



# MG.BIOTA

v. 5, n.3 – Agosto / Setembro / 2012  
ISSN 1983-3687  
Distribuição Gratuita

**INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - MG**  
DIRETORIA DE PESQUISA E PROTEÇÃO À BIODIVERSIDADE  
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS



**Levantamento florístico em campo rupestre ferruginoso**  
**Florística de campo rupestre sobre canga, em Ouro Preto**  
**Orquídea endêmica dos campos ferruginosos**

## MG.BIOTA

Boletim de divulgação científica da Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade/IEF que publica bimestralmente trabalhos originais de contribuição científica para divulgar o conhecimento da biota mineira e áreas afins. O Boletim tem como política editorial manter a conduta ética em relação a seus colaboradores.

**Equipe**

Adriana Heloísa Pereira (estagiária)  
Denize Fontes Nogueira  
Janaína A. Batista Aguiar  
José Medina da Fonseca  
Letícia Maria da Silva (estagiária)  
Maria Margaret de Moura Caldeira (Coordenação)  
Mariana da Silva Tomás Barbosa  
Priscila Moreira Andrade  
Sandra Mara Esteves de Oliveira  
Valéria Mussi Dias (Coordenação)

**Colaboradores deste número**

Mary Lúcia Oliveira Cândido

**PUBLICAÇÃO TÉCNICA INFORMATIVA MG.BIOTA**

**Edição:** Bimestral  
**Tiragem:** 5.000 exemplares  
**Diagramação:** Raquel M. Mariani / Imprensa Oficial

**Normalização:** Silvana de Almeida – Biblioteca – SISEMA

**Corpo Editorial e Revisão:**  
Denize Fontes Nogueira, Janaína A. Batista Aguiar,  
Maria Margaret de Moura Caldeira, Priscila Moreira  
Andrade, Valéria Mussi Dias.

**Arte da Capa:** Gilson Santos Costa / Imprensa Oficial.  
**Fotos:** Maria Cristina T. B. Messias, Viviane Salomon,  
Elisa S. Cândido.  
**Foto Capa:** Elisa S. Cândido.  
**Imagem:** *Stachytarpheta glabra* Cham.  
(Verbenaceae).  
**Foto Contra-capas:** Valéria Mussi Dias.  
**Imagem:** Parque Estadual do Rio Preto.

**Impressão:**

**Endereço:**

Rodovia Prefeito Américo Gianeti, s/nº Prédio Minas Bairro Serra Verde – Belo Horizonte – Minas Gerais  
Brasil – CEP: 31.630-900  
E-mail: projetospesquisas.ief@meioambiente.mg.gov.br  
Site: www.ief.mg.gov.br

## FICHA CATALOGRÁFICA

MG.Biota: Boletim Técnico Científico da Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade do IEF – MG. v.1, n.1 (2008) – Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas, 2008-

v.; il.  
Bimestral  
ISSN: 1983-3687  
1. Biosfera – Estudo – Periódico. 2. Biosfera – Conservação. I. Instituto Estadual de Florestas. Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade

CDU: 502

Catálogo na Publicação – Silvana de Almeida CRB. 1018-6

## Instruções para colaboradores MG.Biota

**Aos autores,**

Os autores deverão entregar os seus artigos diretamente à Gerência de Projetos e Pesquisas (GPROP), acompanhada de uma declaração de seu autor ou responsável, nos seguintes termos:

*Transfiro para o Instituto Estadual de Florestas por meio da Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade, todos os direitos sobre a contribuição (citar Título), caso seja aceita para publicação no MG.Biota, publicado pela Gerência de Projetos e Pesquisas. Declaro que esta contribuição é original e de minha responsabilidade, que não está sendo submetida a outro editor para publicação e que os direitos autorais sobre ela não foram anteriormente cedidos à outra pessoa física ou jurídica.*

A declaração deverá conter: Local e data, nome completo, CPF, documento de identidade e endereço completo.

Os pesquisadores-autores devem preparar os originais de seus trabalhos, conforme as orientações que se seguem: NBR 6022 (ABNT, 2003).

1. Os textos deverão ser inéditos e redigidos em língua portuguesa;
2. Os artigos terão no máximo 25 laudas, em formato A4 (210x297mm) impresso em uma só face, sem rasuras, fonte Arial, tamanho 12, espaço entre linhas de 1,5 e espaço duplo entre as seções do texto.
3. Os originais deverão ser entregues em duas vias impressas e uma via em CD-ROM (digitados em Word for Windows), com a seguinte formatação:
  - a) Título centralizado, em negrito e apenas com a primeira letra em maiúsculo;
  - b) Nome completo do(s) autor(es), seguido do nome da instituição e titulação na nota de rodapé;
  - c) Resumo bilíngüe em português e inglês com no máximo 120 palavras cada;
  - d) Introdução;
  - e) Texto digitado em fonte Arial, tamanho 12;
  - f) Espaço entre linhas de 1,5 e espaço duplo entre as seções do texto, assim como entre o texto e as citações longas, as ilustrações, as tabelas, os gráficos;
  - g) As ilustrações (figuras, tabelas, desenhos, gráficos, mapas, fotografias, etc.) devem ser enviadas no formato TIFF ou EPS, com resolução mínima de 300 DPIs em arquivo separado. Deve-se indicar a
- h) Uso de itálico para termos estrangeiros;
- i) As citações no texto e as informações recolhidas de outros autores devem-se apresentar no decorrer do texto, segundo a norma: NBR 10520(ABNT, 2002);
  - Citações textuais curtas, com 3 linhas ou menos, devem ser apresentadas no corpo do texto entre aspas e sem itálico;
  - Citações textuais longas, com mais de 3 linhas, devem ser apresentadas Arial, tamanho 10, elas devem constituir um parágrafo próprio, recuado, sem necessidade de utilização de aspas;
  - Notas explicativas devem ser apresentadas em rodapé, com fonte Arial, tamanho 10, enumeradas.
- j) As referências bibliográficas deverão ser apresentadas no fim do texto, devendo conter as obras citadas, em ordem alfabética, sem numeração, seguindo a norma: NBR 6023 (ABNT, 2002);
- k) Os autores devem se responsabilizar pela correção ortográfica e gramatical, bem como pela digitação do texto, que será publicado exatamente conforme enviado.

**Endereço para remessa:**

Instituto Estadual de Florestas - IEF  
Gerência de Projetos e Pesquisas – GPROP  
Boletim MG.Biota  
Rodovia Prefeito Américo Gianeti, s/nº - Prédio Minas - Serra Verde  
Belo Horizonte/MG  
Cep: 31.630-900  
email: projetospesquisas.ief@meioambiente.mg.gov.br  
Telefones: (31)3915-1324;3915-1338

# MG.BIOTA

**INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS — MG**  
DIRETORIA DE PESQUISA E PROTEÇÃO À BIODIVERSIDADE  
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS

MG.BIOTA	Belo Horizonte	v.5, n.3	ago./set.	2012
----------	----------------	----------	-----------	------

## SUMÁRIO

Editorial .....	3
Levantamento florístico de um campo rupestre ferruginoso na Serra de Antonio Pereira, Ouro Preto, Minas Gerais <i>Maria Cristina T. B. Messias, Auria Cordeiro Tonaco, João Augusto A. Meira Neto, Mariangela Garcia P. Leite</i> .....	4
Florística dos remanescentes de campo rupestre sobre canga no Campus Morro do Cruzeiro/ UFOP, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil <i>Viviane R. Scalon, Cristiane Martins e Elisa S. Cândido</i> .....	19
Em Destaque <i>Gomesa gracilis</i> (Lindl.) - espécie endêmica dos campos ferruginosos <i>Maria Cristina T. Braga Messias e Viviane R. Scalon</i> .....	48

---

## EDITORIAL

O Quadrilátero Ferrífero está localizado na região Sudeste do Brasil, em Minas Gerais, composta pelos municípios de Ouro Preto, Mariana, Congonhas, Nova Lima, Belo Horizonte, Sabará, Caeté, Ponte Nova e Santa Bárbara. É uma área de extrema importância para conservação da biodiversidade, por guardar características distintas de qualquer outra ecorregião, com destaque para a alta diversidade, endemismo e forte pressão antrópica.

No estudo feito no campus Morro do Cruzeiro, em Ouro Preto, estão os campos rupestres sobre canga, que são divididos em duas tipologias de acordo com o grau de fragmentação da rocha matriz: campo de canga couraçada, quando a rocha forma um lajedo ou couraça e campo de canga nodular, quando a rocha se mostra fragmentada, permitindo assim maior acúmulo de solo e permeabilidade. Além da grande diversidade alfa, associada aos diferentes tipos de microhabitats, os campos rupestres ferruginosos também possuem alta diversidade beta, provavelmente resultantes do isolamento, além de variações climáticas e mineralógicas do substrato.

Por se tratar de um tipo de vegetação ameaçado de extinção – devido à presença de minério de ferro associados ao substrato, à distribuição bastante limitada em termos de área de ocorrência - e menos estudados em Minas Gerais é que será um dos destaques deste número. Das quatro áreas estudadas no passado, duas já não existem mais devido à mineração. Apenas uma das áreas localiza-se em unidade de conservação, o que destaca este tipo de trabalho para conhecimento da flora associada a ocorrência de canga e também da necessidade urgente de preservação das áreas que ainda mantêm este tipo de cobertura. O levantamento científico resultou na identificação de 137 espécies distribuídas em 36 famílias, sendo as mais ricas Asteraceae (32 spp.), Fabaceae (15 espécies) e Poaceae (13 espécies).

Outro importante estudo é o levantamento florístico de campo rupestre ferruginoso na Serra de Antônio Pereira, em Ouro Preto, que constatou a existência de diversas espécies endêmicas e também ameaçadas de extinção. Foram identificadas 223 espécies, reunidas em 61 famílias. Este estudo tem a finalidade de contribuir para o conhecimento da flora dos campos rupestres ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero e principalmente sua importância em termos biológicos, além de destacar o trabalho que vem sendo realizado pela Universidade Federal de Ouro Preto e outras instituições. Estas informações científicas serão utilizadas como importantes ferramentas para implementação de ações de educação ambiental e sensibilização das comunidades quanto à importância de preservação destes riquíssimos habitats, verdadeiros laboratórios vivos para o desenvolvimento de estudos e conservação da biodiversidade.

José Medina da Fonseca  
Gerente de Projetos e Pesquisas/IEF

---

# Levantamento florístico de um campo rupestre ferruginoso na Serra de Antonio Pereira, Ouro Preto, Minas Gerais

*Maria Cristina Teixeira Braga Messias<sup>1</sup>, Auria Cordeiro Tonaco<sup>2</sup>, João Augusto A. Meira Neto<sup>3</sup>, Mariangela Garcia Praça Leite<sup>4</sup>*

## Resumo

Os campos ferruginosos contribuem significativamente para a biodiversidade de Minas Gerais, abrigando diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Apesar disso, encontram-se extremamente ameaçados, principalmente pela atividade de mineração. Muitas áreas ainda carecem de estudos florísticos. Este trabalho relata sobre a flora de um campo ferruginoso situado a sudeste do Quadrilátero Ferrífero. Foram identificadas 224 espécies reunidas em 62 famílias. Destas, algumas figuram em listas de espécies ameaçadas de extinção. Foi verificada uma baixa similaridade entre a área estudada com outros campos ferruginosos, corroborando a ideia de alta diversidade beta desses campos. Este estudo contribui para o conhecimento da diversidade da flora dos campos ferruginosos, subsidiando a definição de áreas prioritárias a serem preservadas e atividades de recuperação de áreas degradadas usando espécies nativas.

Palavras chave: campos ferruginosos, campos rupestres, canga, flora.

## Abstract

Ferruginous rocky outcrops contribute significantly to the biodiversity of Minas Gerais, harboring many endemic and endangered species. Nevertheless, these areas are highly threatened, mainly by mining activity. Many areas still lack floristic studies. This paper reports on the flora of a ferruginous rocky outcrop located southeast of the Iron Quadrangle. There were found 224 species grouped in 62 families. Some of them are found in red lists. A low floristic similarity with other ferruginous areas was verified, corroborating the idea of high beta diversity of these fields. This study contributes to knowledge about the diversity of the flora of ferruginous fields, supporting the definition of priority areas to be preserved and restoration projects of degraded areas using native species.

Keywords: ferruginous campos rupestres, duricrusts, flora, rocky outcrops.

---

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma, Doutora em Ciências Naturais, Departamento de Biodiversidade Evolução e Meio Ambiente, Universidade Federal de Ouro Preto.

<sup>2</sup> Bióloga, Mestranda em Evolução Crustal e Recursos Naturais.

<sup>3</sup> Biólogo, Doutor em Botânica, Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa.

<sup>4</sup> Geóloga, Doutora em Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto.

---

## Introdução

Os campos rupestres ferruginosos são reconhecidos como possuindo grande importância biológica justificada pela alta diversidade, presença de espécies endêmicas e raras (JACOBI *et al.*, 2007). Apesar disso, encontram-se extremamente ameaçados, devido principalmente à atividade minerária. O Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais (QF) é responsável por cerca de 70% da produção de ferro do Brasil, que se destaca mundialmente na produção deste minério (BRASIL, 2010). Pelo aumento da demanda e preço do minério há previsões de incremento da mineração de ferro em Minas Gerais, aumentando ainda mais a ameaça deste ecossistema, até então, pouco conhecido. Embora existam alguns levantamentos da flora nos campos ferruginosos, os dados ainda são incipientes haja vista a grande diversidade beta dos mesmos (JACOBI *et al.*, 2007). E ainda, a maioria dos estudos (VINCENT & MEGURO, 2007; JACOBI *et al.*, 2007, 2008; VIANA & LOMBARDI, 2007) referem-se à porção noroeste do QF. Os estudos florísticos são fundamentais para se conhecer os padrões de diversidade (WHITTAKER *et al.*, 2001), a distribuição geográfica das espécies e para propor estratégias de conservação. O presente estudo visa contribuir com o conhecimento da flora dos campos rupestres ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero.

## Material e métodos

A área de estudo localiza-se a sudeste

do QF (20°10'S / 43°31'W), na Serra de Antonio Pereira, distrito de Ouro Preto, Minas Gerais (FIG. 1). Os campos rupestres estudados são descritos como possuindo cangas couraçadas, onde as rochas ferruginosas pertencem à Formação Cauê, do grupo Itabira, Supergrupo Minas (DORR, 1969). Os solos são classificados como Neossolos litólicos (EMBRAPA, 1999), muito rasos e pedregosos. Apesar de rasos, os solos nas porções mais baixas das encostas possuem maior profundidade devido à deposição de sedimentos de natureza coluvionar, onde normalmente ocorrem campos sujos (MESSIAS *et al.*, 2011). A altitude variou de 1100 a 1250m. O clima, de acordo com a classificação de Köppen é Cwb, i.e. mesotérmico, com a estação chuvosa de novembro a março e invernos secos (NIMER, 1989). A precipitação média anual é de 1250 mm e a temperatura média é de 20°C. Esta área pertence à Samarco Mineração S.A. e não possui registros de queimadas, coleta predatória nem pastejo nos últimos 40 anos.

A área estudada possui aproximadamente 4.000m<sup>2</sup>, possuindo feições de campos limpos (CL), com a vegetação mais herbácea a subarborescente e de campos sujos (CS), onde predominam os arbustos acima de 1m de altura.

O levantamento florístico foi realizado em 48 meses consecutivos, iniciando-se em setembro de 2007, em visitas semanais ao campo, coletando-se todas as espécies que se encontravam com estruturas reprodutivas. As espécies vasculares foram

classificadas quanto as suas formas de vida de acordo com Raunkiaer (1934) em: fanerófitas, caméfitas, hemcriptófitas, criptófitas e terófitas (TAB. 1). Esta

classificação analisa a posição e proteção dos órgãos de crescimento (gemas e brotos) durante a estação climática desfavorável.



FIGURA 1 – Localização da área de estudo, na Serra de Antonio Pereira, no distrito de Antonio Pereira, Ouro Preto, MG. Fonte: Google Earth™ Mapping

As espécies coletadas foram herborizadas, identificadas, classificadas de acordo com o APG (2009) e depositadas no Herbário Professor José Badini da Universidade Federal de Ouro Preto. Duplicatas foram enviadas aos respectivos especialistas para confirmação da identificação.

Para a análise de similaridade florística entre a área estudada e outras

áreas de campos rupestres ferruginosos do QF, foi calculado o coeficiente de Jaccard (GREIG-SMITH, 1983), considerando apenas as espécies vasculares.

## Resultados e discussão

Foram identificadas 224 espécies pertencentes a 62 famílias (TAB. 2).

TABELA 1

Descrição sumária das formas de vida das espécies vasculares, de acordo com Raunkiaer (1934)

Formas de vida	Descrição
Fanerófitas	Com gemas de renovos acima de 50 cm do nível do solo
Caméfitas	Com gemas de renovos até 50 cm de altura acima do nível do solo
Hemcriptófitas	Com gemas de renovos no nível do solo
Criptófitas (Geófitas)	Com gemas de renovos abaixo do nível do solo
Terófitas	Plantas anuais, que se multiplicam por sementes



TABELA 2

Lista das espécies, ordenadas por famílias, coletadas em campos rupestres ferruginosos na Serra de Antônio Pereira, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil

(Continua...)

Família / Espécie	Voucher	FV	CL	CS
<b>Acanthaceae</b>				
<i>Ruellia macrantha</i> (Mart. ex Ness) Lindau	2115	FAN	x	x
<b>Anemiaceae</b>				
<i>Anemia ferruginea</i> Humb. & Bonpl. ex Kunth	2000	HEM		x
<i>Anemia hirsuta</i> (L.) Sw.	1577	HEM		x
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Ditassa laevis</i> Mart.	1708	FAN	x	x
<i>Ditassa linearis</i> Mart.	1453	FAN	x	x
<i>Ditassa mucronata</i> Mart.	1797	FAN	x	x
<i>Mandevilla tenuifolia</i> (J.C.Mikan) Woodson	1447	TER	x	x
<i>Minaria decussata</i> (Mart.) T.U.P.Konno & Rapini	1669	CAM	x	x
<i>Orthosia scoparia</i> (Nutt.) Liede & Meve	2187	FAN	x	
<b>Aquifoliaceae</b>				
<i>Ilex conocarpa</i> Reissek	1423	FAN	x	
<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	1570	FAN	x	
<i>Ilex subcordata</i> Reiss.	2069	FAN	x	x
<b>Araceae</b>				
<i>Anthurium minarum</i> Sakur. & Mayo	1287	HEM	x	x
<i>Philodendron rhizomatosum</i> Sakur. & Maio	1604	CRI	x	
<b>Araliaceae</b>				
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire <i>et al.</i>	1548	FAN	x	x
<b>Aristolochiaceae</b>				
<i>Aristolochia fimbriata</i> Cham.	1673	HEM	x	x
<i>Aristolochia smilacina</i> (Klotzsch) Duch.	1667	HEM	x	x
<i>Aristolochia</i> sp.1	1664	HEM		x
<i>Aristolochia</i> sp.2	1859	HEM	x	
<b>Asteraceae</b>				
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	2132	FAN	x	
<i>Baccharis platypoda</i> DC.	1974	FAN	x	x
<i>Baccharis punctulata</i> DC.	1792	FAN	x	x
<i>Baccharis reticularia</i> DC.	1485	FAN	x	x
<i>Barrosoa organensis</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	1867	CAM	x	
<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	1487	FAN	x	x
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	1894	FAN	x	x
<i>Dasyphyllum sprengelianum</i> (Gardner) Cabrera	1740	FAN	x	
<i>Echinocoryne holosericea</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	1726	FAN	x	x
<i>Eremanthus crotonoides</i> (DC.) Sch.Bip.	2117	FAN	x	x
<i>Eremanthus erythropapus</i> (DC.) MacLeish	1475	FAN	x	x
<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.	1394	FAN	x	x
<i>Hololepis pendunculata</i> (DC. ex Pers.) DC.	1383	FAN	x	x
<i>Koanophyllon adamantium</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob	1653	FAN	x	x
<i>Lychnophora pinaster</i> Mart.	1360	FAN	x	x
<i>Lychnophora syncephala</i> (Sch.Bip.) Sch.Bip.	1496	FAN	x	
<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	1293	FAN		x
<i>Moquinia racemosa</i> (Spreng.) DC.	1651	FAN		x
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	2250	FAN		x
<i>Pseudobrickellia angustissima</i> (Spreng. ex Baker) R.M.King & MH.Rob.	1454	FAN	x	
<i>Richterago amplexifolia</i> (Gardner) Kuntze	1714	HEM		x
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	2096	FAN	x	

(Continua...)

Família / Espécie	Voucher	FV	CL	CS
<i>Senecio pohlii</i> Sch.Bip. ex Baker	1666	FAN	x	x
<i>Trichogonia hirtiflora</i> (DC.) Sch.Bip. ex Baker	1720	CAM	x	x
<b>Atheliaceae</b>				
<i>Dictyonema glabratum</i> (Spreng.) D. Hawksw.	2024			x
<b>Bignoniaceae</b>				
<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K.Schum.	1870	FAN	x	
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	1981	FAN		x
<i>Fridericia samydoides</i> (Cham.) L.G.Lohmann	1615	FAN		x
<b>Bromeliaceae</b>				
<i>Cryptanthus schwackeanus</i> Mez.	1705	HEM	x	x
<i>Dyckia</i> cf. <i>cinerea</i> Mez	1879	HEM	x	
<i>Dyckia elata</i> Mez	2211	HEM	x	x
<i>Dyckia rariflora</i> Schult. & Schult.f.	1689	HEM	x	x
<i>Tilandsia stricta</i> Sol.	2168	FAN		x
<i>Vriesea minarum</i> L.B.Sm.	1671	HEM	x	x
<b>Cladoniaceae</b>				
<i>Cladonia miniata</i> G. Mey	1497		x	x
<i>Cladonia clathrata</i> Ahti & Xavier Filho	1498		x	x
<i>Cladonia</i> sp.	1842		x	x
<b>Convolvulaceae</b>				
<i>Cuscuta racemosa</i> Mart.	1663	FAN	x	
<i>Jacquemontia prostrata</i> Choisy	1868	HEM	x	
<i>Evolvulus aurigenus</i> Mart.	2195	CAM	x	
<i>Ipomoea</i> sp.	1294	HEM	x	
<b>Cyperaceae</b>				
<i>Bulbostylis juncooides</i> (Vahl) Kük.	1924	HEM	x	
<i>Dichromena</i> sp.	1598	HEM	x	
<i>Lagenocarpus rigidus</i> Ness	1292	HEM	x	x
<i>Rhynchospora tenuis</i> Link	1940	HEM	x	
<i>Rhynchospora</i> sp.1	1930	HEM	x	
<i>Scleria</i> sp.	1644	HEM	x	x
<i>Trilepis microstachya</i> (C.B.Clarke) H.Pfeiff.	1594	HEM	x	x
<b>Dioscoreaceae</b>				
<i>Dioscorea campestris</i> Griseb.	1875	CRI	x	
<i>Dioscorea debilis</i> Uline ex R.Knuth	1675	CRI	x	x
<b>Ericaceae</b>				
<i>Agarista coriifolia</i> (Thunb.) Hook. ex Nied.	1716	FAN	x	
<i>Agarista pulchella</i> var. <i>cordifolia</i> (Meisn.) Judd	1421	FAN	x	
<i>Agarista pulchra</i> (Cham. & Schltld.) G. Don	1716	FAN		x
<i>Gaylussacia amoena</i> Cham.	1650	FAN		x
<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	1628	FAN	x	
<i>Gaylussacia reticulata</i> Mart. ex Meisn. var. <i>reticulata</i>	1670	FAN	x	
<b>Eriocaulaceae</b>				
<i>Actinocephalus bongardii</i> (A.St.-Hil.) Sano	1796	HEM		x
<i>Paepalanthus dianthoides</i> Mart. ex Körn.	1733	HEM		x
<i>Paepalanthus cacuminis</i> Ruhland	1719	HEM		x
<i>Paepalanthus exiguus</i> (Bong.) Körn.	1737	HEM	x	
<i>Paepalanthus planifolius</i> (Bong.) Körn.	1524	HEM	x	x
<b>Erythroxylaceae</b>				
<i>Erythroxylum gonocladum</i> (Mart.) O.E.Schulz	1652	FAN		x
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	2380	FAN	x	
<i>Croton comosus</i> Müll.Arg.	1478	FAN	x	
<i>Maprounea brasiliensis</i> A.St.-Hil.	1513	FAN		
<i>Microstachys daphnoides</i> (Mart.) Müll. Arg.	1596	FAN	x	x

Família / Espécie	Voucher	FV	CL	CS
<b>Fabaceae (Leguminosae – Caesalpinoideae)</b>				
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	2013	FAN	x	x
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip	1993	CAM	x	
<i>Chamaecrista mucronata</i> (Spreng.) H.S.Irwin & Barneby	1632	FAN		x
<i>Senna reniformis</i> (G. Don) H.S.Irwin & Barneby	1473	FAN	x	
<b>Fabaceae (Leguminosae – Papilionoideae)</b>				
<i>Aeschynomene elegans</i> Schltld. & Cham.	1558	CAM	x	x
<i>Centrosema coriaceum</i> Benth.	1818	HEM	x	x
<i>Clitoria densiflora</i> (Benth.) Benth.	1702	FAN		x
<i>Galactia martii</i> DC.	1384	HEM	x	
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	1522	FAN	x	x
<i>Stylosanthes ruellioides</i> Mart.	1694	CAM		x
<b>Gentianaceae</b>				
<i>Calolisianthus pedunculatus</i> (Cham. & Schltld.) Gilg	2162	CAM		x
<b>Gesneriaceae</b>				
<i>Nematanthus strigillosus</i> (Mart.) H.E. Moore	1621	CAM	x	x
<i>Paliavana sericiflora</i> Benth.	1464	FAN	x	x
<b>Gleicheniaceae</b>				
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	1915	HEM	x	
<b>Iridaceae</b>				
<i>Neomarica</i> sp.	1611	CRI	x	
<i>Sisyrinchium</i> sp.	1625	CRI	x	x
<i>Trimezia</i> sp.	1674	CRI	x	x
<b>Lamiaceae</b>				
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	1580	FAN		x
<i>Hyptis homalophylla</i> Pohl ex Benth.	1895	CAM		x
<i>Hyptis monticola</i> Mart.ex Benth.	1685	FAN	x	x
<i>Hyptis passerina</i> Mart.ex Benth.	1451	FAN	x	
<b>Lauraceae</b>				
<i>Cinnamomum erythropus</i> (Nees & Mart.) Kosterm.	1790	FAN	x	x
<i>Cinnamomum quadrangulum</i> Kosterm.	1636	FAN	x	x
<i>Cinnamomum sellowianum</i> (Nees & Mart.) Kosterm.	2256	FAN		x
<i>Ocotea nutans</i> (Nees) Mez	1729	FAN	x	x
<i>Ocotea percoriacea</i> Kosterm.	1711	FAN		x
<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer	1618	FAN		x
<i>Persea</i> sp.	1718	FAN		x
<i>Phoebe</i> sp.	2343	FAN		
<b>Loganiaceae</b>				
<i>Spigelia spartioides</i> Cham.	1631	TER	x	x
<b>Lythraceae</b>				
<i>Diplusodon microphyllus</i> Pohl	1704	FAN	x	x
<b>Malpighiaceae</b>				
<i>Byrsonima variabilis</i> A.Juss.	1633	FAN	x	x
<i>Heteropterys campestris</i> A.Juss.	1787	FAN	x	x
<i>Heteropterys escalloniifolia</i> A.Juss.	1671	FAN	x	x
<b>Malvaceae</b>				
<i>Hibiscus bifurcatus</i> Cav.	1372	FAN	x	
<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	2165	FAN	x	
<i>Pavonia montana</i> Garcke ex Gürke	1286	FAN	x	
<i>Sida tuberculata</i> R.E.Fr.	2376	CRI	x	
<b>Melastomataceae</b>				
<i>Acisanthera variabilis</i> (Mart. & Schrank) Triana	1684	FAN		x
<i>Cambessedesia hilariana</i> (Kunth) DC.	1831	CAM	x	
<i>Cambessedesia pityrophylla</i> (Mart. ex DC.) A.B.Martins	2164	FAN	x	

(Continua...)

Família / Espécie	Voucher	FV	CL	CS
<i>Comolia sertularia</i> (DC.) Triana	1701	FAN	x	
<i>Lavoisiera imbricata</i> (Thunb.) DC.	1288	FAN	x	
<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	1583	FAN		x
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	1709	FAN	x	x
<i>Leandra dendroides</i> (Naudin) Cogn.	2021	FAN	x	x
<i>Marcetia taxifolia</i> (A.St.-Hil.) DC.	2143	FAN	x	
<i>Miconia corallina</i> Spring	1794	FAN		x
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	1703	FAN		x
<i>Microlicia crenulata</i> (DC.) Mart.	1551	FAN	x	
<i>Microlicia fulva</i> (Spreng.) Cham.	1964	FAN	x	
<i>Tibouchina gardneriana</i> (Triana) Cogn.	1550	FAN	x	x
<i>Tibouchina heteromalla</i> (D.Don) Cogn.	1367	FAN	x	x
<i>Trembleya laniflora</i> (D.Don) Cogn.	1922	FAN		x
<i>Trembleya parviflora</i> (D. Don) Cogn.	1976	FAN	x	x
<i>Trembleya</i> sp.	1572	FAN		x
<b>Menispermaceae</b>				
<i>Cissampelos andromorpha</i> DC.	1617	FAN	x	
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg.	1683	FAN	x	x
<i>Calypttranthes cordata</i> O.Berg	1544	FAN	x	x
<i>Eugenia nutans</i> O.Berg	1613	FAN	x	
<i>Myrcia eriocalyx</i> DC.	1789	FAN	x	x
<i>Myrcia mutabilis</i> (O.Berg) N.Silveira	1489	FAN	x	
<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	2254	FAN	x	x
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1659	FAN	x	x
<i>Myrcia subavenia</i> (O.Berg.) N.Silveira	1649	FAN		x
<i>Myrcia venulosa</i> DC.	1869	FAN	x	x
<b>Ochnaceae</b>				
<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart.& Nees) Engl.	1638	FAN	x	x
<b>Oleaceae</b>				
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S.Green	2170	FAN	x	x
<b>Orchidaceae</b>				
<i>Acianthera prolifera</i> (Herb. ex Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	1424	HEM	x	
<i>Acianthera teres</i> (Lindl) Borba	1426	HEM	x	x
<i>Coppensia blanchetii</i> (Rchb.f.) Campacci	1810	HEM	x	x
<i>Epidendrum martianum</i> Lindl.	1807	HEM	x	x
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	1772	HEM	x	x
<i>Gomesa gracilis</i> (Lindl.) M.W. Chase & N.H. Williams	1742	HEM	x	x
<i>Hoffmannseggella caulescens</i> (Lindl.) H.G.Jones	1300	HEM	x	x
<i>Hoffmannseggella cinnabarina</i> (Batem. ex Lindl.) H.G.Jones	1301	HEM	x	x
<i>Hoffmannseggella crispata</i> (Thunb.) H.G.Jones	2131	HEM	x	x
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	2345	FAN		x
<i>Koellensteinia tricolor</i> (Lindl.) Rchb.f.	1479	CAM	x	
<i>Veyretia rupicola</i> (Garay) F. Barros	2137	CRI	x	
<b>Parmeliaceae</b>				
<i>Parmotrema reticulatum</i> (Taylor) M. Choisy	1419		x	x
<b>Passifloraceae</b>				
<i>Passiflora villosa</i> Vell.	1460	FAN	x	x
<b>Peraceae</b>				
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	2049	FAN		.x
<b>Phyllanthaceae</b>				
<i>Phyllanthus klotzschianus</i> Müll.Arg.	1373	CAM	x	
<b>Phytolaccaceae</b>				
<i>Microtea paniculata</i> Moq.	1511	TER	x	x

Família / Espécie	Voucher	FV	CL	CS
<b>Poaceae</b>				
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	1588	HEM	x	
<i>Apochloa poliophylla</i> (Renvoize & Zuloaga) Zuloaga & Morrone	1566	HEM	x	x
<i>Axonopus laxiflorus</i> (Trin.) Chase	1623	HEM	x	x
<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi	1445	HEM	x	
<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlmann	1852	HEM	x	x
<i>Ichnanthus bambusiflorus</i> (Trin.) Döll	1467	HEM	x	x
<i>Ichnanthus calvescens</i> Nees	2253	HEM	x	
<i>Panicum pseudisachne</i> Mez	1672	HEM	x	x
<i>Panicum wettsteinii</i> Hack.	1549	HEM	x	x
<i>Paspalum brachytrichum</i> Hack.	1759	HEM	x	
<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	1961	HEM	x	x
<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	1916	HEM	x	x
<i>Sporobolus metallicolus</i> Longhi-Wagner & Boechat	1931	HEM	x	
<b>Polygalaceae</b>				
<i>Caamembeca oleifolia</i> (A.St.-Hil. Moq.) J.F.B.Pastore.	1661	CAM		x
<i>Polygala paniculata</i> L.	1888	TER	x	
<b>Polygonaceae</b>				
<i>Coccoloba acrostichoides</i> Cham.	1438	FAN	x	x
<b>Polypodiaceae</b>				
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	1679	HEM		x
<b>Polytrichaceae</b>				
<i>Polytrichum</i> sp.	1840		x	x
Não identificada	1926		x	
<b>Primulaceae</b>				
<i>Myrsine emarginella</i> Miq.	2166	FAN		x
<b>Pteridaceae</b>				
<i>Doryopteris ornithopus</i> (Hook. & Baker) J.Sm.	1798	HEM	x	x
<i>Pellaea crenata</i> R.M.Tryon	1717	HEM		x
<b>Rocellaceae</b>				
<i>Herpothallon rubrocinctum</i> Ehrenb.) Aptroot & Lücking	2123		x	x
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Alibertia rotunda</i> (Cham.) K.Schum.	1866	FAN	x	x
<i>Augusta longifolia</i> (Spreng.) Rehder	1574	FAN		x
<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.	2094	CAM		x
<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze	1540	CAM	x	
<i>Ferdinandusa</i> sp.	1690	FAN		x
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	1581	FAN		x
<i>Psyllocarpus laricoides</i> Mart. ex Mart. & Zucc.	1402	CAM	x	x
<i>Remijia ferruginea</i> (A.St.-Hil.) DC.	1385	FAN		x
<b>Rutaceae</b>				
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	2103	FAN		x
<b>Sapindaceae</b>				
<i>Matayba marginata</i> Radlk.	1492	FAN	x	
<b>Schizaeaceae</b>				
<i>Anemia ferruginea</i> Kunth.	2000	HEM	x	
<i>Anemia hirsuta</i> (L.) Sw.	1577	HEM		x
<b>Selaginellaceae</b>				
<i>Selaginella</i> sp.	2082	HEM	x	
<b>Solanaceae</b>				
<i>Brunfelsia brasiliensis</i> (Spreng.) L.B.Sm. & Downs	1760	FAN	x	
<i>Solanum graveolens</i> Bunbury	1533	FAN	x	
<i>Solanum refractifolium</i> Schtdl.	1819	FAN	x	
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	2360	FAN		x

Família / Espécie	Voucher	FV	(Conclusão)	
			CL	CS
<b>Styracaceae</b>				
<i>Styrax maninul</i> B.Walln.	1811	FAN	x	x
<b>Usneaceae</b>				
<i>Usnea strigosella</i> J. Steiner	2025		x	x
<b>Velloziaceae</b>				
<i>Barbacenia flava</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	1881	HEM	x	
<i>Vellozia compacta</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	1845	FAN	x	x
<i>Vellozia graminea</i> Pohl	1736	HEM	x	x
<b>Verbenaceae</b>				
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	1480	FAN	x	x
<i>Lantana trifolia</i> L.	1557	FAN	x	
<i>Lippia hermannioides</i> Cham.	1762	FAN	x	
<i>Lippia origanoides</i> Kunth	1450	FAN	x	
<i>Lippia rubiginosa</i> Schauer	1536	FAN	x	x
<i>Stachytarpheta glabra</i> Cham.	1945	FAN	x	x
<b>Violaceae</b>				
<i>Anchietea pyrifolia</i> (Mart.) G.Don	2194	FAN	x	
<b>Vochysiaceae</b>				
<i>Vochysia emarginata</i> (Vahl) Poir	2149	FAN		x
<b>Xyridaceae</b>				
<i>Xyris trachyphylla</i> Mart.	1837	HEM		x

Legenda: Voucher = Número de coleta de MCTB Messias, FV = Forma de vida, CL = Campo limpo, CS = Campo sujo. FAN = Fanerófito, HEM = Hemicriptófito, CRI = Criptófito, CAM = Caméfito, TER = Terófito.

As famílias com maior riqueza de espécies foram Asteraceae (24), Melastomataceae (18), Poaceae (13), Orchidaceae (12), Fabaceae (10), Myrtaceae (9), Lauraceae e Rubiaceae (8) e Cyperaceae (7). Estas famílias juntas correspondem a quase 50% do total de espécies identificadas nesse levantamento (GRÁF. 1). Outros levantamentos realizados em campos ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero (MOURÃO & STEHMANN, 2008; VIANA & LOMBARDI, 2007; JACOBI *et al.*, 2008, VINCENT & MEGURO, 2008) também relatam as famílias Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Melastomataceae e Orchidaceae como as mais ricas em espécies.

Dentre as espécies inventariadas,

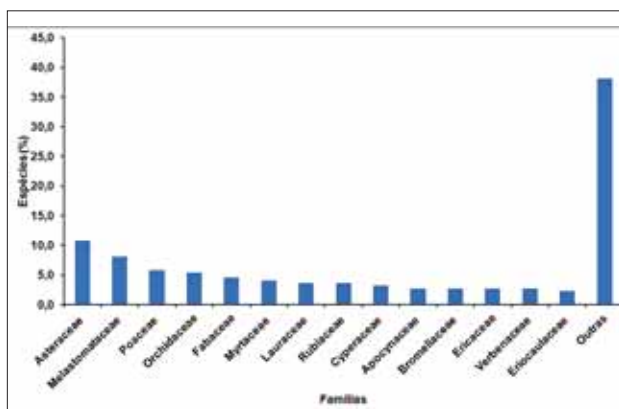


GRÁFICO 1 – Famílias com maior riqueza de espécies na área de estudo, localizada na Serra de Antonio Pereira, Ouro Preto, Minas Gerais (Total: 224 espécies).

57,9% são fanerófitas; 28,5%, hemicriptófitas e 7,9% são caméfitas (GRÁF. 2). Terófitas são raras em campos rupestres de forma geral (MESSIAS *et al.*, 2011; CONCEIÇÃO *et al.*, 2007). De acordo com Messias *et al.* (2011) e Jacobi *et al.* (2007), a fisionomia dos campos rupestres ferruginosos é mais fanerofítica. Nos campos rupestres quartzíticos ocorrem

feições dominadas por hemicriptófitas, caméfitas ou fanerófitas (CONCEIÇÃO *et al.*, 2007; MESSIAS *et al.*, 2011). As fanerófitas normalmente se estabelecem em fendas dos conglomerados e entre blocos de rochas, onde se acumulam sedimentos e matéria orgânica, propiciando condições para o desenvolvimento de raízes de maior tamanho. Dentre estas espécies destacam-se *Lychnophora pinaster* (arnica), *Periandra mediterranea*, *Tibouchina heteromalla* (FIG. 2), *Coccoloba acrostichoides*, diversas espécies de Fabaceae, Myrtaceae, Melastomataceae, Malpighiaceae, Verbenaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae, entre outras.

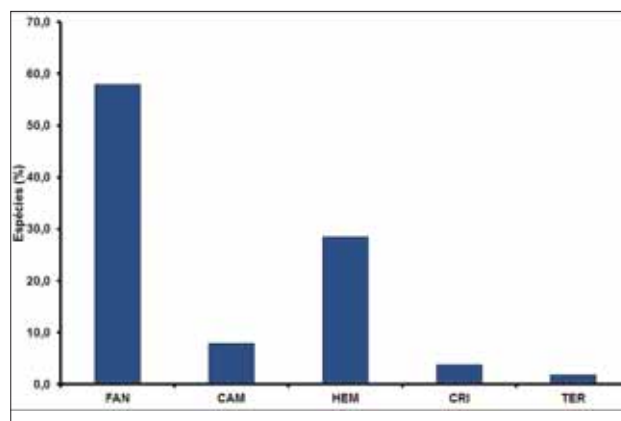


GRÁFICO 2 – Distribuição das formas de vida (vide Tabela 1) das espécies vasculares da área de estudo (FAN = Fanerófitas, CAM = Caméfitas, HEM = Hemicriptófitas, CRI = Criptófitas, TER = Terófitas).

Em áreas com maior ocorrência de afloramentos rochosos ocorrem muitas espécies rupícolas, principalmente das famílias Velloziaceae, Orchidaceae e Bromeliaceae (FIG. 3). Estas espécies mostram-se bastante adaptadas a hostilidade do ambiente tolerando altas temperaturas, alto teor de metais, escassez de nutrientes e déficit hídrico, com perspectivas de utilização em recuperação de áreas mineradas.



Foto: Maria Cristina T. B. Messias

FIGURA 2 – *Tibouchina heteromalla* (Melastomataceae), conhecida como quaresmeira-mirim, espécie de ocorrência comum nos campos rupestres de Minas Gerais.



Foto: Maria Cristina T. B. Messias

FIGURA 3 – Detalhe de um afloramento de canga ferruginosa da Serra de Antônio Pereira, em Ouro Preto (MG), com diversas espécies epilíticas (que crescem sobre substrato rochoso).



Diversas espécies coletadas encontram-se na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais (MENDONÇA & LINS, 2000), como por exemplo: *Guatteria villosissima*,

*Lychnophora pinaster* (FIG. 4), *L. syncephalla*, *Ditassa linearis* (FIG. 5), *Hololepis pedunculata* (FIG. 6), *Koanophyllon adamantium*, *Paspalum brachytrichum*, *Nematanthus strigillosus* e *Cinnamomum quadrangulum*.



Foto: Maria Cristina T. B. Messias

FIGURA 4 – *Lychnophora pinaster* (Asteraceae), conhecida como arnica. Espécie endêmica de Minas Gerais e ameaçada de extinção devido à coleta predatória e destruição do habitat.



Foto: Maria Cristina T. B. Messias

FIGURA 5 – *Ditassa linearis* (Apocynaceae). Conhecida como cipó-de-leite. Espécie endêmica de Minas Gerais. Figura na lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado pela sua distribuição restrita.



Foto: Maria Cristina T. B. Messias

FIGURA 6 – *Hololepis pedunculata* (Asteraceae). Espécie endêmica de Minas Gerais e ameaçada de extinção pela ocorrência em áreas restritas e em pequenas populações.

Algumas gramíneas dominantes na área mostraram-se como promissoras para utilização em recuperação de áreas degradadas, propagando-se sexuada e assexuadamente, como por exemplo, *Apochoa poliophylla* (Renvoize & Zuloaga) Zuloaga & Morrone, *Axonopus laxiflorus* (Trin.) Chase, *Axonopus siccus* (Nees) Kuhl. *Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alston e *S. tenerum* Nees. Estas espécies nativas poderiam substituir as espécies exóticas atualmente usadas para revegetação dessas áreas.

Comparando o presente estudo com outros levantamentos realizados em campos rupestres ferruginosos do QF (TAB. 3), identifica-se uma baixa similaridade entre as áreas, que variou de 6 a 18%. Essa heterogeneidade nos campos

rupestres da Cadeia do Espinhaço já foi relatada por Harley *et al.* (1995), assim como nos campos ferruginosos do QF (JACOBI *et al.*, 2008; MOURÃO & STEHMANN, 2008). Embora os estudos se diferenciem nos esforços de coleta utilizados, os resultados corroboram a ideia de alta diversidade beta desses ambientes. Isto aponta a necessidade da criação de novas unidades de conservação ao longo do QF assim como a necessidade ampliação dos levantamentos florísticos nos remanescentes de campos ferruginosos. Dentre as espécies citadas por Jacobi *et al.* (2008) como frequentes nos campos ferruginosos do QF, apenas *Mimosa calodendron* não ocorreu, a qual não parece ser uma espécie frequente na região sudeste do QF.

TABELA 3

Similaridade florística (ISj) de espécies de *Magnoliophyta* do trecho estudado na Serra de Antonio Pereira, Ouro Preto, Minas Gerais, e outras áreas de campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero

Local	ISj	Referência
Antonio Pereira	0,18	Roschel, 2000
Barão de Cocais	0,16	Mourão & Stehmann, 2007
Serra da Calçada	0,08	Viana & Lombardi, 2007
Serra da Moeda	0,11	Jacobi <i>et al.</i> , 2007
Serra da Mutuca	0,07	Vincent, 2004
Serra do Rola Moça	0,12	Jacobi <i>et al.</i> , 2007
Serra do Rola Moça	0,06	Vincent & Meguro, 2008

### Considerações finais

Embora restrito a uma pequena área, o presente estudo contribui para o conhecimento da diversidade da flora dos campos ferruginosos. A ampliação desses conhecimentos é imprescindível para a definição de áreas prioritárias a serem preservadas, dar suporte ao licenciamento ambiental para a exploração mineral e nas atividades de recuperação de áreas degradadas usando espécies nativas.

### Referências Bibliográficas

APG -Angiosperm Phylogeny Group .An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161. p. 105-121. 2009.

CONCEIÇÃO, A.A.; PIRANI, J.R.; MEIRELLES, S.T. Floristics, structure and soil of insular vegetation in four quartzite-sandstone outcrops of "Chapada Diamantina", Northeast Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, p. 641-656, 2007.

BRASIL. DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL **Sumário mineral 2009**. Brasília: DPNP, 2010. Disponível em:

[http://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra\\_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=4544](http://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=4544). Acesso em: 26.08.2010.

DORR, J.V.N. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero. **Professional Paper 641-A**. Washington: USGS/DNPM, 1969. 110p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999. 412p.

GREIG-SMITH P. **Quantitative plant ecology**. 3ed. Oxford: Blackwell, 1983. 359p.

HARLEY R.M. Introdução. In: STANNARD, B. L. (Ed.) **Flora of the Pico das Almas**, Chapada Diamantina - Bahia, Brazil. Londres Kew: Royal Botanic Gardens, 1995, p. 43-76.

JACOBI C.M.; CARMO F.F.; VINCENT R.C.; STEHMANN J.R. Plant communities on ironstone outcrops: a diverse and endangered Brazilian ecosystem. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, p. 2185-2200, 2007.

JACOBI C.M.; CARMO F.F.; VINCENT R.C. Estudo fitossociológico de uma comunidade vegetal sobre canga como subsídio para a reabilitação de áreas mineradas no Quadrilátero Ferrífero, MG. **Revista Árvore**, v. 32, p. 345-353, 2008.

MENDONÇA, M.P. & LINS, L.V.(Org.) **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas /Fundação Zoo-Botânica, 2000.

MESSIAS, M.C.T.B.; LEITE, M.G.P.; MEIRA-NETO, J.A.A.; KOZOVITS, A.R. Life-form spectra of

---

quartzite and itabirite rocky outcrop sites, Minas Gerais, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 1-14, 2011.

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. **Rodriguesia**, v. 58, p. 775-786, 2007.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 421p.

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

ROSCHER, M.B. **Levantamento florístico fanerogâmico do campo rupestre da Estrada da Torre, Antônio Pereira, Ouro Preto, MG** 2000, 133 f. Dissertação (Mestrado)-. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2000.

VIANA, P.L. & LOMBARDI, J.A. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguesia**, v. 58, p. 159-177, 2007.

VINCENT, R. C. **Florística, fitossociologia e relações**

**entre a vegetação e o solo em áreas de campos ferruginosos no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais**. 2004.145 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

VINCENT, R.C. & MEGURO, M.M. Influence of soil properties on the abundance of plants species in ferruginous rocky soils vegetation, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 3, p. 377-388, 2008.

WHITTAKER, R.J.; WILLIS, K.J.; FIELD, R. Scale and species richness: towards a general hierarchical theory of species diversity. **Journal of Biogeography**, v. 28, p. 453-470, 2001.

## Agradecimentos

À FAPEMIG, pelo auxílio financeiro (CRA - APQ 00601/08). À SAMARCO Mineração, pela permissão do uso das áreas e pelo apoio logístico. Ao Jorge Luís da Silva, pelo valiosíssimo auxílio nos trabalhos de campo e herbário.

---

# Florística dos remanescentes de campo rupestre sobre canga no Campus Morro do Cruzeiro/ UFOP, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil

Viviane R. Scalon<sup>1</sup>, Cristiane Martins<sup>2</sup> e Elisa Silva Cândido<sup>3</sup>

## Resumo

Bastante característicos da região do Quadrilátero Ferrífero, os campos rupestres sobre canga ("cangas") são pouco conhecidos e destacam-se como ambientes ricos em espécies endêmicas, principalmente devido às particularidades fisiológicas e morfológicas necessárias para o crescimento/desenvolvimento em condições tão específicas. Realizou-se neste estudo o levantamento florístico das fanerógamas ocorrentes nos remanescentes de cangas localizados no Campus Morro do Cruzeiro/ UFOP. Foram feitas coletas quinzenais durante um ano, sendo os exemplares depositados e analisados no herbário OUPR. O levantamento resultou em 137 espécies distribuídas em 36 famílias, sendo as mais ricas Asteraceae (32 spp.), Fabaceae (15 espécies) e Poaceae (13 espécies). Apesar da presença de espécies ruderais/exóticas, o resultado mostrou a importância da área estudada e a relevância de sua conservação.

Palavras chave: Fanerógamas, conservação, flora, Quadrilátero Ferrífero.

## Abstract

Ferruginous Brazilian rocky outcrops ("cangas") are a common physiognomy in Iron Quadrangle region. This environment, poorly known, stands out due to its richness in endemic species, a result of physiological and morphological peculiarities necessary for plants development in such specific conditions. A floristic inventory of phanerogams in the remaining cangas located at Campus Morro do Cruzeiro/UFOP was conducted. Fortnightly collections were carried out over a year. Specimens were deposited and analyzed in OUPR herbarium. The survey found 137 species distributed in 36 families. The richest families were Asteraceae (32 spp.), Fabaceae (15) and Poaceae (13). Despite the presence of ruderal/exotic species, the result showed the importance of the studied area and its conservation.

Keywords: Phanerogams, conservation, flora, Iron Quadrangle.

---

<sup>1</sup> Doutora em Ciências Biológicas (Botânica). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP.

<sup>2</sup> Mestranda no Programa de Ecologia de Biomas Tropicais, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP.

<sup>3</sup> Bióloga, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP.

---

## Introdução

A região conhecida como Quadrilátero Ferrífero (QF) possui aproximadamente 7.200km<sup>2</sup>, localiza-se na região Sudeste do Brasil nas coordenadas 19°30'- 20°31' S, 43°00'-44°30' W, Minas Gerais (JACOBI *et al.*, 2007), e compreende os municípios de Ouro Preto, Mariana, Congonhas, Nova Lima, Belo Horizonte, Sabará, Caeté, Santa Bárbara e Ponte Nova (REZENDE, 2010). Segundo Drummond *et al.* (2005), o Quadrilátero Ferrífero é uma “área de importância ecológica extrema”, devido às suas características distintivas de qualquer outra ecorregião, com destaque para a alta diversidade, endemismos e forte pressão antrópica.

O Brasil é uma das mais importantes províncias minerais do mundo (SPIER, 2003), sendo o segundo maior produtor mundial de minério de ferro, dos quais cerca de 75% são retirados do Quadrilátero Ferrífero, onde atualmente 50 minas a céu aberto estão em atividade (BRASIL, 2006). Este tipo de exploração a céu aberto causa um forte impacto ecológico, destruindo completamente a cobertura vegetal e causando intensa alteração no ambiente (MOREIRA, 2004). O fator mais preocupante, no entanto, é que, segundo o Brasil (2006), está previsto que o setor brasileiro de produção de minérios de ferro cresça cerca de 3% ao ano e alcance a produção anual de 281 milhões de toneladas de minério de ferro a fim de que sejam suprimidas as demandas nacionais e internacionais deste minério.

“Canga” é um termo utilizado para designar depósitos hematíticos superficiais que ocorrem no Quadrilátero Ferrífero, em uma área de cerca de 7200km<sup>2</sup> (JACOBI & CARMO, 2008) e na Serra dos Carajás, no Pará (MOURÃO & STEHMANN, 2007). Segundo Pomerene (1964), o teor de ferro nas áreas de canga no mundo varia de 40 a 68%. Vale ressaltar que, durante o processo de sedimentação, as variações químicas e mineralógicas resultaram em diferentes tipos de formações férricas detríticas que posteriormente formaram crostas que são altamente coesas, apresentam baixa erodibilidade e permeabilidade, além de vários graus de porosidade (KLEIN, 2000), fazendo com que mesmo em escalas locais, cangas possam apresentar características químicas e físicas diferentes.

Os campos rupestres sobre canga dividem-se em duas tipologias de acordo com o grau de fragmentação da rocha matriz: campo de canga couraçada, quando a rocha forma um lajedo ou couraça e campo de canga nodular, quando a rocha se mostra fragmentada, permitindo assim maior acúmulo de solo e permeabilidade (RIZZINI, 1997).

De acordo com Vincent & Meguro (2008), as duas tipologias de canga definidas por Rizzini (1997) apresentam origem geológica comum, porém apresentam uma significativa diferença quanto às propriedades do solo devido aos efeitos da degradação da rocha e liberação de partículas minerais e elementos químicos, além da diferença na proporção

---

de rocha exposta, tendo relação com a abundância de espécies que ocorrem na canga.

Apesar de compartilhar atributos físicos como a baixa disponibilidade de água, alta concentração de metais pesados, alta incidência de raios UV, alta amplitude diária de temperatura, ocorrência de ventos e baixa umidade do ar, é visível a heterogeneidade fisiográfica das áreas de cangas, destacando-se a alta diversidade local em número de espécies e a presença de endemismos, além da baixa similaridade florística entre áreas, ainda que geograficamente próximas (JACOBI *et al.*, 2007). Assim, além da grande diversidade alfa, segundo Jacobi & Carmo (2008) associada aos diferentes tipos de microhabitats, os campos rupestres ferruginosos também possuem alta diversidade beta, provavelmente resultantes do isolamento, além de variações climáticas e mineralógicas do substrato.

As altas concentrações de metais exerceram (e continuam a exercer) forte pressão sobre a vegetação ao longo do tempo evolutivo, favorecendo a seleção de mecanismos biológicos (morfológicos e fisiológicos) que conferem resistência ou tolerância aos substratos como a canga (ANTONOVICS *et al.*, 1971). Tal diferenciação genética e morfológica, pode ter tornando endêmicas muitas espécies destas áreas. Infelizmente, a distribuição geográfica restrita de ecossistemas, aliado à exploração crescente das fontes de minério, é um dos principais fatores que afetam o declínio populacional podendo

levar até mesmo a extinção destas espécies, particularmente nas regiões em que ocorre extração de minérios, como o Quadrilátero Ferrífero em Minas Gerais.

Este tipo de vegetação é parte de um dos ecossistemas mais ameaçados e menos estudados de Minas Gerais, principalmente devido à presença de depósitos de minério de ferro associados ao substrato, à distribuição bastante limitada em termos de área de ocorrência e à dificuldade de acesso (JACOBI & CARMO, 2008). Ainda segundo estes autores, dos quatro levantamentos florísticos já realizados em campos rupestres ferruginosos (MENDONÇA, 2006; JACOBI *et al.*, 2007; VIANA & LOMBARDI, 2007; MOURÃO & STEHMANN, 2007), duas das áreas estudadas já não existem mais devido à mineração e apenas uma das áreas localiza-se em unidade de conservação, o que destaca a importância deste tipo de trabalho para o conhecimento da flora associada à ocorrência de canga e também da necessidade iminente de preservação das áreas que ainda mantêm este tipo de cobertura.

Mesmo sendo reconhecidamente importantes em termos biológicos, apenas duas unidades de conservação integral contem áreas de canga e/ou formações ferríferas associadas aos principais depósitos de minério de ferro: menos de 230ha inseridos no Parque Estadual da Serra do Rola Moça e cerca de 35ha contidos no Parque Estadual do Itacolomi, ambos localizados no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais (CARMO, 2010), ressaltando a

---

importância de estudos que visem maior conhecimento e consequente conservação das vegetações associadas à cangas.

Os remanescentes de campo rupestre ferruginoso presentes no Campus Morro do Cruzeiro/UFOP foram previstos no plano de ocupação e uso do solo da UFOP como “áreas de preservação” e, desde a implantação da Universidade na década de 70, recuperam-se naturalmente (CASARINO, 2009). Entretanto, nos últimos anos as áreas vêm sendo antropizadas pela expansão universitária, abertura de trilhas sem planejamento e crescimento urbano do entorno.

A partir de categorias de ameaça adaptadas de Dinerstein *et al.* (1995), os remanescentes encontrados no Campus Morro do Cruzeiro/UFOP foram classificados por CARMO (2010), por meio do índice de vulnerabilidade como “Em Perigo”, ou seja, os afloramentos de canga apresentam risco alto de extinção devido às alterações na paisagem do entorno (ou matriz) e presença de espécies exóticas invasoras comprometendo a manutenção de espécies nativas. Ainda segundo este estudo, ocorre localmente gradativa perda de habitat, causando alterações no ambiente e processos ecológicos associados.

Mesmo apresentando problemas relacionados à conservação, os remanescentes de campo rupestre ferruginoso localizados no Campus Morro do Cruzeiro/UFOP têm servido de área de pesquisa para docentes e discentes da Universidade Federal de Ouro Preto devido à sua riqueza natural (e.g. NOGUEIRA *et al.*,

2005; ANTONINI *et al.*, 2005; CASARINO, 2009; SILVA *et al.*, 2009; BARBOSA *et al.*, 2011), além de pesquisadores de outras instituições (CARMO, 2010).

O objetivo deste trabalho foi o de contribuir para o conhecimento da flora associada aos campos rupestres sobre canga do Quadrilátero Ferrífero, assim como uma breve análise de sua composição florística e necessidade de sua conservação em face às ameaças atuais, seja por meio da exploração de minérios ou outras finalidades, como a expansão da Universidade Federal de Ouro Preto. Desta forma, permitir-se-á seu uso por outros pesquisadores e docentes, para pesquisas acadêmicas e atividades extensionistas.

## Material e método

Parte integrante do Quadrilátero Ferrífero, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, a área estudada pertence ao Campus Morro do Cruzeiro da Universidade Federal de Ouro Preto, em Ouro Preto, Minas Gerais, localizado nas coordenadas 20°23'46.55”S e 43°30'30.96”O. O clima da área é o tropical de montanha, com verões suaves e invernos brandos com baixas temperaturas e elevada umidade atmosférica, cuja média anual da temperatura é de 18,5°C, sendo o mês de janeiro o mais quente e o mês de julho o mais frio, com temperaturas mais elevadas coincidentes com o período chuvoso e temperaturas mais baixas no período seco (CASTRO, 2006).



De acordo com Carmo (2010), a área de estudo faz parte da Sinclinal D. Bosco e localiza-se a cerca de 1130m de altitude. Apesar de pertencerem à mesma estrutura geológica, a área estudada possui dois fragmentos (FIG. 1) que distam cerca de 740m em linha reta a partir da porção central, sendo o fragmento “CN” de solo pedregoso do tipo “canga nodular” *sensu* Rizzini (1997) com 4,8ha (FIG. 2), enquanto a área “CC” caracteriza-se como um conglomerado maciço ou “canga couraçada” *sensu* Rizzini (1997) com aproximadamente 3ha (FIG. 3), ambos com vegetação do tipo campo rupestre, onde predomina o estrato herbáceo-arbustivo com poucos elementos arbóreos de menor porte. As duas áreas juntas somam aproximadamente 7,8ha e constituem-se fragmentos urbanos de campo rupestre

ferruginoso, sem vegetação nativa adjacente.

Apesar de próximos, o fragmento de canga nodular sofre maior intervenção antrópica uma vez que apresenta trilhas em seu interior e é constantemente utilizado como atalho por moradores de bairros adjacentes, mesmo tendo parte limitada por cercas (face norte). Em 2008 este fragmento foi atingido por incêndio e grande parte de sua área foi afetada.

O fragmento de canga couraçada é limitado por alambrado em duas extremidades (sul e leste) e sua área limítrofe que não possui proteção é voltada para a universidade, ou seja, não apresenta trilhas em seu interior e não é utilizada por transeuntes, assim permanece com menor ação antrópica em relação à área de canga nodular.



FIGURA 1 – Foto de satélite mostrando as áreas de trabalho no Campus Morro do Cruzeiro/ UFOP, Ouro Preto/ MG. Em vermelho, área de canga nodular (“CN”); em amarelo área de canga couraçada (“CC”).  
Fonte: Google Earth, modificada (tirada em 24/09/2003).

Coletas sistemáticas de fanerógamas férteis foram realizadas quinzenalmente no período de agosto/2008 a agosto/2009, sendo posteriormente analisados no Laboratório de Morfologia e Taxonomia Vegetal/ICEB e depositados no Herbário “Prof. José Badini” (OUPR) da Universidade Federal de Ouro Preto. A identificação foi feita por comparação com exsicatas determinadas depositadas no Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (BHCB) e do Herbário do Departamento de

Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto (OUPR), além de bibliografias específicas e contribuição de especialistas.

Informações sobre os ambientes onde ocorrem as espécies coletadas foram baseadas em observações de campo e dados das etiquetas das exsicatas examinadas. A circunscrição das famílias botânicas adotada é aquela proposta pelo APG II (APG 2003) e os nomes científicos atualizados por meio da Lista de Espécies da Flora do Brasil (FORZZA *et al.*, 2011).

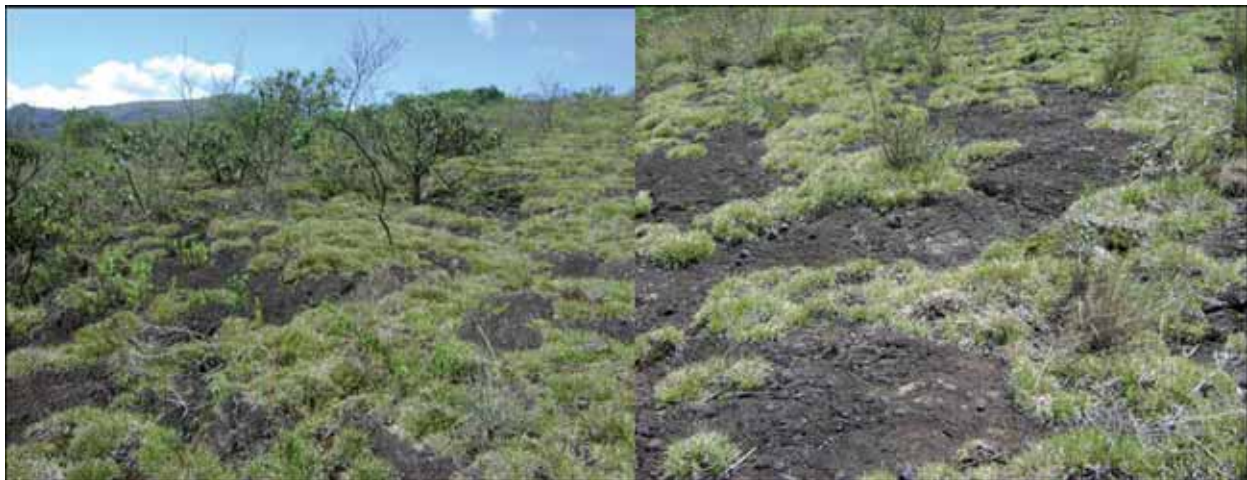


FIGURA 2 – Aspecto geral da área remanescente de campo rupestre ferruginoso do tipo canga couraçada e detalhe do substrato.



FIGURA 3 – Aspecto geral da área remanescente de campo rupestre ferruginoso do tipo canga nodular e detalhe do substrato.

---

## Resultados e discussão

Foram coletadas 137 espécies de fanerógamas nos remanescentes estudados, distribuídas em 35 famílias (TAB. 1). As famílias mais numerosas foram: Asteraceae (32 espécies), Fabaceae (15 espécies), Poaceae (13 espécies), Verbenaceae (oito espécies) e Melastomataceae (seis espécies). Apocynaceae, Cyperaceae, Malpighiaceae e Solanaceae apresentaram cinco espécies cada, enquanto Malvaceae, Orchidaceae e Rubiaceae ocorrem na área de estudo com quatro espécies cada (GRÁF. 1).

As demais famílias apresentam menos que quatro espécies e quase metade das famílias amostradas (17) apresentou apenas uma espécie: Amaranthaceae, Annonaceae, Apiaceae, Araceae, Araliaceae, Aristolochiaceae, Campanulaceae, Commelinaceae, Gesneriaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Ochnaceae, Passifloraceae, Portulacaceae, Sapindaceae, Scrophulariaceae e Velloziaceae.

De acordo com Jacobi & Carmo (2008), que compilaram dados de quatro levantamentos feitos em campos rupestres ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero (MENDONÇA, 2006; JACOBI *et al.*, 2007; VIANA & LOMBARDI, 2007; MOURÃO & STEHMANN, 2007), 75 famílias de fanerógamas estão representados nestes ambientes, sendo as 15 famílias de angiospermas com maior riqueza de espécies neste tipo de vegetação, em ordem decrescente de número de espécies: Asteraceae, Poaceae, Orchidaceae, Myrtaceae, Melastomataceae, Fabaceae,

Solanaceae, Rubiaceae, Apocynaceae, Cyperaceae, Bromeliaceae, Velloziaceae, Malpighiaceae, Euphorbiaceae e Verbenaceae. Tais dados são corroborados com o presente estudo, ainda que não necessariamente na mesma ordem em que são citados por Jacobi & Carmo (2008). A única família citada por estes autores e não amostrada no local foi Bromeliaceae. Entretanto, esta família possui indivíduos que apresentam pequenas populações e normalmente são retirados do habitat natural para cultivo e venda.

Em levantamentos realizados em áreas de vegetação campestre sobre canga em Minas Gerais os números de espécies fanerogâmicas coletadas foram maiores, como o amostrado por Viana & Lombardi (2007) na Serra da Calçada (358 espécies) e Jacobi *et al.* (2007) em duas áreas no Quadrilátero Ferrífero (222 espécies). Porém, no primeiro caso a área amostrada foi de pouco mais de 500ha, enquanto no segundo não é referida área total. Já Mourão & Stehmann (2007) na Mina do Brucutu, município de Barão de Cocais citam a ocorrência de 117 espécies de fanerógamas, porém em um total de 35ha amostrados.

Foram coletadas 65 espécies exclusivamente na canga couraçada (47,4%), enquanto que 36 espécies foram exclusivas da canga nodular (26,3%) e 36 espécies (26,3%) ocorreram em ambos os ambientes (GRÁF. 2), demonstrando a diferença na composição florística dos dois fragmentos, apesar de estarem distantes apenas 750 metros. Viana & Lombardi (2007) apresentaram um maior número de espécies coletadas em canga nodular (210 espécies) em detrimento ao amostrado em

canga couraçada (153 espécies), assim justificado pela maior disponibilidade de como Vincent & Meguro (2008), o que nutrientes e matéria orgânica contraria o resultado obtido no presente disponibilizada, consequência do maior estudo. O fato da canga nodular ser mais intemperismo devido à sua fragmentação rica em número de espécies pode ser (VINCENT & MEGURO, 2008).

TABELA 1

Lista das espécies fanerógamas inventariadas nos campos rupestres sobre canga do Campus Morro do Cruzeiro/ UFOP, Minas Gerais

(Continua...)

Família	Espécie	Hábito	Localidade		Voucher
			CC	CN	
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	SA	X		23014
<b>Annonaceae</b>	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	AV	X	X	23425
<b>Apiaceae</b>	<i>Eryngium eurycephalum</i> Malme	ET		X	23426
<b>Apocynaceae</b>	<i>Asclepias curassavica</i> L.	SA	X		23022
	<i>Ditassa mucronata</i> Mart.	TR	X		23099
	<i>Mandevilla martiana</i> (Stadelm.) Woodson	TR	X		23020
	<i>Mandevilla tenuifolia</i> (J.C.Mikan) Woodson	SA	X		23018
	<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.	TR	X		23021
<b>Araceae</b>	<i>Anthurium minarum</i> Sakur. & Mayo	ET	X		23024
<b>Araliaceae</b>	<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin & Fiaschi	AB	X		23025
<b>Aristolochiaceae</b>	<i>Aristolochia smilacina</i> (Klotzsch) Duch.	TR	X		23027
<b>Asteraceae</b>	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	ET		X	23524
	<i>Achyrocline albicans</i> Griseb.	SA	X		23041
	<i>Achyrocline satuireioides</i> (Lam.) DC.	AB	X	X	23032
	<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) G.M.Barroso	AB	X	X	23445
	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	AB	X		23053
	<i>Baccharis punctulata</i> DC.	AB	X		23043
	<i>Baccharis reticularia</i> DC.	AB	X		23039
	<i>Bidens pilosa</i> L.*	SA	X		23045
	<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	ET		X	23440
	<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	AB	X	X	23431
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	AB	X	X	23429
	<i>Dasyphyllum sprengelianum</i> (Gardner) Cabrera	AB	X	X	23029
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	ET	X		23050
	<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	AV	X	X	23436
	<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.	AV	X	X	23432
	<i>Gymnanthemum amygdalinum</i> (Delile) Sch.Bip. ex Walp.	AB	X		23037
	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Britton	ET		X	23441
	<i>Koanophyllon</i> sp.	AB	X		23042
	<i>Lepidaploa rufogrisea</i> (A.St.-Hil.) H.Rob.	AB	X	X	23433
	<i>Lessingianthus rubricaulis</i> (Humb. & Bonpl.) H.Rob.	AB		X	23430
	<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	TR	X		23055
	<i>Morithamnus ganophyllus</i> (Mattf.) R.M.King & H.Rob.	SA	X		23040

(Continua...)

Família	Espécie	Hábito	Localidade		Voucher
			CC	CN	
<b>Asteraceae</b>	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam) DC.	ET		X	23438
	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	AB	X	X	23439
	<i>Senecio pohlii</i> Sch.Bip. ex Baker	ET	X		23047
	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	ET		X	23442
	<i>Tagetes minuta</i> L.*	ET	X		23054
	<i>Trichogonia attenuata</i> G.M. Barroso	SA	X		23048
	<i>Trichogonia eupatorioides</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	SA		X	23428
	<i>Trichogonia grazielae</i> R.M.King & H.Rob.	ET	X		23046
	<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob.	AV	X		23036
	indet. 1	AB		X	23437
<b>Campanulaceae</b>	<i>Siphocampylus verticillatus</i> (Cham.) G.Don	AB	X		23056
<b>Commelinaceae</b>	<i>Commelina erecta</i> L.	ET	X	X	23448
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.*	TR	X		23023
	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	TR	X	X	23103
	<i>Jacquemontia prostrata</i> Choisy	TR	X		23104
<b>Cyperaceae</b>	<i>Bulbostylis barbata</i> (Rottb.) C.B.Clarke	ET	X		23107
	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B.Clarke	ET		X	23452
	<i>Bulbostylis jacobinae</i> (Steud.) Lindm.	ET	X		23108
	<i>Rhynchospora setigera</i> (Kunth.) Boeckeler	ET	X		23106
	<i>Rhynchospora</i> sp.	ET	X		23105
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	AB	X	X	23455
	<i>Ricinus communis</i> L.*	AB		X	23456
<b>Fabaceae</b>	<i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC.	SA	X	X	23472
	<i>Centrosema coriaceum</i> Benth.	TR	X	X	23457
	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	TR	X		23137
	<i>Chamaecrista mucronata</i> (Spreng.) H.S.Irwin & Barneby	AB	X	X	23468
	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench*	SA	X		23118
	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	SA	X	X	23460
	<i>Crotalaria incana</i> L.	AB		X	23473
	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.*	ET	X	X	23471
	<i>Galactia martii</i> DC.	TR	X		23142
	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	AB		X	23459
	<i>Macroptilium</i> sp.	TR		X	23462
	<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	AB	X	X	23461
	<i>Senna reniformis</i> (G. Don) H.S.Irwin & Barneby	AB	X	X	23467
	<i>Zornia curvata</i> Mohlenbr.	SA	X		23143
<i>Zornia reticulata</i> Sm.	SA		X	23465	
<b>Gesneriaceae</b>	<i>Paliavana sericiflora</i> Benth.	AB	X		23115

(Continua...)

Família	Espécie	Hábito	Localidade		Voucher
			CC	CN	
<b>Iridaceae</b>	<i>Neomarica rupestris</i> (Ravenna) N.S. Chukr	ET	X		23116
<b>Lamiaceae</b>	<i>Eriope macrostachya</i> Mart. ex. Benth.	AB	X		23117
<b>Lythraceae</b>	<i>Cuphea acinos</i> A.St.-Hil.	SA	X		23145
	<i>Diplusodon microphyllus</i> Pohl	AB	X		23147
<b>Malpighiaceae</b>	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	SA		X	23479
	<i>Byrsonima variabilis</i> A.Juss.	AB	X	X	23476
	<i>Heteropyteris campestris</i> A.Juss.	AB		X	23474
	<i>Heteropterys escalloniifolia</i> A.Juss.	AB	X		23182
	<i>Peixotoa tomentosa</i> A.Juss.	AB		X	23475
<b>Malvaceae</b>	<i>Sida glaziovii</i> K.Schum.	SA		X	23481
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	ET		X	23482
	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	AB	X		23185
	<i>Waltheria americana</i> L.	ET	X	X	23184
<b>Melastomataceae</b>	<i>Cambessedesia fasciculata</i> (Kunth) DC.	SA	X		23227
	<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	AB	X		23223
	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	AB	X		23221
	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	AB	X	X	23488
	<i>Tibouchina candolleana</i> (Mart. ex DC.) Cogn.	AV	X		23224
	<i>Tibouchina heteromalla</i> (D.Don) Cogn.	AB	X	X	23486
<b>Myrtaceae</b>	<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	AB	X		23229
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	AV	X		23230
<b>Ochnaceae</b>	<i>Ouratea crassifolia</i> (Pohl) Engl.	AV	X		23231
<b>Orchidaceae</b>	<i>Acianthera teres</i> (Lindl.) Borba	ER	X		23380
	<i>Coppensia blanchetii</i> (Rchb.f.) Campacci	ET	X	X	23381
	<i>Hoffmannseggela crispata</i> (Thunb.) H.G.Jones	ER	X	X	23490
	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	ER	X	X	23489
<b>Passifloraceae</b>	<i>Passiflora haematostigma</i> Mart. ex Mast.	TR	X		23384
<b>Phyllanthaceae</b>	<i>Phyllanthus klotzschianus</i> Müll. Arg.	SA	X		23109
<b>Plantaginaceae</b>	<i>Plantago major</i> L.*	ET		X	23494
	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	ET		X	
<b>Poaceae</b>	<i>Andropogon bicornis</i> L.	ET		X	23507
	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	ET	X	X	23497
	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm.	ET	X		23389
	<i>Calamagrostis viridiflavens</i> (Poir.) Steud.	ET		X	23504
	<i>Eragrostis rufescens</i> Schrad. ex Schult.	ET		X	23496
	<i>Eragrostis</i> sp.	ET		X	23501
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka*	ET		X	23506
	<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.*	ET	X	X	23495

(Conclusão)

Família	Espécie	Hábito	Localidade		Voucher
			CC	CN	
<b>Poaceae</b>	<i>Panicum campestre</i> Nees ex Trin.	ET		X	23509
	<i>Panicum wettsteinii</i> Hack	ET		X	23500
	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	ET		X	23502
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	ET		X	23498
	<i>Sporobolus metallicolus</i> Longhi-Wagner & Boechat	ET	X	X	23499
<b>Polygalaceae</b>	<i>Polygala glochidiata</i> Kunth	ET	X		23391
	<i>Polygala violacea</i> Aubl.	ET	X		23390
<b>Portulacaceae</b>	<i>Portulaca hirsutissima</i> Cambess.	ER	X		23393
<b>Rubiaceae</b>	<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	SA	X	X	23512
	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	SA		X	23510
	<i>Psyllocarpus laricoides</i> Mart. ex Mart. & Zucc.	SA	X		23396
	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	SA		X	23511
<b>Sapindaceae</b>	<i>Matayba marginata</i> Radlk.	AB	X	X	23513
<b>Scrophulariaceae</b>	<i>Verbascum virgatum</i> Stokes*	SA		X	23523
<b>Solanaceae</b>	<i>Nicotiana alata</i> Link & Otto	AB	X		23402
	<i>Schwenckia americana</i> L.	ET	X	X	23517
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	SA	X		23404
	<i>Solanum subumbellatum</i> Vell.	AB	X	X	23515
	<i>Solanum viarum</i> Dunal	AB		X	23516
<b>Velloziaceae</b>	<i>Vellozia graminea</i> Pohl	SA	X		23408
<b>Verbenaceae</b>	<i>Lantana camara</i> L.	AB	X	X	23520
	<i>Lantana fucata</i> Lindl.	AB	X		23411
	<i>Lippia hermannioides</i> Cham.	AB	X		23419
	<i>Lippia rubiginosa</i> Schauer	AB	X		23417
	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	SA	X		23418
	<i>Stachytarpheta glabra</i> Cham.	AB	X	X	23522
	<i>Stachytarpheta</i> cf. <i>trispicata</i> Nees & Mart.	AB	X		23416
	<i>Verbena bonariensis</i> L.	AB		X	23521

Legenda: Na coluna “Hábito”, são empregadas as abreviações “AV”= árvore ou arvoreta; “AB”= arbusto; “SA”= subarbusto; “TR”= trepadeira ou escandente; “ET”= erva terrestre; “ER”= erva rupícola. A coluna “Localidade” refere-se à ocorrência em conga couraçada e canga nodular, respectivamente. Os “vouchers” estão representados pelo número de registro no Herbário Professor José Badini da Universidade Federal de Ouro Preto (OUPR). As espécies indicadas com “\*” são exóticas ou subespontâneas

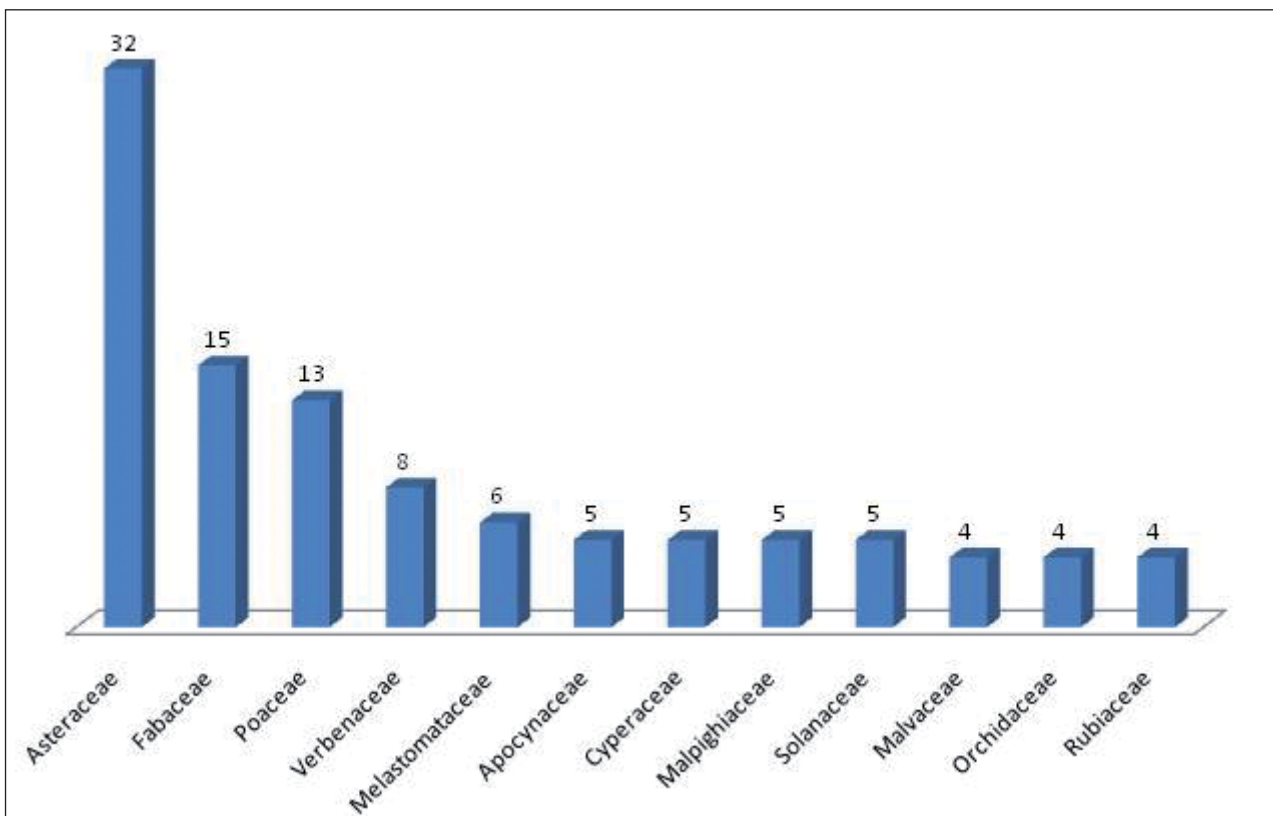


GRÁFICO 1 – Doze famílias mais numerosas no remanescente de campo rupestre ferruginoso no Campus Morro do Cruzeiro/ UFOP, Ouro Preto, MG e respectivo número de espécies.

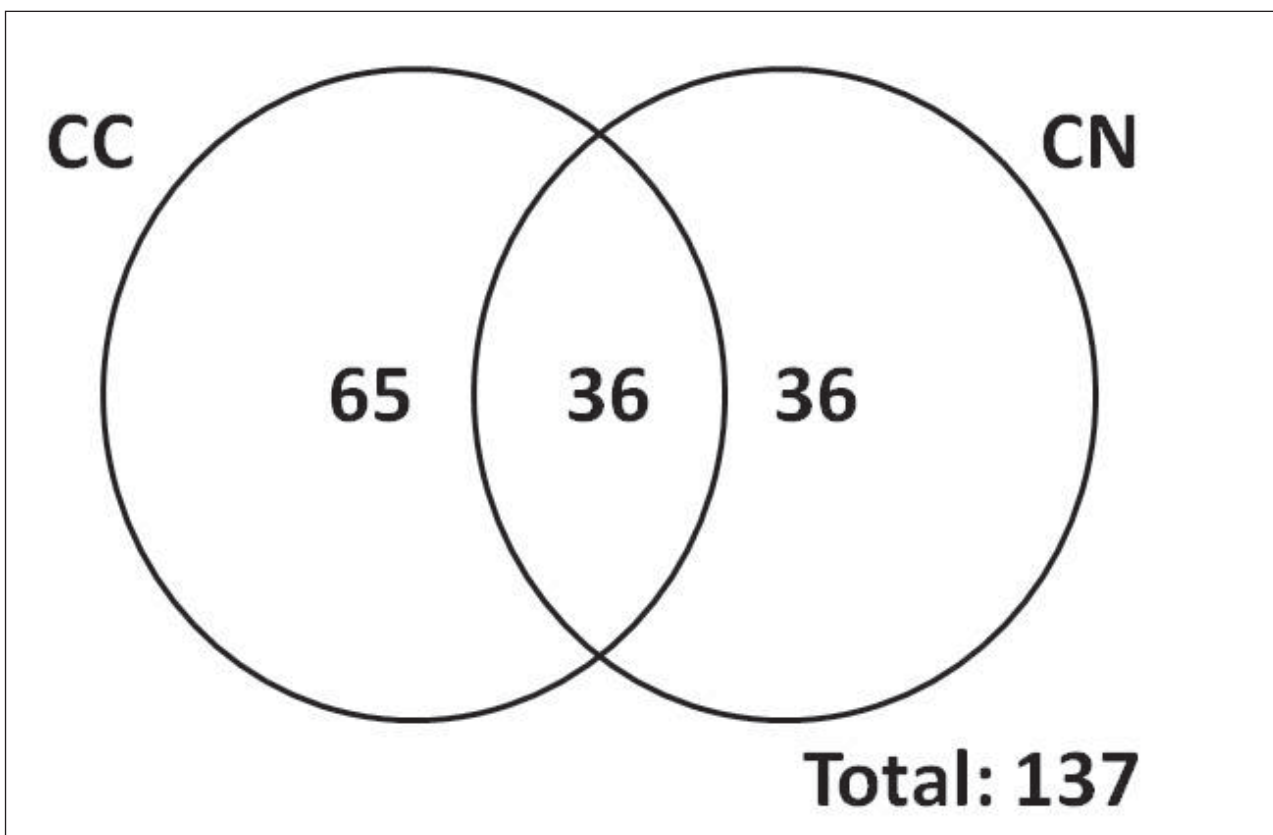


GRÁFICO 2 – Diagrama de Venn, indicando número de espécies exclusivas das áreas de canga couraçada (“CC”) e de canga nodular (“CN”) nos remanescentes estudados.



Entretanto, conforme descrito anteriormente, a área de canga nodular do Campus Morro do Cruzeiro/UFOP sofre ação antrópica e presença de espécies exóticas invasoras, principalmente da gramínea de origem africana conhecida popularmente como “capim-gordura” (*Melinis minutiflora* P.Beauv., FIG. 4), que domina a maior parte da paisagem, o que não é observado no fragmento de canga couraçada. Isto se deve, provavelmente, além do fato de ser uma antropizada, também por de ter ocorrido queimada na

área de canga nodular no ano de 2008, uma vez que o capim-gordura pode vir a formar uma grande biomassa em relação às espécies que co-existem em seu hábitat, principalmente após passagem de fogo, quando ocorre mineralização dos nutrientes resultantes da queimada e consequente disponibilização nas camadas superficiais do solo, favorecendo seu crescimento e a substituição das espécies nativas (MARTINS *et al.*, 2004), além de aumentar a flamabilidade da vegetação (DIAS & VARGAS, 2010).



Foto: Viviane Salomon

FIGURA 4 – Detalhe da gramínea exótica *Melinis minutiflora* P.Beauv. presente na área de estudo.

Quando analisados separadamente, os fragmentos apresentam diferenças quanto às famílias mais abundantes. Na área de canga couraçada as famílias Asteraceae (25 espécies), Fabaceae (11 espécies) e Melastomataceae (6 espécies) foram as mais ricas, enquanto no fragmento de canga nodular as famílias mais representativas foram Asteraceae (18 espécies), Poaceae (12 espécies) e Fabaceae (11 espécies).

O fragmento de canga couraçada apresentou 13 famílias exclusivas, sendo elas: Apocynaceae (cinco espécies); Myrtaceae (duas espécies); Araceae, Aristolochiaceae, Campanulaceae, Gesneriaceae, Iridaceae, Lamiaceae,

Lythraceae, Ochnaceae, Passifloraceae, Polygalaceae e Portulacaceae (uma espécie cada). Já o fragmento de canga nodular possui apenas três famílias exclusivas: Apiaceae, Plantaginaceae e Scrophulariaceae, sendo que as duas últimas apresentam apenas espécies exóticas ou subespontâneas na área estudada: *Plantago tomentosa* Lam. e *Plantago major* L. (conhecidas como “tanchagem”), além de *Verbascum virgatum* Stokes (“verbasco”).

Fisionomicamente os dois fragmentos analisados são distintos, apresentando diferentes predominâncias de hábitos dentre as espécies que ocorrem em cada uma das áreas (GRÁF. 3).

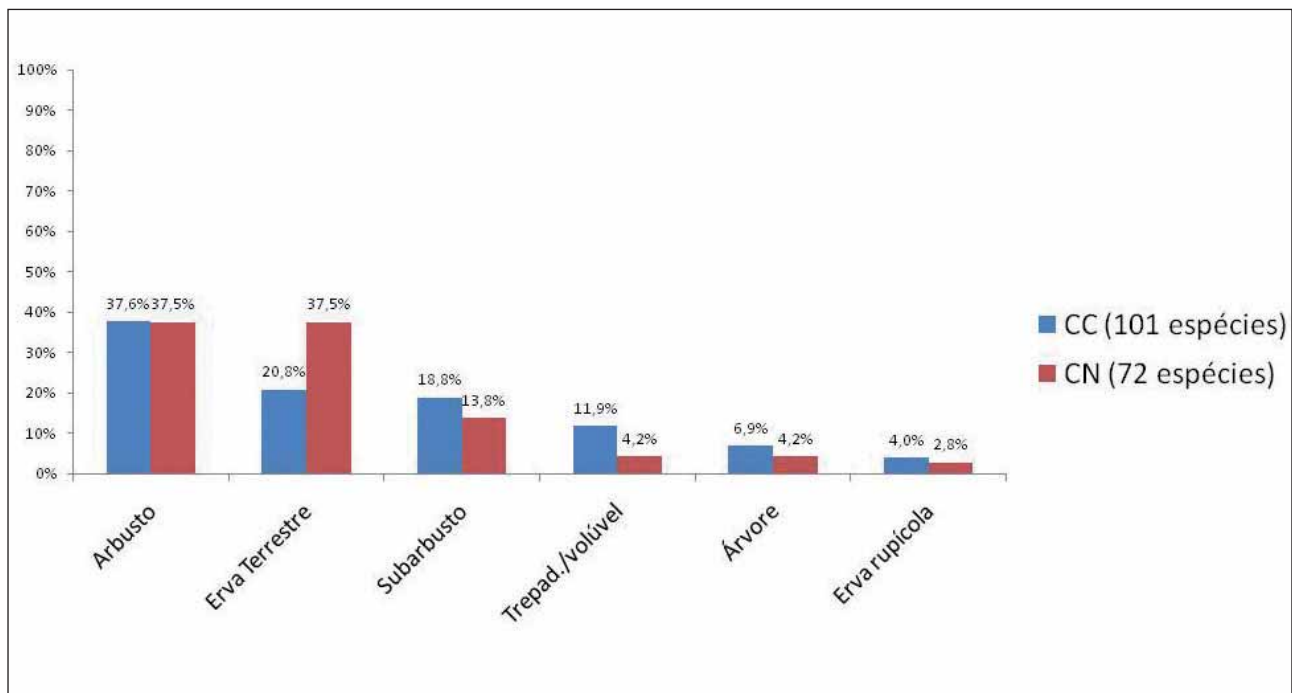


GRÁFICO 3 – Porcentagem de espécies de acordo com os hábitos em cada fitofisionomia dos remanescentes de campo rupestre sobre canga no Campus Morro do Cruzeiro/UFOP, MG. “CC”=canga couraçada, “CN”= canga nodular.

---

No fragmento de canga nodular o ambiente é mais homogêneo, com gramíneas misturadas a arbustos de pequeno porte e subarbustos. Cerca de 37,5% das espécies que ocorrem neste ambiente (27 espécies) são ervas terrestres, com destaque às várias espécies de gramíneas, como *Andropogon bicornis* L., *Calamagrostis viridiflavens* (Poir.) Steud., *Melinis minutiflora* P.Beauv., *Panicum campestre* Nees ex Trin., *Paspalum plicatum* Michx., *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguelen e *Sporobolus metallicolus* Longhi-Wagner & Boechat, dentre outras.

Já o extrato arbustivo possui o mesmo número de espécies de ervas terrestres no fragmento de canga nodular (37,5%), e tem como espécies predominantes *Byrsonima variabilis* A.Juss, *Chamaecrista mucronata* (Spreng.) H.S.Irwin & Barneby, *Matayba marginata* Radlk, *Schefflera vinosa* (Cham. & Schltdl.) Frodin & Fiaschi (FIG. 5), *Stachytarpheta glabra* Cham. e *Tibouchina heteromalla* (D.Don) Cogn (FIG. 6). Os subarbustos ocorrem em menores proporções (13,8%) e dentre eles pode-se citar *Trichogonia eupatorioides* (Gardner) R.M.King & H.Rob., *Borreria capitata* (Ruiz & Pav.) DC. e *Byrsonima intermedia* A.Juss. Já os hábitos de trepadeiras/volúveis (4,2%) e ervas rupícolas (2,8%) ocorrem em pequenas áreas com menor ocupação por gramíneas como, por exemplo, a leguminosa *Centrosema coriaceum* Benth. e a orquídea

*Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay. Indivíduos arbóreos, como por exemplo *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish (“candeia”) e *Guatteria villosissima* A. St.-Hil, assim como as duas últimas categorias, ocorrem em menores proporções (4,2%).

No fragmento de canga couraçada, onde podem ser observadas maiores áreas de conglomerados maciços expostos, a maior porcentagem foi de espécies arbustivas (37,6%), seguida das espécies herbáceas terrestres (20,8%) e subarbustivas (18,8%). Dentre as espécies arbustivas, merece destaque *Stachytarpheta glabra* Cham. (FIG. 7), muitas espécies de Asteraceae, como, por exemplo, *Dasyphyllum sprengelianum* (Gardner) Cabrera (FIG. 8), além de *Microstachys corniculata* (Vahl) Griseb. (Euphorbiaceae), dentre outras.

Diferentemente do encontrado no fragmento de canga nodular, apenas três espécies de gramíneas ocorrem no extrato herbáceo e de modo esparso, sendo mais frequente a presença das *Cyperaceae* *Bulbostylis barbata* (Rottb.) C.B.Clarke, *Bulbostylis jacobinae* (Steud.) Lindm. e *Rhynchospora setigera* (Kunth.) Boeckeler, além de outras espécies pertencentes à diferentes famílias, menos frequentes, como *Anthurium minarum* Sakur. & Mayo e *Neomarica rupestris* (Ravenna) N.S. Chukr. No extrato subarbustivo, é evidente a predominância de *Vellozia graminea* Pohl (FIG. 9), que cobre grandes extensões de canga.



Foto: Viviane Salomon

FIGURA 5 – Aspecto dos frutos de *Schefflera vinosa* (Cham. & Schltdl.) Frodin & Fiaschi (Araliaceae), presente apenas no fragmento de canga couraçada.



Foto: Elisa S. Cândido

FIGURA 6 – Detalhe da inflorescência de *Tibouchina heteromalla* (D. Don) Cogn. (Melastomataceae), presente nos fragmentos de canga do Campus Morro do Cruzeiro/UFOP.



Foto: Elisa S. Cândido

7 – Detalhe das flores de *Stachytarpheta glabra* Cham. (Verbenaceae), presente em ambos fragmentos.



Foto: Elisa S. Cândido

FIGURA 8 – Aspecto do ramo de *Dasyphyllum sprengelianum* (Gardner) Cabrera (Asteraceae), espécie que ocorre apenas no fragmento de canga couraçada.



FIGURA 9 - Aspecto geral da espécie florida de *Vellozia graminea* Pohl (Velloziaceae) no fragmento de canga couraçada.

As espécies trepadeiras ou volúveis correspondem à cerca de 12% das espécies que ocorrem na área de canga couraçada, número maior que o encontrado na canga nodular provavelmente pelo fato destas espécies não terem que competir por recursos e espaço com as gramíneas, além de terem maior quantidade de plantas arbustivas e arbóreas e até mesmo de canga exposta para seu desenvolvimento. Dentre as espécies encontradas na canga couraçada, pode-se citar *Aristolochia*

*smilacina* (Klotzsch) Duch. e *Mikania hirsutissima* DC., entre outras.

Árvores (6,9%) e ervas rupícolas (4%) apresentam as menores quantidades de espécies no fragmento de canga couraçada, com destaque para os indivíduos de *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish (“candeia”), *Eremanthus incanus* (Less.) Less. (“candeirão”) e orquídeas, estas últimas estabelecidas diretamente sobre as áreas de canga expostas, como *Acianthera teres* (Lindl.) Borba (FIG.10).



FIGURA 10 – Aspecto geral de indivíduos de *Acianthera teres* (Lindl.) Borba (Orchidaceae) crescendo diretamente sobre a canga couraçada.

Em ambas as áreas amostradas a quantidade de espécies de orquídeas observadas (apenas quatro espécies) foi abaixo do esperado, uma vez que é referida a presença de 3,9 a 5% de representantes da família Orchidaceae do total de espécies em levantamentos florísticos em campos rupestres (HARLEY, 1995; JACOBI & CARMO, 2008). Porém, assim como constado por Mourão & Sterhman (2007), provavelmente a baixa

ocorrência esteja associada à coleta indiscriminada de indivíduos desta família devido à beleza de suas flores. A atividade extrativista predatória de orquídeas é bastante comum na região, ainda mais se tratando de um fragmento urbano, ocupado desde a década de 70. Ainda assim, vários indivíduos de *Hoffmannseggela crispata* (Thunb.) H.G.Jones podem ser observados na área de canga couraçada (FIG. 11).



FIGURA 11 - Detalhe da orquídea *Hoffmannseggella crispata*, que ocorre nos remanescentes de campo rupestre ferruginoso do Campus Morro do Cruzeiro.





Foto: Elisa S. Cândido

uzeiro/UFOP, Ouro Preto, MG.

Vale ressaltar que o maior número de espécies encontrado na canga couraçada pode estar associado aos vários tipos de microambientes encontrados, conforme descrito por Jacobi *et al.* (2007), nos quase 3ha amostrados, com fissuras ocupadas principalmente por espécies de Cyperaceae e algumas orquídeas; depressões e fendas preenchidas com solo, com diferentes espécies arbustivas e subarbustivas; “esteiras” de monocotiledôneas, como as formadas pelos indivíduos de *Vellozia graminea* e *Anthurium minarum*; associações de árvores, onde ocorre o maior acúmulo de matéria orgânica e propicia o crescimento das espécies arbóreas, como *Eremanthus erythropappus* e *Guateria vilosissima*; além de bordas de crostas, que abrigam indivíduos em seu interior, como *Paliavana sericiflora* Benth. (FIG. 12). Este fato ressalta a heterogeneidade existente em uma área tão restrita como a amostrada e reforça a necessidade de preservá-la, evitando a entrada de transeuntes e limitando a ação de pesquisadores para que não sejam formadas trilhas em seu interior, o que possibilitaria a supressão de microhabitats e conseqüentemente das espécies à eles associadas.

Analisando-se os resultados dos dois fragmentos estudados em relação aos hábitos predominantes, os aqui apresentados (GRÁF. 4) assemelharam-se aos encontrados por Viana & Lombardi (2007). O hábito arbustivo foi predominante em ambos estudos, compondo 26% no



FIGURA 12 – Detalhe das flores de *Paliavana sericiflora* Benth. (Gesneriaceae), espécie ameaçada de extinção no estado de Minas Gerais e encontrada no fragmento de canga couraçada

estudo de Viana & Lombardi (2007) e 39% do presente estudo. Em ambos também aparecem na sequência os hábitos herbáceo terrestre (25% e 28%, respectivamente) e subarbustivo (23% e 17%). Estes resultados eram esperados, uma vez que estes hábitos formam o extrato herbáceo-arbustivo predominante tipicamente encontrado em áreas campestres da Cadeia do Espinhaço

(RAPINI *et al.*, 2008). O mesmo deu-se com a ocorrência de espécies trepadeiras/volúveis, que representaram 8% do total de espécies amostradas por Viana & Lombardi (2007) e 9% no atual estudo. Mesmo com a área do presente estudo bem menor que as analisadas por Viana & Lombardi (2007), as porcentagens das espécies trepadeiras, volúveis foram muito similares.

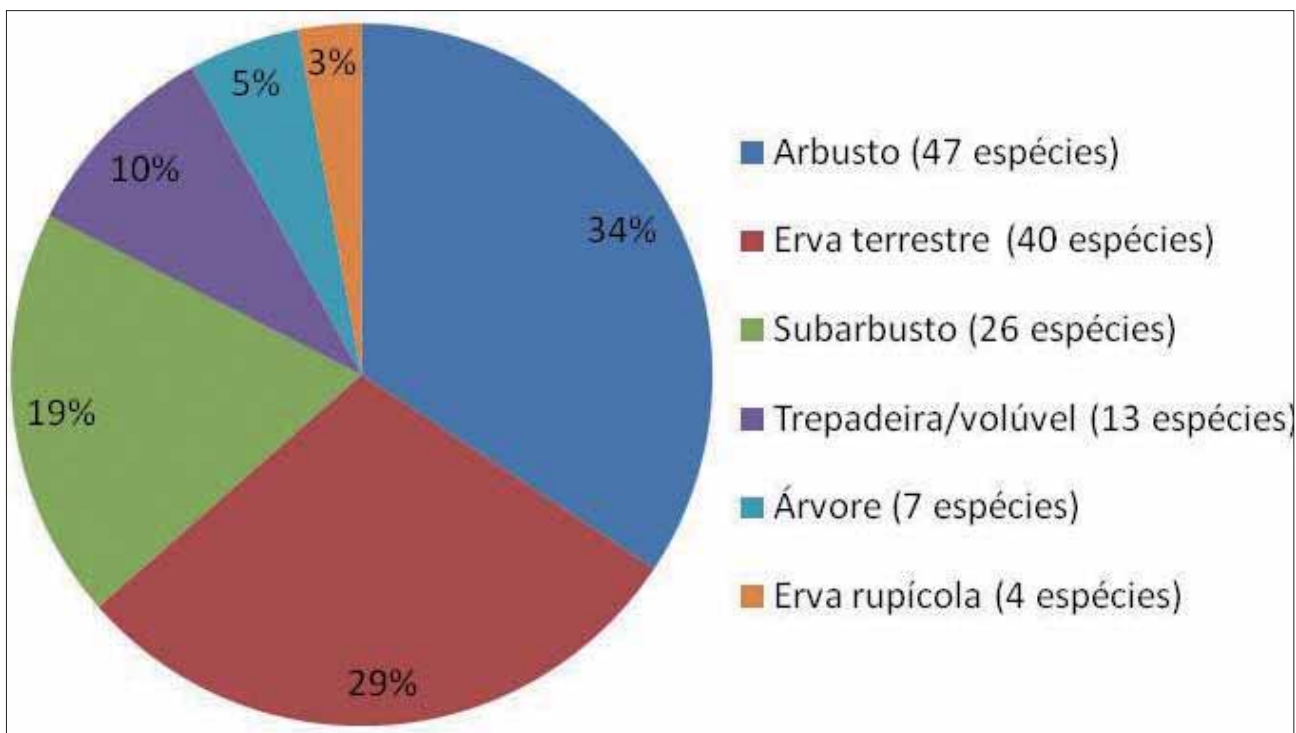


Gráfico 4 – Porcentagem de espécies com seus respectivos hábitos encontradas no remanescente de campo rupestre ferruginoso no Morro do Cruzeiro/UFOP, Ouro Preto, MG (total de 137 espécies).

As diferenças entre os dois estudos deram-se na quantidade de espécies arbóreas, que representaram 11% no estudo de Viana & Lombardi (2007), enquanto no presente estudo foi de apenas 4%. Entretanto, Viana & Lombardi (2007) amostraram em seu estudo a fitofisionomia de “capões de mata” associadas à canga, que em sua maioria (40%) foi composta de espécies arbóreas. Quando analisadas as fitofisionomias de canga nodular e couraçada separadamente, as porcentagens de espécies arbóreas encontradas por Viana & Lombardi (2007) são semelhantes às encontradas no presente estudo, com 5% nas áreas de canga couraçada e 2% na canga nodular na Serra da Calçada, contra 6% e 3%, respectivamente, nos remanescentes do Campus Morro do Cruzeiro/UFOP.

Dentre as espécies arbóreas, destaca-se a “candeia” (*Eremanthus erythropappus*), encontrada em ambos fragmentos e considerada uma espécie metalófito, típica de áreas de canga que acumulam metais pesados nas folhas (TEIXEIRA & LEMOS-FILHO, 1998).

A espécie arbórea *Guatteria villosissima*, ocorrente nos remanescentes estudados, está presente na Lista de espécies ameaçadas de extinção da Flora do Estado de Minas Gerais (Deliberação Copam 367/2008) e é considerada “vulnerável”, principalmente devido à destruição do habitat natural, existência de populações isoladas e em declínio.

Ainda segundo a referida lista, são encontradas na área de estudo outras cinco espécies, sendo classificadas na categoria “vulnerável”: *Neomarica rupestris*

---

(Ravenna) N.S.Chukr (Iridaceae), *Sporobolus metallicolus* Longhi-Wagner & Boechat (Poaceae); *Chamaecrista mucronata* (Spreng.) H.S.Irwin & Barneby (Fabaceae); *Paliavana sericiflora* Benth (Gesneriaceae); enquanto na categoria “em perigo” ocorre a orquídea *Hoffmannseggella crispata*. Desta forma, são encontradas nos quase 8ha dos remanescentes de campos rupestres ferruginosos do Campus Morro do Cruzeiro/UFOP, seis espécies consideradas ameaçadas de extinção em alguma categoria no estado de Minas Gerais.

Em termos de distribuição nos biomas brasileiros, dentre as 137 espécies amostradas, 12,5% (17 espécies) são exclusivas de áreas de Cerrado, enquanto apenas 3,6% (cinco espécies) são exclusivas de áreas de Mata Atlântica, sendo as demais pertencentes a mais de um bioma. Dentre as espécies de distribuição conhecida apenas para áreas de Cerrado, seis ocorrem apenas no estado de Minas Gerais: *Diplusodon microphyllus* (Lythraceae), *Hoffmannseggella crispata* (Orchidaceae), *Jaquemontia prostrata* (Convolvulaceae), *Peixotoa tomentosa* (Malpighiaceae), *Stachytarpheta glabra* (Verbenaceae) e *Vellozia graminea* (Velloziaceae).

As espécies subespontâneas (com origem em outro país, mas que facilmente se adaptam às condições do Brasil e apresentam bom crescimento) ou exóticas (nativas de outros países)

que ocorrem na área de estudo totalizam 10 espécies ou cerca de 8% do total amostrado: *Bidens pilosa* L. e *Tagetes minuta* L. (Asteraceae), *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (Convolvulaceae), *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae), *Desmodium adscendens* (Sw.) DC. e *Chamaecrista nictitans* (L.) Moench (Fabaceae), *Plantago major* L. (Plantaginaceae), *Melinis minutiflora* P.Beauv e *Melinis repens* (Willd.) Zizka (Poaceae) e *Verbascum virgatum* Stokes (Scrophulariaceae). Também podem ser encontradas muitas espécies consideradas ruderais, ou seja, componentes da vegetação urbana que crescem espontaneamente na margem de ruas, sobre muros, telhados e calçadas e que quase sempre se comportam como indesejáveis (LEITÃO FILHO *et al.*, 1972; LORENZI, 1991), de ampla distribuição geográfica, como, por exemplo, *Andropogon bicornis* L., *Asclepias curassavica* L., *Borreria capitata* (Ruiz & Pav.) DC. (FIG. 13), *Chaptalia integerrima* (Vell.) Burkart, *Ipomoea cairica* (L.) Sweet, *Lantana fucata* Lindl. (FIG. 14), *Schwenkia americana* L., *Waltheria americana* L. (FIG. 15) e outras. Provavelmente estas espécies, tanto as ruderais como as subespontâneas e exóticas, ocorrem na área de estudo por tratar-se de fragmentos urbanos e com livre acesso da população, principalmente no fragmento de canga nodular, que sofre maiores interferências antrópicas.



FIGURA 13 – Detalhe das flores de *Borreria capitata* (Ruiz & Pav.) DC. (Rubiaceae), espécie ruderal que ocorre no fragmento de canga nodular.



FIGURA 14 – Detalhe do ramo de *Lantana fucata* Lindl. (Verbenaceae), espécie ruderal, no fragmento de canga nodular.



FIGURA 15 – Aspecto geral do ramo de *Waltheria americana* L. (Malvaceae), espécie ruderal, no fragmento de canga nodular.

## Considerações Finais

É iminente a destruição das vegetações de campos rupestres ferruginosos frente à expansão da exploração de minérios, principalmente na região do Quadrilátero Ferrífero. Desta forma, a preservação de áreas remanescentes, ainda que pequenas, fornecem subsídios para pesquisas que visem seu conhecimento e estratégias de recuperação.

Com este estudo pode-se perceber a heterogeneidade existente neste tipo de

vegetação e a importância de sua manutenção e preservação, principalmente para fins de pesquisas biológicas, como vem acontecendo nos últimos anos nos remanescentes encontrados no Campus Morro do Cruzeiro/UFOP. O presente estudo ressalta também a responsabilidade de instituições de ensino e pesquisa que dispõem de áreas de interesse biológico na manutenção de estudos relacionados ao conhecimento da biodiversidade e preservação de ambientes fortemente ameaçados pela ação antrópica, como os campos rupestres ferruginosos.

Mesmo com a presença de espécies ruderais, subespontâneas ou exóticas, o domínio de espécies nativas com distribuição restrita e características típicas de campos rupestres ferruginosos faz com que as áreas remanescentes localizadas no Campus Morro do Cruzeiro/UFOP, Ouro Preto, tenham importância biológica e justifiquem a manutenção das mesmas como “área de preservação”, principalmente a área de canga couraçada, mais preservada e com maior número de espécies nativas.

Como a Universidade Federal de Ouro Preto está em franca expansão e com grande limitação territorial, sugere-se aqui o uso destes fragmentos de campo rupestre ferruginoso como áreas experimentais, como vêm sendo utilizados nos últimos anos. Além disso, o uso destes fragmentos como possíveis ferramentas de educação ambiental também deve ser considerado, aproveitando-se as trilhas já existentes no fragmento de canga nodular. Entretanto desconhece-se o impacto que seria causado ao se manter trilhas na área de canga couraçada, melhor preservada e com grande diversidade de microambientes, uma vez que não existem estudos disponíveis sobre trilhas para fins pedagógicos neste ambiente.

## Referências

ANTONINI, Y.; SOUZA, H.G.; JACOBI, C.M.; MURY, F.B. Diversidade e comportamento de insetos visitantes florais de stachytarpheta glabra cham. (verbenaceae), em uma área de campo ferruginoso, Ouro Preto, MG. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 4, p. 555-564, 2005.

ANTONOVICS, J.; BRADSHAW, A. D.; TURNER, R. G. Heavy metal tolerance in plants. **Advances in Ecological Research**, v. 7, p. 1-85, 1971.

APG II (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, p. 399-436, 2003.

BARBOSA, B. DE C.; FAGUNDES, R.; DUTRA, A.L.; SANTOS, A.M.; IMAI, B.Y.P.; HERMIDORFF, M.M.; SILVA, L.F.; GOMES, G.G.; TOFFOLI, J.F.V.; LEITE, A.C. & BARBOSA, L. P. Influência antrópica e alteração da cadeia trófica em sistemas planta-artrópodes via nectários extraflorais em campos rupestres ferruginosos. CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 10, 2011, São Lourenço, **Anais...** 2011.

BRASIL. DNPM -Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sumário Mineral**. Brasília, Ministério de Minas e Energia do Brasil. 2006. 122p.

CARMO, F.F. **Importância ambiental e estado de conservação dos ecossistemas de cangas no Quadrilátero Ferrífero e proposta de áreas-alvo para investigação e proteção da biodiversidade em Minas Gerais**. 2010. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

CASARINO, J.E. **Atividade da enzima redutase de nitrato em três espécies de campos ferruginosos (canga) responde a fertilização nitrogenada**. 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Biomas Tropicais) Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.

CASTRO, J. M. G. **Pluviosidade e movimentos de massa nas enconstas de Ouro Preto**. 2006. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2006.

DIAS, R.M. & VARGAS, P.F. Levantamento dos principais aspectos relacionados à recuperação de áreas degradadas no bioma Cerrado. **MG Biota**, v. 3, n. 3, p. 28-47. 2010.

DINERSTEIN, E., G.J. SCHIPPER & D.M. OLSON. **A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean**. **WWF**, Washington DC, EUA. 1995. 177p.

- DRUMMOND, G.M., C.S. MARTINS, A.B.M MACHADO, F.A. SEBAIO & Y. ANTONINI (eds.). **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**, 2. ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2005. 222 p.
- HARLEY, R. M. Introduction. In: B.L. STANNARD (Ed). **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil**. Kew, Reino Unido: Royal Botanic Gardens. 1995. p. 1-42.
- JACOBI, C.M. & F.F. CARMO. The contribution of ironstone outcrops to plant diversity in the Iron Quadrangle, a threatened Brazilian landscape. **Ambio**, v. 37, p. 324-326, 2008.
- JACOBI, C.M., F.F. CARMO, R.C. VINCENT & J.R. STEHMANN. Plant communities on ironstone outcrops – a diverse and endangered Brazilian ecosystem. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, p. 2185-2200, 2007.
- KLEIN, C. Geochemistry and petrology of some Proterozoic banded iron-formations of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. **Economic Geology and the Bulletin of the Society of Economic Geologists**, v. 95, p. 405-428, 2000.
- FORZZA, 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, J.R.; 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. **Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil**, v.1. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010. 871p.
- LEITÃO FILHO, H. F., ARANHA, C., BACCHI, O. **Plantas invasoras de culturas no estado de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC, 197, 1-291, v. 1,
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 2. ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1991. 440 p.
- MARTINS, C.R.; LEITE, L.L. & HARIDASAN, M. Capim-gordura (*Melinis minutiflora* P.Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em Unidades de Conservação. **Revista Árvore**, v. 28, n. 5, p. 739-747. 2004.
- MENDONCA, M. P. **Coleta e cultivo das espécies vegetais dos campos ferruginosos: Mina de Minério de Ferro Capão Xavier, Nova, Lima MG**. – Belo Horizonte, Fundação Zoo – Botânica de Belo Horizonte, 2006. 30 p. Relatório Final.
- MOREIRA, P. R. **Manejo do solo e recomposição da vegetação com vistas a recuperação de áreas degradadas pela extração de bauxita, Poços de Caldas, MG**. 2004. 155 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas: Biologia vegetal), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.
- 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. **Rodriguésia**, v. 58, p. 775-786, 2007.
- NOGUEIRA, R.E.; PEREIRA, O.L.; KASUYA, M.C.M.; LANNA, M.C. DA S. & MENDONÇA, M.P. Fungos Micorrízicos associados a orquídeas em campos rupestres na região do Quadrilátero Ferrífero, MG, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v. 19, n. 3, p. 417-424, 2005.
- POMERENE, J.B. Geology and ore deposits of the Belo Horizonte, Ibirité and Macacos Quadrangles, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geological Survey, **Professional Paper**, v. 341- d, p. 1-84, 1964.
- PORTO, M.L. & M.F.F. SILVA. Tipos de vegetação metalófila em áreas da Serra de Carajás e de Minas Gerais. **Acta Botanica Brasílica**, v. 3, p. 13-21, 1989.
- RAPINI, A.; RIBEIRO, P.L.; LAMBERT, S. & PIRANI, J.R. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. **Megadiversidade**, v. 4, p. 16-24, 2008.
- REZENDE, L.A.L. **Reabilitação de campos ferruginosos degradados pela atividade minerária no quadrilátero ferrífero**. 2010. 63 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.
- RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, Brasil. 1997. 374 p.
- SILVA, L.F.; CASTRO, F.S.; CASTRO, N.C.M.; MAIA, M.R.S.; MOREIRA, F.W.A. & ANTONINI, Y. O efeito do fogo sobre a comunidade de formigas associadas a *Stachytarpheta glabra* Cham. (Verbenaceae) em área de canga, Ouro Preto, MG. SIMPÓSIO DE MIMERCOLOGIA, 19.; 2009, Ouro Preto[Resumos] Ouro Preto:Universidade Federal de Ouro Preto-UFOP/ MG. 2009. p. 28.



---

SPIER, C.A.; BARROS, S.M., ROSIÈRE, C.A. Geology and geochemistry of the Águas Claras and Pico Iron Mines, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. **Mineralium Deposita**, v. 38, p. 751–774, 2003.

VIANA, P.L. & J.A. LOMBARDI. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, p. 159-177, 2007.

VINCENT, R.C. & MEGURO, M.M. Influence of soil properties on the abundance of plants species in ferruginous rocky soils vegetation, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 3, p. 377-388, 2008.

VINCENT, R.C. 2004. **Florística, fitossociologia e relações entre a vegetação e o solo em área de campos ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais**. 2004. 145 f. Tese (Doutorado em Botânica), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.

## Agradecimentos

As autoras agradecem aos especialistas Pedro L. Viana (Poaceae) e Eric Hattori (Asteraceae) pela identificação dos espécimes das referidas famílias, ao técnico Jorge Luiz da Silva pelo auxílio na identificação dos materiais e aos revisores pelas sugestões dadas.

---

## Em Destaque

***Gomesa gracilis* (Lindl.)** - espécie endêmica dos campos ferruginosos

**Ordem:** *Asparagales*

**Família:** *Orchidaceae Juss.*

**Nome Científico:** *Gomesa gracilis* (Lindl.) M.W. Chase & N.H. Williams

**Nome popular:** *orquídea*



Foto: Maria Cristina T. B. Messias

FIGURA 1 – Aspecto geral de *Gomesa gracilis*.

Nos campos de canga, também conhecidos como campos rupestres ferruginosos, ocorre um solo raso e pobre em nutrientes, com alta concentração de metais, deficiência de água, alta insolação e grandes variações de temperatura (elevadas durante o dia e baixas à noite). Muitas espécies se adaptaram a este ambiente, sendo algumas delas endêmicas, isto é, são restritas a determinado ambiente ou região (JACOBI & CARMO, 2008). Já foram apontadas pelo menos nove espécies vegetais possivelmente endêmicas dos campos ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero (VIANA & LOMBARDI, 2007; VIANA, 2008). Dentre elas, segundo Mota *et al.* (2012), três espécies de orquídeas são estritamente endêmicas de cangas e uma delas é *Gomesa gracilis* (Lindl.) M.W. Chase & N.H. Williams (FIG. 1).

Esta orquídea é uma espécie rupícola, ou seja, cresce diretamente sobre as concreções de minério de ferro (FIG. 2) na região do Quadrilátero Ferrífero e que normalmente ocorre em altitudes entre 700 e 1200 metros. Assim como muitas outras espécies de orquídeas, *Gomesa gracilis* apresenta distribuição geográfica bastante restrita, com ocorrência conhecida na Serra da Moeda e Serra do Rola Moça (Belo Horizonte), Serra do Curral (Nova Lima), Serra da Piedade e Serra da Água Limpa (Caeté), Serra de Ouro Preto (Ouro Preto e Mariana) e Serra de Itabirito (Itabirito).

De acordo com a obra original, morfológicamente esta espécie possui pseudobulbos lateralmente comprimidos,



Foto: Maria Cristina T. B. Messias

FIGURA 2 – *Gomesa gracilis* sobre afloramentos de canga.

ovóides, de cerca de 2cm, geralmente com duas folhas lanceoladas de ápice brevemente agudo, com aproximadamente 5cm de comprimento, além de escapo com cerca de 30cm que apresenta de 3 a 6 flores pequenas, de labelo cuneado emarginado de base auriculada, amarelo, sendo as demais pétalas e sépalas marrom avermelhadas (FIG. 1 a 3). Segundo Jacobi & Carmo (2011), *Gomesa gracilis* é uma espécie de polinização entomófila e dispersão anemocórica.

Esta espécie foi descrita inicialmente em 1837 como *Oncidium gracile* Lindl., nome pelo qual ainda é frequentemente referida em trabalhos acadêmicos e em coleções botânicas. Entretanto, após estudos morfológicos, citogenéticos e filogenéticos, foi reposicionada em um novo

---

gênero – *Nitidocidium* (BARROS & RODRIGUES 2010, PENHA *et al.* 2011) e posteriormente mantida no gênero *Gomesa* (NEUBIG *et al.*, 2012), sendo então atualmente seu nome correto *Gomesa gracilis*.

Devido à elevada taxa de impacto ambiental, alterando e destruindo os campos ferruginosos, principalmente em consequência de atividades de mineração, muitas espécies que integram essas comunidades correm risco de extinção.

Estudo fenológicos e de cultivo de espécies dos campos ferruginosos são importantes para subsidiar a recuperação de áreas degradadas usando espécies nativas. Assim, o resgate e cultivo de espécies típicas deste ambiente tem sido objeto de estudo de diferentes instituições, entretanto as espécies de Orchidaceae não são facilmente cultivadas *ex situ*, pois dependem da associação entre suas minúsculas sementes a fungos simbiotes específicos para a obtenção de energia necessária à sua germinação, fenômeno este chamado micotrofismo (PEREIRA *et al.*, 2003 citado por NOGUEIRA *et al.*, 2005). Segundo Nogueira *et al.* (2005), *Gomesa gracilis* apresenta associação com fungos micorrízicos do gênero *Ceratorhiza* sp., comum em espécies que crescem diretamente sobre rochas e com ocorrência em microhabitats de baixíssima quantidade de matéria orgânica em decomposição.

Apesar das dificuldades no cultivo, muitas espécies de orquídeas são retiradas do habitat natural para serem posteriormente comercializadas devido à

beleza de suas flores (GIULIETTI *et al.*, 1997). Este tipo de ação, conhecido como “extrativismo predatório”, pode ter consequências graves na conservação de espécies, como, por exemplo, em *Gomesa gracilis*, que é endêmica de campos rupestres ferruginosos e tem populações bastante restritas. Segundo Rapini *et al.* (2008), para espécies que possuem pequenas populações a retirada de indivíduos pode causar danos irreversíveis em sua variabilidade, podendo causar inclusive sua extinção.

Ressaltamos ainda que *Gomesa gracilis* figura na “Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção” do IBAMA como espécie com deficiência de dados para ser considerada efetivamente categorizada (BRASIL, 2008). Todavia, as espécies com deficiência de dados constantes nessa lista e cujos estudos futuros apresentarem informação científica suficiente para serem consideradas ameaçadas de extinção serão objeto de publicação de uma nova Instrução Normativa pelo Ministério do Meio Ambiente, tornando-se assim legalmente protegidas no território nacional. Com base nas informações atuais referentes à *Gomesa gracilis*, podemos inferir que esta apresenta dados suficientes para ser incluída em uma das categorias de ameaça da Lista de espécies da flora ameaçada, baseado na destruição crescente do habitat, na área de ocorrência bastante restrita e ocorrência em pequenas populações.

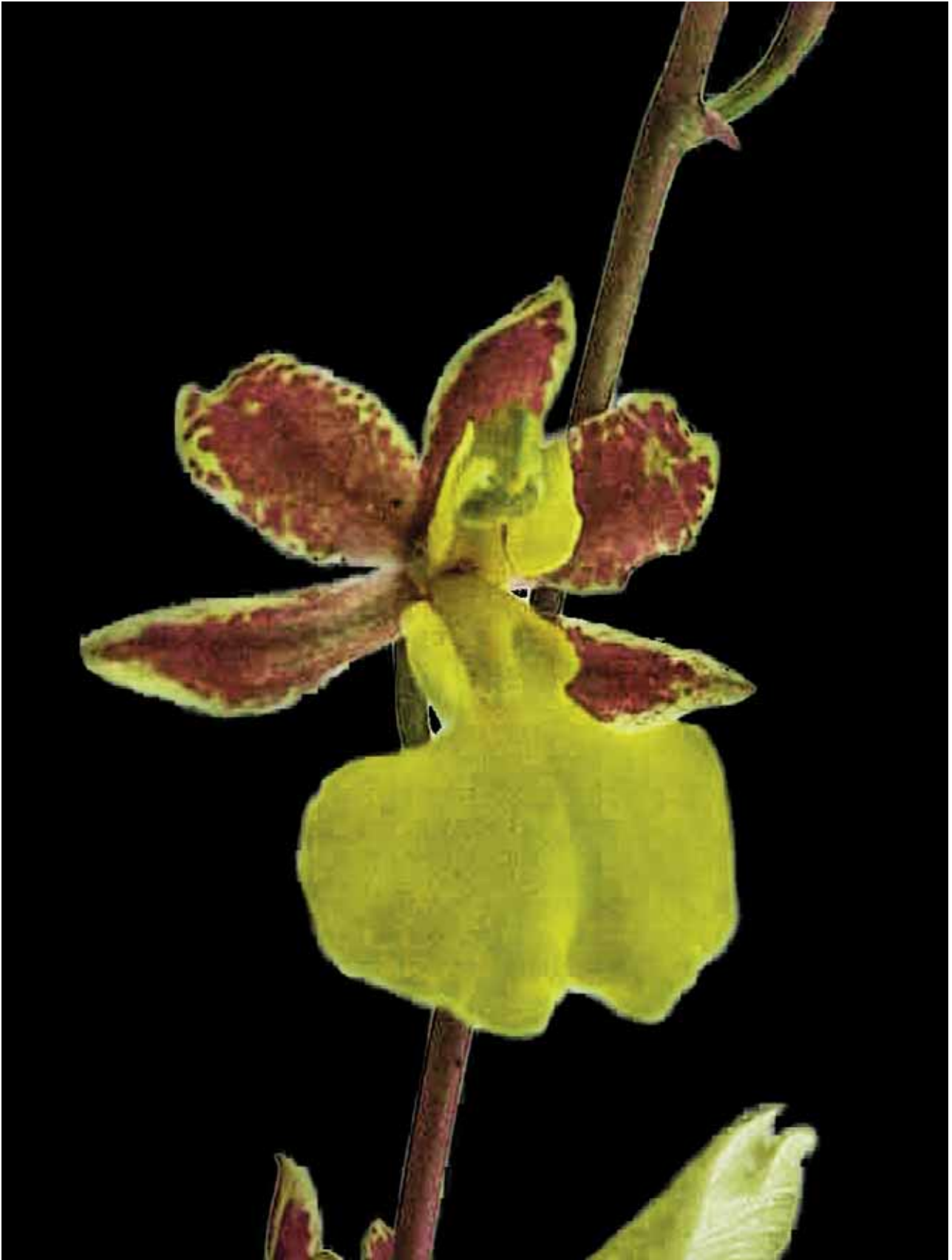


FIGURA 3 – Detalhe da flor de *Gomesa gracilis*.

---

## Maria Cristina Teixeira Braga Messias

Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente. Universidade Federal de Ouro Preto.

## Viviane Renata Scalon

Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente. Universidade Federal de Ouro Preto.

## Referências

BARROS, F. & RODRIGUES, V.T. Novas combinações para membros brasileiros da subtribo Oncidiinae (Orchidaceae, Epidendroideae, Cymbidieae). **Boletim da Coordenadoria das Associações de Orquidófilos do Brasil (CAOB)**, v. 77-78, p. 26-29, 2010.

GIULIETTI, A.M., PIRANI, J.R. & HARLEY, R.M. Espinhaço range region. Eastern Brazil. In: DAVIS, S.D.; HEYWOOD, V.H.; HERRERA-MACBRYDE, O.; VILLA-LOBOS, J. & HAMILTON, A.C. (Ed.). **Centres of plant diversity: a guide and strategies for the conservation**, v. 3, WWF/IUCN, Cambridge, 1997. p. 397-404.

JACOBI, C.M. & CARMO, F.F. Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. **Megadiversidade**, v. 4, p. 24-32, 2008.

JACOBI, C.M. & CARMO, F.F. Life-forms, pollination and seed dispersal syndromes in plant communities on ironstone outcrops, SE Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 2, p. 395-412, 2011.

BRASIL- Ministério do Meio Ambiente 2008. **Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção**. Instrução Normativa Nº 6 de 23/09/2008. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom\\_boletins/](http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/)

arquivos/ 83\_19092008034949.pdf. Acessado em: 05 de outubro de 2009.

MOTA, R.C.; BATISTA, J.A.N. & BORBA, E.L. Orchidaceae. In: JACOBI, C.M. & CARMO F.F. (Orgs.). **Diversidade florística nas cangas do Quadrilátero Ferrífero**. Belo Horizonte, 2012, p. 158-162.

NEUBIG, K.M.; WHITTEN, W.M.; WILLIAMS, N.H.; BLANCO, M.A.; ENDARA, L.; BURLEIGH, J.G.; SILVERA, K.; CUSHMAN, J.C. & CHASE, M.W. Generic recircumscriptions of Oncidiinae (Orchidaceae: Cymbidieae) based on maximum likelihood analysis of combined DNA datasets. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 168, p. 117-146, 2012.

NOGUEIRA, R.E.; PEREIRA, O.L.; KASUYA, M.C.M.; LANNA, M.C. & MENDONÇA, M. Fungos micorrízicos associados e orquídeas em campos rupestres na região do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 3, p. 417-424, 2005.

PENHA, T.L.L.; CORRÊA, A.M. & CATHARINO, E.L.M. Números cromossômicos em *Kleberia* V.P.Castro & Cath. (Orchidaceae, Oncidiinae) e gêneros afins. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 2, p. 466-475, 2011.

RAPINI, A.; RIBEIRO, P.L.; LAMBERT, S. & PIRANI, J.R. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. **Megadiversidade**, v. 4, n. 1-2, p. 15-23, 2008.

VIANA, P.L. & LOMBARDI, J.A. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, p. 159-177, 2007.

VIANA, P.L. A flora dos campos rupestres sobre canga no Quadrilátero Ferrífero. In: SIMPÓSIO SOBRE AFLORAMENTOS FERRUGINOSOS NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO: biodiversidade, conservação e perspectivas de sustentabilidade, 2008, Belo Horizonte, **Anais...**, Belo Horizonte: 2008. p. 15-29.