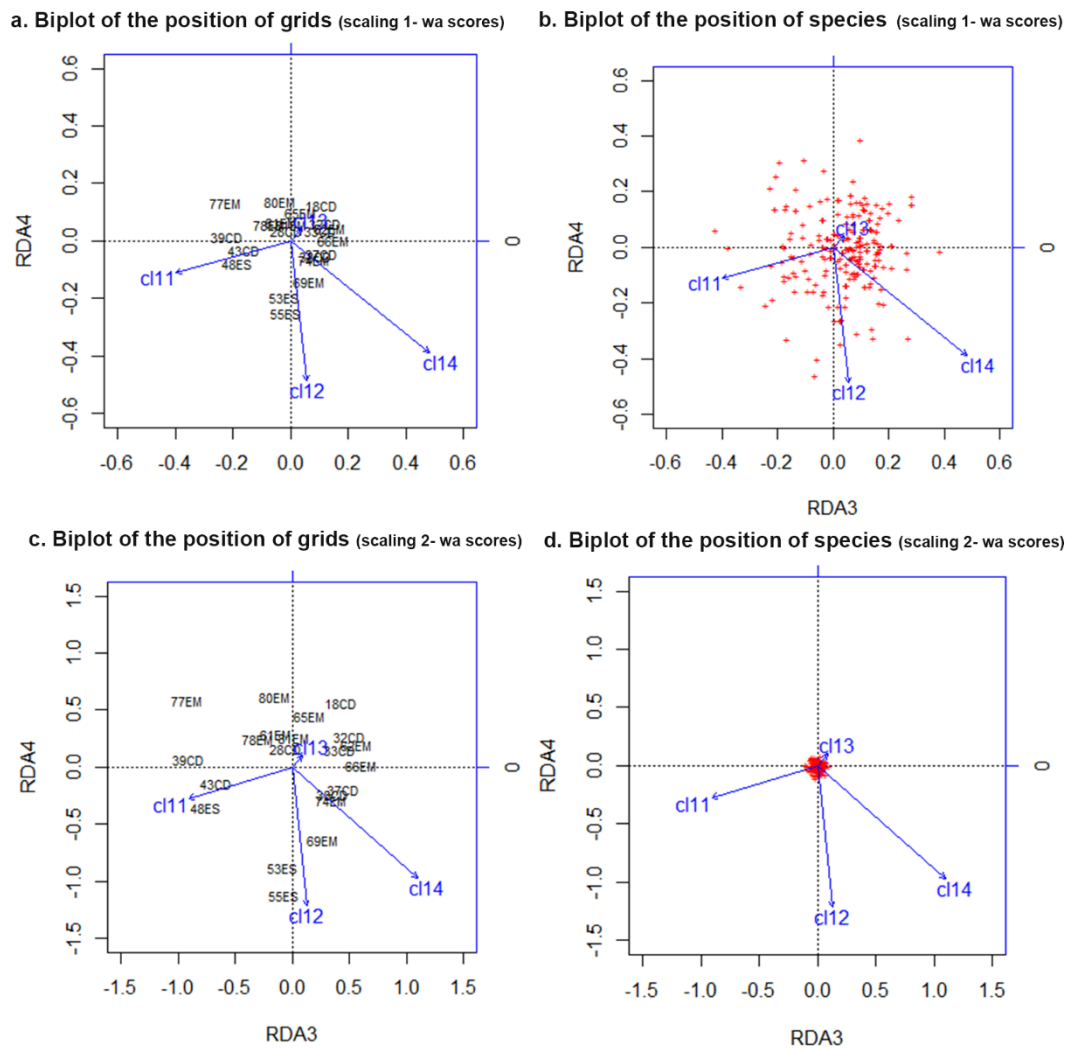


Figura 5. Biplots dos eixos 3 e 4 da RDA: a) Biplot da posição das quadrículas na RDA; b) Biplot da posição das espécies na RDA; c) Biplot em menor escala de observação das correlações dos eixos com as quadrículas; d) Biplot em menor escala de observação das correlações dos eixos com as espécies.

Ao avaliar se as características pedogeomorfológicas são tão importantes como o clima para a composição florística, particionamos a variação da matriz Y (Tabela 4). A fração de explicação exclusiva das variáveis climáticas [a] foi 8,36% e a fração de explicação exclusiva das variáveis pedogeomorfológicas [c] foi 1,14%. A explicação dos dois conjuntos das variáveis [b] foi 8% (Figura 6).

Tabela 4. Resultados da RDA parcial para a composição das Asteraceae dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. [a] fração de explicação exclusiva das variáveis climáticas, [b] fração de explicação das variáveis climáticas e pedogeomorfológicas, [c] fração de explicação exclusiva das variáveis pedogeomorfológicas, [d] resíduos.

	Df	R ²	R ² adjusted	F	P
[a+b]	5	0.37281	0.16374	1.7832	0.001
[b+c]	2	0.18238	0.09154	2.0076	0.001
[a+b+c]	7	0.46388	0.17520	1.6069	0.001
Individual fraction					
[a]	5	0.08366		1.3652	0.002
[b]	0	0.08008		1.6069	0.001
[c]	2	0.01145		1.1042	0.244
[d]		0.82480			

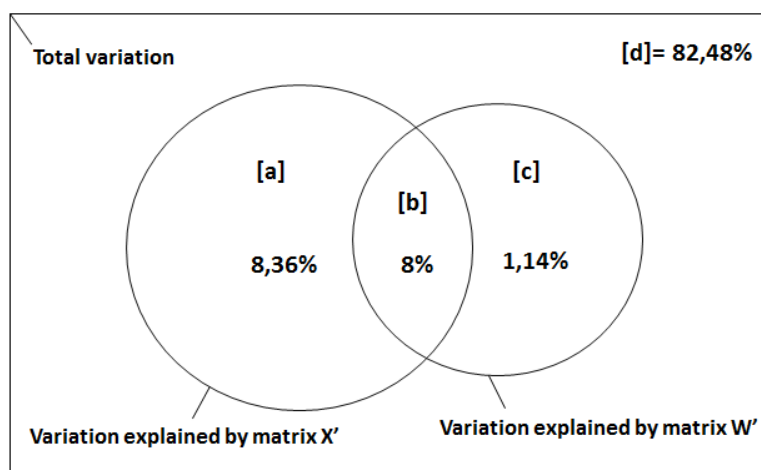


Figura 6. Diagrama de Venn mostrando a fração de explicação exclusiva e compartilhada das variáveis climáticas e pedogeomorfológica na explicação da composição das Asteraceae dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. Matriz Y: Matriz de presença e ausência das espécies por quadrícula; matrix X': matriz com as variáveis climáticas selecionadas a partir da forward selection; matrix W': matriz com as variáveis pedogeomorfológicas selecionadas a partir da forward selection. [a] fração de explicação exclusiva das variáveis climáticas; [c] fração de explicação exclusiva das variáveis pedogeomorfológicas; [b] fração da explicação compartilhada pelas variáveis climáticas e pedogeomorfológicas; [d] fração não explicada.

Discussão

As quadrículas selecionadas para as análises corresponderam às áreas mais bem coletadas da Cadeia do Espinhaço. A diferença de amostragem ao longo dessa cadeia, assim como a relação positiva entre áreas mais coletadas e com maior riqueza, já foi evidenciada por estudos anteriores (Rapini *et al.* 2002, Echternacht *et al.* 2011, Bitencourt & Rapini 2013). Com isso, alguns dos agrupamentos identificados pela UPGMA/NMDS são reconhecidos como

prováveis centros de endemismos, como a porção centro sul da Chapada Diamantina (Grupo 1), o Quadrilátero Ferrífero (Grupo 5) e a região do município de Grão Mogol (Grupo 3) (Echternacht *et al.* 2011, Bitencourt & Rapini 2013). De acordo com a Figura 2, é possível identificar as principais lacunas de conhecimento ao longo da Cadeia do Espinhaço, sendo a região de Irecê (norte da Chapada Diamantina composta pelo municípios de Xique-Xique, Gentio do Ouro, Barra do Mendes, Ibipêba, Mulungu do Morro, Uibai), Piemonte de Diamantina (noroeste da Chapada Diamantina composta pelos municípios de Jacobina, Umburana, Mirangaba, Várzea Nova), Espinhaço Setentrional baiano e a região norte do Espinhaço Setentrional mineiro as áreas menos conhecidas.

As quadrículas que compõem o Grupo 1 pertencem à Chapada Diamantina e refletem uma unidade florística, sendo que as serras da parte central dessa área (Quadrículas 28, 33, 37), tiveram os maiores índices de similaridade. Assim, a composição de Asteraceae da Serra do Sincorá (região de Palmeiras, Lençóis, Mucugê e Andaraí) e das Almas (região de Rio de contas e Abaíra), são as mais similares da Cadeia do Espinhaço (Figuras 2).

As Asteraceae não reconheceram o bloco Espinhaço Setentrional como uma unidade florística, uma vez que as quadrículas sob essa região não se agruparam (Figuras 2 e 3). Isso pode sugerir que a flora desse bloco apresenta características intermediárias (Bitencourt & Rapini 2013) ou a baixa média altitudinal registrada para essa região, entre 700 a 1000 m (Guimarães *et al.* 2012), poderia limitar a ocorrência dos campos rupestres. Entretanto, com exceção dos municípios de Grão Mogol (Hind 2003) e Licínio de Almeida (Santana 2013, Alves *et al.* 2015, Campos *et al.* 2016), nos quais foram realizadas coletas sistemáticas, o Espinhaço Setentrional corresponde ao bloco menos coletado na Cadeia do Espinhaço e o pouco conhecimento sobre essa parte da cadeia resulta em uma baixa disponibilidade de dados para uma comparação mais conclusiva.

Excluindo a quadrícula 65, O bloco fisiográfico Espinhaço Meridional representou uma unidade florística (Figura 2). As quadrículas sob o Quadrilátero Ferrífero mineiro apareceram unidas (Figura 2 e 3), o que reforça as diferenças florísticas entre os campos rupestres sobre canga, comum nessa área, dos campos rupestres sobre quartzito (Carmo & Jacobi 2015, Carmo *et al.* 2016), amplamente distribuídos no restante da Cadeia do Espinhaço (Schaefer *et al.*

2016). O Planalto de Diamantina, importante centro de endemismo do Espinhaço Meridional (Echternacht *et al.* 2011, Bitencourt & Rapini 2013), também refletiu uma unidade florística, sendo a área mais similar dessa parte da cadeia. Por outro lado, a Serra do Cipó, também considerado centro de endemismo (Echternacht *et al.* 2011, Bitencourt & Rapini 2013), apresentou uma flora mista com o extremo sul do Espinhaço Meridional (Figuras 2 e 3), limitando o alcance de algumas espécies, como *Baccharis itatiaiae* e *Lessingianthus roseus*, para áreas mais ao norte dessa cadeia.

Embora a análise de UPGMA visualize melhor padrões bruscos e a NMDS seja indicada para detectar padrões mais suaves (Magnusson *et al.* 2015), de um modo geral, os agrupamentos gerados a partir dessas duas análises foram congruentes. Ambas análises separaram os campos rupestres baianos (totalmente inseridos do domínio da Caatinga) dos mineiros (inseridos uma parte no domínio do Cerrado e outra na Mata Atlântica) (Figuras 2 e 3). Esses grupos foram diferenciados, a partir da RDA, principalmente devido a diferença na distribuição da chuva ao longo da Cadeia do Espinhaço (Figura 7).

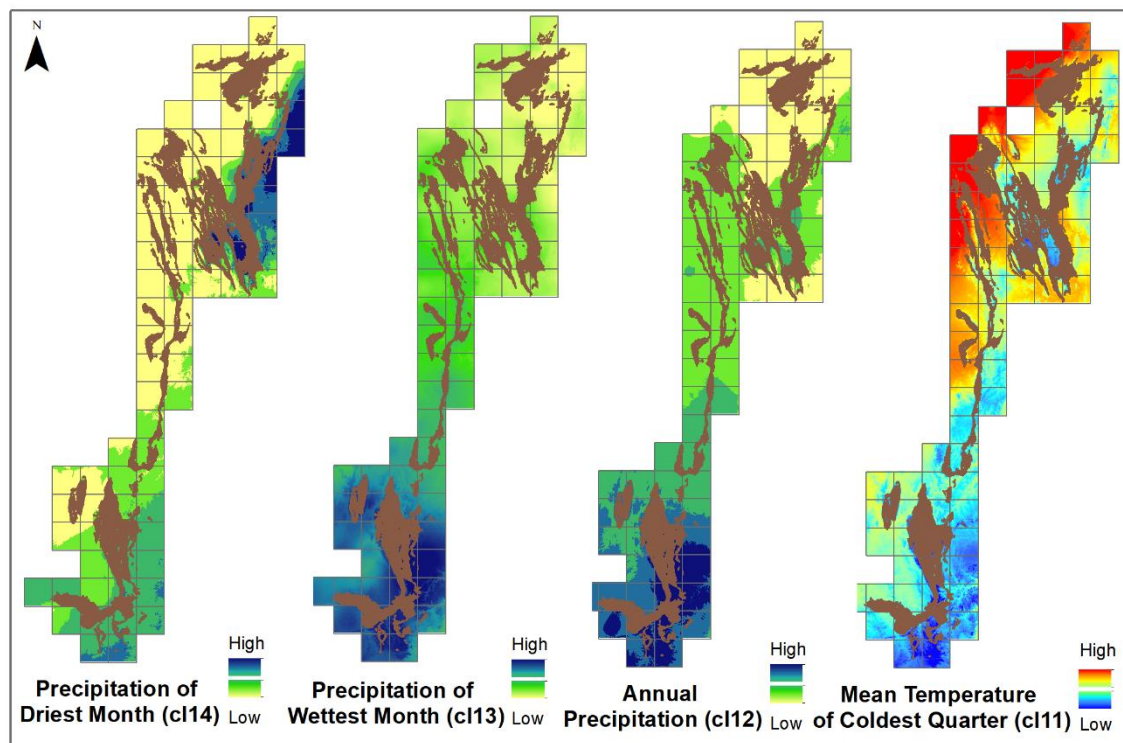


Figura 7. Gradientes ambientais das variáveis climáticas utilizadas na RDA, ao longo da Cadeia do Espinhaço.

O formato alongado na direção norte-sul da Cadeia do Espinhaço interfere no clima dessa região (Silveira *et al.* 2015), existindo uma forte influência dos domínios morfoclimáticos sob a diversidade dos campos rupestres. O clima semiárido com chuvas irregulares e escassas do domínio da Caatinga (Ab' Sáber 2003) influencia a composição das Asteraceae nos campos rupestres sob esse domínio. Por outro lado, embora os campos rupestres mineiros sejam mais úmidos, existe um gradiente ambiental nessa área. Assim, os campos rupestres voltados para a costa (mais ao sul e inseridos no domínio da Mata Atlântica) são mais úmidos e os do interior (mais ao norte e pertencentes ao domínio do Cerrado) são mais secos (Figuras 4 e 7). Isso ocorre pelo fato do Espinhaço Meridional ser um divisor entre os domínios do Cerrado e da Mata Atlântica (Gontijo 2008).

Dessa forma, o norte da Cadeia do Espinhaço é mais seco e à medida que caminhamos na direção sul, aumenta a quantidade de chuva e assim, a diversidade dos extremos geográficos da Cadeia do Espinhaço estão fortemente relacionados com as diferenças de precipitação anual (Figuras 4 e 7). Já para a parte central (região sudeste da Chapada Diamantina, Espinhaço Setentrional baiano, Planalto de Diamantina e norte da Serra do Cipó), o inverno é mais seco e nesse período, o Espinhaço Setentrional baiano é mais quente o que diferencia a composição das Asteraceae dessa área (clima semiárido) das demais (clima tropical sazonal) (Figuras 4, 5 e 7).

Embora o poder explicativo do modelo da RDA aqui proposto seja aparentemente pequeno (14,41%), ele não difere muito dos 15,8% encontrado por Neves *et al.* (2017) ao tentar explicar a relação dos fatores ambientais com a composição florística dos campos rupestres da América do Sul. Logo, se por um lado trabalhos realizados em ampla escala proporciona uma visão global dos padrões e processos, por outro há perda de detalhes (Diniz-Filho *et al.* 2006).

Tanto os resultados da RDA (Tabela 3, Figuras 4 e 5), como da partição da variação (Figura 6), corroboram que as variáveis climáticas relacionadas à temperatura e precipitação, influenciam mais na composição das Asteraceae dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço quanto comparado aos fatores pedogeomorfológicos. Entretanto, diversos estudos apontam uma influência além do clima, como as condições edáficas, topográficas (Conceição *et al.* 2016) e geomorfológicas (Reis *et al.* 2015) para explicar a diversidade dos campos

rupestres. Contudo, esses estudos foram feitos em escala local, a qual é diferente da adotada aqui (escala regional).

Dessa forma, a depender da escala do estudo, uma variável pode ser mais importante do que outra para explicar a diversidade dos campos rupestres. Nos estudos realizados em escala local, as variáveis pedogeomorfológicas explicam mais da diversidade dos campos rupestres (Conceição & Pirani 2005, Conceição *et al.* 2009, Messias *et al.* 2012, Carmo & Jacobi 2015, Carmo *et al.* 2016, Chaves 2015), enquanto que para trabalhos realizados em escala ampla (regional ou continental, como demonstrou Neves *et al.* 2017) o clima é mais importante. Além disso, os campos rupestres compartilham mais espécies com as terras baixas circundantes do que com outros campos rupestres disjuntos (Capítulo 1), indicando que a ocorrência de uma espécie é mais influenciada pelas condições climáticas locais do que pelos fatores geológicos (Neves *et al.* 2017). E assim, as diferenças fisionômicas entre os campos rupestres e as vegetações do entorno é direcionada pelas alterações no solo, já que o clima pouco interfere em escala local (Neves *et al.* 2016).

Devido à forte influência do clima sob a diversidade dos campos rupestres, é necessário levarmos em conta as mudanças climáticas previstas para as próximas décadas. A estimativa é que até 2080 os campos rupestres sejam reduzidos drasticamente, podendo diminuir em até 56% da sua área atual, ficando restrito ao Espinhaço Meridional e quase desaparecendo da Chapada Diamantina (Bitencourt *et al.* 2016). Considerando que os campos rupestres abrigam cerca de 14% de toda diversidade florística do país (Silveira *et al.* 2015), esse é um dado alarmante para a manutenção e conservação dessa vegetação a longo prazo.

Referências

- AB'SÁBER, A. N. 2003. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial. 159 p.
- ALVES, M.; SANTANA, F.A.; ROQUE, N. 2015. New records of thirteen Asteraceae from state of Bahia, Brazil. Checklist, 11:1–5. DOI:10.15560/11.1.1524
- ALVES, R.J.V.; KOLBEK, J. 2010. Can campo rupestre vegetation be floristically delimited based on vascular plant genera?. Plant Ecology, 207:67–79. DOI: 10.1007/s11258-009-9654-8
- ALVES, R.J.V.; SILVA, N.G.B.; OLIVEIRA, J.A.; MEDEIROS, D. 2014. Circumscribing campo rupestre megadiverse Brazilian rocky montane savanas. Brazilian Journal of Botany, 74 (2): 355-362. DOI: 10.1590/1519-6984.23212
- ALKMIM, F.F. 2012. Serra do Espinhaço e Chapada Diamantina. In: HASUI, Y. (eds.) Geologia do Brasil. São Paulo: CPRM.
- AMARAL, S.; COSTA, C.B.; ARASATO, L.S.; XIMENES, A.C.; RENNÓ, C.D. 2013. AMBDATA: Variáveis ambientais para modelos de distribuição de espécies (SDMS). In: Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto. Foz do Iguaçu: Anais. 6930-6937 p.
- BENITES, V.M.; CAIAFA, A.N.; MENDONÇA, E.S.; SCHAEFER C.E.; KER, J.C. 2003. Solos e vegetação nos complexos rupestres de altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. Floresta e Ambiente, 10(1): 76 – 85.
- BENITES, V.M.; ERNESTO, C.; SCHAEFER, G.R.; SIMAS, F.N.B.; SANTOS, H.G. 2007. Soils associated with rock outcrops in the Brazilian mountain ranges Mantiqueira and Espinhaço. Revista Brasil. Bot., 30 (4): 569-577.
- BITENCOURT, C. & RAPINI, A. 2013. Centres of Endemism in the Espinhaço Range: identifying cradles and museums of Asclepiadoideae (Apocynaceae). Systematics and Biodiversity, 11(4): 525-536. DOI: 10.1080/14772000.2013.865681
- BITENCOURT, C.; RAPINI, A.; DAMASCENA, L.S.; JUNIOR, P.M. 2016. The worrying future of the endemic flora of a tropical mountain range under climate change. Flora, 218:1–10. DOI: 10.1016/j.flora.2015.11.001

- BORCARD, D.; GILLET, F.; LEGENDRE, P. 2011. Numerical ecology with R. New Yorker: Springer. 306 p.
- BORGES, R.A.X.; CARNEIRO, M.A.A.; VIANA, V.L. 2011. Altitudinal distribution and species richness of herbaceous plants in campos rupestres of the Southern Espinhaço Range. Rodriguésia, 62(1): 139-152.
- CAMPOS, L.; GUEDES, M.L.S.; ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.; ROQUE, N. 2016. Contributions to the floristic and vegetation knowledge of Espinhaço Septentrional, Bahia, Brazil. Brazilian Journal of Botany DOI 10.1007/s40415-016-0347-y
- CARMO, F.F.; JACOBI, C.M. 2015. Diversity and plant trait-soil relationships among rock outcrops in the Brazilian Atlantic rainforest. Plant Soil, 403(1): 7-20. DOI: 10.1007/s11104-015-2735-7
- CARMO, F.F.; CAMPOS, I.C.; JACOBI, C.M. 2016. Effects of fine-scale surface heterogeneity on rock outcrop plant community structure. Journal of Vegetation Science, 27: 50–59. DOI: 10.1111/jvs.12342
- CHAVES, D.A. 2015. Padrões de distribuição de Asteraceae em áreas protegidas no Planalto de Diamantina, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Brasília. Brasília. 68 p.
- CHESSSEL, D.; DUFOUR, D.X.; THIOULOUSE, J. 2004. The ade4 package-I- One-table methods. R News, 4:5-10.
- CONCEIÇÃO, A.A. & PIRANI, J.R. 2005. Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina: substratos, composição florística e aspectos estruturais. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 23(1): 85-111.
- CONCEIÇÃO, A.A.; PIRANI, J.R. 2007. Diversidade em quatro áreas de campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: espécies distintas, mas riquezas similares. Rodriguesia, 58 (1): 193-206.
- CONCEIÇÃO, A.A.; PIRANI, J.R.; MEIRELLES, S.T. 2009. Floristics, structure and soil of insular vegetation in four quartzite-sandstone outcrops of “Chapada Diamantina”, Northeast Brazil. Revista Brasil. Bot., 30 (4): 641-656.
- CONCEIÇÃO A.A.; RAPINI, A.; CARMO, F.F.; BRITO, J.C.; SILVA, G.A.; NEVES, S.P.S.; JACOBI, C.M. 2016. Rupestrian Grassland Vegetation, diversity and origin. In: FERNANDES G.W. (eds.) Ecology and Conservation

- of Mountaintop Grasslands in Brazil. Switzerland: Springer International Publishing. p.: 105-127. DOI: 10.1007/978-3-319-29808-5_6
- CPRM 2010. Geodiversidade do Estado da Bahia/Minas Gerais na escala de 1:2.500.000.
- DADERFER, A. & DARDENNE, M.A. 2002. Tectonoestratigrafia da Bacia Espinhaço na porção centro-norte do Cráton do São Francisco: registro de uma evolução polistórica descontínua. Revista Brasileira de Geociências, 32: 449-460.
- DA SILVA MOTA, G.; DA LUZ, G.R.; MOTA, N.M.; COUTINHO, E.S.; VELOSO, M.D.M.; FERNANDES, G.W.; NUNES, Y.R.F. 2017. Changes in species composition, vegetation structure, and life forms along an altitudinal gradient of rupestrian grasslands in south-eastern Brazil. Flora, 51107. DOI: 10.1016/j.flora.2017.03.010
- DINIZ-FILHO, J.A.F.; BINI, L.M.; SANT'ANA, C.E.R.; RANGEL, T. F. L. V. B. 2006. Macroecologia: visão panorâmica de sistemas ecológicos complexos. Ciência Hoje, 38 (226): 64-67.
- ECHTERNACHT, L.; TROVÓ, M.; OLIVEIRA, C.T.; PIRANI, J.R. 2011. Areas of endemism in the Espinhaço Range in Minas Gerais, Brazil. Flora, 50508. DOI:10.1016/j.flora.2011.04.003
- FERNANDES, G.W.; ALMEIDA, A.A.; NUNES, C.A.; XAVIER, J.H. COBB, N.S.; CARNEIRO, M.A.A. CORNELISSEN, T.; NEVES, F.S.; RIBEIRO, S.P.; NUNES, Y.R.F. PIRES, A.C.V. BEIRÃO, M.V. 2016. Cerrado to Rupestrian Grasslands: Patterns of Species Distribution and the Forces Shaping Them Along an Altitudinal Gradient In: FERNANDES G.W. (eds.) Ecology and Conservation of Mountaintop Grasslands in Brazil. Switzerland: Springer International Publishing. 105-127 p. DOI: 10.1007/978-3-319-29808-5_15
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 19/01/2017
- GONTIJO, B.M. 2008. Uma geografia para a Cadeia do Espinhaço. Megadiversidade, 4(1-2): 9-17.
- GOTELLI, NICHOLAS J.; ELLISON, AARON M. 2011. Princípios de estatística em ecologia. Porto Alegre: Artmed. 528 p.

- GIULIETTI, A.M.; MENEZES, N.L.; PIRANI, J.R.; MEGURO, M.; WANDERLEY, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 9: 1-151.
- GIULIETTI, A.M.; PIRANI, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brasil. In: VANZOLINI, P. E.; HEYER, W. R. Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. p.: 39-69.
- GUIMARÃES, J.T.; ALKMIM, F.F.; CRUZ, P.C.S. 2012. Supergrupos Espinhaço e São Francisco. In: BARBOSA, J.S.F. Geologia da Bahia: Pesquisa e atualização. Salvador: CPRM. P.: 33-85
- HARLEY, R. 1995. Introduction. In: STANNARD, B.L. Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia. Kew: Royal Botanic Gardens. p.: 43-67.
- HATSCHBACH, G.; GUARÇONI, E.A.E.; SARTOSI, M.A.; RIBAS, O.S. 2006. Aspectos fisionômicos da vegetação da Serra do Cabral Minas Gerais- Brasil. Boletim do Museu Botânico, 67: 01-33.
- HIJMANS, R.J.; CAMERON, S.E.; PARRA J.L.; JONES P.G.; JARVIS, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology, 25: 1965-78. DOI: 10.1002/joc.1276
- HIND, D.J. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Compositae (Asteraceae). Bol. Bot. Univ. São Paulo, 21(1): 175-178. DOI: 10.11606/issn.2316-9052.v21i1p179-234
- ISRIC. World Soil Information. 2016. SoilGrids: an automated system for global soil mapping. Available for download at <https://soilgrids.org>.
- JBRJ - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Jabot - Banco de Dados da Flora Brasileira. Disponível em: <http://www.jbrj.gov.br/jabot>. Acesso em 08/10/2016
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. 1998. Applied multivariate statistical analysis. Madison: Prentice Hall International. 816 p.
- LÊ, S.; JOSSE, J.; HUSSON, F. 2008. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. Journal of Statistical Software, 25(1): 1-18.
- LEGENDRE, P.; GALLAGHER, D.E. 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. Oecologia, 129:271–280. DOI: 10.1007/s004420100716

- MAGNUSSON, W.; MOURÃO, G.; COSTA, F. 2015. Estatística sem matemática: A ligação entre as questões e a análise. Londrina: Planta (2ed). 214 p.
- MESSIAS, MC.T.B.; LEITE, M.G.P.; MEIRA-NETO, J.A.A.; KOZOVITS, A.R. 2012. Fitossociologia de campos rupestres quartzíticos e ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Acta Botanica Brasilica 26(1): 230-242. DOI:10.1590/S0102-33062012000100022
- MOURÃO, A.; STEHMANN, J.R. 2007. Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica encouraçada remanescente na mina do brucutu, barão de cocais, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia, 58 (4): 775-786.
- MURDOCH, D.J.; CHOW, E.D. 1996. A graphical display of large correlation matrices. The American Statistician, 50: 178-180.
- NEVES, S.P.S.; FUNCH, R.; CONCEIÇÃO, A.A.; MIRANDA, L.A.P.; FUNCH, L.S. 2016. What are the most important factors determining different vegetation types in the Chapada Diamantina, Brazil? Brazilian Journal of Botany. DOI: 10.1590/1519-6984.13814
- NEVES, D. M.; DEXTER, K.G.; PENNINGTON, R.T.; BUENO, M.L.; DE MIRANDA, P.L.S.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2017. Lack floristic identity in campos rupestres – a hyperdiverse mosaic of rocky montane savannas in South America. Flora, 51108. DOI: 10.1016/j.flora.2017.03.011
- OKSANEN, J.; BLANCHET, F.J.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H.; SZOECES, E.; WAGNER, H. 2017. Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-2. <https://CRAN.Rproject.org/package=vegan>
- OLIVEIRA, R.S.; GALVÃO, H.C.; CAMPOS, M.C.R.; ELLER, C.B. PEARSE, S.J.; LAMBERS, H. 2015. Mineral nutrition of campos rupestres plant species on contrasting nutrient-impooverished soil types. New Phytologist, 205: 1183–1194. DOI: 10.1111/nph.13175
- PIRANI, J.R.; MELLO-SILVA, R. & GIULIETTI, A.M. 2003. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 21: 1-24.
- RAPINI, A.; MELLO-SILVA, R.; KAWASAKI, M.L. 2002. Richness and endemism in Asclepiadoideae (Apocynaceae) from the Espinhaço Range of Minas

- Gerais, Brazil – a conservationist view. Biodiversity and Conservation, 11: 1733–1746.
- RAPINI, A.; RIBEIRO, P.L.; LAMBERT, S.; PIRANI, J.R. 2008. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. Megadiversidade, 4 (1-2): 16-23.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- REIS, G.V.; MANSANARES, M.E.; DOMINGO, D.Q.; MEIRELES, L.D.; VAN DEN BERG, E. 2015. Asteraceae dos Campos Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia, 66 (3): 829-845. DOI: 10.1590/2175-7860201566311
- VIANA, P.L.; LOMBARDI, J.A. 2007. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na serra da calçada, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia, 58 (1): 159-177.
- SAADI, A. 1995. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. Geonomos, 3 (1): 41-63.
- SANTANA FA. 2013. A família Asteraceae na Serra Geral de Licínio de Almeida, Bahia, Brasil. Dissertação de mestrado - Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana. 145 p.
- SILVEIRA, F. A. O.; NEGREIROS, D.; BARBOSA, N.P.U; BUISSON, E; CARMO, F.F.; CARSTENSEN, D.W.; CONCEIÇÃO, A.A.; CORNELISSEN, T.G.; ECHTERNACHT, L.; FERNANDES, G.W.; GARCIA, Q.S.; GUERRA, T.J.; JACOBI, C.M.; LEMOS-FILHO, J.P.; LE STRADIC, S.; MORELLATO, L.P.C.; NEVES, F.S.; OLIVEIRA, R.S.; SCHAEFER, C.E.; VIANA, P.L.; LAMBERS, H. 2015. Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. Plant Soil. DOI 10.1007/s11104-015-2637-8.
- SCHAEFER, C.E.G.R.; NUNES, J.A.; NERI, A.V.; MENDONÇA, B.A.F.; JUNIOR, W.G.F.; ARRUDA, D.M.; TEIXEIRA, R.D.B.L. 2015. Relação solo-vegetação em formações vegetacionais brasileiras: metodologia e estudos de caso. In: EISENLOHR, P.V. (ed). Fitossociologia no Brasil: Métodos e Estudos de Caso. Viçosa: Editora UFV. p.: 322-343p.
- SCHAEFER, C.E.G.R.; CORREA, G.R.; CANDIDO, H.G.; ARRUDA, D.I.M.; NUNES, J.A.; ARAUJO, R.W.; RODRIGUES, P.M.S.; FERNANDES FILHO,

F.I.; PEREIRA, A.F.S.; BRANDÃO, P.C. & NERI, A.V. 2016. The Physical Environment of Rupestrian Grasslands (Campos Rupestres) Brazil: Geological, Geomorphological and Pedological Characteristics, and Interplays. In: FERNANDES G.W. (eds.) Ecology and Conservation of Mountaintop Grasslands in Brazil. Switzerland: Springer International Publishing. p.: 15-53. DOI 10.1007/978-3-319-29808-5_2

SPECIESLINK. Disponível em <http://smlink.cria.org.br/> Acesso em 08/10/2016.

TROPICOS.ORG. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org> Acesso em 08/10/2016.

ZAPPI, D.C; LUCAS, E.; STANNARD, B.L.; LUGHADHA, E.N.; PIRANI, J.R; QUEIROZ, L.P.; ATKINS, S.; HIND, D.J.N.; GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M.; CARVALHO, A.M. 2003. Lista de plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 21(2): 345-398.

Considerações finais

Asteraceae é uma das famílias mais importantes dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, representando cerca de 10,6% de toda a flora dessa área. As tribos Eupatorieae, Vernonieae, Heliantheae e Astereae foram as mais diversas, e os gêneros *Mikania*, *Baccharis*, *Lessingianthus* e *Lychnophora* registraram o maior número de espécies. Do total dos táxons registrados, 179 (33,4%) espécies e 17 (16%) gêneros são endêmicos, sendo a maioria restrito à Chapada Diamantina (40,9%) e ao Espinhaço Meridional (44,9%).

A diferença no esforço amostral ao longo da Cadeia do Espinhaço é bastante expressiva, sendo o bloco Espinhaço Setentrional a região mais negligenciada nos estudos florísticos. Dessa forma, é difícil afirmar se os poucos registros nesse bloco são causados pelas peculiaridades locais, como as baixas altitudes, o que dificultaria a expansão dos campos rupestres, ou pela carência de estudos para essa região da cadeia.

Cerca de 80,1% das Asteraceae registradas dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço são endêmicas do Brasil, e desse total apenas 12 (2,7%) são compartilhadas com outros campos rupestres, disjuntos à essa área. Por outro lado, 118 (27,5%) espécies são exclusivas dos campos rupestres e das fitofisionomias do cerrado *sensu lato* e assim esse dado reforça a forte ligação florística entre essas vegetações.

A diversidade dos campos rupestres não está distribuída de forma homogênea ao longo da Cadeia do Espinhaço e a depender da escala da análise, essa diversidade pode responder de modo diferente. Para escalas locais, características pedogeomorfológicas são mais importantes para explicar a distribuição dos táxons, enquanto que para a escala regional, a mesma adotada neste estudo, o clima é mais importante. Dessa forma, devido a extensão alongada na direção norte-sul da Cadeia do Espinhaço, o clima do domínio do entorno dos campos rupestres influencia na diversidade dessa vegetação.

Os campos rupestres sob domínio da caatinga (BA) formaram um grupo distinto dos localizados sob os domínios do Cerrado e da Mata Atlântica (MG) devido principalmente a diferença na distribuição da chuva ao longo da Cadeia do Espinhaço. Assim, as diferenças de precipitação entre os climas semi-árido

(Caatinga), tropical sazonal (Cerrado) e litorâneo (Mata Atlântico) influenciam bastante a dissimilaridade florística das Asteraceae para esta cadeia. Dessa forma, a Chapada Diamantina é a região mais seca enquanto que o extremo sul dessa cadeia é a parte mais úmida. Já a parte central dessa cadeia apresenta o inverno mais seco, sendo o Espinhaço Setentrional baiano mais quente neste período.

Devido à forte influência do clima sob a diversidade dos campos rupestres brasileiros, é necessário levarmos em conta as alterações climáticas previstas para as próximas décadas, para assim, conservarmos essa vegetação a longo prazo.

Resumo

A família Asteraceae, embora bastante diversa nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, está distribuída de forma desigual devido à grande heterogeneidade ambiental encontrada ao longo dessa cadeia. Com isso, este estudo teve como objetivo: [1] descrever a distribuição espacial das Asteraceae; [2] reconhecer padrões de distribuição fitofisionômico; e [3] identificar as principais variáveis ambientais que influenciam na distribuição dessa família. Inicialmente, foi construído um banco de dados para as Asteraceae registradas nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, utilizando os registros contidos nos bancos de dados *SpeciesLink* e *Jabot*, somados às informações extraídas dos artigos de revisão taxonômica, levantamentos florísticos de Asteraceae e descrição de novas espécies para a área de estudo. Foram realizadas análises de agrupamento (UPGMA), ordenação (NMDS) e canônica (RDA) para explorar os dados e investigar a influência das variáveis ambientais. Foram registradas 19 tribos, 106 gêneros (17 endêmicos) e 535 espécies (179 endêmicas) de Asteraceae, o que representa 10,6% da flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. A maior riqueza de táxons foi registrada na Chapada Diamantina e no Espinhaço Meridional, sendo compartilhada mais espécies com as fitofisionomias do cerrado *sensu lato*. Os campos rupestres sob domínio da caatinga (BA) formaram um grupo distinto em relação aos localizados sob os domínios do Cerrado da Mata Atlântica (MG) devido principalmente as diferenças de precipitação e temperatura ao longo da Cadeia do Espinhaço. Assim, para estudos realizados em escala regional, a diversidade das Asteraceae dos campos rupestres é influenciada principalmente pelo clima, enquanto que para escala locais, as características pedogeomorfológicas são mais importantes.

Abstract

The Asteraceae family, despite showing a high diversity in the campos rupestres of the Espinhaço Range, reveals an uneven distribution due to the high environmental heterogeneity found throughout this mountain chain. Hence, the study's main purpose was to: [1] describe the spatial distribution of Asteraceae; [2] recognize the phytophysiognomic distribution patterns; and [3] identify the key environmental variables to influence the distribution of this family. Initially, a database was created for the Asteraceae occurring in the campos rupestres of the Espinhaço Range, using the records drawn from the databases SpeciesLink and Jabot. Moreover, further information provided by the taxonomic revisions of the group, floristic surveys focussing on the Asteraceae, and published descriptions of new species occurring within the studied area were added to this database. Cluster analysis (UPGMA), ordination (NMDS) and canonical analysis (RDA) were performed to explore the data and to investigate the influence of the environmental variables. 19 tribes, 106 genera (17 endemic) and 535 species (179 endemic) of Asteraceae were identified, representing 10.6% of the flora of the campos rupestres of the Espinhaço Range. The highest species richness occurred in the Chapada Diamantina and in the Espinhaço Meridional. A higher share of more species within the phytophysiognies of the cerrado *sensu lato* was observed. The campos rupestres belonging to the Caatinga (BA) domain constituted a distinct group in relation to those belonging to the Cerrado and Tropical Atlantic domain (MG), owing to differences in precipitation levels and temperature along the Espinhaço Range. Thus, for the purpose of studies conducted at landscape scale, it has to be concluded that the diversity of Asteraceae of the campos rupestres is influenced mainly by climate, whereas for those conducted at local scale, soil geomorphological characteristics are more important.