

## Raridade e endemismo da flora em campo rupestre (OCBIL) na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço

### Rarity and endemism of flora in rock field (OCBIL) in the Serra do Espinhaço Biosphere Reserve

Freire, Jéssica Pereira; Costa, Thaís Ribeiro; Alves, Pablo Lopes; Machado, Evandro Luiz Mendonça; Gonzaga, Anne Priscila Dias

 **Jéssica Pereira Freire** [jessica.freire@ufvjm.edu.br](mailto:jessica.freire@ufvjm.edu.br)  
UFVJM, Brasil

 **Thaís Ribeiro Costa**  
UFVJM, Brasil

 **Pablo Lopes Alves**  
UFVJM, Brasil

 **Evandro Luiz Mendonça Machado**  
UFVJM, Brasil

 **Anne Priscila Dias Gonzaga**  
UFVJM, Brasil

#### Revista Espinhaço

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil  
ISSN-e: 2317-0611  
Periodicidade: Semestral  
vol. 10, núm. 2, 2021  
[revista.espinhaco@gmail.com](mailto:revista.espinhaco@gmail.com)

Recepção: 13 Julho 2021  
Aprovação: 22 Agosto 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/485/4852285005/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5508171>

**Resumo:** As espécies raras e endêmicas são particularmente importantes do ponto de vista da conservação, ecologia e biologia evolutiva. O objetivo do estudo foi avaliar a raridade e endemismo de espécies amostradas em uma área de campo rupestre. Coletaram-se dados em março do ano de 2019 com término no mês de junho do mesmo ano. O método empregado na amostragem foi o qualitativo de caminamento aleatório. Foi utilizada a metodologia Rabinowitz para segregar as espécies em raras ou comuns, considerando três variáveis: distribuição geográfica, especificidade por habitat e tamanho populacional. Das 100 espécies, 71% apresentaram raridade e 29% foram comuns. Classificou-se 78% das espécies como endêmicas e 22% não endêmicas. Das espécies, 25% foram exclusivas de campos rupestres e 75% ocorreram em outras fitofisionomias. Esta análise colaborou para a compreensão da raridade das espécies da região estudada e pode contribuir para ações de conservação em regiões de Ocbil.

**Palavras-chave:** Campo Rupestre, Conservação, Endemismo, Raridade.

**Abstract:** Rare and endemic species are particularly important from the point of view of conservation, ecology and evolutionary biology. The aim of the study was to evaluate the rarity and endemism of species sampled in an area of rupestrian grassland. Data were collected in March 2019, ending in June of the same year. The method used in the sampling was the qualitative random walk. The Rabinowitz methodology was used to segregate species into rare or common, considering three variables: geographic distribution, habitat specificity and population size. Of the 100 species, 71% were rare and 29% were common. 78% of species were classified as endemic and 22% non-endemic. Of the species, 25% were exclusive to rupestrian fields and 75% occurred in other phytophysiognomies. This analysis contributed to the understanding of the rarity of species in the studied region and can contribute to conservation actions in Ocbil regions.

**Keywords:** Rupestrian Field, Conservation, Endemism, Rarity.

## 1. Introdução

Na América do Sul, paisagens antigas, climatizadas e inférteis (OCBILs) são representadas por ecossistemas montanhosos (Hopper et al., 2016; Silveira et al., 2020). Estas áreas integram a teoria que espécies em linhagem antigas estão adaptadas às condições de dispersão reduzida e solos de baixo status nutricional. Estas características parecem ser estratégia comum entre as plantas OCBIL (Hopper et al., 2016), e promovem a divergência das populações locais e, conseqüentemente, contribui ao aumento do endemismo (Silveira et al., 2016). Recentemente os campos rupestres e de altitude no Brasil foram integrados a este sistema, sendo a maior porção localizada na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço.

Apesar de reconhecida importância biológica e geodiversidade, áreas de Campo Rupestre no Espinhaço estão submetidas ao avanço das atividades antrópicas e da urbanização (Morandi et al., 2020). A utilização de queimadas intensivas, extrativismo vegetal e atividades de mineração têm ocasionado à descaracterização da paisagem (ex. erosão do solo, alterações microclimáticas, redução da infiltração de água) e tornando este ambiente susceptível à invasão biológica de espécies exóticas (Barbosa et al., 2010).

Além disto, presenciamos uma época de mudanças climáticas em escala global que acontecem de maneira extremamente rápida (Higuchi et al., 2013). O painel brasileiro das mudanças climáticas prevê aumento de 5°C de temperatura e redução de 35 a 45% da precipitação até o final deste século na região central do Brasil (Ambrizzi e Araujo, 2014). Esse conjunto de mudanças pode limitar as possibilidades de adaptação da biota, representando ameaça à biodiversidade, sobretudo nos ecossistemas com elevada riqueza e níveis de endemismo (Arruda et al., 2018).

Para dar continuidade e fortalecer a proteção dos Campos Rupestres, torna-se imprescindível buscar ferramentas que possam subsidiar o estabelecimento de medidas públicas. Assim, o presente estudo tem como objetivo conhecer a composição florística e analisar o status endemismo de uma área de campo rupestre na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. Nossa principal hipótese, é que associada a teoria de OCBIL, a área em estudo apresente altos níveis de endemismo de espécies.

## 2. Material e métodos

### 2.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em uma porção urbana (conhecida localmente como Serra do Brasão), localizada na porção sul do município de Diamantina/MG (Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço) com o ponto central da área sob as coordenadas de Longitude 649398.06 m e Latitude 7980642.21 m S (UTM) (Figura 1).

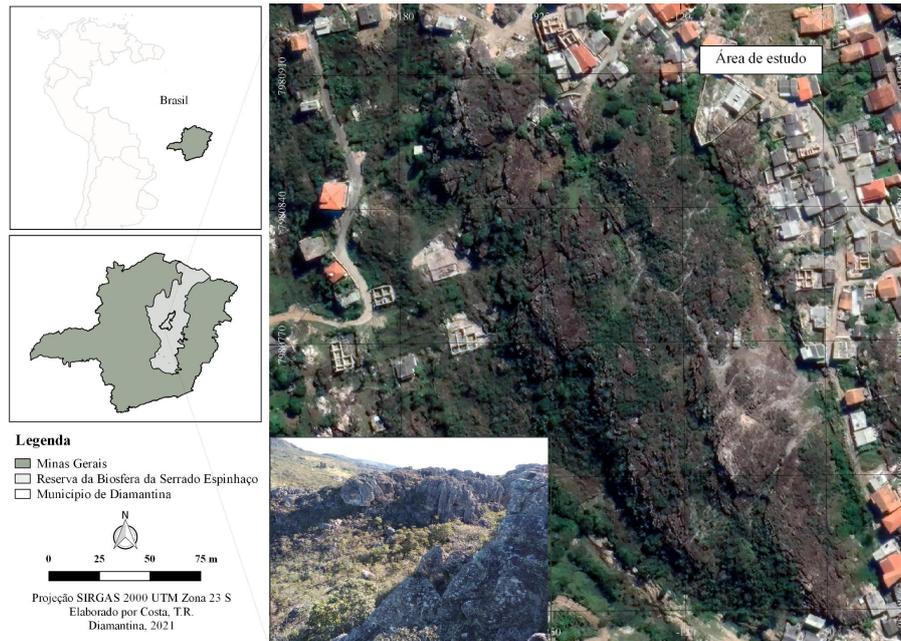


Figura 1. Localização da Serra do Brasão em Diamantina/MG – Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE).

Fonte: IBGE (2010), Google (2019).

O clima da região é tipicamente subtropical de altitude, Cwb pela classificação de Köppen, caracterizado por verões brandos e úmidos e invernos mais frescos e secos (Sá Júnior et al., 2012). O relevo é montanhoso e escarpado, com altitude variando de 600 a 2000 metros. Os solos são predominantemente ácidos e distróficos, e derivados principalmente de rochas quartzíticas (Silva et al., 2005). Na área de estudo predominam solos rasos, classificados como Neossolos Litólicos e Quartzarênicos (Figura 2).

A área total compreende 61.820 m<sup>2</sup> (6,18 hectares), com vegetação representada pela fitofisionomia de Campo Rupestre (OCBIL), com transição gradual com áreas savânicas e florestais.

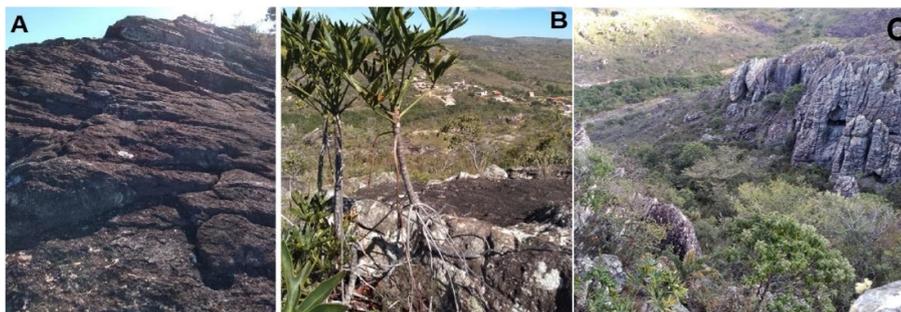


Figura 2. (A) Exemplo de rochas expostas sem vegetação; (B) Adaptação de raízes da espécie *Thaumatococcus danianus*; (C) Formação vegetal densa que ocorre no interior do fragmento da Serra do Brasão em Diamantina/MG – Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE).

Fonte: Autoria própria.

## 2.2 Métodos de amostragem da vegetação

Para a realização do levantamento florístico total, o compartimento foi dividido em três setores. O método empregado na amostragem foi o qualitativo de caminhar aleatório (Filgueiras et al., 1998), que consiste na descrição da vegetação da área a ser amostrada, na listagem de espécies encontradas, e na organização e processamento de dados em forma de tabelas e listas. O início das coletas ocorreu no mês de março do ano de 2019 com término no mês de junho do mesmo ano.

Para cada indivíduo, foi coletada uma amostra, registrando-se, ainda, três fotografias, sendo elas do tronco, das folhas e das flores (Figura 3) com o intuito de catalogar e auxiliar na identificação precisa e correta de cada uma das espécies coletadas. Por fim, com a utilização do GPS foram marcados pontos onde cada indivíduo foi assinalado com as respectivas coordenadas geográficas.

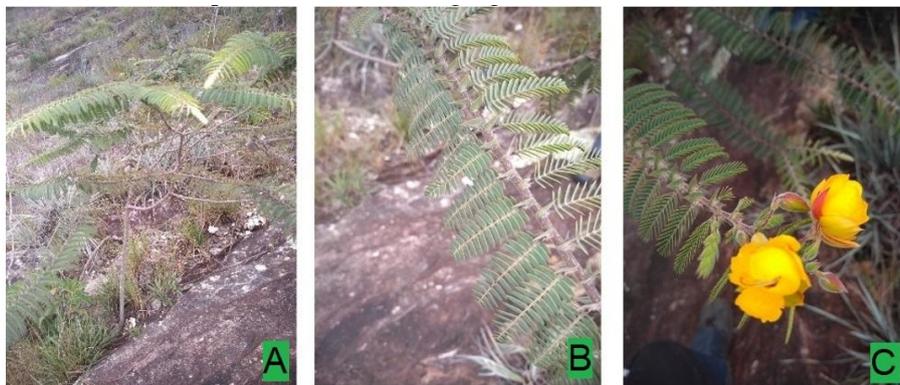


Figura 3. Exemplo do tronco (A), folhas (B) e flores (C) da espécie *Chamaecrista distichoclada*, em 01/05/2019, na Serra do Brasão em Diamantina/MG

Fonte: Autoria própria.

Foi utilizado como critério de inclusão da amostragem o registro de todos os indivíduos em estágio reprodutivo e estéril, acima dos 30 cm. Após concluir as coletas dos indivíduos, cada espécie foi envolvida por jornais e papelões, armazenada em uma prensa e, por conseguinte, posto para secagem.

O processo de identificação do material botânico coletado ocorreu com as plantas já secas e prensadas. Os nomes encontrados foram catalogados de acordo com os herbários online Flora do Brasil 2020 e Species Link, assim como consulta ao acervo do Herbário Dendrológico Jeanine Felfili (HDJF) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e à especialistas.

As espécies arbóreas foram listadas em ordem de família e de gênero. A circunscrição em famílias seguiu o Angiosperm Phylogeny Group versão IV (APG, 2016). Para verificação de grafia e sinônimas nomenclaturais utilizaram-se os bancos de dados do Missouri Botanic Garden (2017).

Foram realizadas consultas no Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli e Moraes, 2013) para averiguar quais espécies amostradas na área são consideradas ameaçadas de extinção. As categorias de ameaça foram definidas pela União Mundial para a Natureza (IUCN) e distribuem-se em: criticamente em perigo, em perigo, vulnerável, quase ameaçada, menos preocupante, dados insuficientes, extinta e extinta na natureza.

### 2.3 Análise dos dados

Identificamos as formas de raridade das espécies por meio de uma grade de parâmetros proposta por Rabinowitz et al. (1986), gerando uma matriz com oito categorias, uma contendo espécies comuns e as outras sete abrangendo as formas de raridade (Quadro 1). Esse sistema de classificação partiu de três variáveis comuns entre as espécies: distribuição geográfica, especificidade por habitat e tamanho populacional. O gradiente crescente de raridade vai de 1 a 7, sendo que a forma 7 é considerada pelos autores do método a mais severa ou ameaçada (Rabinowitz et al., 1986).

		Amplitude geográfica			
		Grande		Pequena	
Preferência pelo Hábitat (quantidade de habitats que ocorre)		Alta	Baixa	Alta	Baixa
Abundância local (tamanho da população)	Grande (dominante)	Comum (não rara)	Forma 2 - Previsível Abundante	Forma 4 - Imprevisível Abundante	Forma 6 - Endêmica abundante
	Pequena (não dominante)	Forma 1 - Esparsa	Forma 3 - Previsível esparsa	Forma 5 - Imprevisível esparsa	Forma 7 - Endêmica esparsa

Fonte: Rabinowitz et al. (1986)

Para a variável distribuição geográfica, utilizou-se a classificação como "distribuição geográfica restrita", considerando a ocorrência da espécie em apenas um único bioma.

Na variável especificidade por habitat, foi considerada como tendo habitat único aquela espécie que se apresentou em apenas uma única fitofisionomia (Campo Rupestre) e com habitat variado a espécie que ocorreu em duas ou mais fitofisionomias.

Já para tamanho populacional considerou-se o número de coletas de cada espécie fornecido pelo banco de dados do Species Link. Este site de Domínio Público consiste na compilação de dados de coleta de espécies a partir de depósitos em herbários.

Registrou-se uma média de aproximadamente 1120 coletas para as espécies amostradas, sendo considerado abaixo de 600 coletas "tamanho populacional restrito". Portanto, com a aplicação destes critérios foi possível segregar as espécies desta família em sete formas de raridade, além das consideradas comuns (Tabela 1).

Para melhor compreender a classificação obtida, avaliou-se também a situação de endemismos das espécies conforme a Lista das Espécies da Flora do Brasil (Quinet et al., 2014) e suas distribuições entre as fitofisionomias.

### 3. Resultados e discussão

Foram coletados no total 160 indivíduos, sendo que 135 foram identificados à nível de espécie, 8 somente à nível de família e 17 não foram identificados. Assim, segundo o herbário online Flora do Brasil 2020, os indivíduos identificados resultaram em um total de 100 espécies, distribuídas em 28 famílias e 71 gêneros (Tabela 1 A, B, C e D).

Florística do fragmento de mata amostrado na Serra do Brasão em Diamantina/MG na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE), levando-se em conta o nome da espécie, a família, o endemismo, a distribuição geográfica, a especificidade, o tamanho populacional e o grau de raridade.

<u>Espécie</u>	<u>Família</u>	<u>Endêmica</u>	<u>Distribuição Geográfica</u>	<u>Especificidade</u>	<u>Tamanho Populacional</u>	<u>Tamanho Populacional - 2</u>	<u>Raridade</u>
<i>Mandevilla pycnantha</i> (Steud. ex A.DC.) Woodson	Apocynaceae	×	Ampla	Baixa	254	Pequeno	3
<i>Ilex conocarpa</i> Reissek	Aquifoliaceae		Ampla	Alta	457	Pequeno	2
<i>Thaumatococcus adamantinum</i> (Schott) Sakur., Calazans & Mayo	Araceae	×	Restrita	Baixa	10	Pequeno	7
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	Araliaceae	×	Ampla	Alta	1172	Grande	Comum
<i>Acritopappus longifolius</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae		Ampla	Baixa	262	Pequeno	3
<i>Aspilia foliosa</i> (Gardner) Baker	Asteraceae	×	Ampla	Baixa	492	Pequeno	3
<i>Baccharis platypoda</i> DC.	Asteraceae	×	Ampla	Alta	904	Grande	Comum
<i>Baccharis reticularia</i> DC.	Asteraceae	×	Ampla	Alta	906	Grande	Comum
<i>Calea rotundifolia</i> (Less.) Baker	Asteraceae	×	Restrita	Alta	174	Pequeno	5
<i>Echinocoryne schwenkii</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	Asteraceae		Restrita	Alta	157	Pequeno	5
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	Asteraceae		Ampla	Alta	875	Grande	Comum
<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.	Asteraceae	×	Ampla	Alta	518	Pequeno	1
<i>Koanophyllon adamantium</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae		Ampla	Alta	304	Pequeno	1
<i>Lepidaploa lilacina</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	Asteraceae		Restrita	Baixa	172	Pequeno	7
<i>Lepidaploa rufogrisea</i> (A.St.-Hil.) H.Rob.	Asteraceae	×	Restrita	Baixa	948	Grande	6
<i>Lychrophora passerina</i> (Mart. ex DC.) Gardner	Asteraceae		Ampla	Baixa	427	Pequeno	6
<i>Mikania sessilifolia</i> DC.	Asteraceae	×	Restrita	Alta	915	Grande	4
<i>Pseudobrickellia angustissima</i> (Spreng. ex Baker) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	×	Ampla	Alta	308	Pequeno	1

Continua...

Continua...

<i>Pseudobrickellia brasiliensis</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	×	Ampla	Alta	566	Pequeno	1
<i>Symphopappus brasiliensis</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	×	Restrita	Baixa	132	Pequeno	7
<i>Trichogonia salvifolia</i> Gardner	Asteraceae		Ampla	Alta	680	Pequeno	1
<i>Trixis vauthieri</i> DC.	Asteraceae	×	Ampla	Alta	537	Pequeno	1
<i>Wunderlichia mirabilis</i> Riedel ex Baker	Asteraceae		Ampla	Alta	305	Pequeno	1
<i>Cuspidaria sceptrum</i> (Cham.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	×	Restrita	Baixa	686	Grande	6
<i>Kielmeyera apparicana</i> Saddi	Calophyllaceae		Restrita	Alta	124	Pequeno	5
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	Calophyllaceae	×	Ampla	Alta	326	Pequeno	1
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	Calophyllaceae	×	Restrita	Alta	1257	Grande	4
<i>Kielmeyera speciosa</i> A. St.-Hil	Calophyllaceae	×	Restrita	Baixa	308	Pequeno	7
<i>Clusia diamantina</i> Bittrich	Clusiaceae		Restrita	Alta	482	Pequeno	5
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Combretaceae	×	Ampla	Alta	643	Pequeno	1
<i>Erythroxylum campestre</i> A. St.-Hil.	Erythroxylaceae		Ampla	Alta	2067	Grande	Comum
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	Erythroxylaceae	×	Ampla	Alta	1702	Grande	Comum
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Erythroxylaceae	×	Ampla	Alta	2756	Grande	Comum
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	Erythroxylaceae	×	Ampla	Alta	3727	Grande	Comum
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	×	Ampla	Alta	2325	Grande	Comum
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	Euphorbiaceae		Ampla	Alta	1556	Grande	Comum
<i>Microstachys daphnoides</i> (Mart. & Zucc.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae		Ampla	Alta	734	Pequeno	1
<i>Microstachys serrulata</i> (Mart. & Zucc.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae		Ampla	Alta	535	Pequeno	1
<i>Aeschynomene riedeliana</i> Taub.	Fabaceae		Ampla	Alta	98	Pequeno	1
<i>Bionia tomentosa</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Fabaceae	×	Ampla	Alta	817	Grande	Comum
<i>Chamaecrista conferta</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby var. <i>conferta</i>	Fabaceae		Restrita	Alta	731	Pequena	5
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip	Fabaceae	×	Ampla	Alta	5945	Grande	Comum
<i>Chamaecrista distichoclada</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	×	Restrita	Alta	49	Pequeno	5
<i>Chamaecrista potentilla</i> (Mart. ex Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	×	Restrita	Alta	246	Pequeno	5
<i>Copaifera langsdorffii</i> var. <i>grandifolia</i> Benth.	Fabaceae		Ampla	Alta	4246	Grande	Comum
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Fabaceae	×	Restrita	Alta	1437	Grande	4
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	×	Ampla	Alta	1859	Grande	Comum
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Fabaceae	×	Ampla	Alta	1451	Grande	Comum
<i>Paliavana sericiflora</i> Benth.	Gesneriaceae	×	Ampla	Baixa	335	Pequeno	3
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) A. St.-Hil.	Humiriaceae		Ampla	Alta	4902	Grande	Comum
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell. Cham.	Lamiaceae		Ampla	Alta	1406	Grande	Comum
<i>Eriope glandulosa</i> (Harley) Harley	Lamiaceae		Ampla	Alta	197	Pequeno	1

Continua...

## Continua...

<i>Eriope salvifolia</i> (Pohl ex Benth.) Harley	Lamiaceae		Ampla	Alta	237	Pequeno	1
<i>Hyptidendron asperrimum</i> (Spreng.) Harley	Lamiaceae		Ampla	Alta	310	Pequeno	1
<i>Hyptis corymbosa</i> Benth.	Lamiaceae		Restrita	Baixa	20	Pequeno	7
<i>Hyptis proteoides</i> A.St.-Hil. ex Benth.	Lamiaceae		Restrita	Baixa	197	Pequeno	7
<i>Medusantha crinita</i> (Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	Lamiaceae		Restrita	Alta	191	Pequeno	5
<i>Ocotea percoriacea</i> Kosterm.	Lauraceae	x	Ampla	Alta	447	Pequeno	1
<i>Diplusodon nitidus</i> Mart. ex DC.	Lythraceae	x	Restrita	Baixa	58	Pequeno	7
<i>Diplusodon univervius</i> Koehne	Lythraceae		Restrita	Baixa	172	Pequeno	7
<i>Banisteriopsis campestris</i> (A.Juss.) Little	Malpighiaceae	x	Ampla	Baixa	1910	Grande	2
<i>Byrsonima dealbata</i> Criseb.	Malpighiaceae	x	Restrita	Alta	1053	Grande	4
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae	x	Ampla	Alta	4324	Grande	Comum
<i>Heteropterys sericea</i> (Cav.) A.Juss.	Malpighiaceae	x	Ampla	Alta	292	Pequeno	1
<i>Psicotoa tomentosa</i> A.Juss.	Malpighiaceae	x	Restrita	Alta	669	Pequeno	5
<i>Tetrapterys microphylla</i> (A.Juss.) Nied.	Malpighiaceae	x	Ampla	Alta	1434	Grande	Comum
<i>Hibiscus multiflorus</i> A.St.-Hil.	Malvaceae	x	Restrita	Alta	78	Pequeno	5
<i>Pseudobombax campestre</i> (Mart.) A.Robyns	Malvaceae		Restrita	Baixa	158	Pequeno	7
<i>Waltheria polyantha</i> K.Schum.	Malvaceae		Restrita	Baixa	31	Pequeno	7
<i>Comolia sertularia</i> (DC.) Triana	Melastomataceae	x	Ampla	Alta	434	Pequeno	1
<i>Fritschia sessilis</i> (Spreng.) M.J.R.Rocha & P.J.F.Guim	Melastomataceae		Ampla	Alta	125	Pequeno	1
<i>Lavoisiera adamantium</i> Barreto ex Pedersoli	Melastomataceae	x	Restrita	Baixa	75	Pequeno	7
<i>Lavoisiera cordata</i> Cogn.	Melastomataceae	x	Restrita	Baixa	208	Pequeno	7
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Melastomataceae	x	Ampla	Alta	6492	Grande	Comum
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	Melastomataceae	x	Ampla	Baixa	985	Grande	2
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Melastomataceae	x	Ampla	Alta	1516	Grande	Comum
<i>Pleroma aemulum</i> (Schrank et Mart ex DC.) Triana	Melastomataceae		Restrita	Alta	18	Pequeno	5
<i>Pleroma heteromallum</i> (D. Don) D.Don	Melastomataceae		Ampla	Alta	317	Pequeno	1
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	Moraceae	x	Ampla	Alta	846	Pequeno	1
<i>Calyptranthes brasiliensis</i> Spreng.	Myrtaceae	x	Ampla	Alta	546	Pequeno	1
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	x	Ampla	Alta	2093	Grande	Comum
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	x	Ampla	Alta	6615	Grande	Comum
<i>Myrcia mischophylla</i> Kiaersk.	Myrtaceae	x	Restrita	Alta	25	Pequeno	5
<i>Myrcia mutabilis</i> (O.Berg) N.Silveira	Myrtaceae	x	Ampla	Alta	448	Pequeno	1
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	x	Ampla	Alta	8544	Grande	Comum
<i>Myrcia xerulosa</i> DC.	Myrtaceae		Ampla	Alta	1259	Grande	Comum

Continua...

Continua...

<i>Plinia nana</i> Sobral	Myrtaceae	×	Restrita	Baixa	61	Pequeno	7
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	×	Ampla	Alta	3752	Grande	Comum
<i>Cordia rigida</i> (K.Schum.) Kuntze	Rubiaceae		Ampla	Alta	657	Pequeno	1
<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze	Rubiaceae	×	Ampla	Alta	3548	Grande	Comum
<i>Palicourea coriacea</i> (Cham.) K.Schum.	Rubiaceae	×	Ampla	Alta	771	Pequeno	1
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Rubiaceae	×	Ampla	Alta	3312	Grande	Comum
<i>Psychotria warmingii</i> Müll.Arg.	Rubiaceae	×	Ampla	Alta	96	Pequeno	1
<i>Rudgea irregularis</i> Müll.Arg.	Rubiaceae		Ampla	Baixa	56	Pequeno	6
<i>Micropholis gnaphaloides</i> (Mart.) Pierre	Sapotaceae		Ampla	Alta	234	Pequeno	1
<i>Barbacenia flava</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Velloziaceae	×	Ampla	Baixa	272	Pequeno	3
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Verbenaceae	×	Ampla	Alta	2671	Grande	Comum
<i>Stachytarpheta glabra</i> Cham.	Verbenaceae	×	Ampla	Baixa	544	Pequeno	6
<i>Vochysia discolor</i> Warm	Vochysiaceae	×	Restrita	Alta	558	Pequeno	5
<i>Vochysia tikzoides</i> Pohl	Vochysiaceae	×	Restrita	Alta	971	Grande	4

Fonte: Elaboração Própria.

Todas as formas de raridade foram encontradas na comunidade. Um elevado grau de raridade foi constatado entre as espécies, sendo observado em 71%. Constatou-se que apenas 29% das espécies são consideradas comuns na área de campo rupestre, cuja distribuição é ampla e abundante (Figura 4).

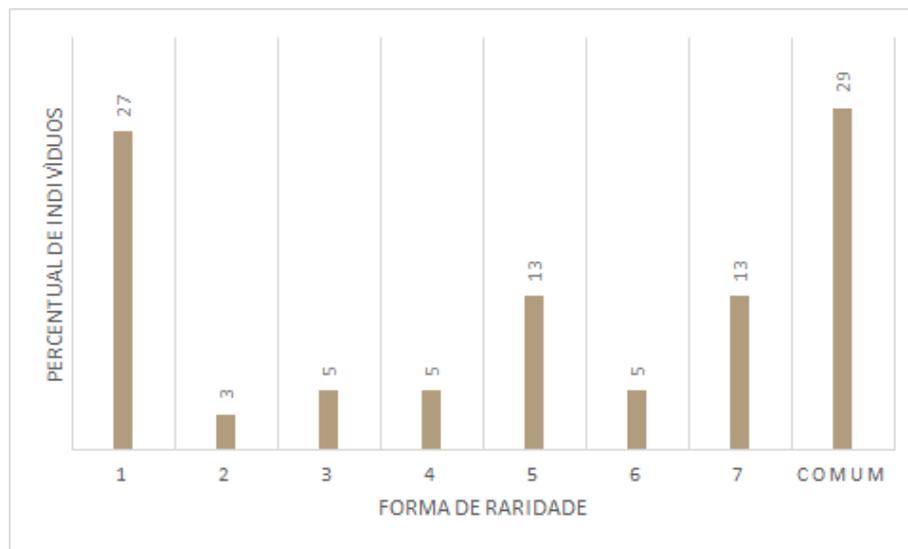


Figura 4. Percentual de formas de raridade encontradas para as espécies amostradas em área de campo rupestre - Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço.

Fonte: Elaboração Própria.

Quanto à especificidade por habitat, 75% das espécies não apresentaram preferência quanto ao habitat (formas 1, 4, 5 e comuns). Em contraste, 25% das espécies restringem quanto ao habitat em que vivem (formas 2, 6 e 7), ou seja, ocorrem em apenas em fitofisionomias campestres.

Dentre as espécies que apresentaram alguma raridade, a forma 1 é a mais frequente na área avaliada (27%). Essa forma compreende espécies que ocorrem em ampla amplitude geográfica, não têm restrições quanto ao habitat, porém onde ocorrem, ocorrem com baixo número de indivíduos. Entre as espécies

categorizadas com esta forma de raridade destaca-se *Aeschynomene riedeliana* e *Psychotria warmingii* Müll, com menos de 100 indivíduos coletados nos herbários. A forma 2, que trata de espécies com baixa distribuição geográfica apresentou apenas três espécies: *Ilex conocarpa*, *Banisteriopsis campestris* e *Miconia cubatanensis*. As formas 3, 4 e 6 estiveram presentes com cinco espécies cada. A forma considerada a mais severa pelo método Rabinowitz et al. (1986) é a forma 7 (espécies endêmicas e esparsas), onde foram classificadas 13 espécies, sendo as principais: *Thaumatococcus adamantinum*, *Hyptis corymbosa* e *Waltheria polyantha*.

Estes resultados evidenciam uma relação entre a raridade, pelo viés do método aplicado, e o endemismo atribuído às espécies analisadas. Acreditamos que medidas de raridade devem auxiliar na gestão da conservação das espécies in situ nos Campos Rupestres, bem como pode ser utilizada como subsídio para elaboração de listas de espécies ameaçadas, uma vez que clarifica o grau de vulnerabilidade de cada espécie na região destes Ocbils.

Complementarmente aos resultados de raridade, encontramos que 78% dos indivíduos são endêmicos do Brasil, como por exemplo a *Microstachys serrulata*, *Mikania sessilifolia* e *Myrcia splendens*.

O elevado número de endemismo se dá pelas características específicas destes ambientes edáficos (Begon e Townsend, 2006; Silveira et al., 2015). Tal variação de ambientes edáficos nas regiões de Campos Rupestres corroborou a fim de que esta região seja reconhecida como centro de diversidade e endemismo vegetal (Giulietti et al., 1997, Rapini et al., 2008, Silveira et al., 2016).

Logo, o endemismo no Campo Rupestre é maior do que em outras fisionomias do Cerrado, e, por este motivo, há uma maior pressão ecológica e, consequentemente, maior riqueza de espécies endêmicas (França et al., 1997).

Quanto aos 78 indivíduos endêmicos do Brasil, 23 são restritos ao estado de Minas Gerais, como por exemplo a *Thaumatococcus adamantinum*, *Plinia nana* e a *Barbacenia flava*.

Os 55 indivíduos restantes estão amplamente distribuídos pelo Brasil, como, por exemplo, a *Baccharis reticularia*, *Stryphnodendron adstringens* e *Peixotoa tomentosa*.

Isto se dá devido a composição geológica específica e alta diversidade biológica presente na Cadeia do Espinhaço, a qual apresenta uma peculiaridade na sua diversidade florística, com paisagens naturais vulneráveis e de difícil recomposição, o que evidencia numerosas espécies endêmicas (Azevedo et al., 2008, Carvalho, 2008, Gontijo, 2008).

Dentre as espécies endêmicas identificadas, somente a espécie *Lavoisiera adamantium* está classificada como em perigo (EN). De acordo com o CNCFlora, a espécie apresenta distribuição restrita apenas ao município de Diamantina/MG, região que ainda se encontra sujeita a situações de perturbação como mineração, agricultura e expansão urbana (Giulietti et al., 1987; Fernandes et al., 2005).

A espécie *Plinia nana* e *Lavoisiera cordata* foram classificadas como vulneráveis (VU), devido a sua ocorrência exclusiva aos campos rupestres da Serra do Espinhaço, restritamente no estado de Minas Gerais.

Muitas das espécies endêmicas não foram avaliadas quanto ao grau de ameaça (NE), revelando a falta de conhecimento sobre o status de conservação de espécies relevantes do Campo Rupestre.

Logo, não seria possível analisar o monitoramento das mesmas no que diz respeito à sua conservação, o que pode proporcionar efeitos irreparáveis para a conjuntura florística (Lima et al., 2011).

No estado de Minas Gerais se encontram aproximadamente 1,5% das espécies vegetais brasileiras (Reis e Schmiele, 2019), sendo que a Serra do Espinhaço representa o centro de diversidade para vários grupos de plantas (Cruz et al, 2018), com aproximadamente 10% da diversidade brasileira de plantas (Giuliette et al., 1997, Rapini et al., 2008).

Deste modo, tanto a raridade quanto a dispersibilidade reduzida de algumas espécies podem ser explicadas por estarem concentradas em formas de relevo antigas (Gosper et al., 2021).

Por fim, ainda dentre as 100 espécies encontradas, 25% foram exclusivas de campos rupestres e 75% ocorreram em outras fitofisionomias. Dentre as espécies exclusivas de campo rupestre se destacam *Lepidaploa rufogrisea*, *Stachytarpheta glabra* e *Miconia cubatanensis*.

Nesta pesquisa, os estados de Minas Gerais e Bahia detiveram conjuntamente 11 espécies endêmicas, como por exemplo, a *Eremanthus incanus*, *Aspilia foliosa* e *Ocotea percoriacea*.

Este número pode possivelmente ser justificado pela existência da Serra do Espinhaço, que vai desde a Serra de Ouro Branco em Minas Gerais, até o norte da Chapada Diamantina na Bahia (Rapini et al., 2008). A distância geográfica destes estados, vizinhos em parte considerável de seus territórios, também é um fator importante.

#### 4. Conclusão

Nosso artigo mostra o elevado número de espécies endêmicas e raras nos Campos Rupestres da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. Apesar de ser reconhecida como região prioritária para conservação e riqueza biológica existentes no planeta, ainda são muitos os desafios para que planos de manejo sejam realmente efetivos na preservação destes ecossistemas.

Os resultados evidenciam a relação da raridade e do endemismo, sendo assim, tais medidas contribuem na gestão da conservação das espécies *in situ* nos Campos Rupestres.

Reforçamos a importância de pesquisas futuras que auxiliem numa melhor compreensão dos prováveis impactos sobre a flora. Estes estudos permitirão a previsão e priorização de estratégias globais de conservação, para impedir uma possível perda maciça de biodiversidade, especialmente quando se considera a pressão humana sobre esta paisagem.

Desta forma, os resultados do trabalho amparam a produção tanto de listas de espécies ameaçadas, quanto corrobora para com a classificação de espécies endêmicas e raras, dado que elucida o grau de vulnerabilidade de cada espécie na região destes Ocbils.

## Referências

- Ambrizzi, T., Araujo M., (2014). Base científica das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- APG IV. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*. v.181. Disponível em: . Acessado em 09/07/2021 as 13:41:00.
- Arruda, D.M, Schaefer, C.E.G.R, Fonseca, R.S., (2018). Vegetation cover of Brazil in the last 21 ka: new insights into the Amazonian refugia and Pleistocenic arc hypotheses. *Global Ecology and Biogeography* 27:47–56. <https://doi.org/10.1111/geb.12646>
- Azevedo AA, Silveira FA, Aguiar CML, Pereira VS. (2008). Fauna de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais e Bahia, Brasil): riqueza de espécies, padrões de distribuição e ameaças para conservação. *Megadiversidade* 4 (1-2): 126-157.
- Cruz, A. C. R; Nunes-Freitas, A. F; Costa, F. N. (2018). Ericaceae na região central da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, v. 69, p. 1789-1797.
- Fernandes, E. A.; Cunha, N. R. D. S.; Silva, R. G. D. (2005). Degradação ambiental no Estado de Minas Gerais. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 43, n.1, p.179-198.
- França, F.; Melo, E. DE; Santos, C. C. DOS. (1997). Flora De Inselbergs Da Região De Milagres , Bahia, Brasil: I. Caracterização da vegetação e Lista de Espécies de dois inselbergs. *Collections*, v. n.17, p. 163–176.
- Giulietti, A.M., Pirani, J.R., Harley, R.M., (1997). Espinhaço range region, Eastern Brazil. In: Davis, S.D., Heywood, V.H., Herrera-MacBryde, O., Villa-Lobos, J., Hamilton, A.C. (Eds.), *Centres of Plant Diversity. A Guide and Strategy for Their Conservation*, 3. IUCN Publications Unit, Cambridge, UK.
- Giulietti, N.; Giulietti, A. M.; Pirani, J. R.; Menzes, N. L. (1987). Estudos em sempre-vivas: importância econômica do extrativismo em Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 1, n. 2, p. 179-193.
- Gontijo BM (2008). Uma geografia para a Cadeia do Espinhaço. *Megadiversidade* 4: 7-15.
- Gosper CR, Coates DJ, Hopper SD, Byrne M, Yates CJ. (2021a). The role of landscape history in the distribution and conservation of threatened flora in the Southwest Australian Floristic Region. *Biological Journal of the Linnean Society*, 77–101.
- Higuchi P, Silva AC, Bucke JC, Mantovani A, Bortoluzzi RLC, Ziger AA. (2013). Influência do clima e de rotas migratórias de espécies arbóreas sobre o padrão fitogeográfico de florestas na região sul do Brasil. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 23, n. 4, p. 539-553.
- Hopper SD, Silveira FAO, Fiedler PL. (2016). Biodiversity hotspots and Ocbil theory. *Plant and Soil* 403: 167–216.
- Lima, L. P. Z. et al. (2011). Análise da vulnerabilidade natural para implantação de unidades de conservação na microrregião da serra de Carrancas, MG. *Cerne*, Lavras, v. 17, n. 2.
- Martinelli, G; Moraes, M. A. (2013). Livro vermelho da flora do Brasil.

- Morandi, D. T.; et al. (2020). Delimitation of ecological corridors between conservation units in the Brazilian Cerrado using a GIS and AHP approach. *Ecological Indicators*, v. 115, p. 106440.
- Rabinowitz, D., Cairins, S. Dillon, T. (1986). Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. Michael E. Soulé (ed). *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Michigan, pp. 182-204.
- Rapini, A., Ribeiro, P. L., Lambert, S., Pirani, J. R. (2008). A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. *Megadiversidade*, 4(1-2), 16-24.
- Reis, A. F., Schmiele, M., (2019). Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. *Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos*, 22.
- Sá Júnior, A. (2012). Aplicação da Classificação de Köppen para o Zoneamento Climático do Estado de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras.
- Silveira Fao, Dayrell RLC, Fiorini CF, Negreiros D, Borba EL. (2020). Diversification in ancient and nutrient-poor neotropical ecosystems: how geological and climatic buffering shaped plant diversity in some of the world's neglected hotspots. In: Rull V, Carnaval AC, eds. *Neotropical diversification: patterns and processes*. Cham: Springer International Publishing, 329–368.
- Silveira Fao, Negreiros D, Barbosa Nu, Buisson E, Carmo F, Carstensen D, Conceição A, Cornelissen T, Echternacht L, Fernandes GW, Garcia Q, Guerra T, Jacobi C, Lemos-Filho J, Le Stradic S, Morellato L, Neves F, Oliveira R, Schaefer C, Viana P, Lambers H. (2016). Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. *Plant and Soil* 403: 129–152.
- Silveira, F. A. O. et al. (2015). Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. *Plant and Soil*.
- Silveira, F. A., Negreiros, D., Barbosa, N. P., Buisson, E., Carmos, F. F., Carstensen, D. W.; GARCIA, Q. S. (2016). Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. *Plant and soil*, 403 (1-2), 129-152.
- Barbosa, N. P. U. et al. (2010). Distribution of non-native invasive species and soil properties in proximity to paved roads and unpaved roads in a quartzitic mountainous grassland of southeastern Brazil (rupestrian fields). *Biol. Invasions*, v. 12, n. 11, p. 3745-3755.
- Silva, A. C. Solos. In: Silva, A. C.; Sá Fortes, L.C.V.P. e Almeida-Abreu, P.A. (2005) (Ed.) *Serra do Espinhaço Meridional: paisagens e Ambientes*. Belo Horizonte: O Lutador.
- Filgueiras, T.S.; Nogueira, P.E.; Brochado, A.L. & Guala II, G.F. (1994). Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* 12: 39-43.
- Quinet, A.; Baitello, J.B.; Moraes, P.L.R. (2014). Lauraceae In: Forzza, R.C. et al. (eds.). *Lista de espécies da flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB008440>>. Acesso em 30 Jun 2021.
- Carvalho, J. C. (2008). Apresentação. *Megadiversidade* 4: 5-6. Disponível em: [https://www.conservation.org/docs/default-source/brasil/megadiversidade\\_espinhaco.pdf](https://www.conservation.org/docs/default-source/brasil/megadiversidade_espinhaco.pdf) Acessado em: 01/07/2021.
- Begon, M. Colin, R. Townsed, J. L. H. Fourth ed. (2006) *From Individuals to Ecosystems*.