

BOTÂNICA  
APLICADA



Atena Editora

Atena Editora

# BOTÂNICA APLICADA

---

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

#### **Conselho Editorial**

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
---	--

B748	Botânica aplicada / Organização Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. 201 p. : 14.867 kbytes  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-93243-74-5 DOI 10.22533/at.ed.745181703  1. Botânica. I. Título.  <p style="text-align: right;">CDD 582.1</p>
------	---

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## Sumário

### CAPÍTULO I

A IMPORTÂNCIA DAS FEIRAS NO COMÉRCIO DE PLANTAS MEDICINAIS: ESTUDO DE CASO DE PLANTAS MEDICINAIS COMERCIALIZADAS NAS FEIRAS LIVRES DO DISTRITO VILA VELHA/ ES

*Jéssika Lima Cruz, Heloisa Pinto Dias, Germana Bueno Dias e Glória Maria de Farias Viégas Aquije* ..... 5

### CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS DE UMA AMOSTRA DE PRÓPOLIS VERDE DA ZONA DA MATA MINEIRA

*Nicolas Ripari e Marco Aurélio Sivero Mayworm* ..... 21

### CAPÍTULO III

CHECKLIST DE ESPÉCIES VEGETAIS DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL FLOR DO IPÊ, VÁRZEA GRANDE, MATO GROSSO – PARTE I

*Wilian de Oliveira Rocha e Ermelinda Maria De-Lamonica-Freire* ..... 30

### CAPÍTULO IV

“COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESPECTRO BIOLÓGICO NO PICO DO CALÇADO MIRIM, PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ MG/ES”

*Jaqueline Alves Nunes Faria, Rúbia de Souza Pereira e Prímula Viana Campos* ..... 40

### CAPÍTULO V

DIVERSIDADE DE RUBIACEAE JUSS. NA SERRA DO BONGÁ, ALTO SERTÃO PARAIBANO

*Alessandro Soares Pereira e Maria do Socorro Pereira* ..... 55

### CAPÍTULO VI

FLORAL BIOLOGY OF THREE SPECIES OF *MIMOSA* L. (LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE) OCCURRING IN THE BRAZILIAN SEMIARID

*Diego Augusto Oliveira Dourado, Luciene Cristina Lima e Lima, Juliana Santos-Silva e Adilva de Souza Conceição*..... 77

### CAPÍTULO VII

LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO NA PRAIA DO SOSSEGO, NITERÓI, RJ

*Renata Sirimarco da Silva Ribeiro e Odara Horta Boscolo* ..... 90

### CAPÍTULO VIII

O USO DA ANIMAÇÃO APLICADO AO ENSINO DE CIÊNCIAS TENDO COMO FERRAMENTA A HORTA ESCOLAR

*Karen Eline Barbosa Ferreira, Waisenhowerk Vieira de Melo e Lucineia Alves*..... 109

### CAPÍTULO IX

PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO FUNDAMENTAL II SOBRE PLANTAS ATRAVÉS DE

DESENHOS

*Adrielly Ferreira Silva, Alisson Plácido Silva, Livia Karine de Paiva Ferreira Costa e Rivete Silva Lima* ..... 127

CAPÍTULO X

PRODUÇÃO DE FITÓLITOS EM PLANTAS CARACTERÍSTICAS DA CAATINGA

*Sarah Domingues Fricks Ricardo, Heloisa Helena Gomes Coe, Leandro de Oliveira Furtado de Sousa, Raphaella Rodrigues Dias e Emily Gomes*..... 139

CAPÍTULO XI

PROJETO DE MANEJO DA ARBORIZAÇÃO PARA O ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO CAMPUS DO CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO SANTO ANDRÉ – SANTO ANDRÉ, SP

*Luísa Ameduri e Dagmar Santos Roveratti*..... 161

CAPÍTULO XII

WOOD QUALIFICATION OF ATLANTIC FOREST NATIVE SPECIES FOR CELLULOSE AND ENERGY PRODUCTION

*Marcelo dos Santos Silva, Francisco de Assis Ribeiro dos Santos e Lazaro Benedito da Silva*..... 177

SOBRE OS AUTORES.....194

## **CAPÍTULO IV**

### **COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESPECTRO BIOLÓGICO NO PICO DO CALÇADO MIRIM, PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ MG/ES**

---

**Jaquelina Alves Nunes Faria  
Rúbia de Souza Pereira  
Prímula Viana Campos**

## “COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESPECTRO BIOLÓGICO NO PICO DO CALÇADO MIRIM, PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ MG/ES”

### **Jaquelina Alves Nunes Faria**

Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG Unidade Carangola Departamento  
de Ciências Biológicas

Carangola, MG, Brasil

[jaquelina.nunes@uemg.br](mailto:jaquelina.nunes@uemg.br)

### **Rúbia de Souza Pereira**

Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG Unidade Carangola Departamento  
de Ciências Biológicas

Carangola, MG, Brasil

### **Prímula Viana Campos**

Universidade Federal de Viçosa – UFV

Departamento de Biologia Vegetal,

Viçosa, MG, Brasil

**RESUMO:** Nas escarpas mais altas e íngremes das serras do sudeste brasileiro encontra-se uma vegetação predominante campestre, denominados campos de altitude. O objetivo foi avaliar a composição florística e construir o espectro biológico para o Pico do Calçado Mirim, Parque Nacional do Caparaó MG/ES (PARNA Caparaó). Para isso, foram feitas expedições mensais por toda área de estudo. O material botânico fértil foi coletado e identificado por especialistas e literatura especializada. As plantas identificadas em nível de espécie foram classificadas quanto à forma de vida de Raunkiaer. Na lista das espécies que compõem a florística da área estudada somam 26 espécies pertencentes a 19 gêneros e 14 famílias botânicas. As famílias que apresentaram maior riqueza foram: Asteraceae (8), Poaceae (3) e Ericaceae (2) espécies. As demais famílias apresentaram uma única espécie. O gênero mais representativo foi *Baccharis*, pertencente a Asteraceae (cinco espécies), as demais famílias apresentaram uma única espécie por gênero. A riqueza das famílias foi similar aos estudos realizados em campos de altitude no sudeste do Brasil. Com relação ao espectro biológico, as formas de vida predominante foram Hemicriptófitas e Nanofanerófitas sendo esta predominância atribuída relacionada às fisionomias campestres. O Pico do Calçado Mirim apresenta flora peculiar, apresentando riqueza florística considerável. Formas de vida predominantes podem arremeter à vantagem adaptativa com relação as demais plantas ocorrentes em ambientes seletivos como estudado. Embora os campos de altitude sejam frequentes nas paisagens do sudeste brasileiro, estudos voltados para esse ambiente são escassos, impossibilitando comparações para as relações ecológicas e consequente conservação dessa vegetação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Campos de Altitude, Afloramento Rochoso, Mata Atlântica, Caparaó.

## 1. INTRODUÇÃO

Associado ao domínio Mata Atlântica, os campos de altitude ocorrem nos topos das montanhas do Sul e Sudeste do Brasil, distribuindo-se nas Serras do Mar e da Mantiqueira, incluindo a Serra do Caparaó, ocorrendo a partir da altitude de 1.600-1.800m até cerca de 2.900m (Martinelli 1996; Safford 1999a; Caiafa & Silva 2007; Mocoichinski & Scheer 2008). Esses ambientes apresentam fisionomias dominadas por matriz campestre predominando o crescimento de gramíneas, pequenos arbustos, arvoretas e ervas, e também espécies ocorrentes em ilhas de vegetação associados a afloramentos rochosos (Safford 1999a; Medina et al. 2006; Ribeiro et al. 2007; Aximoff et al. 2016).

A flora dos campos de altitude apresenta uma notável semelhança com espécies vegetais da região andino-patagônica e das serras do sul do Brasil (Martinelli & Orleans e Bragança 1996; Safford 1999a, 2007). As semelhanças quanto à florística, fisionomia, clima e solo dos ecossistemas andinos permitiram considerar os campos de altitude do sul e sudeste do Brasil como “páramos brasileiros”, apresentando sazonalidade reforçada (Safford 1999a, b, 2007).

Campos de altitude apresentam características muito peculiares, tais como flora rica, numerosos casos de endemismo, muitas espécies com populações pequenas, conexões biogeográficas com habitats (sub-) alpinos dos Andes e condições climáticas adversas para uma área tropical (Martinelli 1989; Safford 1999 a e b). Esse ecossistema é o que se encontra em situação de maior isolamento em relação aos outros tipos de vegetação da Mata Atlântica por estar confinado no alto das montanhas, o que eleva a diversidade de espécies endêmicas (Martinelli 1996; Aximoff 2011) retratando a visão de Veloso (1991) para esses ambientes como “relíquias vegetacionais” ou “refúgios vegetacionais”. A importância social e ambiental desse ambiente está relacionada ainda, na regulação do ciclo hidrológico, colocando-o como prioritário para a conservação (Beniston 2006; Kohler et al. 2010).

Além disso, os afloramentos rochosos de granito e gnaisse no sudeste do Brasil são reconhecidos como um dos três hotspots da biodiversidade tanto em endemismo quanto em riqueza merecendo atenção global quanto às alterações climáticas envolvendo a biodiversidade desses ecossistemas (Porembski 2007, Kohler et al. 2014). Apesar dessa alta diversidade alguns pesquisadores chamam atenção para o pouco conhecimento sobre a flora dos ambientes montanhosos no Brasil (Porembski 2007; Martinelli 2007; Pessanha et al. 2014).

Dado o exposto, o Parque Nacional (PARNA) do Caparaó, considerado como área de extrema importância biológica e, dentre outros fatores, possui remanescentes significativos de Mata Atlântica, é carente de estudos principalmente em áreas de campos de altitude, sendo poucas pesquisas realizadas (Souza & Souza 2002; Romão & Souza 2003; Faria et al. 2006; Mazine & Souza 2008; Machado 2012; Foster & Souza 2013). Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar e caracterizar a composição florística e construir o espectro biológico para o Pico do Calçado Mirim, PARNA Caparaó.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

O Parque Nacional (PARNA) do Caparaó está localizado no limite entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo, situado na porção mineira denominada mesorregião da Zona da Mata, incluindo os municípios de Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Caparaó e Espera Feliz, o que corresponde 20,6% da área total do parque; e na porção capixaba chamada mesorregião Sul espírito-santense, abrangendo os municípios de Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Ibitirama, Irupi e Iúna, o que corresponde a 79,4% da área total do parque (ICMBio 2015) (Figura 1). Criado pelo Decreto Federal nº. 50.646 de 24 de Maio de 1961, o PARNA Caparaó possui uma área total de 31.853 ha localizado entre as coordenadas 20° 19'S e 41° 53'W (ICMBio 2015), região da Mantiqueira setentrional, sudeste do Brasil (RADAMBRASIL 1983).

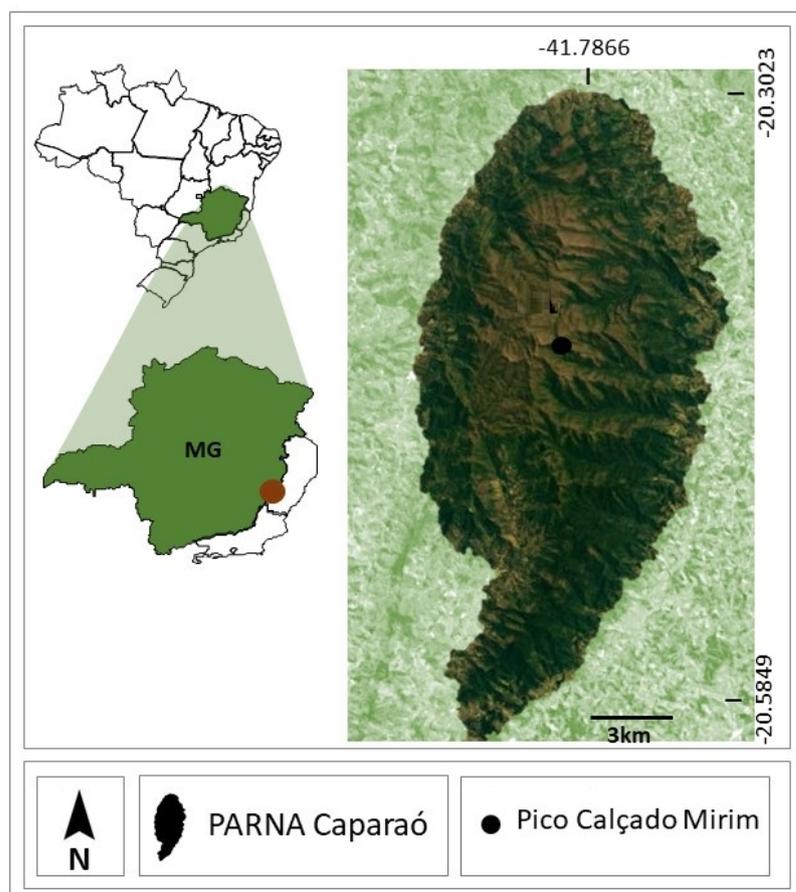


Figura 2. Localização do Parque Nacional do Caparaó, Pico do Calçado Mirim, Estados do Espírito Santo e Minas Gerais, Brasil

O Parque apresenta altitudes em torno de 2.000 metros em sua maior extensão, sendo o Pico da Bandeira o ponto culminante, com 2.892 metros de altitude, o que o classifica como o terceiro mais elevado do país (IBGE 2004).

Dentre as elevadas altitudes e aclives, o relevo da serra do Caparaó destaca-se das adjacências e compõe o Maciço do Caparaó (ICMBio 2015). O conjunto rochoso envolve rochas metamórficas de médio a alto grau, onde predomina um complexo constituído de charnoquitos e gnaisses, localmente migmatizados, com dioritos e gabros associados (Rodrigues 2010).

A complexidade vegetacional do PARNA Caparaó o caracteriza com diferentes unidades fitogeográficas, cada uma com suas particularidades, sejam elas florísticas, estruturais ou fisiômicas (ICMBio 2015). Padrões de vegetação são relevantes para a caracterização do parque: florestas, nos pontos de menor altitude, - Ombrófila Densa, Estacional Semidecidual Montana e Alto Montana (Veloso 1992) - e os Campos de Altitude, ocorrendo, acima de 2.000 m de altitude, com extensões variáveis de afloramento rochoso (ICMBio 2015).

## 2.2. Coleta de dados

O estudo da diversidade e estrutura da vegetação foi realizado em áreas de afloramento rochoso inseridas no Pico do Calçado Mirim com 2.818 metros que, segundo IBGE (2004) corresponde ao Pico Sem Nome 2, próximo ao Pico do Calçado com 2.849 metros de altitude (5º maior do Brasil) (Figura 2).



Figura 3. Pico do Calçado Mirim, Parque Nacional do Caparaó ES/MG. A: Coleta botânica. B: Pico do Calçado Mirim Parque Nacional do Caparaó ES/MG

A amostragem das espécies de plantas vasculares foi realizada no período de Junho a Dezembro de 2015. A lista florística foi extraída da amostragem fitossociológica (dados não publicados).

O material botânico fértil coletado passou pelos processos de herbariologia e consequente identificação por especialistas e literatura especializada.

Para a organização da listagem florística foi adotado a classificação do Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV 2016) e seguindo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forza et al. 2014).

As plantas identificadas em nível de espécie foram classificadas quanto à forma de vida de Raunkiaer (1934). Posteriormente a classificação, os resultados foram expressos em gráficos, representando o espectro biológico, ou seja, número

de espécies por forma de vida.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Florística

Foi amostrado no Pico do Calçado Mirim, PARNA Caparaó um total de 2.569 indivíduos, representados por 26 espécies pertencentes a 17 gêneros e 14 famílias botânicas. Foram coletadas também, duas espécies ainda não identificadas (Tabela 1).

Tabela 1. Famílias botânicas e riqueza de espécies das amostras coletadas no Pico do Calçado Mirim, Parque Nacional do Caparaó MG/ES. Abreviações das Formas de Vida: GEO = Geófito; CRIP = Criptófito; CAM = Caméfito; NAN = Nanofanerófito.

Família	Espécie	Forma de vida
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum glaucescens</i> (Mart.) Herb	GEO
Apiaceae	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schtdl.	CAM
Apocynaceae	<i>Oxypetalum leonii</i> Fontella	HEM
Asteraceae	<i>Baccharis dubia</i> Deble & Oliveira	CAM
	<i>Baccharis hemiptera</i> G.Heiden & A.A.Schneid.	HEM
	<i>Baccharis imbricata</i> Heering	NAN
	<i>Baccharis opuntioides</i> Mart.	NAN
	<i>Baccharis platypoda</i> DC.	NAN
	<i>Chionolaena arbuscula</i> DC.	HEM
	<i>Graphistylis itatiaiae</i> (Dusén) B.Nord.	NAN
	<i>Senecio caparaoensis</i> Cabrera	NAN
Ericaceae	<i>Gaultheria serrata</i> (Vell.) Sleumer ex Kin.-Gouv.	NAN
	<i>Gaylussacia caparaoensis</i> Sleumer	NAN
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus caparaoensis</i> Ruhland	HEM
Indeterminada	Indeterminada 1	
	Indeterminada 2	
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	HEM
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	CAM
Myrtaceae	<i>Myrceugenia alpigena</i> (DC.) Landrum	NAN
Oxalidaceae	<i>Oxalis confertissima</i> A. St.-Hil.	HEM
Plantaginaceae	<i>Plantago commersoniana</i> Decne.	HEM
Poaceae	<i>Chusquea baculifera</i> Silveira	HEM
	Poaceae	
	Poaceae 2	
Polygalaceae	<i>Polygala</i> cf. <i>linoides</i> Poir.	CRIP
Rubiaceae	Rubiaceae	

As famílias que apresentaram maior riqueza foram: Asteraceae (8 espécies), Poaceae (3) e Ericaceae (2). As demais famílias apresentaram uma única espécie (Figura 3).

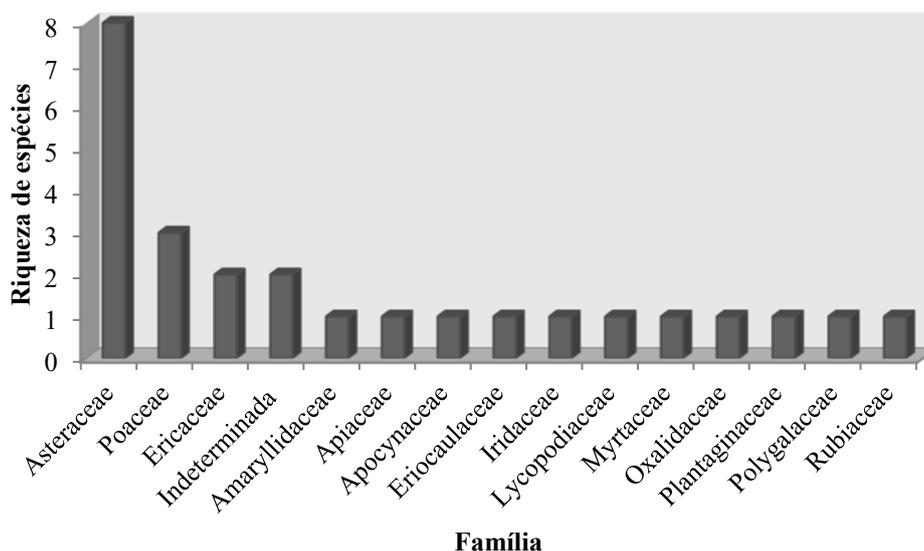


Figura 3. Relação de riqueza das famílias botânicas encontradas no Pico do Calçado Mirim, PARNA Caparaó MG/ES.

Segundo análise, o gênero mais representativo foi *Baccharis*, da família Asteraceae, com cinco espécies e mais três gêneros distintos. As demais famílias apresentaram uma única espécie para cada gênero (Tabela 1).

Levantamentos florísticos em campos de altitude do sul e sudeste do Brasil ainda são pouco relatados, dificultando comparações precisas quanto à riqueza e composição de espécies para esse ecossistema, porém padrões como gêneros e famílias dominantes começam a ser identificados. Asteraceae e Poaceae são as mais frequentes em campos de altitude na Serra do Mar em trabalhos de Safford (1999a), Freitas & Sazima (2006), Moconchinski & Scheer (2008), Funez (2016), bem como na Serra da Mantiqueira, com Robim et al. (1990), Ribeiro et al. (2007), Caiafa & Silva (2007), Meireles et al. (2014), Tinti et al. (2015).

A riqueza das famílias obtidas nesse estudo se assemelha com resultados de Aximoff (2016) para áreas de afloramento rochoso com regeneração natural pós-fogo no Parque Nacional do Itatiaia, onde a família Asteraceae representa cerca de 20% da riqueza total relatada. A representatividade dessas famílias para os campos de altitude sugere associação à adaptação ao clima subtropical atual, com temperaturas abaixo de zero e geadas frequentes (Brade 1956; Segadas-Viana & Dau 1965), bem como à diversidade de hábitos e estratégias de sobrevivência em ambientes adversos, sejam elas adversidades naturais ou antrópicas.

Em relação ao elevado número de indivíduos da família Poaceae representados no presente trabalho, corrobora o pressuposto por Boldo et al. (2007) onde espécies dessa família reestabelecem suas posições sociológicas em uma comunidade de forma rápida devido ao contínuo crescimento do meristema

intercalar que estas possuem.

O gênero *Baccharis* está entre os gêneros arbustivos de imensa importância para o ecossistema estudado, uma vez que este apresenta riqueza elevada, bem como número representativo de espécies endêmicas para formações altimontanas (Meireles 2009; Mocoichinski & Scheer 2008; Meireles et al. 2014; Tinti et al. 2015).

O PARNA Caparaó apresenta muitas espécies endêmicas, especialmente ocorrentes nos campos de altitude, algumas dessas espécies foram coletadas nesse estudo: *Chusquea baculifera*, *Gaylussacia caparaoensis*, *Paepalanthus caparaoensis*, *Baccharis dubia*, *B. opuntioides*, *B. hemiptera*, *Oxypetalum* cf. *leonii* (Figura 4). As espécies *Baccharis dubia* e *B. opuntioides*, estão listadas por Oliveira et al. (2006), para um levantamento das espécies do gênero *Baccharis* com o objetivo de apresentar os binômios válidos, variedades e sinonímias reconhecidas para o Brasil, onde as espécies são devidamente classificadas quanto ao ambiente a que se encontram.



Figura 4. Espécies endêmicas coletadas no Pico do Calçado Mirim no PARNA Caparaó ES/MG; A: *Gaylussacia caparaoensis* Sleumer; B: *Baccharis dubia* Deble & Oliveira; C: *Baccharis hemiptera* G. Heidenn & A.ASchneid; D: *Chusquea baculifera* Silveira; E: *Baccharis opuntioides* Mart.

Dentre outras espécies apresentadas nesse trabalho, *Chusquea baculifera*, *Paepalanthus caparaoensis* são citadas no estudo de Safford (1999c) como plantas vasculares comumente encontradas em associação com a espécie *Nothochilus coccineus* Radlkofer (endêmica do Maciço do Caparaó, ES/MG). Todas

as espécies coletadas no presente trabalho são endêmicas de afloramentos rochosos, com exceção da espécie *Hippeastrum glaucescens* que ocorre também em áreas florestadas. As espécies *Senecio caparaoensis*, *Gaultheria serrata* e *Oxalis confertissima*, são, especialmente, endêmicas de campos de altitude (Forzaet al. 2014).

Espécies endêmicas são comumente encontradas e restritas a porções isoladas circundantes por formações ecologicamente e florísticamente distintas, estando localizadas em ambientes peculiares que fornecem condições necessárias para mantê-las isoladas (Kulkamp 2015). Para o PARNA Caparaó, o elevado número de espécies endêmicas para os campos de altitude sugere o quão antiga é a formação desse ecossistema e o grau de isolamento pela altitude, formando verdadeiras ilhas.

Campos de altitude apresentam alta riqueza de espécies em escala local e regional, numerosos relictos e endemismos (Giulietti & Pirani 1988; Martinelli 1996; Safford 1999a, b; Rapiniet al. 2008), incluindo endemismos restritos ou microendemismos, em que são conhecidas apenas populações reduzidas que ocorrem em pequenas áreas com determinadas peculiaridades microambientais (Martinelli 1996; Ribeiro e Fernandes 2000; Coelho et al. 2007; Rapini et al. 2008). Além da diversidade para os campos de altitude, Rezende et al. (2013) destacam a importância da conservação desses ecossistemas, tendo em vista o elevado número de espécies estudadas por eles exclusivas dos campos de altitude.

### 3.3. Formas de Vida

Com relação ao espectro biológico, a forma de vida predominante foi hemicriptófito e nanofanerófito apresentam o mesmo número de espécie, seguidas por caméfito (Figura 5).

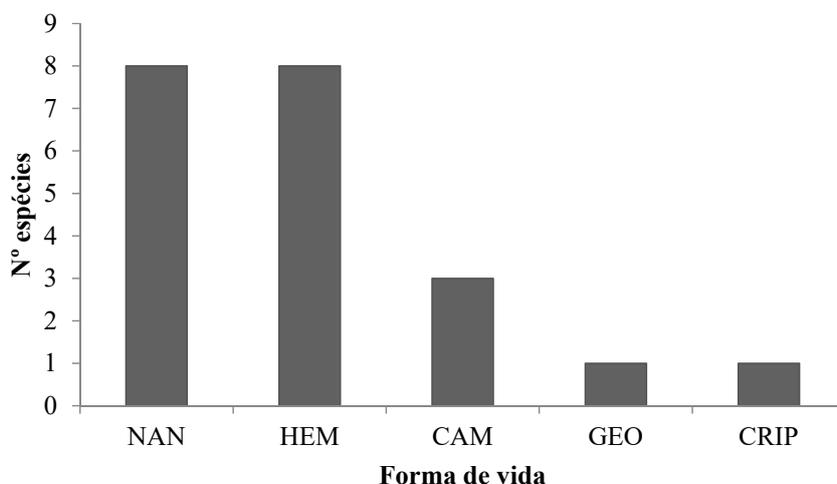


Figura 5. Espectro biológico para o Pico do Calçado Mirim, PARNA Caparaó ES/MG. Abreviação das Formas de Vida: NAN - Nanofanerófito; HEM - Hemicriptófito; CAM - Caméfito; GEO - Geófito; CRIP - Criptófito

A predominância de hemicriptófitas para os campos de altitude está diretamente relacionada à proteção, ao nível do solo, de gemas e brotos, por serapilheira, uma vez que o indivíduo suporta a variação térmica diária, sazonalidade, vento, frio, geadas e até mesmo o fogo (Menezes & Araújo 2004; Aximoff et al. 2016), atributos estes, relacionadas às fisionomias campestres (Meirelles et al. 1999). Assim como as hemicriptófitas, as fanerófitas (Nanofanerófitas) e caméfitas são também as formas de vida mais frequentes nos campos de altitude das Serras do Brigadeiro (Caiafa & Silva 2005), dos Órgãos (Safford 2007). A elevada representatividade de nanofanerófitos em ambientes campestres está relacionada com a presença de fissuras ou fendas nas rochas, o que possibilita o estabelecimento dessas espécies por meio de micro-habitats favoráveis, com consequente armazenamento de água e nutrientes, além de suporte mecânico (Costa et al. 2011; Ribeiro et al. 2007). Para caméfitos, a representatividade dessa forma de vida tende a aumentar paralela a altitude (Cain 1950). Essas formas de vida predominantes no Pico do Calçado mirim podem arremeter vantagens adaptativas dessas plantas com relação as demais em ambientes seletivos.

#### 4. CONCLUSÕES

Estes ambientes são frágeis e vulneráveis a mudanças ambientais, estão inseridos em um dos biomas mais ameaçados do Brasil, apresentam alta riqueza e resguardam espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção que, por si só, justificam a necessidade de estudos e aprofundamento do conhecimento.

Asteraceae foi a família mais rica na área estudada, sendo também expressivas as famílias Poaceae e Ericaceae. O gênero *Baccharis* foi o mais representativo, com cinco espécies. Essa riqueza específica para as famílias Asteraceae e Poaceae converge com outros estudos para regiões campestres de altitude no Brasil.

No que diz respeito ao espectro biológico a predominância da forma de vida hemicriptófitas pode arremeter a vantagem adaptativa com relação as demais plantas ocorrentes em ambientes seletivos como os campos de altitude, apresentando funcionamento do sistema de brotamento ao nível do solo como forma de proteção, a partir da serapilheira, das gemas vegetativas em estações adversas.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Parque Nacional do Caparaó, Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais - FAPEMIG pela bolsa de Iniciação Científica e a Universidade do Estado de Minas Gerais Unidade de Carangola.

## REFERÊNCIAS

APG IV. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV.** The Linnean Society of London, Botanical Journal of the Linnean Society 181: p. 1- 20, 2016.

Aximoff, I. **O que perdemos com a passagem do fogo pelos campos de altitude do estado do Rio de Janeiro?** Biodiversidade Brasileira, 1, 180-200.2011.

Aximoff, I.; Nunes-Freitas, A.F. & Braga, J.M.A. **Regeneração natural pós-fogo nos campos de altitude no Parque Nacional do Itatiaia, Sudeste do Brasil.** Oecologia Australis 20(2): 62-80. 2016.

Beniston, M. **“Climatic Change in the Alps: perspectives and impacts”**, OECD – Wengen workshop: Adaptation to the impacts of climate change in the European Alps, Wengen, Switzerland, October 4-6. 2006.

Brade, A. C. **A flora do Parque Nacional do Itatiaia.** Boletim do Parque Nacional do Itatiaia 5: 1-112.1956.

Boldo, E. L.; Simoni, G. L.; Butzke, A.; Lovatel, J. L.; Scur, L. & Wasum, R. A. **Avaliação da produtividade primária e da diversidade florística dos campos de cima da serra em diferentes alternativas de manejo de campo.** Revista Brasileira Agroecologia 2, 1103-1106. 2007.

Caiafa, A.N. & Silva, A.F. **Composição Florística e Espectro Biológico de um Campo de Altitude no Parque Estadual do Brigadeiro, Minas Gerais, Brasil.** Rodriguésia 56: 163-173. 2005.

Caiafa, A.N. & Silva, A.F. **Structural analysis of the vegetation on a highland granitic rock outcrop in Southeast Brazil.** Revista Brasileira de Botânica 30: 657-664. 2007.

Cain, S.A. **Life forms and phytoclimate.** Botanical Review 16: 1-32. 1950.

Coelho, F.F.; Capelo, C.; Neves, A.C.O. & Figueira, J.E.C. **Vegetative propagation strategies of four rupestrian species of Leiothrix (Eriocaulaceae).** Rev. Bras. Bot. 30:687-694. 2007.

Costa, N.O.; Cielo-Filho, R.; Pastore, J. A.; Aguiar, O. T.; Baitello, J.B.; Lima, C.R.; Souza, S. C. P. M. & Franco, G. A. D. C. **Caracterização florística da vegetação sobre afloramento rochoso na Estação Experimental de Itapeva, SP, e comparação com áreas de campos rupestres e de altitude.** Revista do Instituto Florestal 23 (1): 81-108. 2011.

Faria, C.A.; Romero, R. & Leoni, L.S. **Flora Fanerogâmica do Parque Nacional do Caparaó: Melastomataceae**. Pabstia, Boletim do Herbário "Guido Pabst" Vol XVII. 2006.

Forza, R.C.; Leitman, P.M.; Costa, A.F.; Carvalho Jr, A.A.; Peixoto, A.L.; Walter, B.M.T.; Bicudo, C.; Zappi, D.; Costa, D.P.; Lleras, E.; Martinelli, G.; Lima, H.C.; Prado, J.; Stehmann, Jr; Baumgratz, J.F.A.; Pirani, J.R.; Sylvestre, L.; Maia, L.C.; Lohmann, L.G.; Queiroz, L.P.; Silveira, M.; Coelho, M.N.; Mamede, M.C.; Bastos, M.N.C.; Morim, M.P.; Barbosa, M.R.; Menezes, M.; Hopkins, M.; Secco, R.; Cavalcanti, T.B. & Souza, V.C. **Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> 2017.

Foster, W. & Souza, V.C. "**Laellinae (Orchidaceae) do Parque Nacional do Caparaó, Estados do Espírito Santo e Minas Gerais, Brasil**". Hoehnea 40 (4): 701-726. 2013.

Funez, L.A. **Florística e Fitossociologia dos Campos do Quiriri, SC/PR, Brasil**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas. 138 p. 2016.

Freitas, L. & Sazima, M. **Pollination biology in a tropical high-altitude grassland in Brazil: interactions at the community level**. Annals Missouri Botanical Garden. 93, 465-516. 2006.

Giulietti, A. M. & Pirani, J. R. **Patterns of geographic distribution of some plants species from the Espinhaço range, Minas Gerais and Bahia**. In Proceedings of a Workshop of a Neotropical Distribution Patterns (W. R. Heyer & P. E. Vanzolini eds). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, p.39-69. 1988.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo do Parque Nacional do Caparaó**. 537p. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeto Pontos Culminantes** [http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/noticias/pontos\\_culminantes\\_brasileiros.html](http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/noticias/pontos_culminantes_brasileiros.html) (acessado em 15/12/2004).

Kohler, T., Giger, M., Hurni, H., Ott, C., Wiesmann, U., von Dachand, S. W., Maselli, D. **Mountains and Climate Change: A Global Concern**. Mountain Research and Development, 30(1), 53-55. 2010.

Kohler, T., Wehrli, A. & Jurek, M. **Mountains and climate change: A global concern. Sustainable Mountain Development Series**. Bern, Switzerland, Centre for Development and Environment (CDE), Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and Geographica Bernensia: 136 p. 2014.

Kulkamp, J. **Diversidade e Conservação de Espécies Endêmicas dos Campos de Altitude do Sul do Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos. Graduação em Agronomia. SC, 45p. 2015.

Machado, T.M. **A Flora de Bormeliaceae no Parque Nacional do Caparaó, MG/ES: Tratamento Taxonômico e Influência das Variáveis Climáticas na Composição de Espécies no Sudeste Brasileiro**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Botânica. Belo Horizonte MG. 2012.

Martinelli, G. **Campos de altitude**. 2ª ed. Editora Index, Rio de Janeiro. 1996.

Martinelli, G. **Campos de altitude**. Editora Index, Rio de Janeiro, Brasil. 1989.

Martinelli, G. **Mountain Biodiversity in Brasil**. Acta Bot. Bras. v. 30 n. 4 p. 457-597. 2007.

Martinelli, G. & Orleans e Bragança, J. **Campos de Altitude**. Editora Index, Rio De Janeiro.1996.

Mazine, F.F.; Souza, V.C. **Myrtaceae dos campos de altitude do Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo/Minas Gerais, Brasil**. Rodriguésia 59 (1):057-074. 2008.

Medina, B. M. O.; Ribeiro, K. T.& Scarano, F. R. **Plant-plant and plant-topography interactions on a rock outcrop at high altitude in southeastern Brazil**. Biotropica 38, 1-7. 2006.

Meireles, L. D.; Kinoshita, L. S.& Shepherd, G. J. **Composição florística da vegetação altimontana do distrito de Monte Verde (Camanducaia, MG), Serra da Mantiqueira Meridional, Sudeste do Brasil**. Rodriguésia, 65 (4), 831-859.2014.

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

Meirelles, S.T.; Pivello, V.R. & Joly, C.A. **The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection**. Environmental Conservation 26(1): 10-20. 1999.

Menezes, L. F. T. D.& Araujo, D. S. D. D. **Regeneração e riqueza da formação arbustiva de Palmae em uma cronosequência pós-fogo na restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil**. Acta Botanica Brasilica. 18 (4), 771-780. 2004.

Mocochinski, A.Y. & Scheer, M.B. **Campos de Altitude na Serra do Mar Paranaense:**

**Aspectos Florísticos.** Floresta, Curitiba, PR, v. 38, n. 4, p. 625-640, out./dez. 2008.

Oliveira, A.S.; Deble, L.P.; Schneider, A.A. & Marchiori, J.N.C. **Checklist do gênero *Baccharis* L. para o Brasil (Asteraceae-Astereae).** BALDUINIA.n.9, p. 17-27, 30-XI-2006.

Pessanha, A.S.; Menini Neto, L.; Forzza, R.C. & Nascimento, M.T. **Composition and conservation of Orchidaceae on an inselberg in the Brazilian Atlantic Forest and floristic relationships with areas of Eastern Brazil .** Rev. Biol. Trop. 62 (2): 829-841. 2014.

Porembski, S. **Tropical inselbergs: habitats types, adaptive strategies and diversity patterns.** Rev. Bras. Bot. 30:579-586. 2007.

RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais,** Vol. 32. Folhas SF. 23/24. Rio de Janeiro/Vitória, Brasil, MME, 1983.

Rapini, A.; Ribeiro, P.L.; Lambert, S. & Pirani, J.R. **A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço.** Megadiversidade 4:16-24. 2008.

Raunkiaer, C. **The life forms of plants and statistical geography.** Clarendon. Oxford. 632p. 1934.

Rezende M.G.; Elias, R.C.L.; Salimena, F.R.G. & Menini, N. L. **Flora vascular da Serra da Pedra Branca, Caldas, Minas Gerais e relações florísticas com áreas de altitude da Região Sudeste do Brasil.** Biota Neotropica 13:201-224. 2013.

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 Brasileira de Botânica, 30 (4), 623-639.2007.

Ribeiro, K.T. & Fernandes, G.W. **Patterns of abundance of a narrow endemic species in a tropical and infertile habitat.** Pl. Ecol. 147:205-218. 2000.

Robim, M. J.; Pastore, J. A.; Aguiar, O. T. & Baitello, J. B. **Flora arbóreo arbustiva e herbácea do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP.** Revista do Instituto Florestal 2: 31-53.1990.

Rodrigues, K. R. **Geoambientes e gradiente fitopedológico do Parque Nacional do Caparaó – MG.** Dissertação de Mestrado, Viçosa, UFV. 32p. 2010.

Romão, G.O. & Souza, V.C. **Flora Fanerogâmica do Parque Nacional do Caparaó: Ericaceae.** Pabstia, Boletim do Herbário "Guido Pabst", 14(1). 2003.

Safford, H. D. Brazilian Páramos I. **Na introduction to th ephysical environment and vegetation of the campos de altitude.** Journal of Biogeography, Oxford, v.26, p. 693-712, 1999a.

Safford, H. D. Brazilian Páramos II. **Macro and mesoclimate of the campos de altitude and affinities with high mountain climates of tropical Andes and Costa Rica.**Journal of Biogeography, Oxford, v. 26, p. 713-737. 1999b.

Safford, H. D. **Brazilian páramos IV. Phytogeography of the campos de altitude.** Journal of Biogeography 34, 1701-1722.2007.

Safford, H. D. **Notas sobre a ecologia e a preservação de *Nothochilus coccineus* Radlkofer (Scrophulariaceae), espécie endêmica ao Maciço do Caparaó, ES/MG.** [Notes on the ecology and conservation of *Nothochilus coccineus* (Scrophulariaceae), species endemic to the Caparaó Massif, ES/MG, Brazil]. Acta Botânica Brasilica 13 (2), 175-185. 1999c.

Segadas-Vianna, F. & Dau, L. **Ecology of the Itatiaia range, southeastern Brazil. II –** Climates and altitudinal climatic zonation. Arquivos do Museu Nacional 53: 31-53.1965.

Souza, J.P. & Souza, V.C. **Flora Fanerogâmica do Parque Nacional do Caparaó: Plantaginaceae.** Pabstia, Boletim do Herbário “Guido Pabst”, 13(2). 2002.

Tinti, B.V.; Schaefer, C.E.R.G.; Nunes, J.A.; Rodrigues, A.C.; Fialho, I.F. & Neri, A.V. **Plant diversity on granite/gneiss rock outcrop at Pedra do Pato, Serra do Brigadeiro State Park, Brazil.** Check List 11(5): 1780. 2015.

Veloso, H.P. **Sistema fitogeográfico. In Manuel técnico da vegetação brasileira. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Rio de Janeiro. p. 9-38. 1992.

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. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais 123 pp. 1991.

## Sobre os autores:

**ADILVA DE SOUZA CONCEIÇÃO:** Professora da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Educação, *Campus VIII*, Paulo Afonso, Bahia, Brasil; Membro do corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal (PPGBVeg) da Universidade do Estado da Bahia; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Católica do Salvador; Mestrado em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco; Doutorado em Botânica pela Universidade Estadual de Feira de Santana; Pós Doutorado em Biologia Molecular Vegetal pela Universidade de Montréal; Grupo de Pesquisa: Biodiversidade Vegetal com ênfase na flora da Bahia (CNPq).

**ADRIELLY FERREIRA DA SILVA:** Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba (2017); Membro do Grupo de Pesquisa “Pesquisas e Estudos Interdisciplinares em Ensino de Ciências Biológicas” atuando na linha de pesquisa “Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia” sob a orientação do Professor Dr. Rivete Silva de Lima; Membro do Laboratório de Anatomia Vegetal (LAVeg) da Universidade Federal da Paraíba; Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). E-mail para contato: [adriellyfdasilva@hotmail.com](mailto:adriellyfdasilva@hotmail.com)

**ALESSANDRO SOARES PEREIRA:** Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Campina Grande-UFCG. Centro de Formação de Professores –CFP, Campus Cajazeiras-PB.

**ALISSON PLÁCIDO DA SILVA:** Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa – PB.

**DAGMAR SANTOS ROVERATTI:** Possui graduação em Ciências Biológicas, mestrado em Agronomia pela ESALQ - USP e doutorado em Saúde Ambiental - USP. É professora em Regime de Tempo Integral do Centro Universitário Fundação Santo André, ministrando disciplinas relacionadas às áreas de Botânica, Ecologia e Pesquisa; membro integrante do conselho editorial da Revista RadarScientia; escritora e consultora do Instituto de Prevenção, Saúde e Sexualidade; revisora de textos técnicos para a Editora Moderna. Foi assessora técnica do Projeto Arandú-Porã (Seleção Pública Petrobras Ambiental 2006). Tem experiência nas áreas de Botânica, Meio Ambiente e Saúde Pública, atuando principalmente nos seguintes temas: plantas medicinais, plantas tóxicas, etnobotânica, arborização urbana, invasão biológica; educação ambiental, saúde ambiental.

**DIEGO AUGUSTO OLIVEIRA DOURADO:** Professor do Centro de Ensino Superior do Vale do São Francisco (CESVASF), Belém do São Francisco, Pernambuco, Brasil; Graduação em Licenciatura em Ciências com habilitação em Biologia pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB); Mestrado em Biodiversidade Vegetal

pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB); Doutorando em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**EMILY GOMES:** Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); Grupo de pesquisa: Núcleo de Estudos Paleobiogeoclimáticos (NePaleo); E-mail para contato: [emilygomesbio@gmail.com](mailto:emilygomesbio@gmail.com)

**ERMELINDA MARIA DE-LAMONICA-FREIRE:** Professora do Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG; Graduação em Licenciatura Plena em História Natural pela Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT; Mestrado em Ciências Biológicas pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) pela Universidade de São Paulo – USP; E-mail: [dindamadinha@yahoo.com.br](mailto:dindamadinha@yahoo.com.br)

**FRANCISCO DE ASSIS RIBEIRO DOS SANTOS:** Professor Titular da Universidade Estadual de Feira de Santana; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia; Mestrado em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) pela Universidade de São Paulo; Pós Doutorado em Palinologia pela Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (Instituto Politécnico Nacional, México); Grupo de pesquisa: Micron Bahia; Bolsista de Produtividade em Pesquisa pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq - Nível 2.

**GERMANA BUENO DIAS:** Possui graduação em Ciências Biológicas pela Faculdade de Saúde e Meio Ambiente, mestrado em Biologia Vegetal pela Universidade Federal do Espírito Santo e doutorado em Biotecnologia e Biotecnologia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Atualmente é Professora Visitante da Universidade Federal de Roraima no Programa de Pós-graduação de Ciências da Saúde - PROCISA. ([germanabueno@yahoo.com.br](mailto:germanabueno@yahoo.com.br))

**GLÓRIA MARIA DE FARIAS VIÉGAS AQUIJE:** Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo, mestrado em Ciências Biológicas (Botânica) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e doutorado em Biotecnologia pela Universidade Federal do Espírito Santo/ Rede Nordeste de Biotecnologia. Atualmente é Professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. ([gloriaviegas@ifes.edu.br](mailto:gloriaviegas@ifes.edu.br))

**HELOISA HELENA GOMES COE:** Professor da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Dinâmica dos Oceanos e da Terra da Universidade Federal Fluminense; Graduação em Geografia pela Universidade Federal Fluminense. Mestrado em Geografia Física pela Universidade Louis Pasteur, Strasbourg I, França. Doutorado em Geologia e Geofísica Marinha pela Universidade Federal Fluminense. Grupo de pesquisa:

Núcleo de Estudos Paleobiogeoclimáticos (NePaleo). Bolsista Produtividade em Pesquisa (Prociência) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

**HELOISA PINTO DIAS:** Licenciada em Química pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Mestrado em Química - pela Universidade Federal do Espírito Santo. Atualmente é aluna de doutorado em Química da UFES e Professora da Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo - Vitória. ([heloisapintodias@gmail.com](mailto:heloisapintodias@gmail.com))

**JAQUELINA ALVES NUNES FARIA:** Professora da Universidade do Estado de Minas Gerais Unidade Carangola; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG Unidade Carangola. Mestrado em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa-UFV; Doutorado em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa-UFV; Pós-Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa-UFV; Grupo de Pesquisa: 1.Ecologia Evolução Conservação de Ecossistemas Terrestres e Educação Ambiental. 2. Ecologia Funcional e Filogenética de Ecossistemas Terrestres; E-mail para contato: [jaquelina.nunes@uemg.br](mailto:jaquelina.nunes@uemg.br).

**JÉSSIKA LIMA CRUZ:** Licenciada em Química pelo Instituto Federal do Espírito Santo/Campus Vitória. Especialização em Educação Ambiental pelo CENTRO DE ESTUDO AVANÇADO EM PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA. Atualmente é Professora de Química- Eja da SESI - Departamento Regional do Espírito Santo. ([jessika.lima.cruz@gmail.com](mailto:jessika.lima.cruz@gmail.com))

**JULIANA SANTOS-SILVA:** Professora da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Educação, *Campus VIII*, Paulo Afonso, Bahia, Brasil; Membro do corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal (PPGBVeg) da Universidade do Estado da Bahia; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; Mestrado em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; Doutorado em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual de Campinas; Grupo de Pesquisa: Biodiversidade Vegetal com ênfase na flora da Bahia (CNPq).

**KAREN ELINE BARBOSA FERREIRA:** Aluno de graduação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; - Grupo de pesquisa: Ensino de Ciências e Biologia; - Bolsista de estágio interno complementar (CETREINA - UERJ): O Parque Nacional da Tijuca e a sua contribuição como um espaço não formal de ensino.

**LAZARO BENEDITO DA SILVA:** Professor Associado da Universidade Federal da Bahia; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ecologia (Mestrado Profissional) da Universidade Federal da Bahia; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia; Mestrado em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; Doutorado em Botânica (em curso) pela Universidade Estadual de Feira de Santana; Pós Doutorado em

Anatomia da Madeira pelo Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa, Portugal.

**LEANDRO DE OLIVEIRA FURTADO DE SOUSA:** Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Mestrado em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro; Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail para contato: [leandro@ufersa.edu.br](mailto:leandro@ufersa.edu.br)

**LÍVIA KARINE DE PAIVA FERREIRA COSTA:** Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa – PB.

**LUCIENE CRISTINA LIMA E LIMA:** Professora da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Ciências Exatas e da Terra, *Campus II*, Alagoinhas, Bahia, Brasil; Membro do corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal (PPGBVeg) da Universidade do Estado da Bahia; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia; Mestrado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal da Bahia; Doutorado em Botânica pela Universidade Estadual de Feira de Santana; Grupo de Pesquisa: Biodiversidade Vegetal com ênfase na flora da Bahia (CNPq); E-mail para contato: [llima@gd.com.br](mailto:llima@gd.com.br).

**LUCINEIA ALVES:** Professora da Secretaria Municipal de Educação da Cidade do Rio de Janeiro; - Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; - Especialização em Ensino de Ciências pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro; - Mestrado em Biologia Celular pelo Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz – RJ; - Doutorado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz – RJ; - Pós-doutorado em Neurociências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; - E-mail para contato: [lucineia@histo.ufrj.br](mailto:lucineia@histo.ufrj.br)

**LUÍSA AMEDURI:** Formada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Fundação Santo André (2016). Sempre foi apaixonada pela vida em todas as suas formas e especialidades. Despertou seu interesse pela botânica quando auxiliou nas pesquisas de campo para estudo de mestrado que analisou a interação ecológica entre cactaceae e aranhas, na Reserva do Alto da Serra de Paranapiacaba (2013). Em 2014 teve a oportunidade de trabalhar em campo com diagnóstico e risco de queda de árvores, junto do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, em um projeto de arborização no município de Mauá-SP. Tem grande interesse em continuar seus estudos em arborização urbana, ciências florestais, recuperação de áreas degradadas e conservação do meio ambiente. Email: [luisa.ameduri@gmail.com](mailto:luisa.ameduri@gmail.com)

**MARCELO DOS SANTOS SILVA:** Professor Substituto da Universidade Federal da Bahia; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia; Mestrado em Botânica pela Universidade Estadual de Feira de Santana; Doutorando em Botânica pela Universidade Estadual de Feira de Santana; E-mail para contato: [marcelssa@hotmail.com](mailto:marcelssa@hotmail.com)

**MARCO AURELIO SIVERO MAYWORM:** Professor da Universidade de Santo Amaro e do Centro Universitário Adventista de São Paulo. Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade de São Paulo. Mestrado em Ciências Biológicas (Botânica) pela Universidade de São Paulo. Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) pela Universidade de São Paulo. Pós Doutorado em Botânica pela Universidade de São Paulo. Grupo de Pesquisa: Laboratório de Fitoquímica da Universidade de Santo Amaro e Laboratório de Fitoquímica do Instituto de Biociências (USP). Bolsista de Produtividade em Pesquisa pela Fundação.

**MARIA DO SOCORRO PEREIRA:** Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba (1997 e 1998, respectivamente), Mestre em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco (2002) e Doutora em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco (2007). Atualmente é Professora Classe D/Associado na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e Coordenadora de Área do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - Pibid, vinculada ao Pibid/UFCG Subprojeto Biologia.

**NICOLAS RIPARI:** Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado) pelo Centro Universitário Adventista de São Paulo. Mestrado em aqüicultura e Pesca pelo Instituto de Pesca de São Paulo (Em andamento). E-mail para contato: [nicolasripari@yahoo.com.br](mailto:nicolasripari@yahoo.com.br)

**ODARA HORTA BOSCOLO:** Professora Adjunta da Universidade Federal Fluminense, Professora colaboradora do Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão da Universidade Federal Fluminense e coordenadora do Laboratório de Botânica Econômica e Etnobotânica da mesma Universidade. É Doutora em Etnobotânica pelo Museu Nacional/ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Mestre em Botânica pelo Museu Nacional/ Universidade Federal do Rio de Janeiro, com Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. [odaraboscolo@hotmail.com](mailto:odaraboscolo@hotmail.com)

**PRÍMULA VIANA CAMPOS:** Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa-UFV; Mestrado em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa-UFV; Doutoranda em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa-UFV; Grupo de pesquisa: Ecologia Funcional e Filogenética de Ecossistemas Terrestres; E-mail para contato: [primula\\_v@yahoo.com.br](mailto:primula_v@yahoo.com.br)

**RAPHAELLA RODRIGUES DIAS:** Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Graduação em Geografia - Licenciatura pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); Mestrado em andamento em Dinâmica dos Oceanos e da Terra pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Grupo de Pesquisa: Núcleo de Estudos Paleobiogeoclimáticos (NePaleo). E-mail para contato: [raphaella.r.dias@gmail.com](mailto:raphaella.r.dias@gmail.com)

**RENATA SIRIMARCO DA SILVA RIBEIRO:** Bióloga formada pela Universidade Federal Fluminense. É estagiária do Laboratório de Botânica Econômica e Etnobotânica da Universidade Federal Fluminense e Bolsista de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) da mesma Universidade. [renata\\_sirimarco@hotmail.com](mailto:renata_sirimarco@hotmail.com)

**RIVETE SILVA DE LIMA:** Professor da Universidade Federal da Paraíba; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará (1988); Mestrado em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1994); Doutorado em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005); Coordenador do Laboratório Interdisciplinar de Ensino Pesquisa e Extensão e do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO. E-mail para contato: [rivete@terra.com.br](mailto:rivete@terra.com.br)

**RÚBIA DE SOUZA PEREIRA:** Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Minas Gerais Unidade Carangola; E-mail para contato: [rubia.souzap20@gmail.com](mailto:rubia.souzap20@gmail.com).

**SARAH DOMINGUES FRICKS RICARDO:** Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Botânica do Museu Nacional / Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ); Grupo de pesquisa: Laboratório de Florística e Biogeografia Insular & Montana (Lamom) e Núcleo de Estudos Paleobiogeoclimáticos (NePaleo). Bolsista de mestrado pela Fundação CNPq; E-mail para contato: [sarah.fricks@gmail.com](mailto:sarah.fricks@gmail.com)

**WAISENHOWERK VIEIRA DE MELO:** Professor da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; - Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Ensino de Biologia (PROFBIO - polo UERJ); - Graduação em Licenciatura em Biologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro; - Mestrado em Biociências Nucleares pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro; - Doutorado em Ciências e Biotecnologia pela Universidade Federal Fluminense; - Coordenador do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Biologia da UERJ.

**WILIAN DE OLIVEIRA ROCHA:** Professor do Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT; Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade

Federal de Mato Grosso – UFMT; Grupo de Pesquisa: Flora, Vegetação e Etnobotânica (FLOVET/UFMT); E-mail: wilianroch@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-93243-74-5

