



**VICTOR VILLAÇA FAUSTINONI**

**Composição florística DOS AFLORAMENTOS ROCHOSOS DA  
SERRA DO LOPO, Serra da Mantiqueira Meridional, Sudeste do  
Brasil**

**LAVRAS-MG**

**2020**

**VICTOR VILLAÇA FAUSTINONI**

**Composição florística DOS AFLORAMENTOS ROCHOSOS DA  
SERRA DO LOPO, Serra da Mantiqueira Meridional, Sudeste do  
Brasil**

Monografia apresentada à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências do Curso de  
Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dra. Mariana Esteves Mansanares  
Orientadora

**LAVRAS-MG**

**2020**

**VICTOR VILLAÇA FAUSTINONI**

**Composição florística DOS AFLORAMENTOS ROCHOSOS DA  
SERRA DO LOPO, Serra da Mantiqueira Meridional, Sudeste do  
Brasil**

Monografia apresentada à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências do Curso de  
Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 21 de agosto de 2020.

Prof. Dra. Mariana Esteves Mansanares  
Orientadora

**LAVRAS-MG  
2020**

*A Antonio Fernando Moraes Faustinoni, minhas eternas saudades, te amo!*

Dedico

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, não posso agradecer qualquer um que me ajudou nessa trajetória, se não mencionar primeiramente minha família. Fernandão, Sandra, Andréa, Henrique e Kimi. Sempre fizeram da minha vida um lugar de alegrias, me ajudaram a construir meu caráter, e prezaram pelos meus estudos, fruto que colho no final dessa trajetória no curso de Agronomia. Essa vivência de 5 anos em Lavras era tudo, ou mais, daquilo que eu possa ter desejado, e a gratidão será eterna por vocês terem me ajudado a chegar aqui, amo vocês.

Agradeço aos familiares de ambos os lados (Faustinoni e Villaça), muitas pessoas foram e são muito especiais para mim, e também tem grande influência naquilo que me tornei hoje, a todos vocês, meu muito obrigado!

Também lembrarei para sempre o período vivido em Lavras, onde conheci diversas pessoas incríveis, que espero nunca perder contato, e que foram pessoas importantes para eu amadurecer e crescer com ser humano, longe de casa. Destas tantas pessoas, como não lembrar dos meus grandes companheiros da República Carro de Boi, e não digo companheiros de placa não, digo companheiros de amigos, irmãos! Vocês foram muito importantes para mim, me proporcionaram inúmeros momentos de felicidade! Granizu, Xireki, Lacraia, Bam Bam, Zap, Baiacú, Poktêia e Crú, gratidão total a vocês!

Dentre tantas outras pessoas especiais durante esse período (que são inúmeras), preciso, claro lembrar daquela que fez com que esse sonho de conhecer melhor as plantas que vejo desde pequeno, numa serra que me encanta ser possível: Mariana! Você é um ser humano incrível, me encantou com suas aulas sem nem mesmo eu lembrar que teria uma matéria de botânica na universidade (oi?, sim, sério!) e numa carona despreziosa me convidou para trabalhar contigo. Depois disso, foram 7 semestres ou 3 anos e 6 meses de trabalho conjunto, sendo a pessoas que me instruiu, me ajudou, me apoiou, me acolheu, e com que tive o grande prazer de construir uma amizade da qual quero levar para o resto da vida! Obrigado Mari!

## RESUMO

A Serra da Mantiqueira é um complexo de serras que se estende por três estados do Sudeste brasileiro: Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. A Serra do Lopo está situada nos estados de São Paulo e Minas Gerais, entre os municípios de Joanópolis (SP) e Extrema (MG). A vegetação dominante é Floresta Ombrófila Densa Montana, e no limite altitudinal, a Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana. Nas áreas acima dos 1200 metros de altitude, ocorrem os Campos de Altitude e os Afloramentos Rochosos. Nestes ambientes, em função da formação de diferentes microclimas e condições adversas sobre a rocha, as espécies encontradas nos afloramentos próximos, muitas vezes são distintas. O presente estudo foi um levantamento de espécies de angiospermas que ocorrem nestes afloramentos rochosos. Foram identificadas 92 espécies distribuídas em 76 gêneros e 43 famílias. As famílias mais diversas foram: Asteraceae (18 espécies), Melastomataceae (6 espécies), Fabaceae, Myrtaceae, Poaceae e Solanaceae (4 espécies). Os gêneros mais diversos foram: *Baccharis* L. (4 espécies), *Pleroma* D. Don (3 espécies) e *Solanum* L. (3 espécies). Também foram realizadas análises de similaridade (PAST), utilizando os coeficientes de Jaccard e de Sorensen. Nesta análise foi feita uma comparação da riqueza das espécies com as áreas de afloramentos rochosos na Serra do Brigadeiro, no Parque Nacional do Itatiaia e em Monte Verde. Os índices obtidos mostraram que as áreas estudadas possuem pequena correlação, indicando que as mesmas podem ser consideradas centros de endemismos. A maior correlação para as duas análises ocorreu entre os afloramentos de Monte Verde (MG), com índices de 9,03% (Jaccard) e de 16,26% (Sorensen), o que pode ser explicado pela proximidade geográfica entre as duas áreas. Também foi verificada a existência de espécies ameaçadas, sendo duas delas, *Hypochaeris moreliana* Lem. e *Hattoria herminiae* (Porto & Castell.) Backeb. ex Barthlott, figuram na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção como vulneráveis (VU) *Dasyphyllum flagellare* (Casar.) Cabrera e *Stevia decussata* Baker em estado vulnerável (VU), *Hypochaeris moreliana* Lem. em perigo (EN) na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção de Minas Gerais. A presença de espécies ameaçadas e o número significativo de espécies encontradas nos afloramentos da Serra do Lopo indicam que esses ambientes são locais especialmente únicos e devem ser considerados nas políticas de conservação dessas áreas.

Palavras-chave: angiospermas. afloramentos graníticos. Sorensen. Jaccard.

## ABSTRACT

The Mantiqueira Mountains, called in Portuguese "Serra da Mantiqueira", is an important mountain range which has its extension spread over three states in Brazil; Minas Gerais, São Paulo and Rio de Janeiro. Serra do Lopo, another group of mountains in the area, is situated over the areas of the cities Extrema, Minas Gerais and Joanópolis, São Paulo. The dominant vegetation in the area is a dense mountain tropical rainforest and in its antitudinal limit, a dense high-mountain rainforest. Fields of altitude and rocky outcrops appear on the areas over 1200 meters of altitude. In this environment, the species found in the outcrops nearby are distinct, because of different microclimate and adverse conditions over the rocks. The present study is based in collecting data from angiosperm species that occur in these rocky outcrops. 92 species were identified and separated in 76 genera and 43 families. The most diverse families recorded were Asteraceae, (18 species), Melastomaceae (6 species), Fabaceae, Myrtaceae, Poaceae e Solanaceae (4 species). The most diverse genera were, *Bacharis* L. (4 species), *Pteroma* D. Don (3 species) and *Solanum* L. (3 species). Analysis of similarity were conducted by using the Jaccard and Sorensen coefficients (PAST). In this survey, it was studied an analytical comparison on the abundance of species between the areas of the rocky outcrops in the Itatiaia Nacional Park, in the Serra do Brigadeiro and in the Monte Verde region. The reference indices showed that the studied areas of the survey have a close relationship between them. The biggest correlation between the two analysis occurred in the Monte Verde rocky outcrops. Minas Gerais. Demonstrating indices of 9,03% (Jaccard) and 16,23% (Sorensen), and it can be explained by the geographical proximity between the two areas. Threatened of extinction species was observed and given special attention to two of them; *Hypperastrum morelianum* Lem. and *Hatiora hermiae* (Porto & castell) Backed ex Barthlott, figuring in the Official National list of Flora species threatened of extinction as being vulnerable (VU) and *Dasyphyllum flagellare* (Caser) Cabrera and *Stevia decussata* Baker in vulnerable state (VU), *Hypperastrum morelianum* Lem. in danger (EN) in the list of extinction of Minas Gerais state. The presence of threatened species and the significant number of species found in the rocky outcrops of Serra do Lopo denote this environment is unique, and these areas must be considered with environmental protection policies for the conservation of their species.

Keywords: Angiosperms. granite rocky outcrops. Sorensen. Jaccard

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Localização geográfica da Serra do Lopo, destacada pela seta vermelha no mapa do IBGE.....	18
Figura 2 -	Diversidade de espécies por família nos Afloramentos Rochosos da Serra do Lopo.....	25
Figura 3 -	Diversidade de espécies por gênero nos Afloramentos Rochosos da Serra do Lopo.....	26
Figura 4 -	Percentual dos diferentes hábitos das plantas coletadas nos Afloramentos Rochosos da Serra do Lopo.....	26
Figura 5 -	Dendrograma de similaridade entre as áreas pela análise de Jaccard.....	30
Figura 6 -	Dendrograma de similaridade entre as áreas pela análise de Sorensen.....	31



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações sobre as áreas de Afloramentos Rochosos da Serra da Mantiqueira Meridional utilizadas nas análises florísticas.....	20
Tabela 2 - Espécies coletadas no levantamento florístico realizado na Serra do Lopo, SP/MG. Av = Árvore, At = Arvoreta, Ab = Arbusto, Sb = Subarbusto, Ev = Erva, Ln = Liana, Ep = Epífita, Rp = Rupícola.....	21
Tabela 3 - Informações sobre a ocorrência de espécies compartilhadas entre as áreas estudadas. SLopo: Serra do Lopo; MtVer: Monte Verde – Camanducaia; SBrig: Serra do Brigadeiro; e Itati: Itatiaia.....	28
Tabela 4 - Matriz de similaridade florística representada pelos valores do índice de Jaccard entre as áreas estudadas.....	29
Tabela 5 - Matriz de similaridade florística representada pelos valores do índice de Sorensen entre as áreas estudadas.....	29

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>O conhecimento da flora .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b>Serra da Mantiqueira .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3</b>	<b>Afloramentos Rochosos .....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Descrição da área.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Coleta e análise dos dados .....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>322</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>3434</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>3535</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Levantamentos florísticos são mecanismos importantes para se obter conhecimento acerca das espécies vegetais que compõe os diversos biomas existentes (CHAVES et al., 2013).

Partindo destes estudos da flora, são extraídos uma gama de informações que podem nos ajudar a compreender a dinâmica de determinado ecossistema, desde a presença de plantas invasoras, que nos indicam provável desequilíbrio no sistema, até compreender a capacidade de resiliência destes locais, em função do reaparecimento das espécies que naturalmente compunham aquele habitat (CHAVES et al., 2013).

Áreas montanhosas são locais menos sujeitos a interferência humana, muito em função da dificuldade de estabelecimento do homem no local, e também por apresentar relevo desfavorável a atividade agropecuária. Afloramentos rochosos por sua vez, são áreas que ocorrem em maiores altitudes e estão sujeitas a muitas intempéries climáticas, além de não possuírem cobertura de solo na maior parte de sua extensão, sendo, portanto, locais com menor influência humana, permitindo com que a flora nativa seja melhor preservada (SAFFORD & MARTINELLI, 2000; RIBEIRO & MEDINA, 2002; MEIRELES et al. 2014).

Na Serra do Lopo, localizada na divisa entre o Sul de Minas e São Paulo, as trilhas que partem das pousadas, localizadas próximas as antenas de comunicação no alto de Serra, são a principal forma de entrada de humanos na área.

Estas mesmas trilhas dão acesso aos principais afloramentos rochosos, possibilitando a aproximação sem muitas medidas que visem a conservação do local.

Por se tratar de uma área ainda pouco estudada, situada numa região da Mantiqueira que possui estudos mostrando grande diversidade nesses ambientes, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento de espécies de angiospermas que ocorrem nas áreas de afloramentos ao longo das trilhas presentes no alto da Serra do Lopo.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Neste estudo pretendeu-se caracterizar a flora dos Afloramentos Rochosos da Serra do Lopo e compará-la a outras áreas já estudadas na porção Meridional da Serra da Mantiqueira, no Sudeste do Brasil.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. realizar o levantamento florístico que ocorrem nos Afloramentos Rochosos da Serra do Lopo;
2. verificar como as diferentes famílias e gêneros contribuem com a riqueza das formações destes Afloramentos;
3. comparar a listagem de espécies que foram coletadas com outros levantamentos realizados para áreas correlatas da região Sudeste Meridional do Brasil;
4. verificar se há presença de espécies com status de ameaça segundo as na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção e Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais;
5. contribuir com o conhecimento da flora dos Afloramentos Rochosos de Minas Gerais.

## **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1 O conhecimento da flora**

O Brasil abriga cerca de 16% a 20% de toda a diversidade biológica mundial (SHEPERD,2000). A flora brasileira é considerada uma das mais ricas do mundo, incluindo muitos tipos de vegetação como as florestas úmidas (Floresta Amazônica e Mata Atlântica), a caatinga, o cerrado, os pampas sulinos, entre outros, constituindo um patrimônio científico, cultural e econômico que precisa ser conhecido (LEWINSOHN e PRADO 2002, PIRANI 2005, SOBRAL e STEHMANN 2009).

As angiospermas formam o grupo mais numeroso em termos de espécies devido a sua enorme importância econômica (alimentos, madeira, fármacos, ornamentais, etc.) e ecológica, sendo prioritária em programas de biodiversidade e sistemática (SHEPHERD 2000). Algumas estimativas apontam cerca de 40.000 a 60.000, espécies de angiospermas nativas do Brasil,

contabilizando cerca de 20% da diversidade global das mesmas (SHEPHERD 2000, SOBRAL e STEHMANN 2009). Atualmente, são reconhecidas 35.219 espécies de angiospermas para a flora brasileira, incluindo plantas nativas, cultivadas e naturalizadas (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>).

Embora a região Sudeste brasileira seja considerada um dos centros de diversidade da Floresta Atlântica, o conhecimento da flora de várias de suas áreas de altitude é pouco conhecido (MARTINELLI, 2007; MEIRELES et al., 2014).

### **3.2 Serra da Mantiqueira**

A Serra da Mantiqueira é um complexo de cadeias montanhosas que se estende por três estados do Sudeste brasileiro: Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Sua vegetação pode ser classificada como Floresta Atlântica, possuindo grande heterogeneidade entre as formações vegetacionais, principalmente em função das condições edafoclimáticas dos diferentes ambientes que a constituem (AZEVEDO, 1962; MEIRELES et al. 2014). A Serra da Mantiqueira é segundo desnível altitudinal que se destaca ao leste do Planalto Brasileiro e exerce forte influência sobre as condições climáticas da região sudeste do Brasil, sendo um dos fatores que permitem que a composição e estruturas das formações vegetacionais encontradas neste domínio de Floresta Atlântica sejam dinâmicas (MEIRELES et al. 2014; CAIAFA e SILVA 2005).

Costa e Hermann (2006) e Meireles et al. (2014) destacaram que embora este Domínio esteja bastante fragmentado no Sudeste Brasileiro, na porção Meridional da Serra da Mantiqueira, ainda ocorre 20% da cobertura florestal atlântica de Minas Gerais. Nesta porção da Serra da Mantiqueira a vegetação caracteriza-se pela presença de um mosaico de fitofisionomias relacionado principalmente ao desnível altitudinal, com a presença de Floresta Ombrófila Densa Montana, Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária) e Florestas de *Podocarpus*, além de formações onde predominam indivíduos herbáceos e arbustivos, localizadas acima dos 1200 a 1500 metros de altitude, conhecidas como Campos de Altitude e os Afloramentos Rochosos (HUECK, 1972; MARTINELLI, 2007; MEIRELES et al. 2014).

Alguns estudos sobre estas diversas fitofisionomias observadas nos gradientes altitudinais, com mudanças na composição florística e na riqueza de espécies, indicam que haja padrões na relação entre a altitude e a diversidade vegetal, que sofrem influência não apenas do clima, como também da diminuição da pressão atmosférica e aumento da radiação solar

causadas pela elevação, acelerando as massas de ar, e provocando maior nebulosidade e aumento de chuvas, que podem variar dentro de uma mesma fisionomia vegetal (ALVES et al. 2016; HAMILTON et al., 1995; MEIRELES, 2014; RODRIGUES et al., 1989; TORRES et al., 1997; OLIVEIRA-FILHO e FONTES, 2000).

A Serra da Mantiqueira é considerada Área de Importância Biológica Especial por apresentar elevado grau de endemismos para plantas e alguns grupos de animais, representando um dos centros de diversidade da Floresta Atlântica (COSTA et al. 1988; CAIAFA e SILVA, 2005; MARTINELLI, 2007; MEIRELES et al. 2014).

### **3.3 Afloramentos Rochosos**

Quando as áreas de Complexos Rupestres do Brasil começaram a ser estudadas sob diversos aspectos, diferentes definições para os biomas que compõem estas áreas foram surgindo. Inicialmente, estes biomas foram considerados parte de outros ecossistemas. Barreto (1949), em seu trabalho sobre as regiões fitogeográficas do Brasil, denominou a vegetação em áreas altimontanas de Campos Alpinos. Rizzini (1963) propôs o termo Campos Altimontanos. Magalhães (1966) e Joly (1970) utilizaram o termo Campos Rupestres, mas referindo-se apenas às formações rochosas sobre quartzito. Em seguida, Rizzini (1979) redefiniu estes biomas em Campos Quartzíticos, para os complexos de afloramentos sobre quartzito como o Espinhaço, e os Campos Altimontanos, sobre rochas cristalinas diversas, como os encontrados na Serra do Mar e na Serra da Mantiqueira. Posteriormente, Ferri (1980) usou o termo Campos Rupestres para os campos quartzíticos e para os campos altimontanos, Campos de Altitude. Já Eiten (1983), em Campo Rupestre e Campo Montano, para formações sobre quartzito e sobre granito, respectivamente. Veloso et al. (1991) classificaram estas formações rupestres de altitude como Refúgios Vegetacionais ou Relíquias de Vegetação que engloba 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, sugerindo que ambas são formações rupestres, mas diferentes quanto à litologia. Benites et al. (2003) utilizam o termo Complexos Rupestres de Altitude por considerar ser 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.

Segundo Safford e Martinelli (2000), os afloramentos rochosos do sudeste do Brasil podem ser classificados em afloramentos rochosos de regiões litorâneas (Pão de Açúcar, RJ.) e

afloramentos rochosos de regiões montanhosas mediterrâneas de elevadas altitudes (Serra do Itatiaia, Serra da Mantiqueira Meridional).

Segundo Safford e Martinelli (2000) e Caiafa e Silva (2005), os ambientes que geralmente são encontrados nos afloramentos rochosos graníticos são caracterizados por habitats típicos. O primeiro é descrito como a própria superfície da rocha, com ausência de plantas vasculares. Um segundo habitat descrito é a formação de poças de água sazonais, e geralmente também não apresentam plantas vasculares, embora não sejam frequentes, poças que tenham alguns poucos centímetros de substrato e que possam ter água a maior parte do ano podem apresentar espécies de plantas aquáticas. Também existem os canais de drenagem, que conectam pequenas poças e são temporários, com líquens e cianobactérias lodosas. Nestes afloramentos rochosos também aparecem os extensos tapetes formados por monocotiledôneas, e representam o nível intermediário entre a superfície rochosa e a formação florestal, geralmente com espécies tolerantes a dessecação. Associada aos tapetes de monocotiledôneas que são capazes de estocar águas sazonais podem aparecer pequenas ervas efêmeras. Por fim, podem aparecer as depressões rasas, com acúmulo de 5 a 12 centímetros de solo, com gramíneas, pequenos arbustos e rosetas (SAFFORD e MARTINELLI, 2000; CAIAFA e SILVA, 2005).

Os ambientes formados em meio aos afloramentos rochosos, onde a presença de solo é bem restrita ou nula (colonização por espécies rupícolas), intensa ação de ventos, alta amplitude térmica ao longo do dia e dificuldade de retenção de água, fazem com que a colonização por parte das plantas nesses locais seja difícil, fato que contribui na seleção de espécies adaptadas a estas condições adversas (LARSON et al., 2000; RIBEIRO e MEDINA, 2002; SAFFORD e MARTINELLI, 2000; CAIAFA, 2002; CAIAFA e SILVA, 2005; MEIRELES et al., 2014).

Assim, em função da formação de diferentes microclimas e condições adversas sobre a rocha, o perfil de espécies encontrados entre afloramentos próximos, e nas ilhas de vegetação presentes no mesmo afloramento, muitas vezes é distinto. Devido a isso, esses ambientes apresentam uma flora muito singular, extremamente sensível à ação humana e que se difere daquele presente em seu entorno (BOOTH e LARSON, 1999; SAFFORD e MARTINELLI, 2000; CAIAFA e SILVA, 2005).

Apesar da ocorrência de afloramentos rochosos serem uma formação bastante comum na paisagem brasileira, os estudos envolvendo a flora dos afloramentos rochosos graníticos são escassos e muitas vezes estão relacionados a trabalhos sobre sistemática de grupo vegetal. A pouca literatura disponível está relacionada principalmente a levantamentos florísticos em vegetações florestais acima de 1000 m de altitude. No Brasil, a maioria dos estudos estão

relacionados aos campos de altitude (POREMBSKI et al., 1998; MEIRELLES et al., 1999, SCARANO, 2002), aos cerrados rupestres (OLIVEIRA-FILHO e MARTINS, 1986), mas a grande maioria destes trabalhos estão relacionados aos campos rupestres do Sudeste e Nordeste Brasileiros (ALVES e KOLBEC, 1994; 2009; ANDRADE et al., 1986; HARLEY e SIMMONS, 1986, GIULIETTI et al., 1987; GIULIETTI e PIRANI 1988; CARVALHO, 1992; HARLEY 1995; MELLO-SILVA, 1995; STANNARD, 1995; GIULIETTI et al., 1997; MUNHOZ e PROENÇA, 1998; CONCEIÇÃO e GIULIETTI, 2002; CONCEIÇÃO e PIRANI, 2005; 2007; GUEDES e ORGE, 1998; ROMERO e NAKAJIMA, 1999; GIULIETTI et al., 2000; ROMERO 2002; SIMÕES e KINOSHITA, 2002; MATSUMOTO e MARTINS, 2005; MOURÃO e STEHMANN, 2007; BORGES et al., 2010; REIS et al., 2015).

Os estudos sobre a composição florística e características ecológicas de afloramentos rochosos granitóides brasileiros são escassos na literatura, embora os afloramentos sejam comuns na paisagem brasileira. Podem-se citar os trabalhos de Safford e Martinelli (2000), Ribeiro e Medina (2002); Caiafa e Silva (2005), Yamamoto, 2009; Meireles et al. (2014), além de um grande número de trabalhos sobre estratégias adaptativas dos vegetais e estudos taxonômicos específicos.

A flora sobre os afloramentos rochosos da Serra da Mantiqueira Meridional é geralmente representada por espécies rupícolas. As famílias mais bem representadas são Orchidaceae, Asteraceae, Bromeliaceae, Melastomataceae e Cyperaceae (CAIFA, 2002; RIBEIRO e MEDINA, 2002; YAMAMOTO, 2009; MEIRELES et al., 2014). Os gêneros mais representativos nos afloramentos rochosos registrados citados na literatura são *Baccharis* L., para o Itatiaia (Ribeiro e Medina, 2002) e para a Serra do Brigadeiro (Caiafa e Silva, 2005), *Polygala* L., para o distrito de Monte Verde –Camanducaia (MEIRELES et al., 2014).

Na região da Serra da Mantiqueira Meridional os afloramentos rochosos destacam-se por estarem relativamente preservados, devido à dificuldade de acesso, e por não apresentarem potencial uso agropecuário (RIBEIRO e MEDINA, 2002; MEIRELES et al., 2014).



## 4 METODOLOGIA

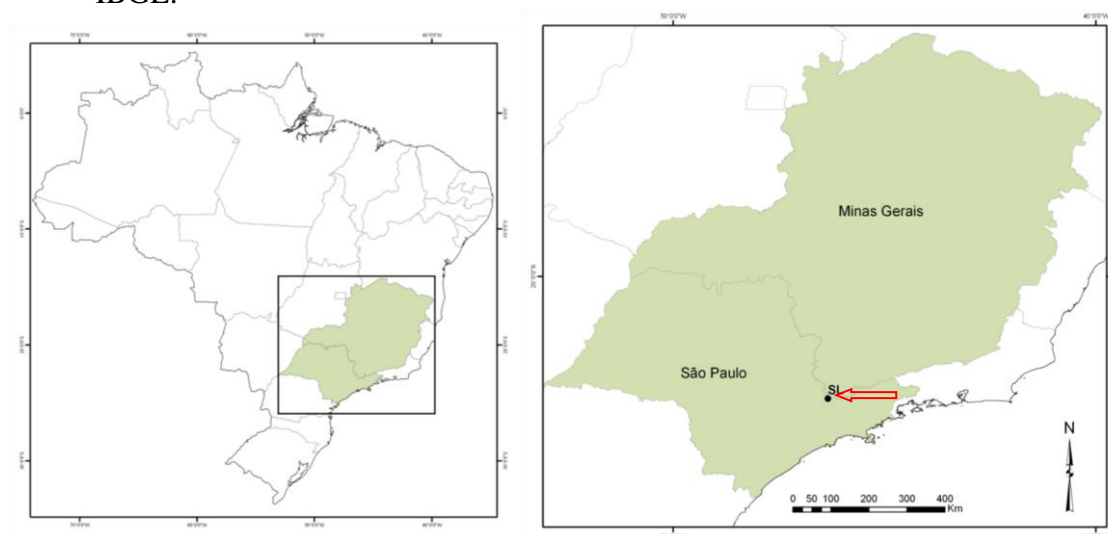
### 4.1 Descrição da área

A Serra do Lopo está situada na divisa dos estados de São Paulo e Minas Gerais, entre os municípios de Joanópolis (SP) e Extrema (MG), numa pequena porção a sudoeste da Serra da Mantiqueira sob as coordenadas 22°53'S e 46°20'W (Figura 1). A altitude da área varia de 900 m à 1770 m na Pedra do Cume, último afloramento da trilha e ponto culminante da serra (YAMAMOTO, 2009). Segundo a classificação de Köeppen-Geiger, o clima é subtropical de altitude (Cwb), com inverno seco e verão ameno. O solo é classificado como argiloso vermelho amarelo (YAMAMOTO, 2009; IBGE, 2001).

A serra pode ser dividida em duas grandes faces, Sudeste que perfaz a face paulista da serra, voltada para o mar e que abrange o município de Joanópolis, e Noroeste, face voltada para o continente, que é uma área de preservação ambiental, a APA Fernão Dias (<https://uc.socioambiental.org/arp/2819>). A Serra do Lopo destaca-se no horizonte por ser um remanescente florestal em meio a áreas de uso agropecuário e proximidade do meio urbano. A vegetação pode ser classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana, estando no limite altitudinal com a Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, por apresentar extratos acima dos 1500 m e a frequente presença de nuvens nas partes mais altas da serra (YAMAMOTO, 2009; VELOSO, 1992).

Nas partes mais altas da serra, por volta de 1500-1600 m de altitude, são encontrados campos de altitude e afloramentos rochosos, estes últimos distribuídos principalmente ao longo das trilhas percorridas no presente trabalho. Os afloramentos rochosos da Serra do Lopo são áreas de rochas graníticas expostas, rodeadas pela matriz florestal. As plantas que se estabelecem nestas áreas geralmente formam ilhas de vegetação ou nas frestas de rochas

Figura 1 - Localização geográfica da Serra do Lopo, destacada pela seta vermelha no mapa do IBGE.



Fonte: IBGE/ SF.23-Y-B-IV-3, 1:50000 de 1991; YAMAMOTO, 2009.

#### 4.2 Coleta e análise dos dados

As expedições de coleta de materiais botânicos foram realizadas entre abril de 2017 e janeiro de 2019, totalizando oito expedições, contemplando todas as quatro estações do ano. As coletas ocorreram em sete afloramentos rochosos (Pedra do Marino, Pedra dos Cinco Dedos, Pedra do Altar, Pedra dos Cabritos, Pedra Pole, Pedra das Flores e Pedra do Cume) ao longo das trilhas que partem da pousada Pico do Lopo (antiga pousada Brumas da Serra), estendendo-se até a Pedra do Cume, localizada no final do trajeto e ponto mais alto da serra.

Foram coletados indivíduos de angiospermas que se encontravam em fase reprodutiva (exceto um indivíduo, *Chusquea leptophylla* Nees), e para cada indivíduo coletado, foi atribuído um número de coleta, além de anotadas características, como hábito, cor, odor, tamanho e local de coleta. O material coletado foi herborizado segundo técnicas tradicionais (FIDALGO e BONONI, 1989).

A identificação taxonômica foi feita através de literatura especializada, comparação com materiais dos herbários virtuais do INCT- Herbário Virtual da Flora e dos Fungos e do REFLORA, e, quando necessário, consulta a especialistas. As exsicatas montadas serão depositadas no herbário HURB da Universidade Federal de Cruz das Almas.

O hábito das espécies foi definido pelo grau de lignificação, pelo porte e pelo nível de ramificação em relação ao solo. O hábito herbáceo foi definido como indivíduos não lenhosos, rosulados, eretos, decumbentes ou prostrados, com ou sem caules subterrâneos. O hábito arbustivo foi definido como indivíduos lenhosos, perenes, com um ou mais fustes, ramificados

desde o nível do solo, pouco ou muito lignificado e tamanho entre 1 m e 1,5 m. O hábito subarborescente foi definido como indivíduos lenhosos, perenes, ramificados desde o nível do solo, pouco ou muito lignificados, com um ou mais fustes, com até 1 m de altura. Foram consideradas arvoretas os indivíduos lenhosos, perenes, fuste único, acima de 1 m do nível do solo. Foram considerados lianas os indivíduos com ramos flexíveis ou volúveis, trepadores passivos ou com estruturas prensoras, enraizados no solo. Foram consideradas espécies epífitas as plantas que se desenvolvem em cima de outros vegetais que servem apenas de suporte e raízes independentes do solo. O hábito rupícola foi definido para espécies que crescem diretamente sobre a rocha. (GONÇALVES & LORENZI, 2008; VIDAL & VIDAL, 2003.)

A listagem de espécies foi elaborada e organizada segundo a classificação atual das angiospermas proposta pela Angiosperm Phylogeny Group IV (APG 2016). As sinonimizadas e conferência de grafia dos nomes científicos e dos autores foram realizadas através da Flora do Brasil 2020 (<http://reflora.jbrj.gov.br/>).

Foram realizadas análises entre o perfil de espécies encontrados nesse levantamento e outras três áreas de afloramentos rochosos estudadas na serra da Mantiqueira (Tabela 1). Para compor este estudo só foram consideradas as identificações em nível de espécie, citadas com ocorrência em afloramentos rochosos, nativas do Brasil. Todos os nomes foram atualizados de acordo com a Flora do Brasil 2020 (<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil>). As análises foram desenvolvidas através do programa PAST e utilizaram os coeficientes de Jaccard e Dice (Sorensen) para dados binários, uma vez que se trabalhou com a presença e ausência das espécies nas áreas. (BROWER; ZAR, 1984). Ambos os índices podem nos mostrar a semelhança e a distância entre o perfil de espécies encontrado, sendo que Jaccard apresentará índices relativamente menores a Dice (Sorensen), em função das fórmulas matemáticas que os compõe.

Tabela 1 - Informações sobre as áreas de afloramentos rochosos da Serra da Mantiqueira Meridional utilizadas nas análises florísticas.

<b>Local</b>	<b>Clima</b>	<b>Vegetação</b>	<b>Atitude</b>	<b>Substrato</b>	<b>Autores</b>
Serra do Lopo	Cwb	Floresta Ombrófila Densa Montana; Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, Campos de Altitude e Afloramentos Rochosos	900 - 1.770 m	Granítico	Presente estudo
Monte Verde	Cwb	Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana; Floresta Ombrófila Mista; Campos de Altitude e Afloramentos Rochosos	1.550 - 2.082 m	Granítico	Meireles et al., (2014)
Serra do Brigadeiro	Cwb	Floresta estacional semidecídua, Floresta Ombrófila Densa AltoMontana; Campos de altitudee Afloramentos Rochosos	1000 - 1995 m	Granítico	Caiafa e Silva (2005)
Itatiaia	Cwb	Floresta Ombrófila Densa Montana; Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, Campos de Altitude e Afloramentos Rochosos	500 - 2789 m	Nefelinasienito	Ribeiro e Medina, (2007)

O status de ameaça foi verificado Na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção ([http://dados.gov.br/dataset/portaria\\_443/resource/53e32c38-9d0e486c-8b4e-66ddb30429](http://dados.gov.br/dataset/portaria_443/resource/53e32c38-9d0e486c-8b4e-66ddb30429)) e na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais (<http://www.biodiversitas.org.br/cdlistavermelha/default.asp>).

## 5 RESULTADOS

Foram coletadas 92 espécies de angiospermas, distribuídas em 43 famílias e 76 gêneros (Tabela 2). A presença de indivíduos esparsos de *Hippeastrum morelianum* Lem., *Epidendrum secundum* Jacq. e *Alstroemeria cunha* Vel. é visualmente comum. *Aechmea disticantha* Lem. aparece formando grandes populações.

Tabela 2 - Espécies coletadas no levantamento florístico realizado na Serra do Lopo, SP/MG. Av = Árvore, At = Arvoreta, Ab = Arbusto, Sb = Subarbusto, Ev = Erva, Ln = Liana, Ep = Epífita, Rp = Rupícola.

<b>Família/Espécie</b>	<b>Hábito</b>	<b>N° coletor</b>
<b>Acanthaceae</b>		
<i>Justicia beyrichii</i> (Nees) Lindau	Sb	189
<b>Alstroemeriaceae</b>		
<i>Alstroemeria cunha</i> Vell.	Sb	9
<b>Amaranthaceae</b>		
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Sb	17
<b>Amaryllidaceae</b>		
<i>Hippeastrum morelianum</i> Lem.	Ev	45
<b>Apocynaceae</b>		
<i>Mandevilla atrovioleacea</i> (Stadelm.) Woodson	Ln	19 86 176 185
<b>Aquifoliaceae</b>		
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	At	169
<b>Araceae</b>		
<i>Anthurium minarum</i> Sakur. & Mayo	Ev	39 105
<b>Araliaceae</b>		
<i>Hydrocotyle stella</i> Pohl ex DC.	Ev	78
<b>Asteraceae</b>		
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	Sb	180
<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	Ab	SN
<i>Austroeupatorium silphiifolium</i> (Mart.) R.M.King & H.Rob.	Ab	61
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Sb	79
<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) G.M.Barroso	Ab	103
<i>Baccharis punctulata</i> DC.	At	166
<i>Baccharis retusa</i> DC.	Ab	77

“continua”

<b>Família/Espécie</b>	<b>Hábito</b>	<b>N° coletor</b>
<i>Bidens segetum</i> Mart. ex Colla	Ab Sb	16 41 198
<i>Heterocondylus alatus</i> (Vell.) R.M.King & H.Rob.	Ab	165
<i>Mikania eriostrepta</i> B.L.Rob.	Ab	35
<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	Ab	163
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	Ab	98 177
<i>Stevia decussata</i> Baker	Ab	18
<i>Trichogoniopsis adenantha</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	Ab	201
<i>Trixis praestans</i> (Vell.) Cabrera	Ab	62 68
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	At	12
<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.	At	46
<b>Bignoniaceae</b>		
<i>Lundia corymbifera</i> (Vahl) Sandwith	Ln	122
<b>Bromeliaceae</b>		
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	Ev	42 161
<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	Ep	65
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	Rp	60
<b>Cactaceae</b>		
<i>Hatiora herminiae</i> (Porto & Castell.) Backeb. ex Barthlott	Ev	83
<b>Campanulaceae</b>		
<i>Siphocampylus westinianus</i> (Thunb.) Pohl	Ab Sb	74 88 203
<b>Celastraceae</b>		
<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	At	174
<b>Commelinaceae</b>		
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	Ev	14
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) C.B.Clarke	Ev	199
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	Ev	147
<b>Convolvulaceae</b>		
<i>Jacquemontia glabrescens</i> (Meisn.) M. Pastore & Sim.-Bianch	Ln	134 197
<b>Cucurbitaceae</b>		
<i>Cyclanthera quinquelobata</i> (Vell.) Cogn.	Ev	123 192
<b>Cyperaceae</b>		
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Ev	8
<i>Rhynchospora subsetosa</i> C.B.Clarke	Ev	33

“continua”

<b>Família/Espécie</b>	<b>Hábito</b>	<b>N° coletor</b>
<b>Eriocaulaceae</b>		
<i>Paepalanthus calvus</i> Körn.	Ev	121 159
<b>Euphorbiaceae</b>		
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Ab	30
<i>Croton alchorneicarpus</i> Croizat	Ab At	24 47 101 188
<b>Fabaceae</b>		
<i>Camptosema scarlatinum</i> (Mart. ex Benth.) Burkart	Ln	99 191
<i>Crotalaria miottoae</i> A.S.Flores & A.M.G.Azevedo	Ab	27 100
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Ab	63 158
<i>Senna neglecta</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	At	196
<b>Gesneriaceae</b>		
<i>Sinningia gigantifolia</i> Chautems	Ab	120
<i>Sinningia magnifica</i> (Otto & A.Dietr.) Wiehler	Ab Sb	13 146 193
<b>Lamiaceae</b>		
<i>Cantinoa propinqua</i> (Epling) Harley & J.F.B.Pastore	Ab	1
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Ab	172
<b>Lauraceae</b>		
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	At	34 64 75
<b>Lythraceae</b>		
<i>Cuphea ingrata</i> Cham. & Schltld.	Sb	15
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	At	22 148
<b>Malpighiaceae</b>		
<i>Heteropterys pteropetala</i> A. Juss.	Ab	154
<b>Melastomataceae</b>		
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	Ab	25
<i>Pleroma fothergillii</i> (Schrank et Mat. ex DC.) Triana	Ab At	11 29
<i>Pleroma heteromallum</i> (D. Don) D.Don	Sb	43
<i>Pleroma martiale</i> (Cham.) Triana	Ab	170
<i>Tibouchina manicata</i> Cogn.	Ab	2
<i>Tibouchina mosenii</i> Cogn.	Ab	187
<b>Myrtaceae</b>		
<i>Eugenia longipedunculata</i> Nied.	At	149 171
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	At	195
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	At	175
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	At	194

“continua”

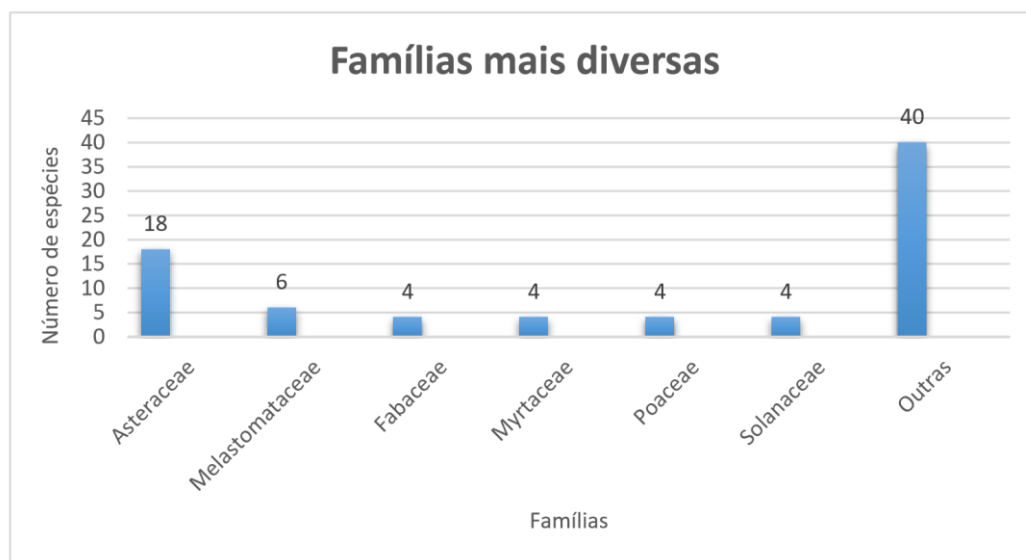
<b>Família/Espécie</b>	<b>Hábito</b>	<b>N° coletor</b>
<b>Ochnaceae</b>		
<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart. & Nees) Engl.	At	167
<b>Onagraceae</b>		
<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	Ab	40 200
<b>Orchidaceae</b>		
<i>Cyclopogon</i> cf. <i>congestus</i> (Vell.) Hoehne	Ev	178
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	Ev	38
<i>Zygopetalum maculatum</i> (Kunth) Garay	Ev	6 37
<b>Orobanchaceae</b>		
<i>Castilleja arvensis</i> Schltld. & Cham.	Sb	150
<b>Passifloraceae</b>		
<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan	Ln	31
<i>Passiflora villosa</i> Vell.	Ln	155
<b>Piperaceae</b>		
<i>Peperomia galioides</i> Kunth	Sb	186
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.	Ev	7
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	Ab	102
<b>Poaceae</b>		
<i>Andropogon bicornis</i> L.	Ev	23
<i>Axonopus pellitus</i> (Nees ex Trin.) Hitchc. & Chase	Ev	183
<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm.	Ev	21
<i>Chusquea leptophylla</i> Nees	Ev	182
<b>Polygalaceae</b>		
<i>Caamembeca oxyphylla</i> (DC.) J.F.B.Pastore	Ab Sb	104
<b>Rubiaceae</b>		
<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Sb	28
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Ab	190
<b>Salicaceae</b>		
<i>Abatia americana</i> (Gardner) Eichler	Ab	124 181
<b>Solanaceae</b>		
<i>Brunfelsia brasiliensis</i> (Spreng.) L.B.Sm. & Downs	Ab	26 32 84
<i>Solanum didymum</i> Dunal	Ab	160
<i>Solanum inodorum</i> Vell.	Ln	164
<i>Solanum lacerdiae</i> Dusén	Ab	87 168
		“continua”



<b>Família/Espécie</b>	<b>Hábito</b>	<b>Nº coletor</b>
<b>Theaceae</b>		
<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	Ab	76
<b>Thymelaeaceae</b>		
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	Ab At	48
<b>Verbenaceae</b>		
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	Ab	36 66 85
<b>Violaceae</b>		
<i>Pombalia parviflora</i> (Mutis ex L.f.) Paula-Souza	Sb	49

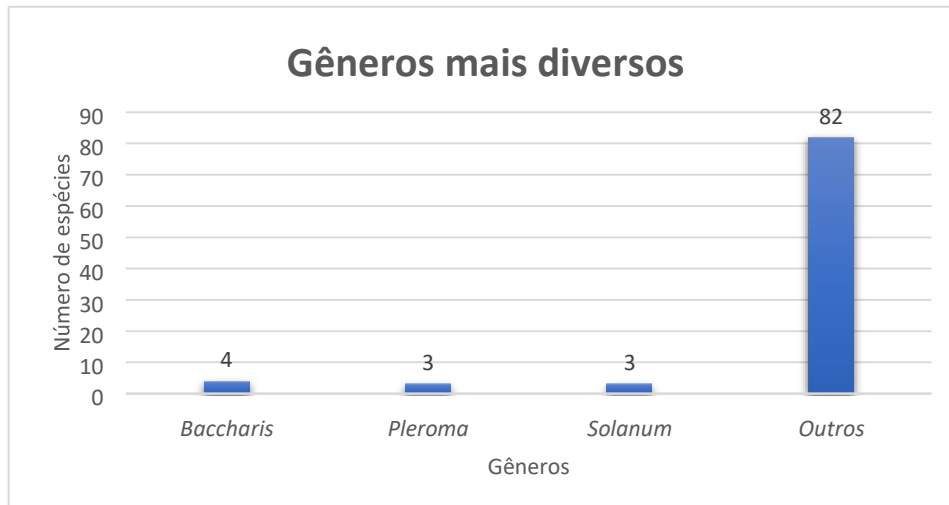
“conclusão”

Figura 2 - Diversidade de espécies por família nos Afloramentos Rochosos da Serra do Lopo.



Fonte: Do autor (2020).

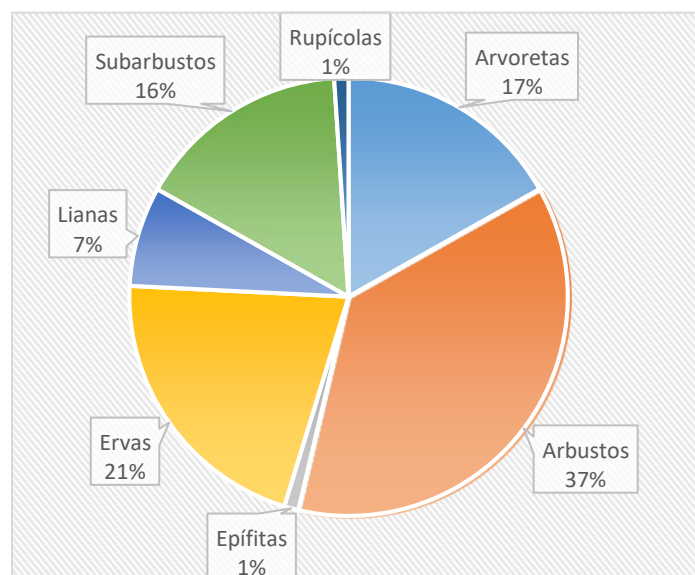
Figura 3 - Diversidade de espécies por gênero nos Afloramentos Rochosos da Serra do Lopo.



Fonte: Do autor (2020).

Com relação aos hábitos apresentados por estas espécies, 20 são ervas, 15 subarbustos, 35 arbustos, 16 arvoretas, 7 lianas, uma epífita e uma espécie rupícola (Tabela 1, Figura 4). Nenhuma das espécies apresentou hábito arbóreo. Para as espécies *Bidens segetum*, *Croton alchorneicarpus*, *Pleroma fothersgillii*, *Sinningia magnifica* e *Siphocampylus westinianus*, foi encontrado mais de um hábito (Tabela 1).

Figura 4 - Percentual dos diferentes hábitos das plantas coletadas nos Afloramentos Rochosos da Serra do Lopo



Fonte: Do autor (2020).

Para as quatro áreas analisadas foram registradas o total de 256 espécies, distribuídas em 161 gêneros. Na análise comparativa com outras áreas, o maior valor obtido de espécies compartilhadas foi de 14 (*Hippeastrum morelianum*, *Stevia decussata*, *Aechmea distichantha*, *Hatiora herminiae*, *Commelina obliqua*, *Sinningia magnifica*, *Pleroma martiale*, *Tibouchina mosenii*, *Fuchsia regia*, *Peperomia galioides*, *Axonopus siccus*, *Chusquea leptophylla*, *Borreria verticillata* e *Lantana fucata*), entre a Serra do Lopo e Monte Verde, e o menor compartilhamento ocorreu entre a Serra do Brigadeiro e Monte Verde, com 3 espécies (*Sinningia magnifica*, *Peperomia galioides* e *Alstroemeria isabelleana*) (Tabela 3).

Nove espécies tiveram ocorrência apenas na Serra do Lopo e em Monte Verde (*Aechmea distichantha*, *Borreria verticillata*, *Chusquea leptophylla*, *Commelina obliqua*, *Hatiora herminiae*, *Lantana fucata*, *Pleroma martiale*, *Stevia decussata* e *Tibouchina mosenii*), não ocorrendo nas outras áreas. Oito espécies foram compartilhadas nos estudos em Monte Verde e no Itatiaia (*Juncus microcephalus*, *Leandra sulfurea*, *Oxalis rupestres*, *Pleroma hospitum*, *Polygala campestris*, *Polygala pulchella*, *Utricularia reniformis* e *Xyris wawrae*). Três espécies foram compartilhadas apenas pela Serra do Lopo e a Serra do Brigadeiro (*Abatia americana*, *Epidendrum secundum* e *Zygopetalum maculatum*). Apenas duas espécies foram registradas em comum na Serra do Lopo e em Itatiaia (*Sinningia gigantifolia* e *Siphocampylus westinianus*). Entre Monte Verde e a Serra do Brigadeiro, apenas uma espécie foi registrada em ambas as áreas (*Alstroemeria isabelleana*). Por fim, três espécies foram registradas exclusivamente entre a Serra do Brigadeiro e Itatiaia (*Baccharis stylosa*, *Croton splendidus* e *Prescottia montana*) (Tabela 3).

. Quatro espécies foram registradas para três áreas, Serra do Lopo, Monte Verde e Itatiaia (*Axonopus siccus*, *Fuchsia regia*, *Hippeastrum morelianum* e *Peperomia galioides*). Apenas *Peperomia galioides* teve ocorrência para as quatro áreas analisadas (Tabela 3).

Por outro lado, entre as áreas analisadas, a Serra do Lopo apresentou maior número de espécies restritas, 70 spp. (27,34%), seguido por Itatiaia, 58 spp. (22,65%), Monte Verde, 55 spp. (21,48%) e Serra do Brigadeiro, com 40 spp. (15,63%). Por consequência, 33 espécies (12,89%) apareceram em pelo menos duas áreas.

Tabela 3 - Informações sobre a ocorrência de espécies compartilhadas entre as áreas estudadas. S Lopo: Serra do Lopo; MtVer: Monte Verde – Camanducaia; SBrig: Serra do Brigadeiro; e Itati: Itatiaia.

Espécies	S Lopo	MtVer	SBrig	Itati
<i>Abatia americana</i> (Gardner) Eichler	X		X	
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	X		X	X
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	X	X		
<i>Alstroemeria isabelleana</i> Herb		X	X	
<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm.	X	X		X
<i>Baccharis stylosa</i> Gardner			X	X
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	X	X		
<i>Chusquea leptophylla</i> Nees	X	X		
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	X	X		
<i>Croton splendidus</i> Mart.			X	X
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	X		X	
<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	X	X		X
<i>Hatiora herminiae</i> (Porto & Castell.) Backeb. ex Barthlott	X	X		
<i>Hippeastrum morelianum</i> Lem.	X	X		X
<i>Juncus microcephalus</i> Kunth		X		X
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	X	X		
<i>Leandra sulfurea</i> (Naudin) Cogn.		X		X
<i>Oxalis rupestris</i> A.St.-Hil.		X		X
<i>Peperomia galioides</i> Kunth	X	X	X	X
<i>Pleroma hospitum</i> (Schrank et Mart. ex DC.) Triana		X		X
<i>Pleroma martiale</i> (Cham.) Triana	X	X		
<i>Polygala campestris</i> Gardner		X		X
<i>Polygala pulchella</i> A.St.-Hil. & Moq.		X		X
<i>Prescottia montana</i> Barb.Rodr.			X	X
<i>Sinningia gigantifolia</i> Chautems	X			X
<i>Sinningia magnifica</i> (Otto & A.Dietr.) Wiehler	X	X	X	
<i>Siphocampylus westinianus</i> (Thunb.) Pohl	X			X
<i>Stevia decussata</i> Baker	X	X		
<i>Tibouchina mosenii</i> Cogn.	X	X		
<i>Utricularia reniformis</i> A.St.-Hil.		X		X
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	X		X	X
<i>Xyris wawrae</i> Heimerl		X		X
<i>Zygopetalum maculatum</i> (Kunth) Garay	X		X	

A análises de Jaccard e Sorensen apresentaram baixos valores de correlação entre as áreas, em ambas, a maior correlação foi de 9% e 16%, respectivamente (Tabelas 4 e 5). A análise de Jaccard apresentou valores de correlação inferiores aos encontrados na análise de Sorensen,

no entanto o perfil de correlação encontrado manteve um padrão bastante similar para ambas as análises. A Serra do Lopo apresentou uma maior correlação com Monte Verde em ambas as análises, com índices de 9% para Jaccard e de 16% para Sorensen, sendo esses valores, os maiores encontrados entre as áreas estudadas. A correlação entre a Serra do Lopo e as demais áreas apresentou valores iguais, ou seja, para Itatiaia e Serra do Brigadeiro, foram verificados valores de correlação de 5% para Jaccard e de 9% para Sorensen. Os menores valores de correlação encontrados nas análises correspondem a Serra do Brigadeiro e Monte Verde, sendo estes de 2% para Jaccard e 4% para Sorensen. Além dos valores de correlação, foram gerados gráficos em forma de dendrograma, para facilitar a visualização da proximidade entre as áreas (Figuras 4 e 5). Os dendogramas mostram uma tendência de formação de um grupo entre a Serra do Lopo e Monte Verde, e um segundo grupo, incluindo estas duas áreas e Itatiaia.

Tabela 4 - Matriz de similaridade florística representada pelos valores do índice de Jaccard entre as áreas estudadas.

<b>Jaccard</b>	<b>Serra do Lopo</b>	<b>Monte Verde</b>	<b>Serra do Brigadeiro</b>	<b>Itatiaia</b>
Serra do Lopo	1	0,09	0,05	0,05
Monte Verde	0,09	1	0,02	0,08
Serra do Brigadeiro	0,05	0,02	1	0,04
Itatiaia	0,05	0,08	0,04	1

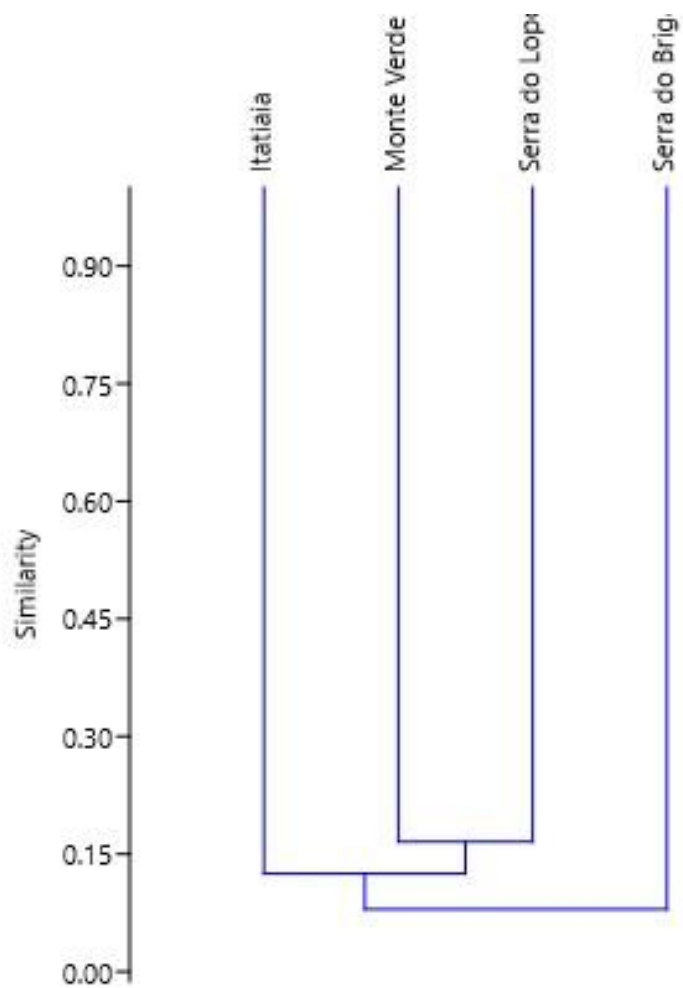
Fonte: Do autor (2020).

Tabela 5 - Matriz de similaridade florística representada pelos valores do índice de Sorensen entre as áreas estudadas.

<b>Dice (Sorensen)</b>	<b>Serra do Lopo</b>	<b>Monte Verde</b>	<b>Serra do Brigadeiro</b>	<b>Itatiaia</b>
Serra do Lopo	1	0,16	0,09	0,09
Monte Verde Serra do	0,16	1	0,04	0,15
Brigadeiro	0,09	0,04	1	0,09
<u>Itatiaia</u>	<u>0,09</u>	<u>0,15</u>	<u>0,09</u>	<u>1</u>

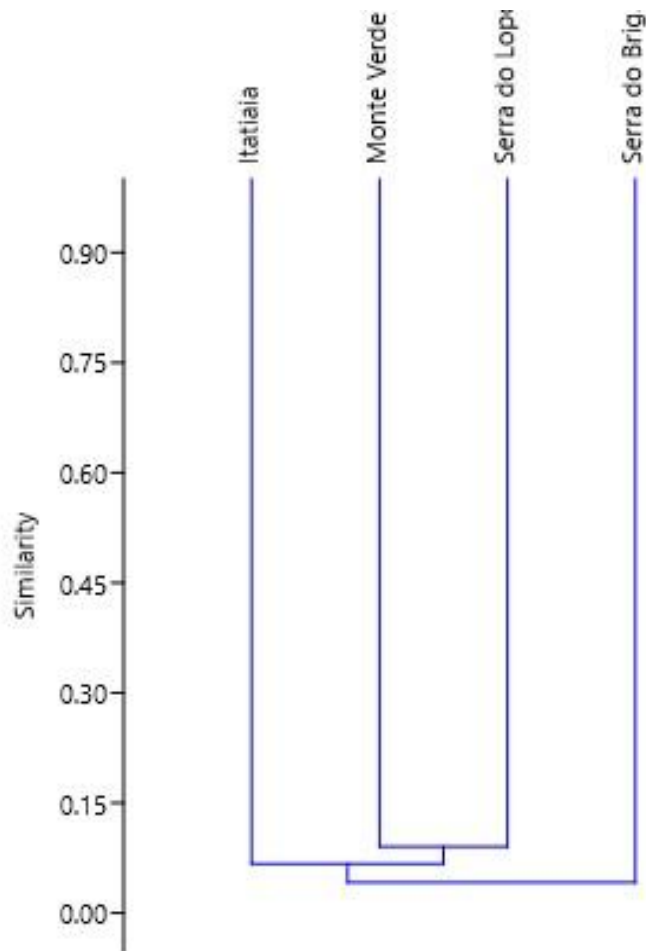
Fonte: Do autor (2020).

Figura 5 - Dendrograma de similaridade entre as áreas pela análise de Jaccard.



Fonte: Do autor (2020).

Figura 6 - Dendrograma de similaridade entre as áreas pela análise de Sorensen.



Fonte: Do autor (2020).

Duas espécies encontradas no presente estudo (*Hyppeastrum morelianum* e *Hatiora herminiae*) estão presentes na LISTA NACIONAL OFICIAL DE ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, ambas listadas como vulneráveis (VU) (PORTARIA MMA N°443, 2017)

Outras duas espécies figuram na LISTA DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO DA FLORA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, são elas: *Dasyphyllum flagellare* e *Stevia decussata* em estado vulnerável (VU), e uma, *Hyppeastrum morelianum*, listada em perigo (EN) (DELIBERAÇÃO COPAM N°367, 2008)

## 6 DISCUSSÃO

O número de espécies encontradas neste trabalho para os afloramentos rochosos da Serra do Lopo (92 spp.) pode ser considerado elevado. Nestes ambientes em geral são registrados um pequeno número de espécies, principalmente em decorrência das restrições da capacidade de instalação de plantas sobre a rocha nua, ou pela presença de solos rasos ou até mesmo ausente (MEIRELLES, 1996; RIBEIRO e MEDINA 2002; CAIAFA 2005; MEIRELES 2003).

Meirelles (1996) e Meireles (2003) destacam o fato de que depois da instalação de indivíduos sobre a rocha, ocorre um acúmulo de matéria orgânica, e a consequente formação de “ilhas”, possibilitando a instalação de outras espécies. Neste contexto, podemos destacar a espécie *Aechmea disticantha*, bastante comum nos afloramentos da Serra do Lopo, formando visualmente grandes populações. Esta espécie também foi citada por Meirelles (1996) em Atibaia e por Meireles et al. (2014) em Monte Verde, que sugerem que esta seja a principal formadora de ilhas de vegetação nos afloramentos rochosos destas áreas da Serra da Mantiqueira Meridional.

As famílias com maior representação nos afloramentos da Serra do Lopo, Asteraceae, Melastomataceae, Fabaceae, Myrtaceae, Poaceae e Rubiaceae também figuram entre as mais diversas citadas nos poucos estudos sobre afloramentos rochosos graníticos (BRADE 1956; MEIRELLES, 1996; SAFFORD e MARTINELLI, 2000; RIBEIRO e MEDINA, 2002; CAIFA e SILVA 2005; OLIVEIRA e GODOY, 2007; MEIRELES et al., 2014). No entanto a ordem de maior representatividade destas famílias varia em cada um destes estudos, sugerindo que a matriz que envolve os afloramentos tem grande influência, de modo que uma matriz florestal e uma matriz campestre no entorno interferem diretamente no tamanho do escrube presente nas bordas dos afloramentos (CAIAFA e SILVA 2005; MEIRELES et al., 2014).

As duas famílias com maior diversidade de espécies no presente estudo, Asteraceae e Melastomataceae, compreendem 24% de todas as espécies levantadas. Asteraceae, a família com a maior diversidade da Mata Atlântica (Stehmann et al., 2009), também foi a mais diversa no presente trabalho. Segundo Almeida et al. (2005) e Nakajima e Semir (2001), a região sudeste brasileira representa um dos centros de maior riqueza para esta família no Brasil. Oliveira-Filho e Fontes (2000) também descreveram o aumento da importância da riqueza relativa de espécies de Asteraceae com o aumento da altitude. A família Melastomataceae, a segunda mais diversa neste estudo, também aparece como das mais representada nos estudos de Meirelles (1996), Ribeiro e Medina (2002), Caiafa e Silva (2005), Meireles et al. (2014) e



Alves et al. (2016), sugerindo que está também seja importante na composição florística de afloramentos rochosos. Brade (1956) sugere que algumas espécies de Melastomataceae se instalam em locais de solo úmido, como aqueles encontrados em fendas e degraus de rochas onde a umidade fica reservada. Na Serra do Lopo, é comum a presença destes indivíduos em locais de acúmulo de matéria orgânica, portanto, nas fendas de rocha e depressões nas ilhas de vegetação ao longo dos afloramentos rochosos. Nos meses de inverno é comum achar inúmeros indivíduos de Melastomataceae com flores vistosas, fazendo um grande espetáculo nos afloramentos.

Os gêneros mais ricos observados nos afloramentos da Serra do Lopo, *Baccharis* e *Pleroma* (*Tibouchina* sect. *Pleroma*), são, segundo Safford (1999) táxons comuns nestas formações, com espécies restritas a estes ambientes. O gênero mais diverso da família Solanaceae, *Solanum*, que possui distribuição tropical e subtropical (Da Silva, et al., 2003), apareceu como um dos mais representativos na Serra do Lopo e também nos levantamentos realizados em Monte Verde e na Serra Fina (MEIRELES et al., 2014; MEIRELES, 2009). Estes levantamentos são de áreas da Mantiqueira meridional, mesma região que pertence a Serra do Lopo, indicando uma similaridade entre o perfil de táxons encontrados para estas áreas.

Neste estudo pôde ser observada a ocorrência majoritária de indivíduos arbustivos, que constituíam o escube nas bordas do afloramento ou cresciam em fendas da rocha. Nestas áreas a presença de solo é bem restrita, impossibilitando a presença majoritária de espécies de porte mais alto nas ilhas de vegetação. Portanto, arbustos (37% do total de spp.) e arvoretas (17%) se concentravam nas bordas dos afloramentos e nas fendas mais profundas na rocha.

Os subarbustos (17%) e as herbáceas (21%), em sua maioria, se instalaram sobre as “ilhas” formadas principalmente por *Aechmea disticantha* e matéria orgânica acumulada nestes tapetes. A presença de indivíduos de *Hyppeastrum morelianum*, *Epidendrum secundum* e *Alstroemeria cunha* eram visualmente comuns crescendo sobre estas “ilhas” A única espécie considerada rupícola neste estudo foi *Tillandsia tenuifolia*, com indivíduos que se instalavam diretamente sobre a rocha.

As análises de similaridade de Jaccard e Dice (Sorensen) apresentaram valores baixos de correlação entre as áreas estudadas. Mesmo assim, houve um certo padrão entre os valores dos índices e dos dendrogramas obtidos por ambas as análises. Esse padrão já era esperado, uma vez que ambos os índices analisam apenas duas variáveis, que nesse caso, eram presença e ausência das espécies nas áreas, e apresentam uma fórmula matemática semelhante para sua solução.

As áreas que apresentaram os maiores valores de correlação em ambas as análises foram: Serra do Lopo - Monte Verde (9% Jaccard, 16% Sorensen) Monte Verde – Itatiaia (8% Jaccard, 15% Sorensen).

Provavelmente, a maior correlação entre o perfil de espécies encontradas nas áreas seja explicada pela proximidade geográfica entre elas, uma vez que Serra do Lopo e Monte Verde são as áreas mais próximas dentre as analisadas. Monte Verde e Itatiaia são relativamente mais próximos entre si do que qualquer um deste com a Serra do Brigadeiro, sendo esta última, a que apresentou os valores mais baixos de correlação com as outras áreas.

O fluxo genético (pólen) e a possibilidade de dispersão de sementes por anemocoria (regiões altas com muito vento) e zoocoria (principalmente avifauna) podem favorecer esse perfil de correlação de espécies, mesmo que baixo, mas existente.

A presença de espécies ameaçadas de extinção na área nos reforça a ideia de quão vulneráveis e sensíveis são estes locais. Chama atenção que na área, a presença de *Hippeastrum morelianum* ainda é abundante, mesmo que seja uma planta visualmente atrativa e de fácil extração, por meio de seus bulbos. Talvez esse seja um dos fatos mais importantes no que se refere a preservação desta área, a facilidade de acesso das pessoas na área e plantas muitas vezes de porte baixo, fácil extração e muito chamativas pela sua beleza, compondo a paisagem.

## 7 CONCLUSÃO

Os Afloramentos Rochosos da Serra do Lopo são locais de alto endemismo, diferenciando-se bastante inclusive de afloramentos rochosos de áreas próximas. São reduto de indivíduos que já figuram nas listas de espécies ameaçadas de extinção de Minas Gerais e do Brasil, portanto, a conservação destes locais, partindo de um turismo ecológico e consciente, com medidas implementadas pelas prefeituras de Extrema e Joanópolis, além de campanhas de conscientização da população por parte daqueles que exploram o turismo e de todos os envolvidos com a área, são medidas importantíssimas para garantir a permanência dos ciclos ecológicos existentes nesses locais, assim permitindo a sobrevivência dessa biodiversidade de espécies vegetais presentes nessas áreas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.M. et al. **Diversidade e ocorrência de Asteraceae em cerrados de São Paulo**. *Biota Neotropica*, 5: 1-17, 2005.
- ALVES, R.G.; ZAÚ, A.S.; OLIVEIRA, R. R. **Flora dos campos de altitude em quatro áreas do maciço do Itatiaia, nos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, Brasil**. Pesquisas Botânica, Instituto Anchetiano de Pesquisas, São Leopoldo, RS, 2016.
- ALVES, R.J.V. e KOLBEK, J. **Plant species endemism in savanna vegetation on table mountains (campo rupestre) in Brazil**. *Vegetatio* 113:125-139, 1994.
- ALVES, R.J.V. & KOLBEK, J. **Summit vascular flora of Serra de São José, Minas Gerais, Brazil**. *Check List* 5:35-73, 2009.
- ANDRADE, P.M.; et al. **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, 1986.
- APG IV. BYNG, J. W. et al. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV**. *Botanical Journal of The Linnean Society*, Londres, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.
- AZEVEDO, L.G. **Tipos de vegetação do sul de Minas e campos da Mantiqueira (Brasil)**. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 34: 225-234, 1962.
- BARRETO, H. L. **Regiões fitogeográficas de Minas Gerais**. *Boletim de Geografia* 14: 1428, 1949.
- BENITES, V. M., et al. **Solos e vegetação nos complexos rupestres de altitude da Mantiqueira e do Espinhaço**. *Floresta Ambiente* 10(1):76-85, 2003.
- BOOTH, B.D. & LARSON, D.W. **Impact of language, history, and choice of system on the study of assembly rules**. *In Ecological assembly rules: Perspectives, advances, retreats* (E. Weiher & P. Keddy, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, p.206-229, 1999.
- 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* 8: 471-479, 2010.
- BROWER, J.E. e ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2ª ed. Dubuque, Iowa : W.C. Brown Publishers, 1984.
- CAIAFA, A.N. **Composição Florística e estruturada vegetação sobre um afloramento rochosos no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 55p., 2002.

- CAIAFA, A.N.; SILVA, A.F. **Composição florística e espectro biológico de um campo de altitude no Parque estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais – Brasil.** Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 56, n. 87, p. 163-173, Maio, 2005.
- CARVALHO, D.A. **Flora fanerogâmica de campos rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies.** Ciências práticas de Lavras, 16: 97-122, 1992.
- CHAVES, A. D. C. G. et al. **A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas,** ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido, v. 9, n. 2, p. 43-48, abr - jun, 2013
- CONCEIÇÃO, A.A. & GIULIETTI, A.M. **Composição florística e aspectos estruturais de campo rupestre em dois platôs do Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.** Hoehnea 29: 37-48, 2002.
- CONCEIÇÃO, A.A. & PIRANI, J.R. **Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina: substratos, composição florística e aspectos estruturais.** Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 23: 85-111, 2005.
- CONCEIÇÃO, A.A. & PIRANI, J.R. **Diversidade em quatro áreas de campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: espécies distintas, mas riquezas similares.** Rodriguésia 58: 193-206, 2007.
- COSTA, C. & HERRMANN, G. **O corredor ecológico da Mantiqueira** In: COSTA, C.M.R.; et al. **Plano de ação do corredor ecológico da Mantiqueira.** Valor Natural, Belo Horizonte. Pp. 13-29, 2006.
- COSTA, C.M.R. et al. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação.** Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 94p. 1998.
- DA SILVA, T. M.S. et al. **Ocorrência de flavonas, flavonóis e seus glicosídeos em espécies do gênero Solanum (Solanaceae).** Química Nova, v. 26, n. 4, p. 517-522, 2003.
- DELIBERAÇÃO COPAM N°367, **Lista das espécies ameaçadas de extinção da flora do estado de Minas Gerais (2008).** Visitado em: 10 de maio de 2020. Disponível em: (<http://www.biodiversitas.org.br/cdlistavermelha/default.asp>), 2020.
- EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil.** CNPq/Coordenação Editorial: Brasília. 305p. 1983.
- FERRI, M. G. **Vegetação Brasileira.** Editora da Universidade de São Paulo: São Paulo. 157p. 1980.
- FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. **Técnica de coleta, preservação e herborização de material botânico.** (Série Documentos) São Paulo. 62p. 1989.
- FLORA DO BRASIL 2020. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/>
- GIULIETTI, A.M. & PIRANI, J.R. **Patterns of geographic distribution of some plant species front the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil.** Pp. 39-69.

In: **Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns**. P.E. Vanzolini & W.R. Heyer (eds.). Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1988.

GIULIETTI, A.M. & PIRANI, J.R. **Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil**. In: VANZOLINI, P.E. & HEYER, W.R. (eds.). **Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 39-69, 1987.

GIULIETTI, A.M. et al. **Caracterização e endemismos nos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço**. Tópicos Atuais em Botânica. XLI Congresso Nacional de Botânica, Brasília, Distrito Federal. p. 311-318. 2000.

GIULIETTI, A.M.; et al **Espinhaço Range Region, Eastern Brazil**. Pp. 397-404. In: S.D. Davis; V.H. Heywood; O. Herrera-Macbryde; J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton (eds.). **Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation**. Vol. 3. The Americas. Cambridge, IUCN Publication Unity, 1997.

GONÇALVES, E.G.; LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia de plantas vasculares**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, São Paulo, 2008.

GUEDES, M. L. S.; ORGE M.D.R. **Checklist das espécies vasculares de Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadinha (Lençóis) Chapada Diamantina, Bahia, Brasil**. Salvador: Rufford Foundation, Projeto Diversidade Florística e Distribuição das Plantas da Chapada Diamantina, Bahia. 1998.

HAMILTON, L, S. JUVIK, J, O & SCATENA, F, N. **The Puerto Rico Tropical Cloud Forest Symposium: Introduction and Workshop** In: **Tropical Mountaine Cloud Forest**. Nova York: Springer-Verlag New York, Inc p.1-23, 1995.

HARLEY, R.M. & SIMMONS, N.A. **Florula of Mucugê, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil**. Kew, Royal Botanical Gardens. 1986.

HARLEY, R.M. **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Brazil**. Introduction. Pp. 1-42. In: B.L. Stannard Kew, Royal Botanic Gardens. 1995.

HERBÁRIO VIRTUAL DA FLORA E DOS FUNGOS (INCT). Disponível em: <http://inct.splink.org.br>

HUECK, K. **As Florestas da América do Sul – ecologia, composição e importância econômica**. Editora Polígono, São Paulo, 1972.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. **Zoneamento da APA Fernão Dias**. Visitado em 13 de março de 2020. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/arp/2819>.

JOLY, A. B. **Conheça a vegetação brasileira**. Editora da Universidade de São Paulo e Polígono. São Paulo. 165p. 1970.

LARSON, D.W., MATTHES, U. & KELLY, P.E. **Cliff ecology: pattern and process in cliff ecosystems**. Cambridge Studies in Ecology. Cambridge University Press, Cambridge, 2000.

LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. Contexto, São Paulo, 2002.

MAGALHÃES, G. M. **Sobre os cerrados de Minas Gerais**. Anais da Academia Brasileira de Ciências 38 (supl.): 59-70. 1966.

MAPAS IBGE (IBGE/ SF.23-Y-B-IV-3, 1:50000 de 1991). Disponível em:  
<https://biblioteca.ibge.gov.br/>

MARINONI, L.; PEIXOTO, A.L. **As coleções biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimento sobre a biodiversidade**. Cienc. Cult. vol.62 no.3, São Paulo, 2010

MARTINELLI, G. **Mountain biodiversity in Brazil**. Revista Brasileira de Botânica 30: 587597, 2007

MATSUMOTO, K. AND A.B. MARTINS. **Melastomataceae nas formações campestres do município de Carrancas, Minas Gerais**. Hoehnea 32(3): 389–420, 2005.

MEIRELES, L.D. 2009. **Estudos florísticos, fitossociológicos e fitogeográficos em formações vegetacionais altomontanas da Serra da Mantiqueira Meridional, Sudeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 262p., 2009.

MEIRELES, L.D. **Florística das fisionomias vegetacionais e estrutura da floresta altomontana de Monte Verde, Serra da Mantiqueira, MG**. Tese (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 100p. 2003.

MEIRELES, L.D.; KINOSHITA, L.S.; SHEPHERD, G.J. **Composição florística da vegetação altomontana do distrito de Monte Verde (Camanducaia, MG), Serra da Mantiqueira Meridional, Sudeste do Brasil**. Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 65, n. 4, p. 831859, Dec. 2014.

MEIRELES, S.T. et al. **The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection**. Environ. Conserv. 26(1):10-20, 1999.

MEIRELLES, S.T. 1996. **Estrutura da comunidade e características funcionais dos componentes da vegetação de um afloramento rochoso em Atibaia, SP**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 250 p., 1996.

MELLO-SILVA, R. **Aspectos taxonômicos, biogeográficos, morfológicos e biológicos das Velloziaceae de Grão-Mogol, Minas gerais, Brasil**. Bol. Bot. Univ. São Paulo. 14:49-79, 1995.

MOURÃO, A & STEHMANN, J.R. **Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na Mina do Brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil**. Rodriguésia Vol. 58, No.4 p.775-785, 2007.

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

NAKAJIMA, J.N. & SEMIR, J. **Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.** Revista Brasileira de Botânica 24: 471-478, 2001.

OLIVEIRA, R.B.; GODOY, S.A.P. **Composição florística dos afloramentos rochosos do Morro do Forno, Altinópolis, São Paulo.** Biota Neotropica, 7(2):37-47, (2007).

OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; MARTINS, F. R. **Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região da Salgadeira, na Chapada dos Guimarães (MT).** Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 207-223, 1986.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. **Patterns of Floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate.** Biotropica, 32(4b): 793-810. Janeiro, 2000.

PIRANJ, R. **Sistemática: tendências e desenvolvimento incluindo impedimentos para o avanço do conhecimento na área.** Disponível em [www.cria.org.br/cgee/col](http://www.cria.org.br/cgee/col), 2005.

POREMBSKI, S. et al. **Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in Brazilian Atlantic forest.** Diversity and Distributions 4:107-119. 1998.

PORTARIA MMA N°443, **Lista nacional de espécies da flora ameaçadas de extinção (2017).** Visitado em 12 de Maio de 2020. Disponível em: [http://dados.gov.br/dataset/portaria\\_443/resource/53e32c38-9d0e-486c-8b4e-666ddb30429](http://dados.gov.br/dataset/portaria_443/resource/53e32c38-9d0e-486c-8b4e-666ddb30429), 2020.

REIS, G. H. ET AL. **Asteraceae dos Campos Rupestres das Serras da Bocaina e de Carrancas, Minas Gerais, Brasil.** Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 66, n. 3, p. 829-845, Sept. 2015.

RIBEIRO, K.T. & MEDINA, B.M.O. **Estrutura, Dinâmica e Biogeografia das Ilhas de Vegetação Sobre Rochas do Planalto do Itatiaia, RJ.** IBAMA – UFRRJ – parque Nacional do Itatiaia. Boletim n.10, 2002. Rio de janeiro, 2009.

RIZZINI, C. T. **Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil.** Separata da revista Brasileira de Geografia, 1. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. 64p. 1963

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil.** Ed. HUCITEC: São Paulo. 374p. 1979

RODRIGUES, R R; MORELLATO, L P C; JOLY, C A; LEITAO FILHO, H F. **Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesofila semidecídua, na serra do japi, Jundiá, sp.** Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 12, p. 71-84, 1989.

ROMERO, R. & NAKAJIMA, J.N. **Espécies endêmicas do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais.** Rev. Bras. Bot. 25(1):19-24, 1999.

ROMERO, R. 2002. **Diversidade da flora dos campos rupestres de Goiás, sudoeste e sul**

de Minas Gerais. In **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil** (E.L. ARAÚJO; A.N. MOURA; E.V.S.B. SAMPAIO, L.M.S. GESTINARI & J.M.T. CARNEIRO, eds.). Universidade Federal de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil, Seção Regional do Brasil, Recife. p.81-95.

SAFFORD, H. D., & MARTINELLI, G. **Southeast Brazil. IN: Inselbergs: Biotic diversity of isolated rock outcrops in Tropical and Temperate regions.** Alemanha: Springer, p. 339389, 2000.

SAFFORD, H.D.F. **Brazilian Paramos I: an introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude.** Journal of Biogeography. v.26: 693-712, 1999.

SCARANO, F.R. **Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic forest.** Annals of Botany 90:517-524. 2002.

SEGADAS-VIANNA, F. **Ecology of the Itatiaia Range, southeastern Brazil. I– altitudinal zonation of the vegetation.** Arquivos do Museu Nacional 53:7-30, 1965.

SEMIR, J. **Revisão taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniaceae: Compositae).** Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 515p. 1991.

SHEPHERD, G.J. **Conhecimento e diversidade de plantas terrestres do Brasil.** Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2000.

SIMÕES, A.O.; KINOSHITA, L.S, **The Apocynaceae s. str. of the Carrancas region, Minas Gerais, Brazil** Darwiniana T. 40, No. 1/4 pp. 127-169, 2002.

SOBRAL, M. e STEHMANN, J. R. **An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil (1990–2006).** Taxon, Bratislava, v. 58, n. 1, p. 227-232, 2009.

STANNARD, B.L. **Flora of Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia Brazil.** Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond. 1995.

STEHMANN et al. **Plantas da Floresta Atlântica.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro, TORRES, R.B.; MARTINS, F.R.; KINOSHITA, L.S. **Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil.** Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 41-49, junho, 1997.

VELOSO, H. P. et al. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 123p. 1991.

VELOSO, H.P. **Sistema Fitogeográfico. In: Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** IBGE, Rio de Janeiro, 1992.

VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. **Botânica: organografia.** 4.ed. Viçosa: UFV, 124p., 2003

YAMAMOTO, L.F. 2009. **Florística e fitossociologia de espécies arbóreas ao longo de um gradiente altitudinal no extremo sul da Serra da Mantiqueira (Serra do Lopo) MG/SP.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 156p., 2009.



