



GEOVANY HEITOR REIS

**AVALIAÇÃO DE DIVERSIDADE DE
ASTERACEAE DOS CAMPOS E CERRADOS
RUPESTRES DAS SERRAS DA BOCAINA E DE
CARRANCAS, MINAS GERAIS, BRASIL**

LAVRAS - MG

2013

GEOVANY HEITOR REIS

**AVALIAÇÃO DE DIVERSIDADE DE ASTERACEAE DOS CAMPOS E
CERRADOS RUPESTRES DAS SERRAS DA BOCAINA E DE
CARRANCAS, MINAS GERAIS, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos em Paisagens Fragmentadas e Agrossistemas, para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora

Dra. Mariana Esteves Mansanares

LAVRAS-MG

2013

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Reis, Geovany Heitor.

Avaliação de diversidade de Asteraceae dos campos e cerrados
rupestres das serras da Bocaina e de Carrancas, Minas Gerais, Brasil
/ Geovany Heitor Reis. – Lavras : UFLA, 2013.

95 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2013.

Orientador: Mariana Esteves Mansanares.

Bibliografia.

1. Asteraceae. 2. Similaridade florística. 3. Endemismo. 4.
Conservação. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 574.52642

GEOVANY HEITOR REIS

**AVALIAÇÃO DE DIVERSIDADE DE ASTERACEAE DOS CAMPOS E
CERRADOS RUPESTRES DAS SERRAS DA BOCAINA E DE
CARRANCAS, MINAS GERAIS, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos em Paisagens Fragmentadas e Agrossistemas, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 16 de maio de 2013.

Dr. Eduardo van den Berg UFLA

Dr. Leonardo Dias Meireles USP

Dra. Mariana Esteves Mansanares

Orientadora

LAVRAS-MG

2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força e sabedoria para enfrentar todas as barreiras impostas em meu caminho.

Aos meus pais Dércio e Dora; a minha esposa Iara; aos irmãos Adriana e Geninho; as minhas sobrinhas Jade e Luá; pelo amor incondicional, apoio e confiança em todos os momentos.

A minha filha Lara, por ser o pilar e a razão de nunca desistir dos meus objetivos, e pelo ensinamento de amor e carinho que somente um pai poder saber.

Aos meus sogros Antônio e Neuza e aos cunhados Matheus, Larissa, Giane e Lucas. Enfim, agradeço a toda minha família, meus avós, tios, tias e primos.

A todos meus amigos, em especial aos grandes amigos de longa data; Junior, Milena, Fábio, Fernanda, Lucas, Braga, Leo, Letícia e Maria Rita. A minha Orientadora Dra. Mariana Esteves Mansanares pela orientação, apoio, ensinamentos, amizade e principalmente pela oportunidade de participar deste trabalho maravilhoso.

Aos membros da banca: Prof. Dr. Eduardo van den Berg e Prof. Dr. Leonardo Dias Meireles que contribuíram muito com o resultado final deste trabalho.

Ao pessoal do Herbário em especial a Kelly, Quedes, Bárbara, Iago, João, Eleonora, Jaiane, Michel e Carol Cambraia que foram fundamentais na realização deste trabalho, e além de todas as pessoas que ajudaram direta ou indiretamente neste trabalho.

A minha turma de mestrado Ana, Ananza, Tonho, Eugênia, Juninho, Juliana, Karla, Kira, Lucas, Luciany, Matheus, Melise, Paula, Rafael, Rute, Sarah, Thálita e Wallace.

A todos os professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada da Universidade Federal de Lavras.

Enfim agradeço a todas as pessoas que estiveram ao meu lado nos bons e maus momentos durante esses dois anos, fazendo cada dia momentos felizes.

RESUMO

Este trabalho consiste no levantamento florístico de Asteraceae nos Campos e Cerrados Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas, que estão localizadas no Planalto Alto Rio Grande, no Sul de Minas Gerais, atravessando os municípios de Lavras, Itumirim, Ingaí, Itutinga, Carrancas e Minduri, bem como uma análise de similaridade florística com outras áreas serranas de Minas Gerais. Também foram apresentadas informações sobre riqueza, grau de endemismo e grau de ameaça das espécies de Asteraceae. Considerando estas informações, foi realizada identificação da vulnerabilidade das áreas, propondo quais são as áreas prioritárias para conservação nas Serras da Bocaina e de Carrancas. Foram realizadas viagens mensais para coleta de material botânico no período de março de 2010 a fevereiro de 2012. Nestas Serras, a família apresenta 117 espécies, distribuídas em 43 gêneros pertencentes a 10 tribos. As tribos que possuem maior riqueza de espécies são Eupatorieae e Vernonieae, com 35 e 32 espécies, respectivamente, seguidas por Astereae com 18 espécies. Os gêneros que têm maior riqueza de espécies são *Baccharis* L. (14), *Lessingianthus* H. Rob. (10), *Mikania* Willd. (8) e *Chromolaena* DC. (8). As Serras da Bocaina e de Carrancas apresentaram maior similaridade florística com a Serra da Canastra ($J = 0,27$), Serra de São José ($J = 0,24$) e Toca dos Urubus ($J = 0,22$), a menor similaridade apresentada foi com a Serra de Grão-Mogol ($J = 0,09$). Não houve correlação significativa em relação à similaridade florística e a distância geográfica, entre as áreas analisadas ($r = 0,2206$, $p = 0,1574$). Em torno de 60% das espécies de Asteraceae que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas são endêmicas do Brasil e 10% são endêmicas de Minas Gerais. Entre as espécies desta família que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas, cerca de 10% possuem algum grau de ameaça de extinção. Entre essas espécies, sete estão classificadas como vulneráveis (VU): *Elephantopus biflorus*, *Lychnophora pinaster*, *Lychnophora syncephala*, *Mikania glauca*, *Richterago amplexifolia*, *Richterago campestris*, *Stevia hilarii*. E quatro estão classificadas em perigo (EN): *Aspilia subpetiolata*, *Baccharis gracilis*, *Chresta scapigera*, *Richterago polymorpha*. A área que apresentou baixa vulnerabilidade foi a Cachoeira das Aranhas em Itumirim e as áreas que apresentaram extrema vulnerabilidade, e assim classificadas como áreas prioritárias para conservação foram Cachoeira da Zilda, Platô e Salto, ambas em Carrancas, e a Chapada das Perdizes em Minduri.

Palavras-chave: Asteraceae. Similaridade Florística. Endemismo. Conservação.

ABSTRACT

This work consists of the floristic survey of Asteraceae in the rocky outcrop grasslands and rocky outcrop savannas of the “Serras da Bocaina e de Carrancas” that are located in the Upper Rio Grande highlands in southern Minas Gerais, through the municipalities of Lavras, Itumirim, Ingaí, Itutinga, Carrancas and Minduri as well as an analysis of floristic similarity with other mountainous areas of Minas Gerais. Were also presented information about richness, endemism and degree of threat of Asteraceae species. Based on this information, there were areas of vulnerability identification, proposing what are the priority areas for conservation in the “Serras da Bocaina e de Carrancas”. Were made monthly trips to collect botanical material from March 2010 to February 2012. These mountains, the family has 117 species, 43 genera and 10 tribes. The tribes that have greater species richness are Eupatorieae and Vernonieae, with 35 and 32 species, respectively, followed by Astereae with 18 species. The genres that have higher species richness are *Baccharis* L. (14), *Lessingianthus* H.Rob. (10), *Mikania* Willd. (8) and *Chromolaena* DC. (8). The “Serras da Bocaina e de Carrancas” had higher floristic similarity with the “Serra da Canasta” ($J = 0.27$), “Serra de São José” ($J = 0.24$) and “Toca dos Urubus” ($J = 0.22$), the lowest similarity was presented with the Grão-Mogol ($J = 0.09$). There wasn't significant correlation in relation to floristic similarity and geographical distance between the areas analyzed ($r = 0.2206$, $p = 0.1574$). Around 60% of Asteraceae species that occur on the “Serras da Bocaina e de Carrancas” are endemic in Brazil and 10% are endemic to Minas Gerais. Among the species of this family that occur on the “Serras da Bocaina e de Carrancas”, about 10% have some degree of endangerment. Among these species, seven are classified as vulnerable (VU) *Elephantopus biflorus*, *Lychnophora pinaster*, *Lychnophora syncephala*, *Mikania glauca*, *Richterago amplexifolia*, *Richterago campestris*, *Stevia hilarii*. And four are classified as Endangered (EN) *Aspilia subpetiolata*, *Baccharis gracilis*, *Chresta scapigera*, *Richterago polymorpha*. The area had low vulnerability was the “Cachoeira das Aranhas” in Itumirim and areas that showed extreme vulnerability, and thus classified as priority areas for conservation were “Cachoeira da Zilda”, “Platô” and “Salto”, both in Carrancas, and the “Chapada das Perdizes” in Minduri.

Keywords: Asteraceae. Floristic similarity. Endemism. Conservation.

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1		
Figura 1	Localização geográfica das áreas de Campos Rupestres com ocorrência de Asteraceae em Minas Gerais.....	33
Figura 2	Número de espécies e gêneros em cada tribo que ocorre nas Serras da Bocaina e de Carrancas.....	34
Figura 3	Dendrograma de similaridade florística entre as oito áreas analisadas. Boc = Serras da Bocaina e de Carrancas; TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; Cipó = Serra do Cipó; GrMo = Serra de Grão – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi.....	36
Figura 4	Gráfico obtido pelo método de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), estresse = 0,05916. Boc = Serras da Bocaina e de Carrancas; TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; Cipó = Serra do Cipó; GrMo = Serra de Grão – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi.....	46
Figura 5	Dendrograma de similaridade florística entre as oito áreas analisadas. Boc = Serras da Bocaina e de Carrancas; TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; Cipó = Serra do Cipó; GrMo = Serra de Grão – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi.....	50
Figura 6	Gráfico obtido pelo método de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), estresse = 0,05916. Boca = Serras da Bocaina e de Carrancas; TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; Cipó = Serra do Cipó; GrMo = Serra de Grão – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi.....	51
ARTIGO 2		
Figura 1	Localização geográfica das Serras da Bocaina e de Carrancas, Minas Gerais.....	69

Figura 2	Espécies de Asteraceae que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas que possuem algum grau de ameaça de extinção: Espécies vulneráveis (VU): A - <i>Elephantopus biflorus</i> , B - <i>Lychnophora pinaster</i> , C - <i>Lychnophora syncephala</i> , D - <i>Mikania glauca</i> , E - <i>Richterago amplexifolia</i> , F - <i>Richterago campestris</i> , G - <i>Stevia hilarii</i> ; e espécies em perigo (EN): H - <i>Aspilia subpetiolata</i> , I - <i>Baccharis gracilis</i> , J - <i>Chresta scapigera</i> , K - <i>Richterago polymorpha</i>	71
Figura 3	Três espécies de Asteraceae que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas que são endêmicas aos Campos Rupestres de Minas Gerais: A - <i>Echinocoryne schwenkiaefolia</i> , E - <i>Hololepis pedunculata</i> , C - <i>Lessingianthus bellidioides</i>	83
Figura 4	Três espécies de Asteraceae que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas que são endêmicas aos Campos Rupestres de Minas Gerais: A - <i>Echinocoryne schwenkiaefolia</i> , E - <i>Hololepis pedunculata</i> , C - <i>Lessingianthus bellidioides</i>	88

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

- Tabela 1 Lista de espécies de Asteraceae das Serras da Bocaina e de Carrancas, Minas Gerais. Os materiais testemunho estão sob o número de coleta de Mariana Esteves Mansanares (MEM). Ocorrências das espécies nas demais áreas analisadas: TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; Sãoj = Serra de São José; GrMo = Serra de Grão-Mogol; Can = Parque Nacional Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi..... 37
- Tabela 2 A riqueza de espécies das tribos mais diversas nas áreas analisadas. Boc = Serras da Bocaina e de Carrancas; TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; Cipó = Serra do Cipó; GrMo = Serra de Grão – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi..... 40
- Tabela 3 Matriz de similaridade florística representada pelos valores do índice de Jaccard entre as áreas estudadas. Boc = Serras da Bocaina e de Carrancas; TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; Cipó = Serra do Cipó; GrMo = Serra de Grão – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi..... 47
- Tabela 4 Matriz de similaridade florística representada pelos valores do índice de Jaccard entre as áreas estudadas. Boc = Serras da Bocaina e de Carrancas; TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; Cipó = Serra do Cipó; GrMo = Serra de Grão – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi..... 49

ARTIGO 2

- Tabela 1 Lista de espécies de Asteraceae das Serras da Bocaina e de Carrancas, Minas Gerais. * Espécies endêmicas do Brasil. ** Espécies endêmicas de Minas Gerais. Os materiais testemunho estão sob o número de coleta de Mariana Esteves Mansanares (MEM). “Status” indica o grau de ameaça segundo Drummond et al. (2008) (EN: Em Perigo; VU: Vulnerável). Ocorrências das espécies nas áreas de coleta: **Lvs1**: Farias – Lavras; **Itut1**: Afloramento na estrada – Itutinga; **Itum1**: Morro Janela – Itumirim; **Itum2**: Cachoeira das Aranhas; **Itum3**: Afloramento no “Braço do Z”; **Car1**: Salto – Carrancas; **Car2**: Cachoeira da Zilda; **Car3**: Chapada das Broas – Carrancas; **Car4**: Platô – Carrancas; **Min1**: Chapada do Abanador; **Min2**: Chapada das Perdizes..... 75
- Tabela 2 Áreas e critérios utilizados para definição de áreas prioritárias para conservação. **Lvs1**: Farias – Lavras; **Itut1**: Afloramento na estrada – Itutinga; **Itum1**: Morro Janela – Itumirim; **Itum2**: Cachoeira das Aranhas; **Itum3**: Afloramento no “Braço do Z”; **Car1**: Salto – Carrancas; **Car2**: Cachoeira da Zilda; **Car3**: Chapada das Broas – Carrancas; **Car4**: Platô – Carrancas; **Min1**: Chapada do Abanador; **Min2**: Chapada das Perdizes. Riqueza da área (Sx); Área com maior riqueza (Smax); Grau de ameaça da área (Ax); Área com maior grau de ameaça (Amax); Grau de endemismo da área (Ex); Área com maior grau de endemismo (Emax). – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi..... 85

SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE	
1	INTRODUÇÃO..... 13
	REFERÊNCIAS..... 21
SEGUNDA PARTE – ARTIGOS..... 28	
ARTIGO 1 ASTERACEAE DOS CAMPOS E CERRADOS	
RUPESTRES DAS SERRAS DA BOCAINA E DE	
CARRANCAS, MINAS GERAIS, BRASIL:	
LEVANTAMENTO E ANÁLISE FLORÍSTICA.... 29	
1	INTRODUÇÃO..... 31
2	MATERIAL E MÉTODOS..... 33
2.1	Descrição da área..... 33
2.2	Levantamento florístico e análise de dados..... 35
3	RESULTADOS..... 39
4	DISCUSSÃO..... 52
	REFERÊNCIAS..... 56
ARTIGO 2 ASTERACEAE DOS CAMPOS E CERRADOS	
RUPESTRES DAS SERRAS DA BOCAINA E DE	
CARRANCAS, MINAS GERAIS, BRASIL: 63	
AMEAÇA, ENDEMISMO E CONSERVAÇÃO.....	
1	INTRODUÇÃO..... 65
2	MATERIAL E MÉTODOS..... 68
2.1	Descrição da área..... 68
2.2	Levantamento florístico e análise de dados..... 70
3	RESULTADOS..... 74
4	DISCUSSÃO..... 86
	REFERÊNCIAS..... 91

PRIMEIRA PARTE

1 INTRODUÇÃO

Asteraceae compreende entre 1.600 – 1.700 gêneros e, aproximadamente, 23.000 – 30.000 espécies amplamente distribuídas. É uma família monofilética, caracterizada por flores arranjadas em um receptáculo, formando um capítulo centrípeto, envolto por brácteas, as flores têm anteras fundidas em um anel e apresentação secundária do grão de pólen e os frutos são do tipo aquênios (cipselas) frequentemente com papus (FUNK et al., 2005).

De acordo com Cronquist (1988), o sucesso evolutivo de Asteraceae pode ser atribuído, em parte, ao desenvolvimento de um sistema químico de defesa que inclui a produção combinada de compostos secundários. Talvez essa característica peculiar seja a principal responsável pela importância econômica da família na medicina tradicional. Além disso, muitas espécies são utilizadas na alimentação, na produção cosmética e como plantas ornamentais (ROQUE; BAUTISTA, 2008).

Tradicionalmente, a família Asteraceae era subdividida em duas subfamílias (Cichorioideae e Asteroideae), como no sistema clássico de Bentham (1873a, 1873b) e Hoffmann (1894). Estudos cladísticos como os de Bremer e Jansen (1992), consideraram que a família está subdividida em três subfamílias: Barnadesioideae, Cichorioideae e Asteroideae. Segundo Bremer (1994), na família são reconhecidas dezessete tribos: Barnadesieae na subfamília Barnadesioideae, Mutisieae, Cardueae, Lactuceae, Vernonieae, Liabeae e Arctoteae em Cichorioideae, e Inuleae, Plucheeae, Gnaphalieae, Calendulaceae, Astereae, Anthemideae, Senecioneae, Helenieae, Heliantheae e Eupatorieae em Asteroideae. Outro estudo, envolvendo dados moleculares, foi realizado por Panero e Funk (2002), que sugeriram para a família onze subfamílias e trinta e cinco tribos; entretanto, esta ainda é uma discussão bastante controversa e pouco aceita entre os asterólogos.

Bremer (1994) sugere que a ocorrência de muitas Asteraceae, filogeneticamente basais na América do Sul, como os representantes da subfamília Barnadesioideae, indica que a origem da família tenha ocorrido neste continente, sendo o Brasil o centro de origem dos gêneros mais primitivos.

Segundo Nakajima e Semir (2001), o Brasil detém boa parte da diversidade de Asteraceae da flora mundial, embora sejam escassos os levantamentos florísticos intensivos e revisões taxonômicas mais acuradas e atuais e o último tratamento taxonômico para a família Asteraceae no Brasil foi efetuado por Baker (1884). Esta escassez de estudos está amplamente refletida na presença de gêneros pouco conhecidos e na existência de inúmeras espécies descobertas recentemente e que, ainda, não foram descritas (NAKAJIMA; SEMIR, 2001).

De acordo com Nakajima e Semir (2001), a família Asteraceae vem recebendo grande atenção dos pesquisadores, nos últimos anos, principalmente, no que se refere aos aspectos morfológicos, anatômicos, citogenéticos entre outros, o que tem possibilitado a realização de muitas revisões para diversas tribos, fornecendo, ainda, uma série de evidências que sustentam o reconhecimento da subfamília (Barnadesioideae), como foi proposto por Bremer e Jansen (1992).

No Brasil, levantamentos florísticos da família Asteraceae para algumas localidades demonstram a sua importância na composição da vegetação de diferentes áreas, ressaltando, ainda, o fato de ser uma das famílias com maior diversidade no país (ALMEIDA, 2008; ALMEIDA et al., 2005; ALVES; KOLBEK, 2009; BORGES et al., 2010; FERREIRA; FORZZA, 2009; HIND, 2003; LEITÃO FILHO; SEMIR, 1987; MORAES; MONTEIRO, 2006; MUNHOZ; PROENÇA, 1998; NAKAJIMA; SEMIR, 2001; RITTER; BAPTISTA, 2005; ROQUE; PIRANI, 1997). A região sudeste brasileira representa um dos centros de maior riqueza para esta família no Brasil e suas

distintas tribos e gêneros apresentam riquezas diferentes entre os Campos Rupestres, Cerrados e Campos de Altitude (ALMEIDA et al., 2005; NAKAJIMA; SEMIR, 2001).

Em Minas Gerais, os tratamentos florísticos e levantamentos de espécies de Asteraceae como os efetuados por Almeida (2008), Alves e Kolbek (2009), Andrade, Gontijo e Grandi (1986), Borges et al. (2010), Ferreira e Forzza (2009), Hind (2003), Leitão Filho e Semir (1987), Mourão e Stehmann (2007), Nakajima e Semir (2001), Romero e Nakajima (1999) e Roque e Pirani (1997), têm demonstrado que a família tem grande importância na composição florística deste estado e que é uma das mais importantes nos Campos Rupestres (ALMEIDA et al., 2005; MENDOÇA et al., 1998).

Existem diferentes definições para vegetação associada a afloramentos rochosos. Barreto (1949), ao estudar a vegetação em áreas altimontanas, utilizou o termo Campos Alpinos, já Rizzini (1963) propôs o termo Campos Altimontanos. Joly (1970) utiliza o termo introduzido por Magalhães (1966) Campos Rupestres, referindo-se, exclusivamente, às formações sobre quartzito. Em trabalho posterior, Rizzini (1979) melhor subdividiu estes biomas em Campos Quartzíticos, para áreas sobre quartzito como o Espinhaço, e os Campos Altimontanos, sobre rochas cristalinas diversas, como os ocorrentes nas Serras do Mar e da Mantiqueira. Posteriormente, Ferri (1980) denominou os campos quartzíticos de Campos Rupestres e os campos altimontanos de Campos de Altitude, e Eiten (1983), em Campo Rupestre e Campo Montano, para formações sobre quartzito e sobre granito, respectivamente. Veloso, Rangel Filho e Lima (1991) classificaram tal formação como Refúgios Vegetacionais ou Relíquias de Vegetação que, segundo eles, são toda e qualquer vegetação floristicamente diferente do contexto geral da flora dominante. Semir (1991) sugere os termos Complexos Rupestres de Quartzito e Complexos Rupestres de Granito para a vegetação do Espinhaço e da Mantiqueira, respectivamente,

alegando que ambas as formações são rupestres, mas diferem quanto à litologia predominante. Benites et al. (2003) utilizam o termo Complexos Rupestres de Altitude por considerar-se importante separar as áreas altimontanas de outros complexos rupestres como, por exemplo, os que ocorrem em ambiente costeiro, os que ocorrem associados à caatinga e os “inselbergs” constituídos por rochas graníticas. Neste trabalho foi utilizado o termo Campo Rupestre para a definição da vegetação associada aos afloramentos rochosos quartzíticos.

Os Campos Rupestres sobre quartzito estão normalmente associados ao Cerrado, como o caso da Serra do Cipó, mas também podem ocorrer associados à Caatinga como na Chapada Diamantina, a Floresta Estacional Semidecidual, como em Ibitipoca ou até mesmo associados com a Mata Atlântica e com o Cerrado como ocorre nas Serras da Bocaina e de Carrancas localizadas em uma área de transição entre os dois biomas. A vegetação dos Campos Rupestres sobre quartzitos consiste, basicamente, em dois grandes grupos: os campos, onde são observadas espécies herbáceas crescendo sobre solo arenoso-pedregoso, que, muitas vezes, rodeiam os afloramentos rochosos quartzíticos; os afloramentos rochosos, onde predominam os arbustos, subarbustos e algumas herbáceas, que fixam suas raízes em fendas de rocha ou aglomeram-se em pequenas depressões, dentro do próprio afloramento, onde pode haver maior deposição de areia, resultante da decomposição das rochas, além de matéria orgânica (BENITES et al., 2003).

Segundo Ribeiro e Walter (1998), o Campo Rupestre é um tipo fitofisionômico, predominantemente herbáceo-arbustivo, com a presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas de até dois metros de altura. Abrange um complexo de vegetação que agrupa paisagens em microrelevos com espécies típicas, ocupando trechos de afloramentos rochosos. Geralmente ocorre em altitudes superiores a 900 metros, em áreas onde há ventos constantes, dias quentes e noites frias. O Cerrado Rupestre é um tipo de vegetação arbórea-

arbustiva que ocorre em ambientes rupestres (Litólicos ou rochosos). Possui cobertura arbórea variável de 5% a 20%, altura média de 2 a 4 metros e estrato arbustivo-herbáceo, também, destacado. Pode ocorrer em trechos contínuos, mas geralmente aparece em mosaicos, incluído em outros tipos de vegetação. A flora do Cerrado Rupestre apresenta alguns elementos florísticos, também, presentes no Campo Rupestre, destacando-se no estrato subarbustivo-herbáceo de algumas espécies, principalmente, de Asteraceae (RIBEIRO; WALTER, 1998).

Muitas espécies vegetais são endêmicas aos campos rupestres de Minas Gerais, integrando uma paisagem única e dinâmica (ALVES; KOLBEK, 1994; CONCEIÇÃO; PIRANI, 2005; GIULIETTI; PIRANI, 1988; MANSANARES; FORNI-MARTINS; SEMIR, 2002, 2007a, 2007b; SEMIR, 1991). A distribuição das ervas e arbustos, junto aos afloramentos rochosos forma mosaicos, com habitats bem diferenciados, sendo o elevado número de espécies associado às características dos substratos que participam da formação da grande diversidade de habitats encontrados nos Campos Rupestres, apresentando, dessa forma, alta proporção de espécies endêmicas (CONCEIÇÃO; PIRANI, 2005).

Alves e Kolbek (1994) sugerem que algumas espécies coletadas em campos rupestres de Minas Gerais são conhecidas apenas para uma localidade, enquanto outras são endêmicas a pequenas áreas, ficando confinadas a altitudes e substratos específicos. Muitas das espécies que ocorrem em áreas com solo pobre e arenoso, com alta insolação e grande oscilação de temperatura entre o dia e a noite, como as áreas de Campos Rupestres, apresentam uma série de características que permitem sua sobrevivência neste ambiente (CONCEIÇÃO; PIRANI, 2007). Além disso, as regiões montanhosas, onde ocorrem os Campos Rupestres, são descontínuas e, na maioria das vezes, as espécies são representadas por populações disjuntas, levando à formação de barreiras geográficas e, conseqüentemente, ao surgimento de obstáculos para que ocorra o fluxo gênico entre estas populações. Estas condições ecológicas podem ser um

dos fatores que expliquem o elevado grau de endemismo e isolamentos observados nas espécies que ocupam este habitat (GIULIETTI; PIRANI, 1988; MANSANARES; FORNI-MARTINS; SEMIR, 2002, 2007a, 2007b; SEMIR, 1991).

A vegetação da região do Alto Rio Grande, no Sul do estado de Minas Gerais, compreende um mosaico composto de manchas de Floresta, Cerrado, Campo de Altitude e Campo Rupestre. Tal diversidade de formações deve-se, principalmente, ao relevo fortemente acidentado e ao fato de a região encontrar-se transição entre os cerrados do Brasil Central e as Florestas Semidecíduais do Sudeste e Sul do país (EITEN, 1983; OLIVEIRA-FILHO; FLUMINHAN-FILHO, 1999).

De uma maneira geral, as fisionomias de Campo Rupestre e Campo de Altitude estão associados aos solos rasos e jovens do alto das montanhas, ao passo que, em altitudes menores, nos solos mais antigos e profundos, ocorrem Cerrados ou Florestas condicionadas à fertilidade e regime de água dos solos e frequência de incêndios. Da mesma forma como ocorreu em vários outros estados brasileiros, onde os processos de ocupação e exploração remontam ao período colonial, na região do Alto Rio Grande, a cobertura vegetal primitiva foi reduzida a remanescentes esparsos, em sua maioria bastante perturbada pelo fogo, pela pecuária extensiva ou pela retirada seletiva de madeira (OLIVEIRA-FILHO; FLUMINHAN-FILHO, 1999). As primeiras tentativas de ocupação da região do Alto Rio Grande aconteceram nos séculos XVII e XVIII, com a entrada das bandeiras paulistas em busca do ouro. Posteriormente, foi a extração de madeira e a agropecuária que, realmente, levaram à ocupação da área. Em consequência, houve maciça exploração das terras e drástica redução da vegetação nativa para formação de áreas cultiváveis e atividades mineradoras (FERREIRA; FORZZA, 2009). No entanto, os Campos e Cerrados Rupestres da

região do Alto Rio Grande foram bem preservados e poupados até recentemente, quando as pressões antrópicas começaram.

A importância das Serras da Bocaina e de Carrancas em relação à conservação da diversidade biológica foi ressaltada quando a região do Alto Rio Grande foi considerada área de importância biológica especial e prioritária para a conservação da biodiversidade em Minas Gerais, em razão da alta riqueza de espécies da fauna e flora (DRUMMOND et al., 2005).

A região das Serras da Bocaina e de Carrancas é pouco conhecida do ponto de vista florístico, principalmente, no que se refere às plantas de Cerrados e Campos Rupestres, uma vez que existem raros trabalhos voltados para o conhecimento de espécies vegetais de hábito herbáceo, subarbuscivo e arbustivo. Dentre estes trabalhos podemos citar os de Gavilanes e Brandão (1988, 1991a, 1991b) que tratam sobre a cobertura vegetal das formações de Cerrado e Campos Rupestres do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito, no município de Lavras (MG), o levantamento da Flora Fanerogâmica dos Campos Rupestres da Serra da Bocaina, realizado por Carvalho (1992) e os levantamentos das espécies da família Apocynaceae por Simões e Kinoshita (2002) e da família Melastomataceae por Matsumoto e Martins (2005). Alguns estudos fitossociológicos, voltados apenas para o componente arbóreo das Serras da Bocaina e de Carrancas foram desenvolvidos na região por Botrel et al. (2002), Dalanesi, Oliveira-Filho e Fontes (2004), Galvilanes et al. (1992), Oliveira-Filho et al. (1994a, 1994b, 2004), Oliveira-Filho e Fluminhan-Filho (1999) e Oliveira-Filho, Ratter e Shepherd (1990).

Diante da grande importância da diversidade biológica da região e da escassez de estudos da composição florística dos Campos e Cerrados Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas, principalmente de Asteraceae que é uma das famílias com maior diversidade de espécies nessas formações, e por estarem, constantemente, ameaçadas por ações antrópicas, fica evidente a importância de

estudos sobre essas espécies vegetais. Com isso, são apresentados neste trabalho dois artigos com os objetivos de apresentar o levantamento da flora das espécies de Asteraceae nos Campos e Cerrados Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas e, também, apresentação de uma análise comparativa desta flora em relação a diferentes áreas serranas de Minas Gerais. Além da apresentação de informações sobre riqueza, grau de endemismo e grau de ameaça das espécies de Asteraceae nos Campos e Cerrados Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas, e a identificação da vulnerabilidade das áreas, propondo quais são as prioritárias para conservação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. et al. Diversidade e ocorrência de Asteraceae em cerrados de São Paulo. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 1-17, 2005.

ALMEIDA, G. S. S. **Asteraceae nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil**. 2008. 365 p. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.

ALVES, R. J. V.; KOLBEK, J. Plant species endemism in savanna vegetation on table mountains (Campo Rupestre) Brazil. **Vegetatio**, The Hague, v. 113, n. 2, p. 125-139, Aug. 1994.

_____. Summit vascular flora of Serra de São José, Minas Gerais, Brazil. **Check List**, Darien, v. 5, n. 1, p. 35-73, 2009.

ANDRADE, P. M.; GONTIJO, T. A.; GRANDI, T. S. M. Composição florística e aspectos estruturais de uma área de Campo Rupestre do Morro do Chapéu, Nova Lima, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 9, p. 13-21, 1986.

BAKER, J. G. Compositae. In: MARTIUS, C. F. P.; EICHLER, A. W. (Ed.). **Flora brasiliensis**. Lipsiae: F. Fleischer, 1884. v. 6, p. 1-374.

BARRETO, H. L. Regiões fitogeográficas de Minas Gerais. **Boletim de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 14, p. 14-28, 1949.

BENITES, V. M. et al. Solos e vegetação nos Complexos Rupestres de altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 10, n. 1, p. 76-85, jan./jul. 2003.

BENTHAN, G. Compositae. In: BENTHAN, G.; HOOKER, J. D. (Ed.). **Genera Plantarum**. London: Lovell Reeve, 1873a. p. 163-533.

BENTHAN, G. Notes of the classification, hystory, and geographical distribution of the Compositae. **Journal of the Linnaean Society Botany**, New York, v. 13, p. 335-577, 1873b.

BORGES, R. A. X. et al. The Asteraceae flora of the Serra do Ibitipoca: analyses of its diversity and distribution compared with selected areas in Brazilian mountain ranges. **Systematics and Biodiversity**, Cambridge, v. 8, n. 4, p. 471-479, 2010.

BOTREL, R. T. et al. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingai, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 195-213, jun. 2002.

BREMER, K. **Asteraceae: cladistic & classification**. Portland: Timber, 1994. 752 p.

BREMER, K.; JANSEN, R. K. A new subfamily of the Asteraceae. **Annals Missouri Botany Garden**, Saint Louis, v. 79, n. 2, p. 414-415, Aug. 1992.

CARVALHO, D. A. Flora fanerogâmica de campos rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, n. 1, p. 97-122, jan./mar. 1992.

CONCEIÇÃO, A. A.; PIRANI, J. R. Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia: substrato, composição florística e aspectos estruturais. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, n. 23, p. 85-111, 2005.

_____. Diversidade em quatro áreas de campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: espécies distintas, mas riquezas similares. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 58, n. 1, p. 193-206, jan./mar. 2007.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2nd ed. New York: The New York Botanical Garden, 1988. 396 p.

DALANESI, P. E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 18, n. 4, p. 737-757, 2004.

DONOGHUE, M. J.; ALVERSON, W. S. A new age of discovery. **Annals Missouri Botany Garden**, Saint Louis, v. 97, p. 110-126, 2000.

DRUMMOND, G. M. et al. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222 p.

EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília: CNPq, 1983. 305 p.

FERREIRA, F. M.; FORZZA, R. C. Florística e caracterização da vegetação da Toca dos Urubus, Baependi, Minas Gerais, Brasil. **Biota Neotropical**, Campinas, v. 9, n. 4, p. 131-148, out./dez. 2009.

FERRI, M. G. **Vegetação brasileira**. São Paulo: USP, 1980. 157 p.

FUNK, V. A. et al. Everywhere but Antarctica: using a supertree to understand the diversity and distribution of the Compositae. **Biologiske Skrifter**, Copenhagen, v. 55, p. 343-374, 2005.

GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M. Cobertura vegetal da reserva biológica municipal do Poço Bonito, Lavras, Minas Gerais, Brasil: I., formação Cerrado. **Napaea**, Porto Alegre, v. 5, p. 5-11, 1988.

_____. Flórula da reserva biológica municipal do Poço Bonito, Lavras, MG: I., formação Cerrado. **Daphne**, Stockholm, v. 1, n. 4, p. 24-31, July 1991a.

GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M. Flórula da reserva biológica municipal do Poço Bonito, Lavras, MG: II., formação Campo Rupestre. **Daphne**, Stockholm, v. 2, n. 1, p. 7-18, Oct. 1991b.

GIULIETTI, A. M.; PIRANI, J. R. Patterns of geographic distribution of some plants species from teh Espinhaço Range, MG - BA, Brazil. In: WORKSHOP ON NEOTROPICAL DISTRIBUTION PATTERNS, 1., 1988, Rio de Janeiro. **Proceedings...** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1988. p. 39-69.

HIND, D. J. N. Flora of Grão-Mogol, Minas Gerais: compositae (Asteraceae). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 179-234, 2003.

HOFFMAN, C. Vernoniae: In: ENGLER, A.; PLANTL, K. (Ed.). **Die natürllichen Pflanzenfamilien**. Leipzig: W. Engelmann, 1984. p. 120-129.

JOLY, A. B. **Conheça a vegetação brasileira**. São Paulo: EDUSP; Polígono, 1970. 165 p.

LEITÃO FILHO, H. F.; SEMIR, J. Compositae. **Boletim de Botânica da Universidade São Paulo**, São Paulo, v. 9, p. 29-41, 1987.

MAGALHÃES, G. M. Sobre os cerrados de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira Ciências**, Rio de Janeiro, v. 38, p. 59-70, 1966.

MANSANARES, M. E.; FORNI-MARTINS, E. R.; SEMIR, J. Chromosome numbers in the genus *Lychnophora* Mart. (Lychnophorinae: Vernoniae: Asteraceae). **Caryologia**, Firenze, v. 55, n. 4, p. 367-374, 2002.

_____. Cytotaxomy of *Lychnophoriopsis* Schultz-Bip and *Paralychnophora* MacLeish species (Asteraceae: Vernoniae: Lychnophorinae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 154, n. 1, p. 109-114, May 2007a.

MANSANARES, M. E.; FORNI-MARTINS, E. R.; SEMIR, J. Cytotaxonomy of *Lychnophora* Mart. (Asteraceae: Vernoniae: Lychnophorinae). **Caryologia**, Firenze, v. 60, n. 1/2, p. 21-28, 2007b.

MATSUMOTO, K.; MARTINS, A. B. Melastomataceae nas formações campestres do município de Carrancas, Minas Gerais. **Hoehnea**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 389-420, 2005.

MENDONÇA, R. C. et al. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 289-556.

MORAES, M. D.; MONTEIRO, R. A família Asteraceae na planície litorânea de Picinguaba, município de Ubatuba, São Paulo. **Hoehnea**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 41-78, 2006.

MOURÃO, A.; STEHMANN, J. R. Levantamento da flora de campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na Mina do Brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 58, n. 4, p. 775-786, 2007.

MUNHOZ, C. B. R.; PROENÇA, C. E. B. Composição florística do município de Alto Paraíso de Goiás na Chapada dos Veadeiros. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 3, n. 3, p. 102-150, out. 1998.

NAKAJIMA, J. N.; SEMIR, J. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 471-478, dez. 2001.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. et al. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in Southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 51, p. 335-389, 1994a.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. et al.. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva

Biológica do Poço Bonito, Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 67-85, 1994b.

_____. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 291-309, abr./jun. 2004.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; FLUMINHAN FILHO, M. Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. **Cerne**, Lavras, v. 5, n. 2, p. 51-64, jul. 1999.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; RATTER, J. A.; SHEPHERD, G. J. Floristic composition and community structure of a central Brazilian gallery forest. **Flora**, London, v. 184, n. 3, p. 103-117, 1990.

PANERO, J. L.; FUNK, V. A. Toward a phylogenetic subfamilial classification for the Compositae (Asteraceae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, Washington, v. 115, n. 4, p. 909-922, 2002.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 89-166.

RITTER, M. R.; BAPTISTA, L. R. M. Levantamento florístico da família Asteraceae na “Casa de Pedra” e áreas adjacentes, Bagé, Rio Grande do Sul. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 60, n. 1, p. 5-10, 2005.

RIZZINI, C. T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. Separata de: **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, n. 1, p. 1-64, 1963.

_____. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1979. v. 2, 374 p.

ROMERO, R.; NAKAJIMA, J. N. Espécies endêmicas do Parque Nacional da Serra da Canastra, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 259-265, out. 1999.

ROQUE, N.; BAUTISTA, H. **Asteraceae**: caracterização e morfologia floral. Salvador: EDUFBA, 2008. 73 p.

ROQUE, N.; PIRANI, J. R. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Compositae, Barnadesieae e Mutisieae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 151-185, 1997.

SEMIR, J. **Revisão taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniaceae: Compositae)**. 1991. 515 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

SIMÕES, A. O.; KINOSHITA, L. S. The Apocynaceae S. Str. of the Carrancas Region, Minas Gerais, Brazil. **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 40, n. 1/4, p. 127-169, 2002.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

SEGUNDA PARTE – ARTIGOS

ARTIGO 1

**ASTERACEAE DOS CAMPOS E CERRADOS RUPESTRES DAS
SERRAS DA BOCAINA E DE CARRANCAS, MINAS GERAIS, BRASIL:
LEVANTAMENTO E ANÁLISE FLORÍSTICA.**

Preparado de acordo com as normas da Revista Biota Neotropica

RESUMO

Asteraceae é a maior família em número de espécies descritas, com aproximadamente 10% das eudicotiledôneas, ocorrendo em todos os continentes exceto na Antártida. Sendo, também, uma das mais importantes famílias que ocorrem nos Campos Rupestres. O objetivo deste estudo é o levantamento da flora de Asteraceae das Serras da Bocaina e de Carrancas e uma análise comparativa desta flora em relação a diferentes áreas serranas de Minas Gerais. As Serras da Bocaina e de Carrancas estão localizadas no Planalto Alto Rio Grande no Sul de Minas Gerais, atravessando os municípios de Lavras, Itumirim, Ingaí, Itutinga, Carrancas e Minduri. Foram realizadas viagens mensais para coleta de material botânico no período de março de 2010 a fevereiro de 2012. A incorporação das exsicatas foi realizada no herbário ESAL (Universidade Federal de Lavras). A família apresenta 117 espécies, distribuídas em 43 gêneros pertencentes a 10 tribos. As tribos que possuem maior riqueza de espécies são Eupatorieae e Vernonieae com 35 e 32 espécies respectivamente, seguido por Astereae com 18 espécies. Os gêneros que tem maior riqueza de espécies são *Baccharis* L. (14), *Lessingianthus* H.Rob. (10), *Mikania* Willd. (8) e *Chromolaena* DC. (8). As Serras da Bocaina e de Carrancas apresentaram maior similaridade florística com a Serra da Canastra ($J = 0,27$), Serra de São José ($J = 0,24$) e Toca dos Urubus ($J = 0,22$), a menor similaridade apresentada foi com a Serra de Grão-Mogol ($J = 0,09$). Não houve correlação significativa em relação à similaridade florística e a distância geográfica, entre as áreas analisadas ($r = 0,2206$, $p = 0,1574$). A riqueza encontrada nas Serras da Bocaina e de Carrancas pode ser explicada pelas variedades de características geoambientais. Os fatores que podem explicar a similaridade florística entre as áreas analisadas são a influência da vegetação e condições geoclimáticas similares.

Palavras-chave: Asteraceae. Campo Rupestre. Diversidade. Similaridade Florística

1 INTRODUÇÃO

Asteraceae Bercht. & J. Presl pertence à ordem Asterales e é a maior família em número de espécies descritas, aproximadamente 10% das eudicotiledôneas, cerca de 23.000 - 30.000 espécies, distribuídas entre 1.600 - 1.700 gêneros que ocorrem em todos continentes, exceto na Antártida (CHASE et al., 1993; BREMER, 1994; FUNK et al., 2005; JUDD et al., 2009). Seus representantes ocupam com sucesso os mais diversos habitats, entretanto são mais abundantes nas regiões dos trópicos e subtropicais, sendo melhor representada em fisionomias campestres de alta altitude e menos frequentes nos ambientes florestais de baixa altitude, assim como em florestas tropicais úmidas (CRONQUIST, 1988; BREMER, 1994; FUNK et al., 2005). Nos neotrópicos estima-se que existam aproximadamente 580 gêneros e cerca de 8.000 espécies (PRUSKI; SANCHO, 2004). No Brasil, são registrados para a família cerca de 260 gêneros e 2.000 espécies (SOUZA; LORENZI, 2012).

No Brasil, levantamentos florísticos da família Asteraceae para algumas localidades demonstram a sua importância na composição da vegetação de diferentes áreas, ressaltando ainda o fato de ser uma das famílias com maior diversidade no país (LEITÃO FILHO; SEMIR, 1987; ROQUE; PIRANI, 1997; MUNHOZ; PROENÇA, 1998; NAKAJIMA; SEMIR, 2001; HIND, 2003; ALMEIDA et al., 2005; RITTER; BAPTISTA, 2005; MORAES; MONTEIRO, 2006; ALMEIDA, 2008; ALVES; KOLBEK, 2009; FERREIRA; FORZZA, 2009; BORGES et al., 2010). A região sudeste brasileira representa um dos centros de maior riqueza para esta família no Brasil e suas distintas tribos e gêneros apresentam riquezas diferentes entre os Campos Rupestres, Cerrados e Campos de Altitude (NAKAJIMA; SEMIR 2001; ALMEIDA et al., 2005).

Em Minas Gerais, os tratamentos florísticos e levantamentos de espécies de Asteraceae como os efetuados por Andrade et al. (1986), Leitão Filho e Semir

(1987), Roque e Pirani (1997), Romero e Nakajima (1999), Nakajima e Semir (2001), Hind (2003), Mourão e Stehmann (2007), Almeida (2008), Alves e Kolbek (2009), Ferreira e Forzza (2009), Borges et al. (2010), têm demonstrado que a família tem grande importância na composição florística deste estado, e que é uma das mais importantes nos Campos Rupestres (MENDOÇA et al., 1998; ALMEIDA et al., 2005).

Os Campos Rupestres sobre quartzito estão normalmente associados ao Cerrado, como o caso da Serra do Cipó, mas também podem ocorrer associados à Caatinga como na Chapada Diamantina, a Floresta Estacional Semidecidual, como em Ibitipoca ou até mesmo associados com a Mata Atlântica e com o Cerrado como ocorre nas Serras da Bocaina e de Carrancas localizadas em uma área de transição entre os dois biomas. A vegetação dos Campos Rupestres sobre quartzitos consiste basicamente em dois grandes grupos: os campos, onde são observadas espécies herbáceas crescendo sobre solo arenoso-pedregoso, que muitas vezes rodeiam os afloramentos rochosos quartzíticos; os afloramentos rochosos, onde predominam os arbustos, subarbustos e algumas herbáceas, que fixam suas raízes em fendas de rocha ou aglomeram-se em pequenas depressões dentro do próprio afloramento, onde pode haver maior deposição de areia, resultante da decomposição das rochas, além de matéria orgânica (BENITES et al., 2003).

O estudo da flora de Asteraceae dos Campos e Cerrados Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas é grande importância, levando-se em conta a enorme diversidade ainda pouco estudada e constantemente ameaçada pela ação humana. Desta forma, o objetivo deste estudo é apresentar o levantamento da flora e diversidade de Asteraceae nos Campos e Cerrados Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas e uma análise comparativa desta flora em relação a diferentes áreas serranas de Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição da área

As Serras da Bocaina e de Carrancas estão localizadas no Planalto Alto Rio Grande, no Sul de Minas Gerais (Figura 1), atravessando os municípios de Lavras, Itumirim, Ingaí, Itutinga, Carrancas e Minduri.

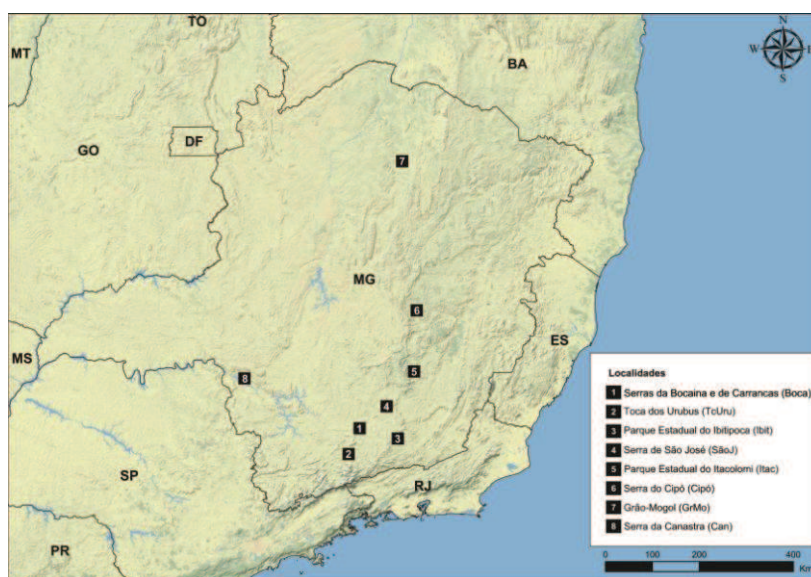


Figura 1 Localização geográfica das áreas de Campos Rupestres com ocorrência de Asteraceae em Minas Gerais.

As dobras se tipificam na forma da letra “Z” interligando as serras do Pombeiro, das Bicas, da Chapada das Perdizes, do Carrapato, do Farias, do Campestre e da Estância formando assim o Complexo de Serras da Bocaina e de Carrancas (Figura 2). Este domínio morfo-estrutural localiza-se na sequência de compartimentos planálticos da região do Alto Rio Grande no Sul de Minas Gerais e ou ainda, do chamado Campo das Vertentes, com a presença bem marcada de cristas monoclinais quartzíticas que truncam sistemas de relevo

amorreados e colinosos em serras alongadas e tectonicamente deformadas. Representam conjunto de metassedimentos supracrustais proterozóicos depositados na margem passiva do cráton do São Francisco. A condição de superfície de cimeira¹ na região e a considerável continuidade territorial das morfologias em questão definem um geoambiente destacadamente individualizado nas cristas quartzíticas, onde se formata uma paisagem litólica e revestida por Campos Rupestres altamente adaptados aos diaclasamentos² presentes na rocha aflorante e escassez hídrica que se confina nestes compartimentos geomorfológicos (NETO, 2012).

1

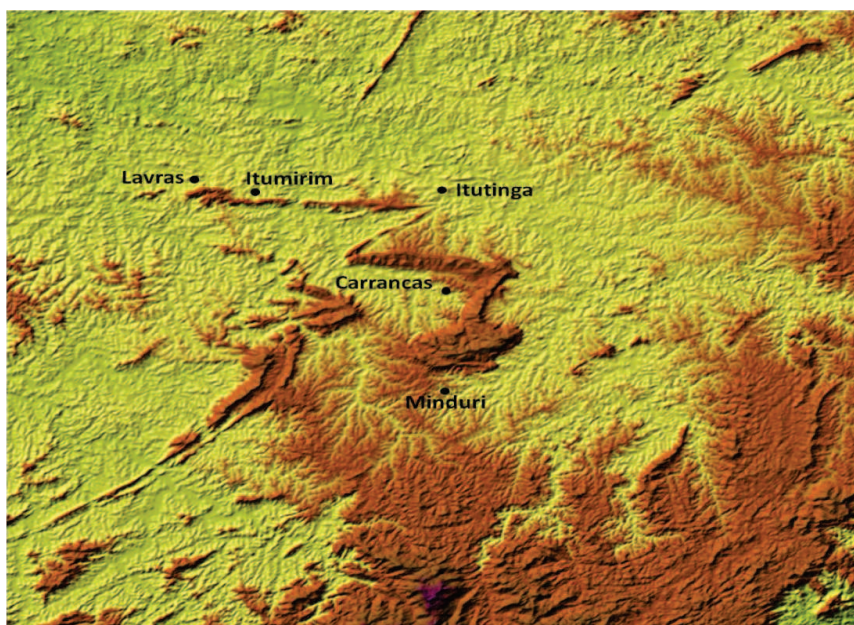


Figura 2 Localização geográfica das Serras da Bocaina e de Carrancas. Imagens geradas do Satélite Nasa-SRTM com resolução de 90 m. Fonte: Meireles (2009).

¹ Cimeira é a superfície do topo de cadeias montanhosas

² Diaclasamentos são processos de fraturas ou rachaduras que ocorrem nas rochas

O Projeto RADAMBRASIL (1983) dimensiona o Planalto do Alto Rio Grande em aproximadamente 17.609 km² de área, desde a extremidade Sul de Minas Gerais no contato com o Planalto do Itatiaia, até a região de São João Del Rei e Barbacena na passagem para a bacia do São Francisco, apresentando apreciável diversidade morfológica e tectono-estrutural.

As altitudes nas Serras da Bocaina e de Carrancas concentram-se na faixa dos 800-1200 metros, alcançando até 1600 metros no alto das serras; terras mais baixas, na faixa dos 500-800 metros, encontra-se em Lavras e nos municípios próximos. De acordo com a classificação de Köppen, o padrão climático da região enquadra-se no tipo Cwb, ou seja, o clima é temperado mesotérmico, caracterizado por verões amenos e úmidos e invernos secos. A temperatura média anual é de 20°C, com médias mensais variando de 10°C em julho e de 25°C em janeiro; a pluviosidade média anual é de 1400 mm, concentrando-se nos meses de novembro a fevereiro (EPAMIG, 1982; SIMÕES; KINOSHITA, 2002).

2.2 Levantamento florístico e análise de dados

Foram realizadas viagens mensais para coleta de material botânico em 11 áreas localizadas nos municípios de Lavras, Itumirim, Itutinga, Carrancas e Minduri que estão localizadas nas Serras da Bocaina e de Carrancas (Figura 3), no período de março de 2010 a fevereiro de 2012. Os locais de coleta foram estabelecidos de maneira a cobrir toda extensão das Serras da Bocaina e de Carrancas, favorecendo as áreas mais bem conservadas e representativas da vegetação original. As coletas de exemplares com flores e/ou frutos foram feitas nas formações de Campos e Cerrados Rupestres.

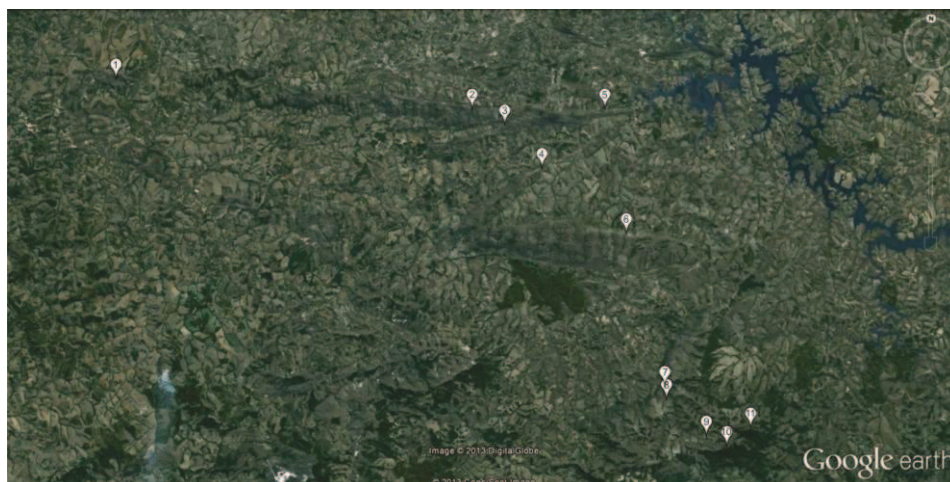


Figura 3 Imagem com a localização das áreas de coletas nos Campos e Cerrados Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas. Fonte: Google Earth (2013).

Os materiais coletados foram preparados seguindo técnica usual de herborização. A montagem e incorporação das exsicatas foram realizadas no Herbário ESAL (Universidade Federal de Lavras). A identificação dos materiais botânicos coletados foi realizada por meio de comparações morfológicas, uso de chaves de identificação disponíveis para tribos, gêneros e espécies em literatura e com exsicatas dos Herbários ESAL e INCT - Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (<http://inct.splink.org.br>) e confirmados por especialistas.

Os dados sobre a composição florística das demais áreas (Figura 1; Tabela 1) foram obtidos através de consultas bibliográficas: Serra do Cipó (GIULIETTI et al., 1987); Parque Nacional da Serra da Canastra (NAKAJIMA; SEMIR, 2001); Serra de Grão-Mogol (HIND, 2003); Parque Estadual do Itacolomi (ALMEIDA, 2008); Serra de São José (ALVES; KOLBEK, 2009); Toca do Urubus (FERREIRA; FORZZA, 2009); Parque Estadual do Ibitipoca (BORGES et al, 2010).

Tabela 1 Informações sobre as áreas serranas utilizadas nas análises florísticas.

Local	Clima	Vegetação	Altitude	Substrato	Autores
Sarras da Bocaina e de Carrancas (Boca)	Cwb	Campo e Cerrado Rupestre	1200-1600	Quartzito	Reis, 2013 (presente trabalho)
Toca dos Urubus – Baependi (TcUru)	Cwb	Cerrado, Floresta Estacional Semidecidual Montana e Campo Rupestre	-----	Quartzito	Ferreira e Forzza, 2009
Parque Estadual do Ibitipoca (Ibit)	Cwb	Campos Rupestres, Florestas Semidecidual, De Galeria, Nebulares e Ombrófila.	1200 - 1800	Quartzito	Borges et al, 2010
Serra de José – Tiradentes (SãoJ)	Cwb	Campo Rupestre, Cerrado, Mata de Galeria	900 - 1430	Quartzito	Alves e Kolbek, 2009
Serra do Cipó (Cipo)	Cwb	Campo Rupestre, Mata de Altitude	800 - 1704	Quartzito	Giulietti et al., 1987
Serra de Grão-Mogol (GrMo)	Cwb	Campo Rupestre, Cerrado, Floresta Semi - Caducifólia e Carrasco	900 - 1299	Quartzito e Arenito	Hind, 2003
Parque Nacional da Serra da Canastra (Can)	Cwb, Cwa	Floresta Semidecidual , Cerradão, Campo Cerrado e Campo Rupestre	1200 - 1496	Quartzito, filito, xisto, grafita, gnaisses, biotitas-xistos, metarenitos feldspáticos	Nakajima e Semir, 2001
Parque Estadual do Itacolomi (Itac)	Cwb	Campo Rupestre	1200 - 1772	Quartzito, filito, laterita ferruginosa	Almeida, 2008

Foi utilizada a classificação de Bremer (1994), que considera três subfamílias e 17 tribos para Asteraceae. Para a padronização das tribos Eupatorieae e Vernonieae adotou-se o conceito de King & Robinson (1987), Robinson (1999). Os nomes foram uniformizados através da exclusão dos sinônimos nomenclaturais, utilizando os sites da Lista de Espécies da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>) e o The Plant List (<http://www.theplantlist.org>).

Para definir os grupos com diferentes graus de similaridade florística foram feitas análise de agrupamento e de ordenação utilizando o índice de Jaccard. Para a análise de agrupamento utilizou-se o método de ligação de médias não ponderadas (UPGMA), e para a análise de ordenação utilizou-se o método de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS). Os dados florísticos foram organizados em níveis específicos, em uma matriz de presença e ausência. Utilizou-se o teste de Mantel para verificar a correlação entre a similaridade florística e a distância geográfica entre as áreas analisadas. Todas as análises foram feitas no programa PAST (HUMMER; HARPER; RYAN, 2001).

3 RESULTADOS

Nas Serras da Bocaina e de Carrancas ocorreram 117 espécies, distribuídas em 43 gêneros pertencentes a 10 tribos de Asteraceae (Tabela 2).

As tribos com maior diversidade de gêneros nas Serras da Bocaina e de Carrancas foram Eupatorieae (13), Vernonieae (10) e Heliantheae (6). Os gêneros com maior riqueza de espécies foram *Baccharis* L. (14), *Lessingianthus* H. Rob. (10), *Mikania* Willd. (8) e *Chromolaena* DC. (8). Também foi observado que na Toca dos Urubus, no Parque Estadual do Ibitipoca, na Serra de São José e no Parque Estadual do Itacolomi o gênero *Baccharis* possui maior número de espécie. Já nas Serras da Canastra e do Cipó *Lessingianthus* e *Mikania* são os gêneros mais representativos, enquanto em Grão-Mogol o gênero *Mikania* possui maior riqueza de espécies. Outros gêneros como *Chromolaena* (Toca dos Urubus, Serra de São José e Parque do Estadual do Itacolomi), *Aspilia* Thouars (Serra de São José), *Lychnophora* Mart. (Serra de Grão-Mogol) estão entre os três mais representativos dentro de suas respectivas áreas.

Tabela 2 Lista de espécies de Asteraceae das Serras da Bocaina e de Carrancas, Minas Gerais. Os materiais testemunho estão sob o número de coleta de Mariana Esteves Mansanares (MEM). Ocorrências das espécies nas demais áreas analisadas: TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; GrMo = Serra de Grão-Mogol; Can = Parque Nacional Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi.

Táxons	Nº de coleta	TcUru	Ibit	SãoJ	Cipó	GrMo	Can	Itac
Astereae, 3 gêneros, 18 espécies								
<i>Baccharis aphylla</i> (Vell.) DC.	1751	X	X	X			X	X
<i>Baccharis brevifolia</i> DC.	631							X
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	1065		X	X	X		X	X
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	558	X	X	X	X		X	X
<i>Baccharis gracilis</i> DC.	1136				X		X	
<i>Baccharis humilis</i> Sch.Bip. ex Baker	1363						X	
<i>Baccharis itatiaiae</i> Wawra	1577		X					
<i>Baccharis linearifolia</i> (Lam.) Pers.	1551	X		X	X		X	X
<i>Baccharis lymanii</i> G.M.Barroso ex G.Heiden	1491							
<i>Baccharis myricifolia</i> DC.	1160			X				
<i>Baccharis rufescens</i> Spreng.	1690							
<i>Baccharis serrula</i> Sch.Bip. ex Baker	1103		X					
<i>Baccharis tridentata</i> Vahl	2322							X
<i>Baccharis vulneraria</i> Baker	679				X			X
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	1945							X
<i>Inulopsis camporum</i> (Gardner) G.L.Nesom	1344	X			X		X	
<i>Inulopsis scaposa</i> (DC.) O.Hoffm.	2292	X	X	X	X			X
<i>Inulopsis stenophylla</i> Dusén	1447							

Barnadesieae, 1 gênero, 1 espécie

Dasyphyllum sprengelianum 2267 X X X X X
(Gardner) Cabrera

Eupatorieae, 13**gêneros, 35 espécies**

Ageratum fastigiatum 1450 X X X X X X X X
(Gardner) R.M.King & H.Rob.

Ageratum sp1 1732

Ayapana amygdalina 1831 X X X X X X X X
(Lam.) R.M.King & H.Rob.

Chromolaena barbacensis 627 X X X X X
(Hieron.) R.M.King & H.Rob.

Chromolaena chaseae 2250 X X
(B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.

Chromolaena cinereoviridis 660 X
(Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H.Rob.

Chromolaena cryptantha 1534
(Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H.Rob.

Chromolaena decumbens 2146 X X X X
Gardner

Chromolaena horminoides 2333 X X X
DC.

Chromolaena squarrulosa 714 X
(Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.

Chromolaena stachyophylla 1388 X X X
(Spreng.) R.M.King & H.Rob.

Grazielia intermedia 712 X X
(DC.) R.M.King & H.Rob.

Heterocondylus pandurifolius 2236 X
(Baker) R.M.King & H.Rob.

Heterocondylus pumilus 1180 X X X
(Gardner) R.M.King & H.Rob.

<i>Koanophyllon thysanolepis</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	2064		X		X			X
<i>Mikania decumbens</i> Malme	2328		X	X			X	
<i>Mikania glauca</i> Mart. ex Baker	1175				X			X
<i>Mikania nummularia</i> DC.	1765		X				X	X
<i>Mikania oblongifolia</i> DC.	1231	X			X		X	
<i>Mikania purpurascens</i> (Baker) R.M.King & H.Rob.	1487						X	
<i>Mikania sessilifolia</i> DC.	1616	X	X		X		X	X
<i>Mikania</i> sp1	1891							
<i>Mikania</i> sp5	1486							
<i>Praxelis kleinoides</i> (Kunth) Sch. Bip.	2215	X	X	X			X	X
<i>Pseudobrickellia brasiliensis</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	1663	X			X	X	X	
<i>Stevia heptachaeta</i> DC.	2395				X		X	
<i>Stevia hilarii</i> B.L.Rob.	2329						X	X
<i>Stevia myriadenia</i> Sch.Bip. ex Baker	2155				X		X	X
<i>Stomatanthes dyctiophyllus</i> (DC.) H.Rob.	1748						X	
<i>Symphiopappus reticulatus</i> Baker	610			X	X	X		X
<i>Symphiopappus cuneatus</i> (DC.) Sch.Bip. ex Baker	1638			X				
<i>Symphiopappus</i> sp1	2091							
<i>Symphiopappus</i> sp2	2439							
<i>Trichogonia attenuata</i> G.M.Barroso	686							
<i>Trichogonia villosa</i> (Spreng.) Sch.Bip. ex Baker	593		X		X	X		X
Gnaphalieae, 2 gêneros, 3 espécies								
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	2276	X	X	X	X	X	X	X

<i>Stenocephalum</i>	1029					
<i>apiculatum</i> (Mart. Ex DC.) Sch.Bip.						
<i>Stenocephalum</i>	704	X		X		X
<i>tragiaefolium</i> (DC.) Sch.Bip.						
Heliantheae, 6 gêneros, 11 espécies						
<i>Acanthospermum</i>	642	X				X X
<i>australe</i> (Loefl.) Kuntze						
<i>Aspilia subpetiolata</i>	1644					
Baker						
<i>Aspilia foliacea</i>	1958	X		X	X	X
(Spreng.) Baker						
<i>Aspilia foliosa</i>	652					
(Gardner) Baker						
<i>Aspilia riedelii</i> Baker	2026			X		X
<i>Aspilia</i> sp1	2417					
<i>Calea multiplinervia</i>	2302				X	X
Less.						
<i>Calea uniflora</i> Less.	564					X
<i>Dimerostemma</i>	641	X				
<i>brasilianum</i> Cass.						
<i>Ichthyothere rufa</i>	1934					
Gardner						
<i>Viguiera robusta</i>	1071	X		X		X
Gardner						
Lactuceae, 1 gênero, 2 espécies						
<i>Hypochoeris gardneri</i>	2055				X	X X
Baker						
<i>Hypochoeris lutea</i>	2415		X			
(Vell.) Britton						
Mutisieae, 4 gêneros, 11 espécies						
<i>Chaptalia integerrima</i>	1700			X	X	X X
(Vell.) Burkart						
<i>Chaptalia</i> sp1	2309					
<i>Gochnatia barrosii</i>	1509					
Cabrera						
<i>Gochnatia polymorpha</i>	1739	X			X	X
(Less.) Cabrera						
<i>Richterago</i>	1350		X	X		X X
<i>amplexifolia</i> (Gardner) Kuntze						
<i>Richterago campestris</i>	2476					X X
Roque & J.N.Nakaj.						

<i>Richterago polymorpha</i> (Less.) Roque	1944			X	X			X
<i>Richterago radiata</i> (Vell.) Roque	669	X	X	X	X		X	X
<i>Trixis glutinosa</i> D.Don	2330			X	X		X	
<i>Trixis nobilis</i> (Vell.) Katinas	2312		X	X			X	X
<i>Trixis vauthieri</i> DC.	1349			X	X	X	X	
Plucheae, 1 gênero, 1 espécie								
<i>Pterocaulon rugosum</i> (Vahl) Malme	696						X	X
Senecioneae, 2 gêneros, 3 espécies								
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	1068							X
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	2263	X		X				
<i>Senecio pellucidinervis</i> Sch.Bip.	1792							
Vernonieae, 10 gêneros, 32 espécies								
<i>Chresta plantaginifolia</i> (Less.) Gardner	2476		X		X		X	
<i>Chresta scapigera</i> (Less.) Gardner	602			X			X	
<i>Chrysolaena</i> <i>desertorum</i> (Mart. ex DC.) Dematt.	2429	X					X	
<i>Chrysolaena</i> <i>hatschbachii</i> H.Rob.	1800	X		X		X	X	X
<i>Chrysolaena obovata</i> (Less.) M. Dematteis	2290							
<i>Chrysolaena simplex</i> (Less.) Dematt.	604	X	X	X	X		X	
<i>Echinocoryne</i> <i>holosericea</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	1099							X
<i>Echinocoryne pungens</i> (Gardner) H.Rob.	1098			X				X
<i>Echinocoryne</i> <i>schwenkiaefolia</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	2279	X		X			X	X
<i>Elephantopus biflorus</i> (Less.) Sch.Bip.	2247						X	
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth.	563	X		X	X			X
<i>Eremanthus</i> <i>erythropappus</i> (DC.) MacLeish	1735	X	X	X	X		X	X

“Tabela 2, conclusão”

<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	1020	X			X		X	X
<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.	1718		X	X	X	X		X
<i>Hololepis pedunculata</i> (DC. ex Pers.) DC.	1170		X	X	X		X	X
<i>Lepidaploa barbata</i> (Less.) H.Rob.	2427				X		X	
<i>Lepidaploa rufogrisea</i> (A.St.-Hil.) H.Rob.	585	X		X	X	X	X	X
<i>Lepidaploa salzmännii</i> (DC.) H.Rob.	562					X		
<i>Lepidaploa</i> sp1	1742							
<i>Lessingianthus adenophyllus</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	717							
<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H.Rob.	617	X					X	
<i>Lessingianthus bellidioides</i> J. N. Nakaj. e J. Semir	2304						X	
<i>Lessingianthus buddleiifolius</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	688		X		X		X	
<i>Lessingianthus grandiflorus</i> (Less.) H.Rob.	2258						X	
<i>Lessingianthus linearifolius</i> (Less.) H. Rob.	676			X	X		X	
<i>Lessingianthus linearis</i> (Spreng.) H.Rob.	2338		X		X		X	
<i>Lessingianthus obtusatus</i> (Less.) H.Rob.	1499							
<i>Lessingianthus psilophyllus</i> (DC.) H.Rob.	577		X	X	X	X		X
<i>Lessingianthus virgulatus</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	2428				X		X	
<i>Lychnophora pinaster</i> Mart.	1226					X		X
<i>Lychnophora syncephala</i> (Sch.Bip.) Sch.Bip.	2207			X	X	X		
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	580	X						

As tribos com maior riqueza de espécies foram Eupatorieae e Vernonieae com 35 e 32 espécies, respectivamente, seguido por Astereae com 18 espécies (Figura 4). Essas três tribos representam aproximadamente 70% do número de espécies encontradas nas Serras da Bocaina e de Carrancas, essa mesma porcentagem foi observada nas outras áreas comparadas (Tabela 3).

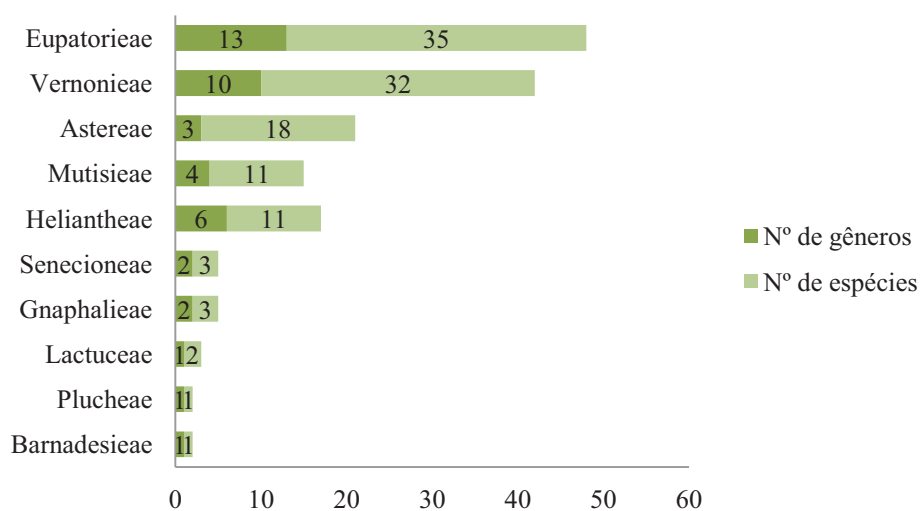


Figura 4 Número de espécies e gêneros em cada tribo que ocorre nas Serras da Bocaina e de Carrancas.

Tabela 3 A riqueza de espécies das tribos mais diversas nas áreas analisadas. Boc = Serras da Bocaina e de Carrancas; TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; Cipó = Serra do Cipó; GrMo = Serra de Grão – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi.

Tribo	Can	Itac	Cipó	SãoJ	Boc	Ibit	GrMo	TcUru
Astereae	20	34	18	14	18	21	4	9
Barnadesieae	3	3	4	5	1	1	1	1
Eupatorieae	63	78	42	33	35	42	27	21
Gnaphalieae	6	10	4	5	3	5	3	4
Heliantheae	37	16	13	11	11	7	8	5
Lactuceae	1	2	1	3	2	1	0	0
Mutisieae	11	17	15	13	11	5	6	3
Plucheae	1	4	0	1	1	0	0	1
Senecioneae	6	10	6	4	3	8	4	2
Tageteae	2	2	0	1	0	0	1	1
Vernonieae	65	37	60	31	32	20	27	19
Total	215	213	163	121	117	110	81	66

Na análise comparativa com outras áreas, a tribo Eupatorieae também foi a mais importante em relação à diversidade específica na Toca dos Urubus, no Parque Estadual do Ibitipoca, na Serra de São José e no Parque Estadual do Itacolomi. Em Grão-Mogol, as tribos Eupatorieae e Vernonieae com o mesmo número de espécies foram as mais representativas. Já nas Serras da Canastra e do Cipó a tribo Vernonieae apresenta maior número de espécies seguido por Eupatorieae (Tabela 3).

Para as oito áreas analisadas em conjunto, foram registradas o total de 529 espécies distribuídas em 111 gêneros e 11 tribos. Somente três espécies tiveram ocorrência para as oito áreas analisadas, *Achyrocline satureioides*, *Ageratum fastigiatum* e *Ayapana amygdalina*. E ocorrendo em sete das áreas analisadas foram encontradas quatro espécies, *Baccharis dracunculifolia*, *Eremanthus erythropappus*, *Lepidaploa rufogrisea* e *Richterago radiata*.

Por outro lado, entre as áreas analisadas 50 espécies são restritas a três áreas, enquanto 112 espécies em duas áreas, e finalmente 296 espécies que corresponde cerca de 55% do total de espécies analisadas, ocorrem em uma área. Como exemplo as espécies, *Baccharis lymanii*, *Baccharis rufescens*, *Inulopsis stenophylla*, *Chromolaena cryptantha*, *Trichogonia attenuata*, *Stenocephalum apiculatum*, *Aspilia subpetiolata*, *Aspilia foliosa*, *Ichthyothere rufa*, *Gochnatia barrosii*, *Senecio pellucidinervis*, *Chrysolaena obovata*, *Lessingianthus adenophyllus*, *Lessingianthus obtusatus* foram registrados somente para as Serras da Bocaina e de Carrancas dentre as áreas analisadas, porém estas espécies possuem registros de ocorrência em formações campestres e de Cerrados em outras áreas do Brasil.

As Serras da Bocaina e de Carrancas foram as áreas com maior valor de similaridade florística (Tabela 4) com a Serra da Canastra ($J = 0,27$), Serra de São José ($J = 0,24$) e Toca dos Urubus ($J = 0,22$), e menor similaridade com a Serra de Grão-Mogol ($J = 0,09$). Entre as outras áreas analisadas, os Parques Estaduais do Ibitipoca e do Itacolomi ($J = 0,24$) que apresentaram maior similaridade, já a menor similaridade ocorreu entre Serra de Grão-Mogol e Parque Estadual do Ibitipoca ($J = 0,08$).

Tabela 4 Matriz de similaridade florística representada pelos valores do índice de Jaccard entre as áreas estudadas. Boc = Serras da Bocaina e de Carrancas; TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; Cipó = Serra do Cipó; GrMo = Serra de Grão – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi.

	Boca	TcUru	Ibit	SãoJ	Cipó	GrMo	Can	Itac
Boca	1	0.215	0.167	0.241	0.195	0.092	0.272	0.191
TcUru		1	0.115	0.218	0.117	0.097	0.180	0.132
Ibit			1	0.150	0.110	0.080	0.183	0.238
SãoJ				1	0.145	0.133	0.183	0.184
Cipó					1	0.135	0.151	0.175
GrMo						1	0.102	0.115
Can							1	0.202
Itac								1

Nas análises de agrupamento (Figura 5) e de ordenação (Figura 6) foram observados os mesmos padrões entre as Serras da Bocaina e de Carrancas e a Serra da Canastra que apresentaram maior associação. Na análise de agrupamento, o grupo formado pelas Serras da Bocaina e de Carrancas e Serra da Canastra está ligado ao grupo formado entre Serra de São José e Toca dos Urubus. O mesmo não foi observado pela análise de ordenação, na qual a Toca dos Urubus se mostrou distante das outras áreas que formaram o grupo entre as Serras da Bocaina e de Carrancas, Serra da Canastra e a Serra de São José. O grupo formado entre os Parques Estaduais do Ibitipoca e do Itacolomi mostraram os mesmos padrões nas análises de ordenação e de agrupamento. Tanto a Serra do Cipó como a Serra de Grão-Mogol, apresentaram os mesmos padrões mostrando, principalmente na Serra de Grão-Mogol, a distância entre os outros grupos formados.

O teste de Mantel aplicado não indicou correlação significativa em relação à similaridade florística e a distância geográfica, entre as áreas analisadas ($r = 0,2206$, $p = 0,1574$).

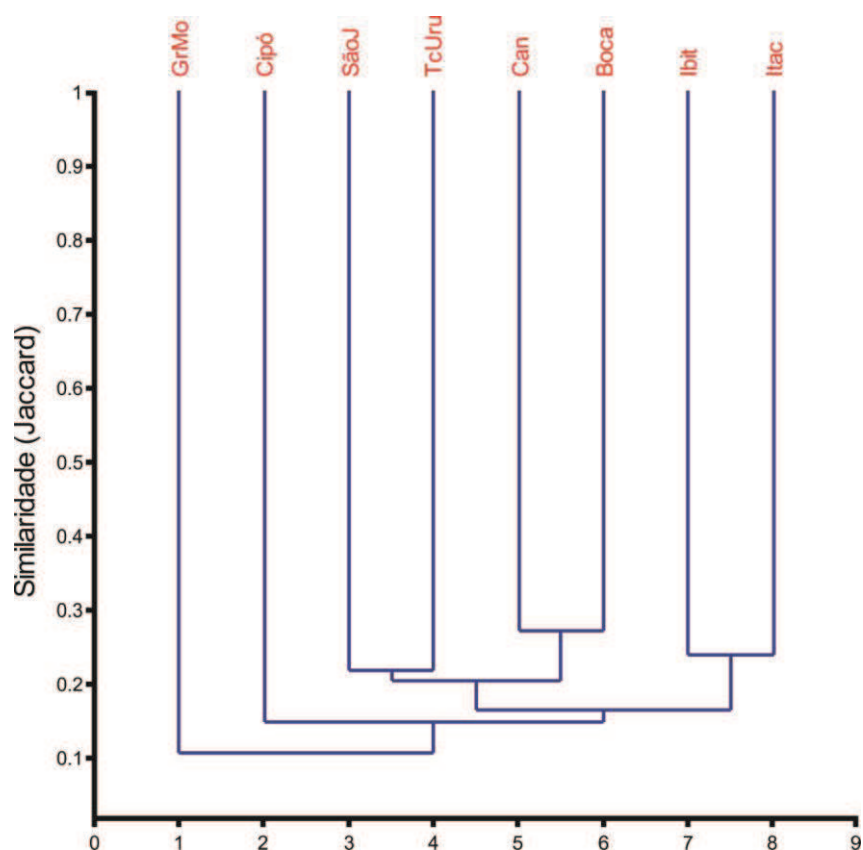


Figura 5 Dendrograma de similaridade florística entre as oito áreas analisadas. Boc = Serras da Bocaina e de Carrancas; TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; Cipó = Serra do Cipó; GrMo = Serra de Grão – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi.

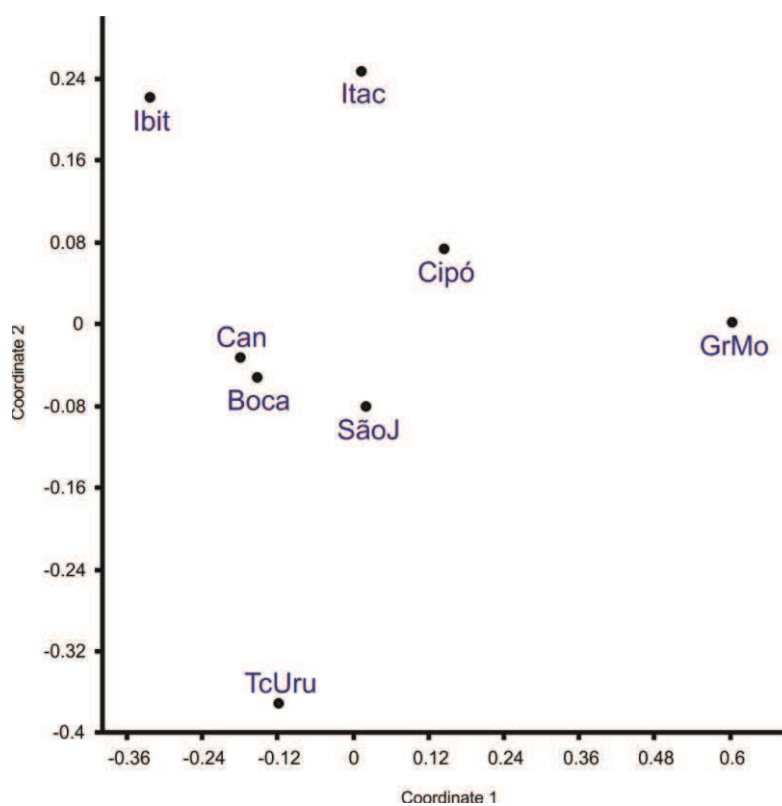


Figura 6 Gráfico obtido pelo método de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), estresse = 0,05916. Boca = Serras da Bocaina e de Carrancas; TcUru = Toca dos Urubus; Ibit = Parque Estadual do Ibitipoca; SãoJ = Serra de São José; Cipó = Serra do Cipó; GrMo = Serra de Grão – Mogol; Can = Parque Nacional da Serra da Canastra; Itac = Parque Estadual do Itacolomi.

4 DISCUSSÃO

No presente estudo a riqueza de espécie de Asteraceae encontrada nas Serras da Bocaina e de Carrancas foi cerca de 45% maior que encontrado por Carvalho (1992) na mesma área. Porém este fato pode ser explicado pela diferença de metodologia utilizada, uma vez que o presente levantamento teve um período mais longo de coleta, além de ser exclusivo de representantes da família Asteraceae.

A riqueza encontrada nas Serras da Bocaina e de Carrancas pode ser explicada pelas variedades de características geoambientais encontradas nos Campos e Cerrados Rupestres da área, assim como foi observado na Serra da Canastra (NAKAJIMA; SEMIR, 2001) e no Parque Estadual do Ibitipoca (BORGES et al., 2010). Em Campos Rupestres, muitos habitats distintos podem ocorrer juntos ou em mosaico, de modo que plantas com estratégia de vida diferente podem crescer próximas entre si, criando oportunidades para o estabelecimento de uma flora muito diversificada (RIBEIRO et al., 2007). A grande heterogeneidade espacial e as condições ambientais extremas nos campos rupestres criam limitações múltiplas de recursos e propiciam a coexistência de um grande número de espécies (TILMAN, 1994).

Na Região Neotropical, Eupatorieae possui maior número de espécie, ocorrendo ainda, diversos representantes na América do Norte. Esse padrão de distribuição geográfica, com absoluto predomínio da tribo no hemisfério ocidental, reflete claramente a origem Neotropical presumida para a tribo (KING; ROBINSON, 1987), corroborando a maior riqueza de gêneros e espécies encontradas no presente estudo.

Com relação aos gêneros mais diversos das Serras da Bocaina e de Carrancas aqui encontrados, os principais centros de diversidade de *Baccharis* são os Andes, da Colômbia até a região central do Chile e da Argentina, e as

regiões montanhosas do sudeste do Brasil, Uruguai e leste do Paraguai (MÜLLER, 2006). Enquanto *Lessingianthus* é amplamente distribuída na América do Sul, como Venezuela, Colômbia, Peru, Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai (ROBINSON, 2007). Já para *Mikania*, há dois grandes centros de diversidade do gênero na América do Sul. O primeiro localiza-se desde Minas Gerais e Rio de Janeiro até o Paraná e Santa Catarina, com muitas espécies estendendo-se até o Paraguai, Uruguai e Argentina. O segundo localiza-se nos países andinos, da Colômbia até a Bolívia (HOLMES, 1995). O gênero *Chromolaena* está distribuído no Norte do México, Sudeste dos Estados Unidos e América do Sul, apresentando menor riqueza em outros continentes (KING; ROBINSON, 1970). Portanto, estes fatos mostram que a América do Sul, principalmente o Brasil central e oriental é o principal centro de diversidade para estes gêneros, cuja maioria das espécies, segundo Nakajima e Semir (2001), são características e representativas das diferentes fisionomias de Cerrados e Campos Rupestres.

De acordo com Almeida (2008), as três únicas espécies com ocorrência comum em todas as áreas analisadas neste estudo, *Ayapana amygdalina* encontra-se incluída no padrão de distribuição Neotropical, ocorrendo na América Central, Guianas, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai e Brasil. Ainda o mesmo autor mostra que *Achyrocline satureoides* está incluída no padrão Sul-Americano, e a *Ageratum fastigiatum* se inclui no padrão de distribuição Brasil Atlântico Nordeste-Sudeste-Sul, a faixa de distribuição deste padrão é a área que abrange deste o Nordeste, com limite no Norte da Bahia até o Sul com limite até o Rio Grande do Sul, o que corrobora a ocorrência dessas três espécies em todas as áreas analisadas.

Conceição e Pirani (2007) mostraram que diferentes habitats de Campos Rupestres da Chapada Diamantina possuem distintas composições florísticas, embora a riqueza de espécies não seja significativamente diferente entre eles,

confirmando que, cada região possui uma composição florística única, mantendo padrões similares de riqueza em número de espécies e representatividade taxonômica. Assim, ao mesmo tempo em que essas regiões são igualmente importantes em termos de diversidade, não são equivalentes em termos de composição florística (RAPINI et al, 2008). Assim como encontrado no presente estudo, que mostrou no geral uma baixa similaridade florística entre as áreas analisadas, onde cerca de 55% das espécies tem distribuição restrita a uma área.

Segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2013) as espécies *Baccharis lymanii*, *Baccharis rufescens*, *Inulopsis stenophylla*, *Chromolaena cryptantha*, *Trichogonia attenuata*, *Stenocephalum apiculatum*, *Aspilia subpetiolata*, *Aspilia foliosa*, *Ichthyothere rufa*, *Gochnatia barrosii*, *Senecio pellucidinervis*, *Chrysolaena obovata*, *Lessingianthus adenophyllus*, *Lessingianthus obtusatus* que foram registradas somente para as Serras da Bocaina e de Carrancas dentre as áreas analisadas, possuem registros de ocorrência em formações campestres e de Cerrados em outras áreas do Brasil. Os isolamentos em escala regional e local constituem fatores importantes aos padrões de distribuição detectados nas áreas de Campos Rupestres, demonstrando a relevância de espécies restritas a um tipo de habitat e/ou localidade para estratégias em conservação (CONCEIÇÃO; PIRANI, 2005).

A similaridade florística está relacionada com influência da vegetação e condições geoclimáticas similares (BORGES et al., 2010), fatores que podem explicar a similaridade florística entre as áreas analisadas. Na Serra da Canastra Nakajima e Semir (2001), encontraram baixa similaridade florística com outras áreas analisadas, principalmente entre a Serra do Cipó e de Grão-Mogol, possivelmente devido às diferenças nos tipos de formações vegetacionais. Romero e Martins (2002) constataram que espécies de Melastomataceae que ocorrem na Serra da Canastra possuem alta similaridade florística com as espécies da Serra de Carrancas. Os mesmos autores inferiram que a similaridade

está relacionada com a proximidade entre as áreas. Resultados semelhantes foram encontrados no presente estudo, mostrando que as espécies de Asteraceae das Serras da Bocaina e de Carrancas tem maior similaridade com as da Serra da Canastra, porém constatou-se através do teste de Mantel que a distância geográfica não tem relação com a similaridade florística encontrada nestas duas áreas. Segundo Drummond et al (2007), o maior número de espécies de Melastomataceae em comum com a Serra de São José ocorre na Serra da Canastra devido a afinidade geológica entre as duas áreas.

As áreas analisadas sofrem influência vegetacional do Cerrado e/ou Mata Atlântica, com exceção da Serra de Grão-Mogol, que sofre influência vegetacional do Cerrado e da Caatinga (Almeida, 2008). A influência vegetacional pode ser a explicação da baixa similaridade florística da Serra de Grão-Mogol com as outras áreas analisadas.

Essas regiões montanhosas onde ocorrem os Campos Rupestres são descontínuas e, na maioria das vezes as espécies são representadas por populações disjuntas, levando à formação de barreiras geográficas, e conseqüentemente, ao surgimento de obstáculos para que ocorra o fluxo gênico entre estas populações (Giulietti e Pirani, 1988). Sendo assim, o grau de endemismos de tais ecossistemas é considerável, o que ressalta sua importância ecológica e justifica sua conservação, a fim de manter distanciamento da ameaça de extinção dada pela descontinuidade geográfica que caracteriza a distribuição dessas comunidades e que a faz suscetível a uma série de processos deletérios (Neto, 2012).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M., FONSECA, C.R., PRADO, P.M., ALMEIDA-NETO, M., DINIZ, S., KUBOTA, U., BRAUN, M.R., RAIMUNDO, R.L.G., ANJOS, L.A., MENDONÇA, T.G., FUTADA, S.M. & LEWINSOHN, T.M. 2005.

Diversidade e ocorrência de Asteraceae em cerrados de São Paulo. *Biota Neotropica*, 5(2): 1-17.

ALMEIDA, G.S.S. 2008. **Asteraceae nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa.

ALVES, R. J. V.E KOLBEK, J. Summit vascular flora of Serra de São José, Minas Gerais, Brazil. *Check List* 5(1): 035–073, 2009.

ANDRADE, P. M.; GONTIJO, T. A. E GRANDI, T. S. M. 1986. **Composição florística e aspectos estruturais de uma área de Campo Rupestre do Morro do Chapéu, Nova Lima, Minas Gerais.** *Revista Brasileira de Botânica*, 9: 13-21.

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* 10:76-85.

BORGES, R.A.X.; SAAVEDRA, M.M; NAKAJIMA, J.N.; FORZZA, R.C. The Asteraceae flora of the Serra do Ibitipoca: analyses of its diversity and distribution compared with selected areas in Brazilian mountain ranges. *Systematics and Biodiversity* (2010), 8(4): 471–479.

BREMER, K. 1994. *Asteraceae – Cladistic & Classification.* Portland, Oregon, Timber Press.

CARVALHO, D.A. **Flora fanerogâmica de campos rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies.** Ciência e Prática, Lavras, v.16, n.1, p.97-122, jan./mar. 1992.

Chase, M. W., Soltis, D.E., Olmstead, R.G., Morn, D., Les, D.H., Mishler, B. D., Duvall, M.R., Prince, R.A., Hills, H.G., Qiu, Y., Kron, K.M., Retting, J.H., Conti, E., Palmer, J.D., Manhart, J.R., Sytsma, K.J., Michaels, H.J., Kress, W.J., Karol, K.G., Clark, W.D., Hedren, M., Gaut, B.S., Jansen, R.K., Kim, K., Wimpee, C.F., Smith, J.F., Furnier, G.R., Strauss, S.H., Xiang, Q., Plunket, G.M., Soltis, P.S., Swensen, S.M., Williams, S.E., Gadek, P.A., Quinn, C.J., Eguiart, L.E., Golenberg, E., Learn, G.H., Graham, S.W., Barret, S.C.H., Dayanandan, S., Albert, V.A. (1993). Phylogenetics of seed plant: an analysis of nucleotide sequences from the plastid gene rbcL. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 80: 528-580.

CONCEIÇÃO, A.A. & J.R. Pirani. 2005. **Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia: Substrato, composição florística e aspectos estruturais.** *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 23: 85-111.

CONCEIÇÃO, A.A. & J.R. PIRANI. 2007. **Diversidade em quatro áreas de campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: espécies distintas, mas riquezas similares.** *Rodriguésia* 58: 193-206.

CRONQUIST, A. 1988. *The evolution and classification of flowering plants.* 2^a ed. New York, The New York Botanical Garden.

DONOGHUE, M. J. E ALVERSON, W. S. 2000. A new age of discovery. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 97: 110-126.

DRUMMOND, R. A. R.; ALVES, R. J. V.; KOSCHNITZKE, C. **Melastomataceae da Serra de São José, Minas Gerais.** *Rev. Biol. Neotrop.* 4(1): 1-12. 2007.

EPAMIG, UNENET e UFV. 1982. **Atlas climatológico do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte.

FERREIRA, F.M. E FORZZA, R.C. **Florística e caracterização da vegetação da Toca dos Urubus, Baependi, Minas Gerais, Brasil**. *Biota Neotrop.* vol. 9 no. 4, Campinas out./dez. 2009.

Funk, V.A., Bayer, R.J., Keeley, S., Chan, R., Watson, L., Gemeinholzer, B., Schilling, E., Panero, J.L., Baldwin, B.G., Garcia-Jacas, N., Susanna, A. & Jansen, R.K. 2005. Everywhere but Antarctica: Using a supertree to understand the diversity and distribution of the Compositae. *Biol. Skr.* 55: 343-374.

GIULIETTI, A.M. & J.R. PIRANI. 1988. Patterns of geographical distribution of some plant species from Espinhaço range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. In: P.E. Vanzolini & W.R. Heyer (eds). pp. 39-69. Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.

GIULIETTI, A.M., MENEZES, N.L., PIRANI, J.R., MEGURO, M.L. E WANDERLEY, M.G.L. 1987. **Flora da Serra do Cipó: Caracterização e lista de espécies**. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo. 9, 1-152.

GOOGLE, Programa Google Earth, 2013.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, Ireland, v. 4, n. 1, p. 1-9, jun. 2001.

HIND, D.J.N. 2003. **Flora of Grão-Mogol, Minas Gerais: Compositae (Asteraceae)**. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 21(1): 179-234.

HOLMES, W.C. 1995. A review preparatory to an infrageneric classification of *Mikania* (tribe: Eupatorieae). Pp. 239-254. In: D.J.N. Hind; C. Jeffrey & G.V. Pope (eds.). *Advances in Compositae Systematics*, Royal Botanical Gardens, Kew.

INCT- Herbário Virtual da Flora e dos Fungos 2013 *in* <http://inct.splink.org.br>. Acesso em janeiro de 2013.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOG, E.A. E STEVENS, P.F. 2009. **Systemática Vegetal – um enfoque filogenético**. 3ª Ed. Tradução de André Olmos Simões. Artmed.

KING, R. M. E ROBINSON, H. 1970. Studies in the Eupatorieae (Compositae). The genus *Chromolaena*. *Phytologia* 20 (3): 196-209.

KING, R.M. E ROBINSON, H. 1987. The genera of the Eupatorieae (Compositae), XVI: A monograph of the genus *Decachaeta* DC. *Brittonia*, 21: 275-284, 397.

LEITÃO FILHO, H.F. E SEMIR, J. 1987. **Compositae**. In *Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais* (Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M.; Wanderley, M.G.L.). *Boletim de Botânica da Universidade São Paulo*, 9:29-41.

Lista de Espécies da Flora do Brasil 2013 *in* <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em janeiro de 2013.

MEIRELES, L. D. 2009. Estudos florísticos, fitossociológicos e fitogeográficos em formações vegetacionais altimontanas da Serra da Mantiqueira Meridional, sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas.

MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA, M.C., REZENDE, A.R., FILGUEIRAS, T.S. E NOGUEIRA, P.E. 1998. **Flora vascular do Cerrado. In Cerrado: ambiente e flora**. (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). EMBRAPA - CPAC, Planaltina, DF, p.289-556.

Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Folha SF-23, Vitória/Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1983.

MORAES, M.D.; MONTEIRO, R. 2006. **A família Asteraceae na planície litorânea de Picinguaba, município de Ubatuba, São Paulo.** Hoehnea, 33(1): 41-78.

MOURÃO, A.; STEHMANN, J. R. 2007. **Levantamento da flora de campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na Mina do Brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil.** Rodriguésia, 58 (4): 775-786.

MÜLLER, J. 2006. Systematics of *Baccharis* (Compositae-Astereae) in Bolivia, including an overview of the genus. Systematic Botany Monographs 76:1-341.

MUNHOZ, C.B.R. E PROENÇA, C.E.B. 1998. **Composição florística do município de Alto Paraíso de Goiás na Chapada dos Veadeiros.** Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, 3:102-150.

NAKAJIMA, J.N., SEMIR, J. **Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.** Revista Brasileira de Botânica. São Paulo, v.24, n.4 p471-478 dez 2001.

NETO, R. M. **As paisagens quartzíticas do Planalto do Alto Rio Grande: relações entre rocha-relevo-solo-vegetação na Serra de Carrancas (MG).** Caminhos de Geografia Uberlândia v. 13, n. 41 p. 263–281, mar/2012.

PRUSKI, J. F. E SANCHO, G. 2004. **Asteraceae.** In: N. Smith et al (eds). Flowering plants of the neotropics. Princenton University Press. P. 33-39.

RAPINI, A; RIBEIRO, P. L.; LAMBERT, S; PIRANI, J. R. **A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço.** Megadiversidade. Volume 4, Nº 1-2, Dezembro 2008.

RIBEIRO, K. T.; MEDINA, B. M. O.; SCARANO, F. R. Species composition and biogeographic relations of the rock outcrop flora on the high plateau of Itatiaia, SE-Brazil. *Revista Brasil. Bot.*, V.30, n.4, p.623-639, out.-dez. 2007.

RITTER, M.R. E BAPTISTA, L.R.M. 2005. **Levantamento florístico da família Asteraceae na “Casa de Pedra” e áreas adjacentes, Bagé, Rio Grande do Sul.** *Iheringia, série Botânica*, 60(1):5-10.

ROBINSON, H. 1999. Generic and subtribal classification of American Vernoniae. *Smithsonian Contributions to Botany*, 89: 1-116.

ROBINSON, H. 2007. Tribe Vernoniae. *In*: Kadereit, J. e Jeffrey, C. (vol. eds.). *The families and genera of vascular plants* (K. Kubitzky, ser. ed.). Vol. 8. *Asterales*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. Pp. 165-192.

ROMERO, R.; MARTINS, A. B. **Melastomataceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.** *Revista Brasil. Bot.*, V.25, n.1, p.19-24, mar. 2002.

ROMERO, R.; NAKAJIMA, J.N. 1999. **Espécies endêmicas do Parque Nacional da Serra da Canastra, MG.** *Revista Brasileira de Botânica*, 22:259-265.

ROQUE, N. E PIRANI, J.R. 1997. **Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Compositae - Barnadesieae e Mutisieae.** *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 16:151-185.

SIMÕES, A.O. E KINOSHITA L.S. 2002. The Apocynaceae S. Str. of the Carrancas Region, Minas Gerais, Brazil, *Darwiniana*, 40(1-4): 127-169.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. 2012. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira em APG III.** 3ªed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 768p.

The Plant List 2010 *in* <http://www.theplantlist.org>. Acesso em Janeiro de 2013.
Tilman, D. 1994. Competition and biodiversity in spatially structured habitats.
Ecology 75: 2-16.

ARTIGO 2

**ASTERACEAE DOS CAMPOS E CERRADOS RUPESTRES DAS
SERRAS DA BOCAINA E DE CARRANCAS, MINAS GERAIS, BRASIL:
AMEAÇAS, ENDEMISMO E CONSERVAÇÃO.**

Preparado de acordo com as normas da Revista Biota Neotropica

RESUMO

Asteraceae é a maior família em número de espécies descritas, ocorrendo em todos os continentes exceto na Antártida. Sendo, também, uma das mais importantes famílias que ocorrem nos Campos Rupestres, com um grande número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. O objetivo deste estudo foi apresentar o levantamento florístico com informações sobre riqueza, grau de endemismo e grau de ameaça das espécies de Asteraceae e, baseando-se nessas informações, foram realizadas identificação da vulnerabilidade das áreas e propondo quais são as áreas prioritárias para conservação. As Serras da Bocaina e de Carrancas estão localizadas no Planalto Alto Rio Grande no Sul de Minas Gerais, atravessando os municípios de Lavras, Itumirim, Ingaí, Itutinga, Carrancas e Minduri. Foram realizadas viagens mensais para coleta de material botânico no período de março de 2010 a fevereiro de 2012. A incorporação das exsicatas foi realizada no herbário ESAL (Universidade Federal de Lavras). A definição de áreas prioritárias para conservação foi baseada em três parâmetros: riqueza, grau de endemismo e grau de ameaça. A família apresenta 117 espécies, distribuídas em 43 gêneros pertencentes a 10 tribos. As tribos que possuem maior riqueza de espécies são Eupatorieae e Vernonieae com 35 e 32 espécies respectivamente, seguido por Astereae com 18 espécies. Os gêneros que tem maior riqueza de espécies são *Baccharis* L. (14), *Lessingianthus* H. Rob. (10), *Mikania* Willd. (8) e *Chromolaena* DC. (8). Em torno de 60 % das espécies de Asteraceae que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas são endêmicas do Brasil e 10 % são endêmicas de Minas Gerais. Entre as espécies que ocorrem nas Serras do Complexo da Bocaina cerca de 10 % possuem algum grau de ameaça de extinção. Entre essas espécies, sete estão classificadas como vulneráveis (VU) *Elephantopus biflorus*, *Lychnophora pinaster*, *Lychnophora syncephala*, *Mikania glauca*, *Richterago amplexifolia*, *Richterago campestris*, *Stevia hilarii*. E quatro estão classificadas em perigo (EN) *Aspilia subpetiolata*, *Baccharis gracilis*, *Chresta scapigera*, *Richterago polymorpha*. A área que apresentou baixa vulnerabilidade foi a Cachoeira das Aranhas em Itumirim e as áreas que apresentaram extrema vulnerabilidade, e assim classificadas como áreas prioritárias para conservação foram Cachoeira da Zilda, Platô e Salto, ambas em Carrancas, e a Chapada das Perdizes em Minduri. Espécies raras com alcance menor que 10.000 km² podem ter baixa variabilidade genética, portanto, são mais vulneráveis à extinção em caso de alterações ambientais, sendo este critério usado para justificar a classificação de espécies raras como ameaçadas de extinção e como prioritárias para conservação, considerando a degradação ambiental intensivo no Brasil.

Palavras-chave: Asteraceae. Campo Rupestre. Endemismo. Conservação

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado como um dos países com maior biodiversidade do mundo, mas as ameaças à sua vida selvagem e paisagens naturais são dramáticas. Asteraceae é uma das famílias com maior diversidade no país, sendo registrado no Brasil cerca de 260 gêneros e 2000 espécies com um grande número de espécies endêmicas, especialmente no Cerrado, sendo 109 espécies apontadas como raras (NAKAJIMA, 2009; SOUZA; LORENZI, 2012). Em geral, o Cerrado é o domínio fitogeográfico brasileiro onde mais espécies de Asteraceae ameaçadas estão distribuídas, uma vez que esta família é muito frequente neste domínio, que tem sofrido forte pressão antrópica. Vale ressaltar que os Campos Rupestres estão dentro deste domínio e tem um elevado número de espécies endêmicas, em especial de Asteraceae (GIULIETTI et al. 2005; NAKAJIMA et al., 2012; RIBEIRO et al. 2008).

O estado de Minas Gerais tem o maior número de espécies ameaçadas de extinção do país, principalmente devido à alta taxa de endemismo e pela influência antrópica intensa, que transforma a vegetação nativa em fragmentos, e com uma paisagem que foi extremamente alterada pela agricultura, pecuária, mineração e urbanização. A perda e a fragmentação de habitats representam a mais séria ameaça à diversidade biológica e são as principais causas da extinção para mais da metade das espécies da flora de Minas Gerais (DRUMMOND, 2008).

Através da Vulnerabilidade Natural, é possível identificar áreas propícias à conservação dos recursos naturais, pois utiliza indicadores que determinam o estado atual do ecossistema, e entende-se como vulnerabilidade natural a incapacidade de uma unidade espacial resistir e/ou recuperar-se após sofrer impactos decorrentes de atividades antrópicas consideradas normais, isto é, não passíveis de licenciamento ambiental pelo órgão competente (LIMA et al.,

2011; SCOLFORO et al., 2008). O grau de endemismo e raridade locais são importantes critérios para determinar áreas com potencial para conservação e devem ser uma preocupação nos estudos de floras regionais (ROMERO; NAKAJIMA, 1999). Villaseñor (1998) indica Asteraceae como um grupo indicador de biodiversidade para selecionar áreas prioritárias para conservação, dada a sua representatividade. E segundo o mesmo autor a riqueza de espécies e endemismo são critérios utilizados para indicar áreas prioritárias para conservação.

A identificação de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade é um exercício voltado para o reconhecimento daqueles locais ou regiões que possuem pelo menos duas características, elevada biodiversidade e alta pressão antrópica e na maioria dos casos essas áreas possuem espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (SCARAMUZZA, 2005).

O fato de muitas espécies endêmicas aos Campos Rupestres apresentarem uma distribuição restrita a pequenas áreas significa que elas estão constantemente em risco de extinção. A perpetuação destas espécies depende da proteção do ambiente em que são encontradas (ALVES; KOLBEK, 1994). Segundo Oliveira-Filho e Fluminhan-Filho (1999), a riqueza, especialização da flora e o elevado número de espécies endêmicas dos Campos Rupestres, tornam este tipo de vegetação prioritário para a conservação.

A importância das Serras da Bocaina e de Carrancas em relação a conservação da diversidade biológica foi ressaltada quando a região do Alto Rio Grande foi considerada área de importância biológica especial e prioritária para a conservação da biodiversidade em Minas Gerais, devido à alta riqueza de espécies da fauna e flora (DRUMMOND et al., 2005).

Neste contexto, devem ser priorizados os estudos que fornecem a base para a conservação e gestão de projetos que incluem estas espécies ameaçadas de extinção e também para a identificação de áreas prioritárias para a sua

conservação (NAKAJIMA et al., 2012). Assim, estudos florísticos são urgentes, uma vez que uma melhor compreensão da distribuição e diversidade da vegetação ajudará a definir áreas prioritárias para a conservação do Cerrado (BRANDON et al. 2005). Com isso o objetivo deste estudo foi apresentar o levantamento florístico com informações sobre riqueza, grau de endemismos e grau de ameaça das espécies de Asteraceae representadas nos Campos e Cerrados Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas, Minas Gerais, e baseando-se nessas informações, foram realizada identificação da vulnerabilidade das áreas, propondo quais são as prioritárias para conservação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição da área

As Serras da Bocaina e de Carrancas estão localizadas no Planalto Alto Rio Grande, no Sul de Minas Gerais (Figura 1), atravessando os municípios de Lavras, Itumirim, Ingaí, Itutinga, Carrancas e Minduri.

As dobras se tipificam na forma da letra “Z” interligando as serras do Pombeiro, das Bicas, da Chapada das Perdizes, do Carrapato, do Farias, do Campestre e da Estância formando assim o Complexo de Serras da Bocaina e de Carrancas. Este domínio morfo-estrutural localiza-se na sequência de compartimentos planálticos da região do Alto Rio Grande no Sul de Minas Gerais e ou ainda, do chamado Campo das Vertentes, com a presença bem marcada de cristas monoclinais quartzíticas que truncam sistemas de relevo amorceados e colinosos em serras alongadas e tectonicamente deformadas. Representam conjunto de metassedimentos supracrustais proterozóicos depositados na margem passiva do cráton do São Francisco. A condição de superfície de cimeira¹ na região e a considerável continuidade territorial das morfologias em questão definem um geoambiente destacadamente individualizado nas cristas quartzíticas, onde se formata uma paisagem litólica e revestida por Campos Rupestres altamente adaptados aos diaclasamentos² presentes na rocha aflorante e escassez hídrica que se confina nestes compartimentos geomorfológicos (NETO, 2012).

¹ Cimeira é a superfície do topo de cadeias montanhosas

² Diaclasamentos são processos de fraturas ou rachaduras que ocorrem nas rochas

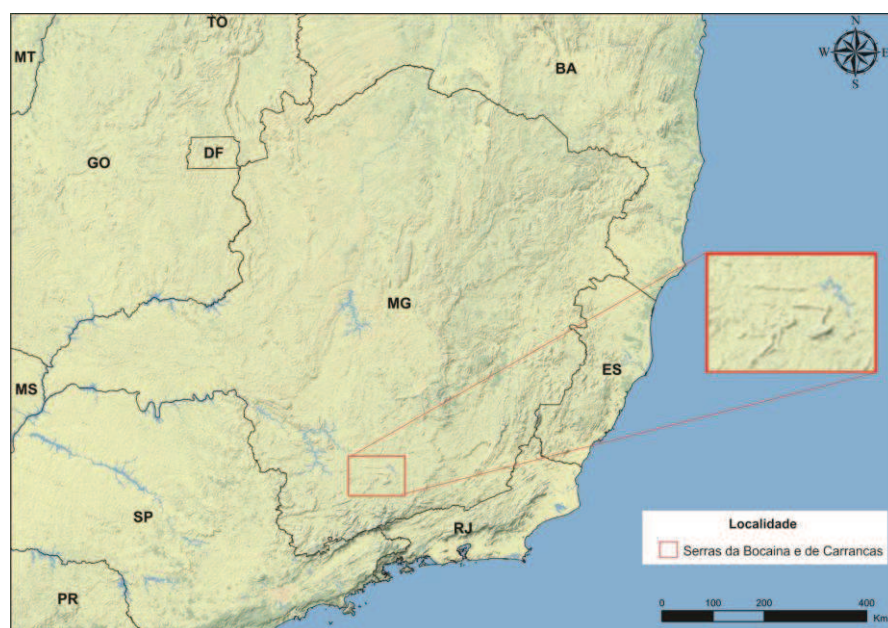


Figura 1 Localização geográfica das Serras da Bocaina e de Carrancas, Minas Gerais.

O Projeto RADAMBRASIL (1983) dimensiona o Planalto do Alto Rio Grande em aproximadamente 17.609 km² de área, desde a extremidade Sul de Minas Gerais no contato com o Planalto do Itatiaia, até a região de São João Del Rei e Barbacena na passagem para a bacia do São Francisco, apresentando apreciável diversidade morfológica e tectono-estrutural.

As altitudes nas Serras da Bocaina e de Carrancas concentram-se na faixa dos 800-1200 metros, alcançando até 1600 metros no alto das serras; terras mais baixas, na faixa dos 500-800 metros, encontra-se em Lavras e nos municípios próximos. De acordo com a classificação de Köppen, o padrão climático da região enquadra-se no tipo Cwb, ou seja, o clima é temperado mesotérmico, caracterizado por verões amenos e úmidos e invernos secos. A temperatura média anual é de 20°C, com médias mensais variando de 10°C em julho e de 25°C em janeiro; a pluviosidade média anual é de 1400 mm,

concentrando-se nos meses de novembro a fevereiro (EPAMIG, 1982; SIMÕES; KINOSHITA, 2002).

2.2 Levantamento florístico e análise de dados

Foram realizadas viagens mensais para coleta de material botânico, no período de março de 2010 a fevereiro de 2012 em 11 áreas das Serras da Bocaina e de Carrancas (Figura 2) localizadas nos municípios: Lavras (Serra do Farias), Itumirim (Cachoeira das Aranhas, Morro Janela e Afloramento no “braço do Z”), Itutinga (afloramento na estrada entre Itutinga – Carrancas), Carrancas (Cachoeira da Zilda, Chapada das Broas, Salto e Platô) e Minduri (Chapada das Perdizes e do Abanador). Os locais de coleta foram estabelecidos de maneira a cobrir toda extensão das Serras da Bocaina e de Carrancas, favorecendo as áreas mais bem conservadas e representativas da vegetação original. As coletas de exemplares com flores e/ou frutos foram feitas nas formações de Campos e Cerrados Rupestres.

Os materiais coletados foram preparados seguindo técnica usual de herborização. A montagem e incorporação das exsicatas foram realizadas no Herbário ESAL (Universidade Federal de Lavras). A identificação dos materiais botânicos coletados foi realizada por meio de comparações morfológicas, uso de chaves de identificação disponíveis para tribos, gêneros e espécies em literatura e com exsicatas dos Herbários ESAL e INCT - Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (<http://inct.splink.org.br/>).

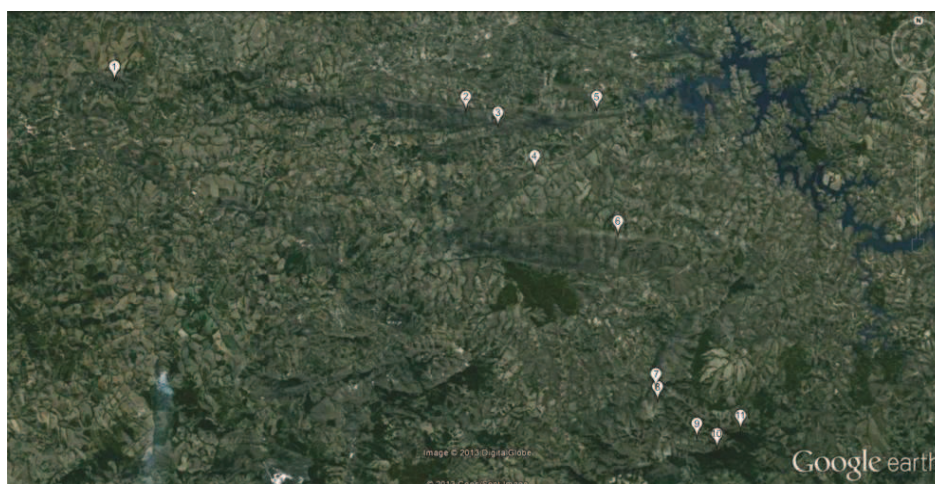


Figura 2 Imagem com a localização das áreas de coletas nos Campos e Cerrados Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas. 1 – Serra do Farias; 2 – Morro Janela; 3 – Cachoeira das Aranhas; 4 – Afloramento no “braço do Z”; 5 – Afloramento na estrada entre Itutinga – Carrancas; 6 – Salto; 7 – Cachoeira da Zilda; 8 – Platô; 9 – Chapada das Broas; 10 – Chapada das Perdizes; 11 – Chapada do Abanador. Fonte: Google Earth (2013).

Foi utilizada a classificação de Bremer (1994), que considera três subfamílias e 17 tribos para Asteraceae. Para a padronização das tribos Eupatorieae e Vernonieae adotou-se o conceito de King & Robinson (1987), Robinson (1999). Os nomes foram uniformizados através da exclusão dos sinônimos nomenclaturais, utilizando os sites da Lista de Espécies da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>) e o The Plant List (<http://www.theplantlist.org>).

A definição de áreas prioritárias para conservação foi baseada em três parâmetros: riqueza, grau de endemismo e grau de ameaça. Para cada parâmetro foi atribuído peso:

Riqueza: para a determinação dos pesos das áreas, dividiu-se o valor da riqueza de cada área pelo valor da área que apresentou maior riqueza,

encontrando valores variando entre 0 e 1, onde valores $\leq 0,25$ = peso 1; $0,26 - 0,50$ = peso 2; $0,51 - 0,75$ = peso 3; $0,76 - 1$ = peso 4.

Grau de endemismo: para valoração das espécies da cada área foram utilizadas as seguintes classificações: espécies não endêmica do Brasil = peso 1; espécies endêmica do Brasil = peso 2; espécies endêmica do Sudeste = peso 3; espécies endêmica de Minas Gerais = peso 4. Assim para a determinação dos pesos das áreas, realizou-se o somatório dos pesos das espécies de cada área, encontrado o valor total do grau de endemismo das áreas. Dividiu-se o valor do grau de endemismo de cada área pelo o valor da área que apresentou maior grau de endemismo, encontrando valores variando entre 0 e 1, assim atribuiu-se os seguintes pesos para cada área: $\leq 0,25$ = peso 1; $0,26 - 0,50$ = peso 2; $0,51 - 0,75$ = peso 3; $0,76 - 1$ = peso 4. Para a determinação do grau de endemismo utilizou informações de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>).

Grau de ameaça: para valoração das espécies da cada área foram utilizadas as seguintes classificações: espécies não ameaçadas = peso 0; espécies vulneráveis (VU) = peso 3; espécies em perigo (EN) = peso 6; espécies criticamente em perigo (CR) = peso 9. Para espécies não ameaçadas atribuiu-se peso 0 simplesmente pelo fato de não estarem ameaçadas, enquanto para espécies ameaçadas atribuiu-se pesos maiores pelo risco de extinção dessas espécies, sendo de grande importância a conservação de suas áreas de ocorrência. Assim para a determinação dos pesos das áreas, realizou-se o somatório dos pesos das espécies de cada área, encontrado o valor total do grau de ameaça das áreas. Dividiu o valor do grau de ameaça de cada área pelo o valor da área que apresentou maior grau de ameaça, encontrando valores variando entre 0 e 1, com isso, atribuiu os seguintes pesos para cada área: $\leq 0,25$ = peso 1; $0,26 - 0,50$ = peso 2; $0,51 - 0,75$ = peso 3; $0,76 - 1$ = peso 4. A

determinação do grau de ameaça de cada espécie utilizou a Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção de Minas Gerais (Drummond et al. 2008).

A somatória dos parâmetros de cada área foi categorizada em níveis diferenciados para definição do grau de vulnerabilidade das áreas que ocorrem espécies de Asteraceae: baixa (1 a 3), média (4 a 6), alta (7 a 9) e extrema (10 a 12). E foram consideradas áreas prioritárias para conservação as áreas com extrema vulnerabilidade.

3 RESULTADOS

Nas Serras da Bocaina e de Carrancas ocorrem 117 espécies de Asteraceae, distribuídas em 43 gêneros pertencentes a 10 tribos (Tabela 1). As áreas que apresentaram maior riqueza foram a Chapada das Perdizes em Minduri e o Platô em Carrancas com 42 e 41 espécies respectivamente, e a área que apresentou menor riqueza foi a Cachoeira das Aranhas em Itumirim com 7 espécies. Entre as espécies de Asteraceae que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas em torno de 60% ou 69 espécies são endêmicas do Brasil, e cerca de 40% ou 48 espécies são endêmicas de Cerrado/Campo Rupestre. Enquanto espécies como *Aspilia subpetiolata*, *Echinocoryne schwenkiaefolia*, *Hololepis pedunculata*, *Lessingianthus bellidioides*, *Lychnophora pinaster*, *Lychnophora syncephala*, *Mikania glauca*, *Richterago campestris*, *Richterago polymorpha*, *Stevia hilarii*, que representam aproximadamente 10 % do total levantado, são endêmicas de Minas Gerais. A Cachoeira da Zilda e o Platô, ambas em Carrancas, são as áreas que possuem o maior número de espécies endêmicas do Brasil com 22 espécies em cada área. E a área com maior número de espécies endêmicas de Minas Gerais é a Chapada das Perdizes com 5 espécies.

Entre as espécies de Asteraceae que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas, cerca de 10 % possuem algum grau de ameaça de extinção (Figura 3). Dentre estas espécies, sete estão classificadas como vulneráveis (VU): *Elephantopus biflorus*, *Lychnophora pinaster*, *Lychnophora syncephala*, *Mikania glauca*, *Richterago amplexifolia*, *Richterago campestris*, *Stevia hilarii*; e quatro estão classificadas em perigo (EN): *Aspilia subpetiolata*, *Baccharis gracilis*, *Chresta scapigera*, *Richterago polymorpha*. A área que possui menor número de espécies ameaçadas de extinção é a Cachoeira das Aranhas em Itumirim com 1 espécie, e a área com maior número de espécies ameaçadas de extinção é o Salto em Carrancas com 5 espécies.

Tabela 1 Lista de espécies de Asteraceae das Serras da Bocaina e de Carrancas, Minas Gerais. * Espécies endêmicas de Minas Gerais. Os materiais testemunho estão sob o número de coleta de Mansanares (MEM). “Status” indica o grau de ameaça segundo Drummond et al. (2008) (EN: Espécies Vulneráveis). Ocorrências das espécies nas áreas de coleta: **Lvs1**: Farias – Lavras; **Itut1**: Afloramento Itutinga; **Itum1**: Morro Janela – Itumirim; **Itum2**: Cachoeira das Aranhas; **Itum3**: Afloramento no “Braço Salto – Carrancas; **Car2**: Cachoeira da Zilda; **Car3**: Chapada das Broas – Carrancas; **Car4**: Platô – Chapada do Abanador; **Min2**: Chapada das Perdizes.

Táxon	Nº de coleta	Status	Lvs1	Itut1	Itum1	Itum2	Itum3	Car1	Car2	Car3	Car4
Astereae, 3 gêneros, 18 espécies											
<i>Baccharis aphylla</i> (Vell.) DC.	1751								X		
<i>Baccharis brevifolia</i> DC.*	631							X	X		
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	1065		X								
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	558		X								
<i>Baccharis gracilis</i> DC.*	1136	EN							X		X
<i>Baccharis humilis</i> Sch.Bip. ex Baker	1363							X			
<i>Baccharis itatiaiae</i> Wawra*	1577										
<i>Baccharis linearifolia</i> (Lam.) Pers.	1551							X			
<i>Baccharis lymanii</i> G.M.Barroso ex G.Heiden*	1491										
<i>Baccharis myricifolia</i> DC.*	1160										X
<i>Baccharis rufescens</i> Spreng.	1690							X			
<i>Baccharis serrula</i> Sch.Bip. ex Baker*	1103		X	X							X
<i>Baccharis tridentata</i> Vahl	2322								X	X	X
<i>Baccharis vulneraria</i> Baker	679							X			

<i>Mikania sp5</i>	1486								
<i>Praxelis kleinioides</i> (Kunth) Sch. Bip.	2215		X	X		X			
<i>Pseudobrickellia brasiliensis</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.*	1663						X	X	
<i>Stevia heptachaeta</i> DC.*	2395						X		
<i>Stevia hilarii</i> B.L.Rob.**	2329	V U							
<i>Stevia myriadenia</i> Sch.Bip. ex Baker*	2155							X	
<i>Stomatanthes dyctiophyllus</i> (DC.) H.Rob.*	1748						X		
<i>Symphyopappus cuneatus</i> (DC.) Sch.Bip. ex Baker*	610								
<i>Symphyopappus reticulatus</i> Baker*	1638						X		
<i>Symphyopappus sp1</i>	2091				X				
<i>Symphyopappus sp2</i>	2439					X			
<i>Trichogonia attenuata</i> G.M.Barroso*	686							X	
<i>Trichogonia villosa</i> (Spreng.) Sch.Bip. ex Baker*	593		X				X	X	
Gnaphalieae, 2 gêneros, 3 espécies									
<i>Achyrocline satuireioides</i> (Lam.) DC.	2276						X	X	
<i>Stenocephalum apiculatum</i> (Mart. Ex DC.) Sch.Bip.*	1029		X						
<i>Stenocephalum tragiaefolium</i> (DC.) Sch.Bip.*	704							X	

Heliantheae, 6 gêneros, 11 espécies										
<i>Acanthospermum australe</i>	642									X
(Loefl.) Kuntze										
<i>Aspilia foliacea</i> (Spreng.)	1644					X	X			X
Baker*										
<i>Aspilia foliosa</i> (Gardner)	1958						X			
Baker*										
<i>Aspilia riedelii</i> Baker*	652					X		X	X	X
<i>Aspilia subpetiolata</i>	2026	E N			X				X	X
Baker**										
<i>Aspilia</i> sp.	2417									
<i>Calea multiplinervia</i> Less.*	2302						X			X
<i>Calea uniflora</i> Less.	564		X			X	X	X		X
<i>Dimerostemma brasilianum</i>	641								X	
Cass.*										
<i>Ichthyothere rufa</i> Gardner*	1934		X							
<i>Viguiera robusta</i> Gardner*	1071							X	X	X
Lactuceae, 1 gênero, 2 espécies										
<i>Hypochaeris gardneri</i>	2055				X					
Baker*										
<i>Hypochaeris lutea</i> (Vell.)	2415									
Britton										
Mutisieae, 4 gêneros, 11 espécies										
<i>Chaptalia integerrima</i>	1700				X		X	X		X
(Vell.) Burkart										
<i>Chaptalia</i> sp1	2309									X
<i>Gochnatia barrosii</i> Cabrera	1509							X		
<i>Gochnatia polymorpha</i>	1739							X		
(Less.) Cabrera										
<i>Richterago amplexifolia</i>	1350	V U					X			
(Gardner) Kuntze*										
<i>Richterago campestris</i>	2476	V U			X					

Roque & J.N.Nakaj.**									
<i>Richterago polymorpha</i> (Less.) Roque**	1944	E N	X						
<i>Richterago radiata</i> (Vell.) Roque*	669			X			X	X	X
<i>Trixis glutinosa</i> D.Don*	2330		X		X			X	
<i>Trixis nobilis</i> (Vell.) Katinas*	2312								
<i>Trixis vauthieri</i> DC.*	1349								X
Pluceae, 1 gênero, 1 espécie									
<i>Pterocaulon rugosum</i> (Vahl) Malme	696		X	X	X			X	
Senecioneae, 2 gêneros, 3 espécies									
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	1068		X						
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	2263					X			
<i>Senecio pellucidinervis</i> Sch.Bip.	1792								X
Vernoniaeae, 10 gêneros, 32 espécies									
<i>Chresta plantaginifolia</i> (Less.) Gardner*	2476						X		X
<i>Chresta scapigera</i> (Less.) Gardner*	602	E N	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chrysolaena desertorum</i> (Mart. ex DC.) Dematt.	2429						X	X	X
<i>Chrysolaena hatschbachii</i> H.Rob.*	1800							X	
<i>Chrysolaena obovata</i> (Less.) M. Dematteis	2290								X
<i>Chrysolaena simplex</i> (Less.) Dematt.	604		X			X	X	X	X

“ Tabela 1, conclusão”

<i>Lessingianthus adenophyllus</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.*	717	X						
<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H.Rob.	617						X	X
<i>Lessingianthus bellidioides</i> J. N. Nakaj. e J. Semir**	2304							X
<i>Lessingianthus buddleiifolius</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.*	688			X				
<i>Lessingianthus grandiflorus</i> (Less.) H.Rob.	2258					X	X	
<i>Lessingianthus linearifolius</i> (Less.) H. Rob.*	676							X
<i>Lessingianthus linearis</i> (Spreng.) H.Rob.*	2338	X	X					X
<i>Lessingianthus obtusatus</i> (Less.) H.Rob.	1499							
<i>Lessingianthus psilophyllus</i> (DC.) H.Rob.*	577	X	X					X
<i>Lessingianthus virgulatus</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.*	2428							X
<i>Lychnophora pinaster</i> Mart.**	1226	V U		X	X		X	
<i>Lychnophora syncephala</i> (Sch.Bip.) Sch.Bip.**	2207	V U		X			X	
<i>Piptocarpa rotundifolia</i> (Less.) Baker	580	X						

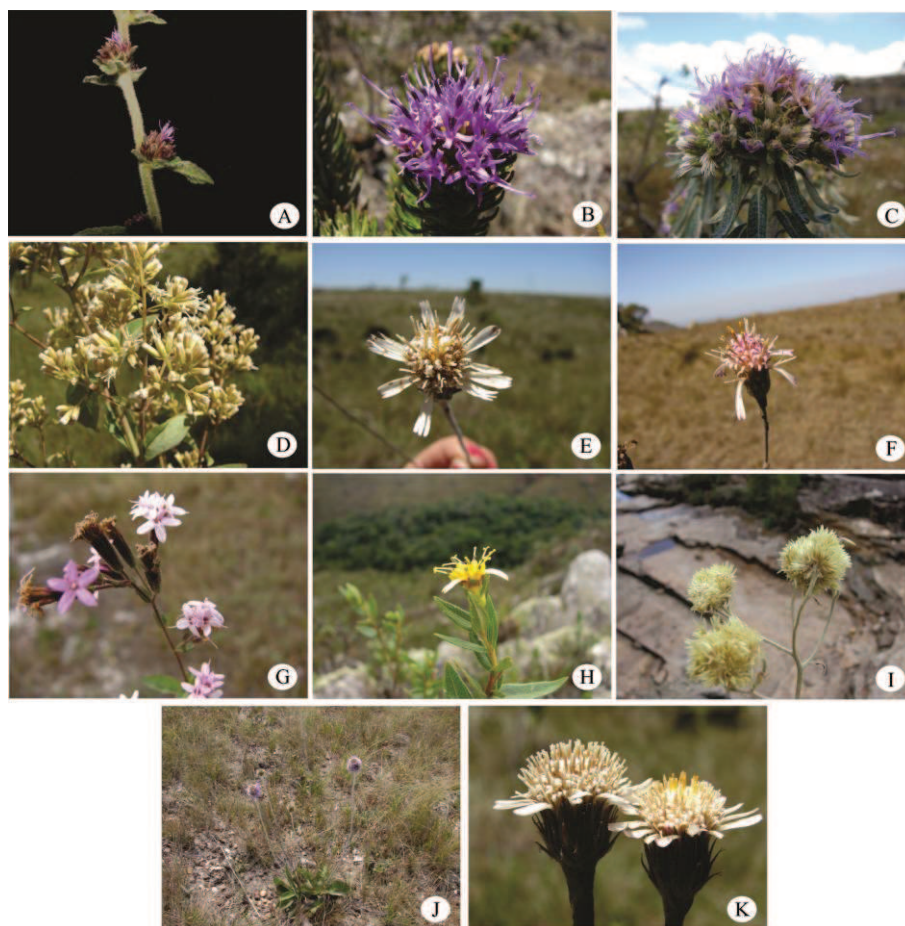


Figura 3 Espécies de Asteraceae que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas que possuem algum grau de ameaça de extinção: Espécies vulneráveis (VU); A - *Elephantopus biflorus*, B - *Lychnophora pinaster*, C - *Lychnophora syncephala*, D - *Mikania glauca*, E - *Richterao amplexifolia*, F - *Richterao campestris*, G - *Stevia hilarii*; e espécies em perigo (EN): H - *Aspilia subpetiolata*, I - *Baccharis gracilis*, J - *Chresta scapigera*, K - *Richterao polymorpha*.

A espécie que apresentou maior distribuição foi *Chromolaena chaseae*, ocorrendo em 9 áreas dentre as 11 onde foram realizadas coletas nas Serras da Bocaina e de Carrancas. Enquanto 55 espécies que representam 47% do total coletado são restritas em apenas uma área. Entre estas podemos citar: *Elephantopus biflorus*, *Richterago amplexifolia*, *Richterago polymorpha*, *Stevia hilarii*, todas elas citadas na Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção de Minas Gerais.

De acordo com os parâmetros utilizados para definição de áreas prioritárias para conservação (Tabela 2), uma área foi classificada como de baixa vulnerabilidade (9%), três áreas como de média vulnerabilidade (27,3%), três áreas como de alta vulnerabilidade (27,3%) e quatro áreas como de extrema vulnerabilidade (36,4%). A área que apresentou baixa vulnerabilidade foi a Cachoeira das Aranhas em Itumirim e as áreas que apresentaram extrema vulnerabilidade, e assim classificadas como áreas prioritárias para conservação foram Cachoeira da Zilda, Platô e Salto, ambas em Carrancas, e a Chapada das Perdizes em Minduri.

Tabela 2 Áreas e critérios utilizados para definição de áreas prioritárias para conservação. **Lvs1**: Farias - Afloramento na estrada – Itutinga; **Itut1**: Morro Janela – Itumirim; **Itum2**: Cachoeira das Afloramento no “Braço do Z”; **Car1**: Salto – Carrancas; **Car2**: Cachoeira da Zilda; **Car3**: Chap Carrancas; **Car4**: Platô – Carrancas; **Min1**: Chapada do Abanador; **Min2**: Chapada das Perdi área (Sx); Área com maior riqueza (Smax); Grau de ameaça da área (Ax); Área com maior (Amax); Grau de endemismo da área (Ex); Área com maior grau de endemismo (Emax).

	Riqueza	Sx/Smax	Peso área	Grau de Ameaça	Ax/Amax	Peso área	Grau de Endemismo	Ex/Emax	Peso área	\sum Pesos	V
Lvs1	28	0.67	3	12	0.57	3	44	0.52	3	9	
Itut1	17	0.40	2	12	0.57	3	35	0.42	2	7	
Itum1	13	0.31	2	18	0.86	4	28	0.33	2	8	
Itum2	7	0.17	1	3	0.14	1	13	0.15	1	3	
Itum3	12	0.29	2	9	0.43	2	20	0.24	1	5	
Car1	26	0.62	3	18	0.86	4	46	0.55	3	10	
Car2	39	0.93	4	12	0.57	3	64	0.76	4	11	
Car3	11	0.26	2	9	0.43	2	26	0.31	2	6	
Car4	41	0.98	4	21	1.00	4	77	0.92	4	12	
Min1	13	0.31	2	9	0.43	2	29	0.35	2	6	
Min2	42	1.00	4	12	0.57	3	84	1.00	4	11	

4 DISCUSSÃO

As variedades de características geoambientais encontradas nos Campos e Cerrados Rupestres proporciona grande riqueza de espécies nestes ambientes (NAKAJIMA; SEMIR, 2001; BORGES et al, 2010). Assim como ocorrem nas Serras da Bocaina de Carrancas, outros estudos também mostram a grande diversidade de Asteraceae em regiões serranas no estado de Minas Gerais como na Serra do Cipó (GIULIETTI *et al.*, 1987), no Parque Nacional da Serra da Canastra (NAKAJIMA; SEMIR, 2001), na Serra de Grão-Mogol (HIND, 2003), no Parque Estadual do Itacolomi (ALMEIDA, 2008), na Serra de São José (ALVES; KOLBEK, 2009), na Toca dos Urubus (FERREIRA; FORZZA, 2009) e no Parque Estadual do Ibitipoca (BORGES et al, 2010). A grande heterogeneidade espacial e as condições ambientais extremas nos Campos Rupestres criam limitações múltiplas de recursos e propiciam a coexistência de um grande número de espécies (TILMAN, 1994).

Os Campos Rupestres são locais de condições ecológicas muito particulares, com isso apresentam um alto índice de endemismo (ROMERO; NAKAGIMA, 1999). Essas particularidades explicam a grande ocorrência de espécies de Asteraceae endêmicas do Brasil e de Minas Gerais nas Serras da Bocaina e de Carrancas. Espécies raras podem contribuir de maneira significativa para o funcionamento das comunidades e, conseqüentemente, para a manutenção de sua biodiversidade (LYONS et al., 2005). Isso é especialmente verdadeiro nos Campos Rupestres, onde uma grande parcela da flora é composta por espécies endêmicas e raras (RAPINI et al, 2008).

Entre as espécies de Asteraceae que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas, cerca de 10% estão ameaças de extinção. Segundo Drummond et al. (2008) cerca de 8% das espécies de Asteraceae estão incluídas em alguma categoria de ameaça no país, e esse percentual de espécies ameaçadas de

Asteraceae está acima da estimativa de 3% feita para todas as angiospermas no Brasil, mostrando que esta família em particular, pode perder mais espécies nos próximos anos.

A maioria das espécies de Asteraceae que possuem algum grau de ameaça foi classificada assim, devido principalmente à sua distribuição restrita, a diminuição da população e deterioração do seu habitat natural, que são as principais ameaças para a biodiversidade no Brasil. A adoção de medidas de conservação moderadas pode reverter a ameaça às espécies classificadas como vulneráveis. No entanto, a fim de reverter as ameaças de espécies em perigo e criticamente em perigo, medidas mais drásticas são necessárias, uma vez que essas espécies possuem elevado risco de extinção no futuro próximo (NAKAJIMA et al., 2012). De acordo com os resultados encontrados neste estudo, *Aspilia subpetiolata*, *Lychnophora pinaster*, *Lychnophora syncephala*, *Mikania glauca*, *Richterago campestris*, *Richterago polymorpha*, *Stevia hilarii*, além de serem endêmicas de Minas Gerais estão na Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção de Minas Gerais (DRUMMOND et al. 2008). Segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2013) outras três espécies de Asteraceae que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas, *Echinocoryne schwenkiaefolia*, *Hololepis pedunculata*, *Lessingianthus bellidioides* (Figura 4), são endêmicas aos Campos Rupestres de Minas Gerais, e segundo critério utilizados por Drummond et al. (2008) essas espécies deveriam estar na Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção de Minas Gerais, justamente por possuírem endemismos extremo e provavelmente por terem seus habitats ameaçados por atividades antrópicas.



Figura 4 Três espécies de Asteraceae que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas que são endêmicas aos Campos Rupestres de Minas Gerais: A - *Echinocoryne schwenkiaefolia*, B - *Hololepis pedunculata*, C - *Lessingianthus bellidioides*.

De acordo com Stehmann et al. (2008), os seguintes gêneros de Asteraceae merecem destaque com relação ao número de espécies ameaçadas em Minas Gerais: *Lychnophora*, *Richterago*, *Mikania* e *Baccharis*. O primeiro gênero reúne grande porcentagem de espécies consideradas Criticamente em Perigo; já os outros se destacam nas outras categorias de ameaça. E ainda segundo o mesmo autor, estes gêneros com exceção de *Mikania*, possuem riqueza e endemismo centrados no bioma Cerrado, particularmente nos Campos Rupestres. Os gêneros *Lychnophora* e *Richterago* possuem muitas espécies com distribuição restrita a uma ou poucas localidades em Campos Rupestres de Minas Gerais, Bahia e Goiás, estando ameaçadas principalmente pela

degradação de habitat (STEHMANN et al. 2008; MANSANARES et al., 2002, 2007). Segundo Nakajima et al. (2012), estas áreas campestres estão sob forte pressão antrópica, e estes fatores podem explicar o elevado grau de ameaça desses gêneros. Ainda segundo estes autores, os gêneros *Baccharis* e *Mikania*, além de estar entre os gêneros com maior número de espécies ameaçadas em Minas Gerais, a maioria de suas espécies no Brasil são classificadas como dados deficientes, isto é, com informações insuficientes para avaliar o seu estado de conservação real, assim muitas lacunas de conhecimento ainda precisa ser preenchida para subsidiar ações de conservação.

Espécies com distribuição restrita são vulneráveis à extinção, especialmente se o seu habitat é perturbado por atividades humanas, da mesma forma, populações em declínio são vulneráveis à extinção, especialmente se as causas de seu declínio não são identificadas e corrigidas (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Portanto, a vulnerabilidade destas espécies à extinção, assim como as espécies ameaçadas de extinção que ocorrem nas Serras da Bocaina e de Carrancas, pode estar relacionada com a degradação do habitat que vem ocorrendo há séculos no Brasil, resultante da expansão da agricultura e pecuária, urbanização e obras de infraestrutura mal planejadas (NAKAJIMA et al., 2012).

Espécies raras que ocupam áreas menores que 10.000 km² podem ter baixa variabilidade genética, portanto, são mais vulneráveis à extinção em caso de alterações ambientais, sendo este critério usado para justificar a classificação de espécies raras como ameaçadas de extinção e como prioritárias para conservação, considerando a degradação ambiental intensiva no Brasil (PRIMACK; RODRIGUES, 2001; GIULIETTI et al., 2009; NAKAJIMA et al., 2012).

Portanto, o principal risco para espécies ameaçadas de extinção no Brasil, principalmente para espécies altamente endêmicas, é a degradação dos

ambientes naturais, seja por perda parcial, total ou mudança nas condições ideais, sendo assim, a principal recomendação é a proteção e recuperação de habitats, seguido de pesquisas, monitoramento e ações de fiscalização (DRUMMOND et al 2008; PRIMACK; RODRIGUES 2001). Para conseguir preservar as espécies, as atividades humanas que afetam a estabilidade da população e que podem levar à extinção de espécies devem ser identificadas (NAKAJIMA et al., 2012). Também é necessário determinar quais fatores tornam uma população vulnerável à extinção, e ao identificar esses fatores, é possível detectar a necessidade de gestão das populações de espécies vulneráveis à extinção (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Os resultados deste trabalho, mostraram alta diversidade de Asteraceae nos Campos e Cerrados Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas com grande número de espécies endêmicas ao Brasil e Minas Gerais, e além do elevado número de espécies ameaçadas de extinção, corroboram com as sugestões de Lima et al. (2011), que identificaram na região das Serras da Bocaina e de Carrancas áreas classificadas como alta e muito alta vulnerabilidade natural. Além da localização numa área de transição entre Cerrado e Mata Atlântica, reunindo, dessa forma, aspectos ecológicos de grande importância à conservação da microrregião. Com isso, segundo os mesmos autores, pode ser considerado um sistema propício à implantação de uma Unidade de Conservação como a principal forma de efetivar a conservação da região dos Campos Rupestres destas serras.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G.S.S. 2008. **Asteraceae nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa.
- ALVES R.J.V.; KOLBEK, J. 1994. Plant species endemism in savanna vegetation on table mountains (Campo Rupestre) Brazil. *Vegetatio*, 113: 125-139.
- ALVES, R. J. V.E KOLBEK, J. Summit vascular flora of Serra de São José, Minas Gerais, Brazil. *Check List* 5(1): 035–073, 2009.
- BORGES, R.A.X.; SAAVEDRA, M.M; NAKAJIMA, J.N.; FORZZA, R.C. The Asteraceae flora of the Serra do Ibitipoca: analyses of its diversity and distribution compared with selected areas in Brazilian mountain ranges. *Systematics and Biodiversity* (2010), 8(4): 471–479.
- BRANDON, K.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B. & SILVA, J.M.C. 2005. **Conservação brasileira: desafios e oportunidades**. *Megadiversidade* 1: 7-13.
- DRUMMOND, G.M.; MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; MENDONÇA, M.P.; STEHMANN, J.R. 2008. **Listas vermelhas das espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- EPAMIG; UNENET; UFV. 1982. Atlas climatológico do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- FERREIRA, F.M.; FORZZA, R.C. **Florística e caracterização da vegetação da Toca dos Urubus, Baependi, Minas Gerais, Brasil**. *Biota Neotrop.* vol. 9 no. 4, Campinas out./dez. 2009.

GIULIETTI, A.M., MENEZES, N.L., PIRANI, J.R., MEGURO, M.L. E WANDERLEY, M.G.L. 1987. **Flora da Serra do Cipó: Caracterização e lista de espécies**. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo. 9, 1–152.

GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.H.; QUEIROZ, L.P.; WANDERLEY, M.G.L. & BERG, C. 2005. Plant biodiversity and conservation in Brazil. *Conservation Biology* 19: 632-639.

GIULIETTI, A.M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M.J.G.; QUEIROZ, L.P. & SILVA, J.M.C. 2009. **Plantas raras do Brasil**. Conservação Internacional, Belo Horizonte. 496p.

GOOGLE, Programa Google Earth, 2013.

HIND, D.J.N. 2003. Flora of Grão-Mogol, Minas Gerais: Compositae (Asteraceae). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 21(1): 179-234.

INCT- Herbário Virtual da Flora e dos Fungos 2013 *in* <http://inct.splink.org.br>. Acesso em janeiro de 2013.

King, R.M. e Robinson, H. 1987. The genera of the Eupatorieae (Compositae), XVI: A monograph of the genus *Decachaeta* DC. *Brittonia*, 21: 275-284, 397.

LIMA, L.P.Z.; LOUZADA, J.; CARVALHO, L. M. T; SCOLFORO, J. R. S. **Análise da vulnerabilidade natural para implantação de unidades de conservação na microrregião da serra de Carrancas, MG**. CERNE, vol. 17, núm. 2, abril-junio, 2011, pp. 151-159.

Lista de Espécies da Flora do Brasil 2013 *in* <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em janeiro de 2013.

LYONS, K.G., C.A. BRIGHAM, B.H. TRAUT & M.W. SCHWARTZ. 2005. Rare species and ecosystem functioning. *Conservation Biology* 19: 1019-1024.

MANSANARES, M. E.; FORNI-MARTINS, E. R.; SEMIR, J. 2002. Chromosome numbers in the genus *Lychnophora* Mart. (Lychnophorinae: Vernoniae: Asteraceae). *Caryologia* (Firenze), 55: .367 – 374.

MANSANARES, M. E.; FORNI-MARTINS, E. R.; SEMIR, J. 2007. Cytotaxonomy of *Lychnophora* Mart. (Asteraceae: Vernoniae: Lychnophorinae). *Caryologia* (Firenze), 60: 21 – 28.

Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Folha SF-23, Vitória/Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1983.

NAKAJIMA, J. N.; JUNQUEIRA, T. V.; FREITAS, F. S.; TELES, A. M. Comparative analysis of red lists of the Brazilian flora: Asteraceae. *Rodriguésia* 63(1): 039-054. 2012.

NAKAJIMA, J. N.; TELES, A. M.; RITTER, M.; MONDIN, C. A.; DEMATTEIS, M.; HEIDEN, G.; BORGES, R. A. X.; RIVERA, V. L.; BRINGEL JR., J. B. A.; SAAVEDRA, M.; PEREIRA, R. C. A.; MELO, M. R. C. S. 2009. **Asteraceae**. In: *Plantas raras do Brasil* (Giulietti, A.M.; Rapini, A.; Andrade, M.J.G.; Queiroz, L.P. & Silva, J.M.C.). *Conservação Internacional*, Belo Horizonte. p 76-89.

NAKAJIMA, J.N., SEMIR, J. **Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil**. *Revista Brasileira de Botânica*. São Paulo, v.24, n.4 p471-478 dez 2001.

NETO, R. M. **As paisagens quartzíticas do Planalto do Alto Rio Grande: relações entre rocha-relevo-solo-vegetação na Serra de Carrancas (MG)**. *Caminhos de Geografia Uberlândia* v. 13, n. 41 p. 263–281, mar/2012.

OLIVEIR-FILHO, A.T. E FLUMINHAN-FILHO, M. 1999. **Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito**. *Cerne*, 5:51-64.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, R. 2001. **Biologia da Conservação**. E. Rodrigues, Londrina. 328p.

RAPINI, A; RIBEIRO, P. L.; LAMBERT, S; PIRANI, J. R. **A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço**. *Megadiversidade*. Volume 4, Nº 1-2, Dezembro 2008. Ribeiro et al. 2008

RIBEIRO, J.F.; ALMEIDA, S.P. & SANO, S.M. 2008. **Cerrado - Ecologia e Flora**. Embrapa, v. 2, 1729p.

ROBINSON, H. 1999. Generic and subtribal classification of American Vernonieae. *Smithsonian Contributions to Botany*, 89: 1-116.

ROMERO, R.; NAKAJIMA, J.N. 1999. **Espécies endêmicas do Parque Nacional da Serra da Canastra, MG**. *Revista Brasileira de Botânica*, 22:259-265.

SCARAMUZZA, C.A. M.; MACHADO, R. B.; RODRIGUES, S. T.; RAMOS NETO, M. B.; PINAGÉ, E. R.; DINIZ FILHO, J. A. F. **Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Goiás**. In: Ferreira, L. G. (Ed.) **Conservação da biodiversidade e sustentabilidade ambiental em Goiás: Prioridades, estratégias e perspectivas**. Goiânia, 2005. 192p.

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; CARVALHO, L. M. T. (Ed.). **Zoneamento ecológico-econômico do Estado de Minas Gerais: componentes geofísicos e bióticos**. Lavras: UFLA, 2008. 161p.

SIMÕES, A.O.; KINOSHITA L.S. 2002. The Apocynaceae S. Str. of the Carrancas Region, Minas Gerais, Brazil, *Darwiniana*, 40(1-4): 127-169.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. 2012. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira em APG III. 3ªed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 768p.

STEHMANN, J. R.; NAKAJIMA, J. N.; SOBRAL, M. 2008. **Dicotiledôneas ameaçadas de extinção em Minas Gerais. In: Listas vermelhas das espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais.** (Drummond, G.M., Machado, A.B.M., Martins, C.S., Mendonça, M.P. & Stehmann, J.R.) Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

The Plant List 2010 *in* <http://www.theplantlist.org>. Acesso em Janeiro de 2013.
Tilman, D. 1994. Competition and biodiversity in spatially structured habitats. *Ecology* 75: 2-16.

VILLASEÑOR, J.L.; IBARRA-MANRÍQUEZ, G.; OCAÑA, D. 1998. Strategies for the conservation of Asteraceae in Mexico. *Conservation Biology* 12: 1066-1075.