

---

# 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).

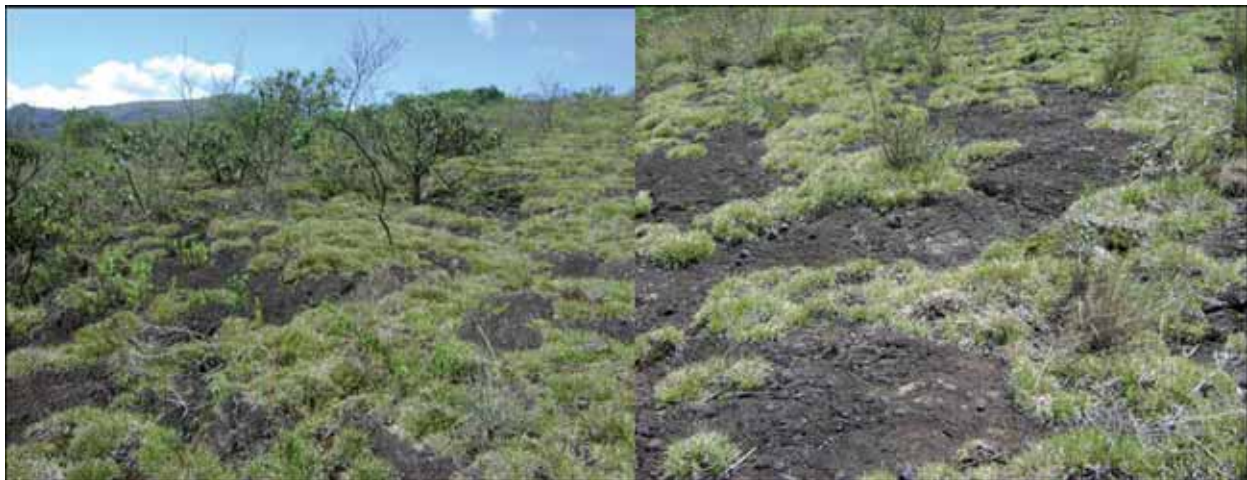


FIGURA 2 – Aspecto geral da área remanescente de campo rupestre ferruginoso do tipo canga couraçada e detalhe do substrato.

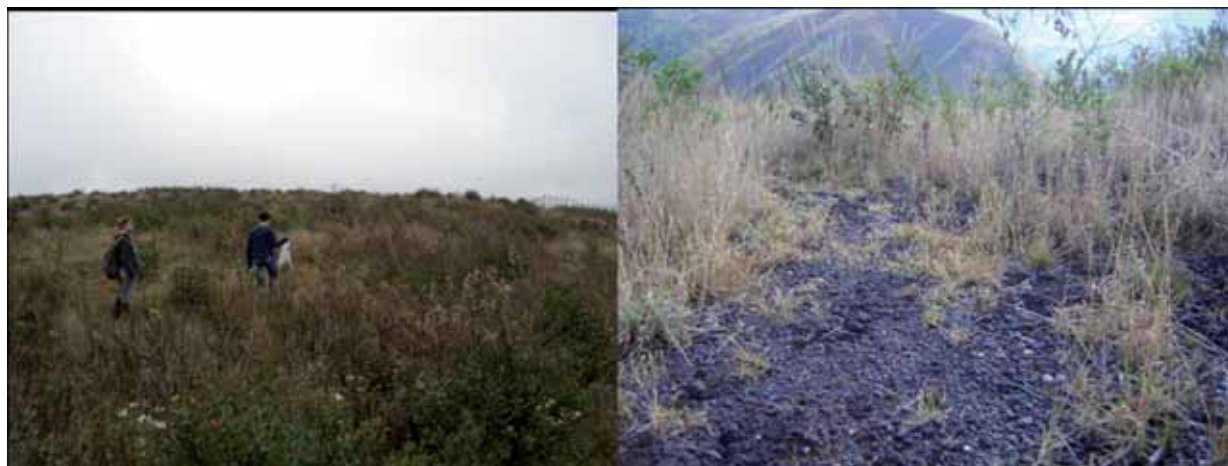


FIGURA 3 – Aspecto geral da área remanescente de campo rupestre ferruginoso do tipo canga nodular e detalhe do substrato.



---

## 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

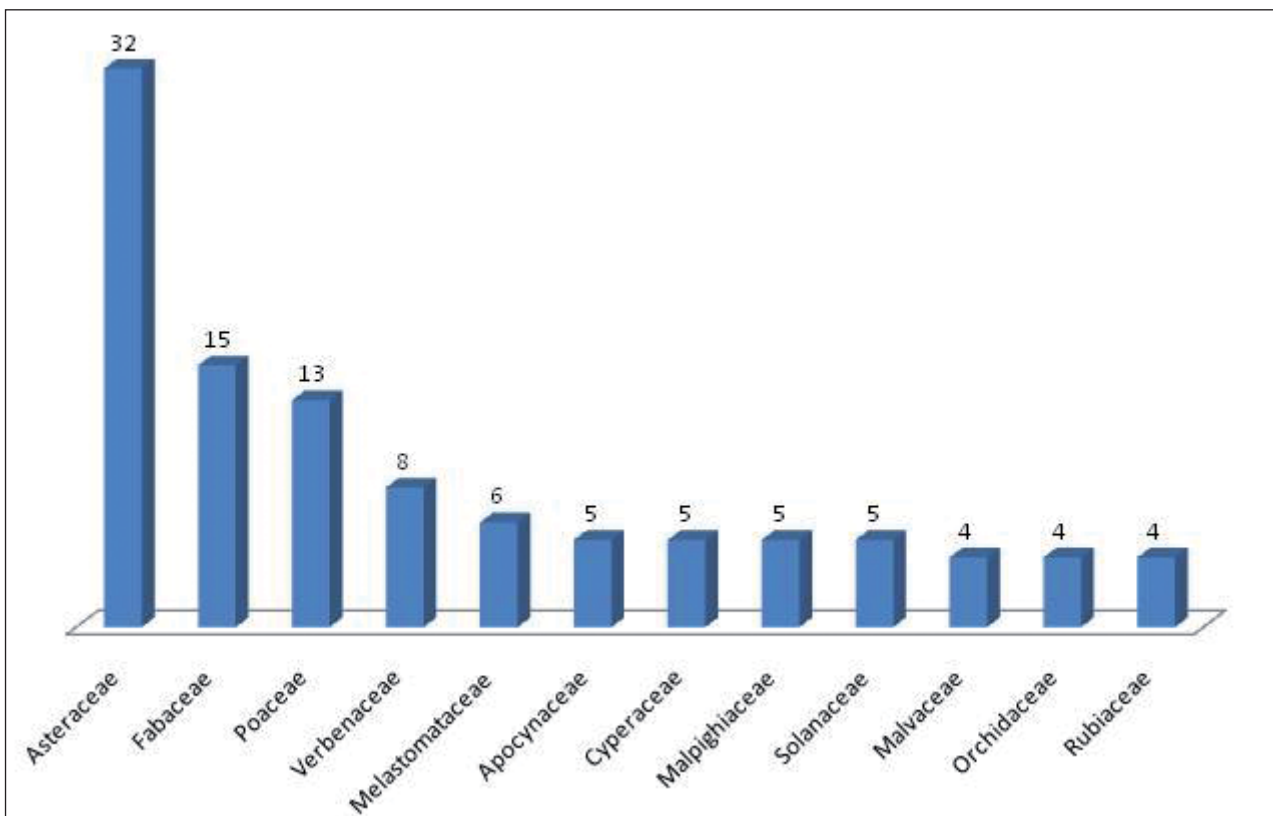


GRÁFICO 1 – Doze famílias mais numerosas no remanescente de campo rupestre ferruginoso no Campus Morro do Cruzeiro/ UFOP, Ouro Preto, MG e respectivo número de espécies.

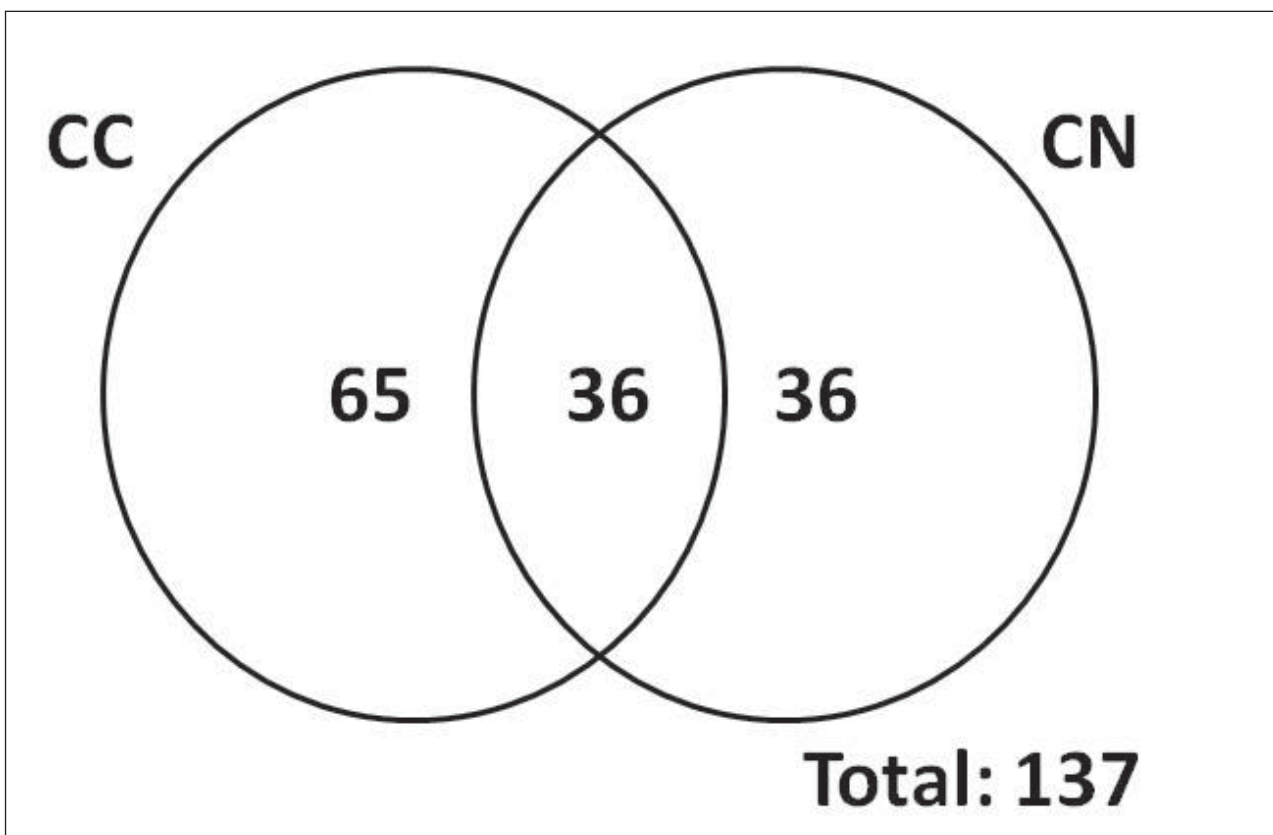


GRÁFICO 2 – Diagrama de Venn, indicando número de espécies exclusivas das áreas de canga couraçada (“CC”) e de canga nodular (“CN”) nos remanescentes estudados.



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).

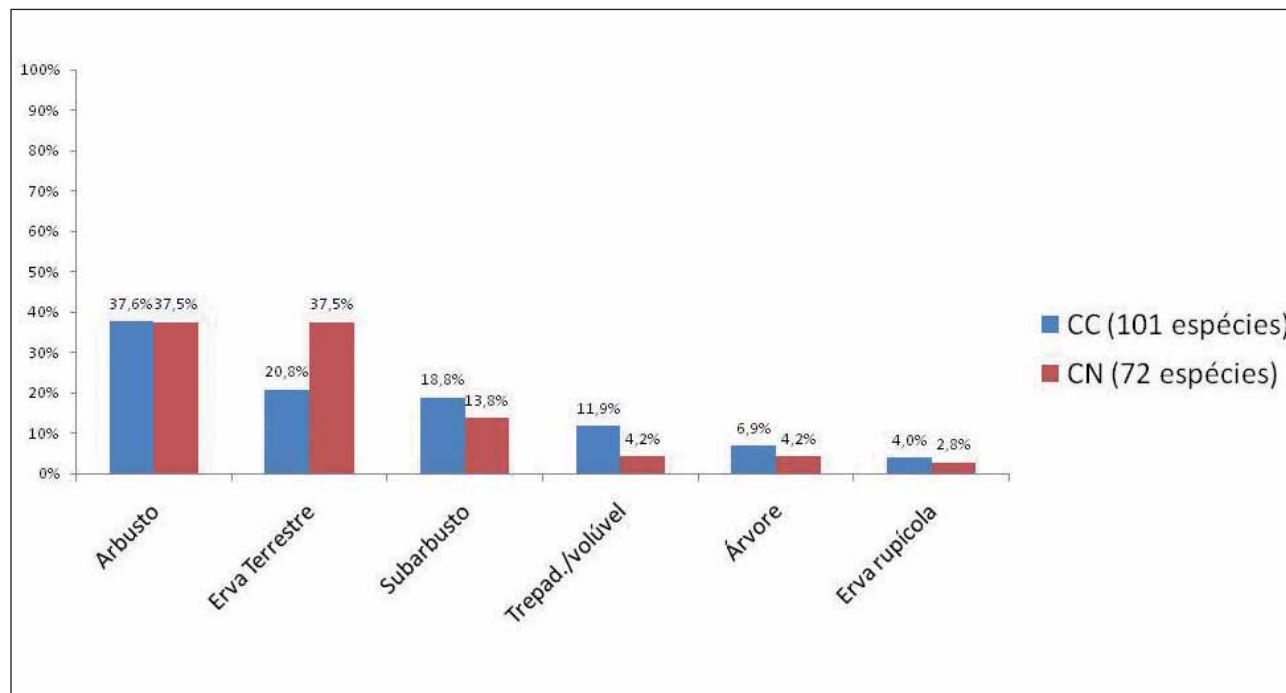


GRÁFICO 3 – Porcentagem de espécies de acordo com os hábitos em cada fitofisionomia dos remanescentes de campo rupestre sobre canga no Campus Morro do Cruzeiro/UFOP, MG. “CC”=canga couraçada, “CN”= canga nodular.

---

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 consequentemente 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.

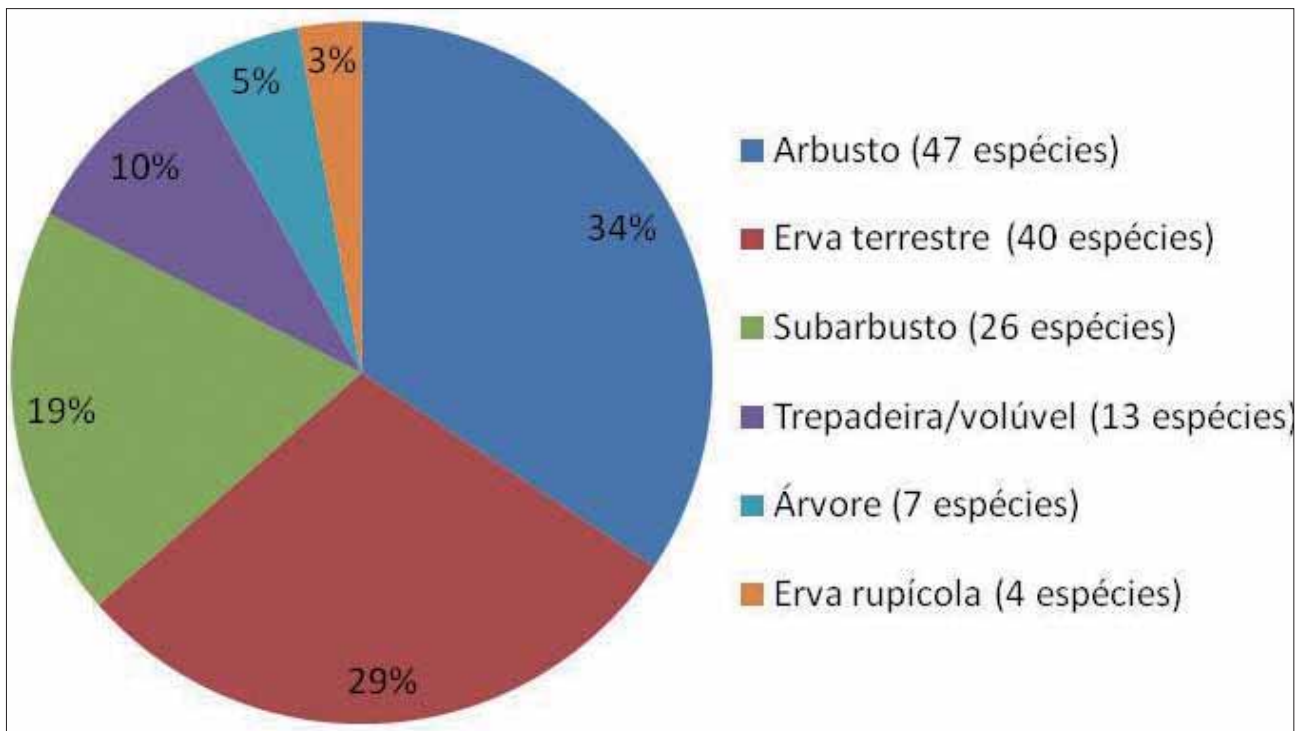


Gráfico 4 – Porcentagem de espécies com seus respectivos hábitos encontradas no remanescente de campo rupestre ferruginoso no Morro do Cruzeiro/UFOP, Ouro Preto, MG (total de 137 espécies).

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.