



PRÍSTINO

O Vale do Rio Peixe Bravo:

Ilhas de Ferro no Sertão Mineiro



ORGANIZADORES:

Flávio Fonseca do Carmo

Luciana Hiromi Yoshino Kamino

ORGANIZADORES:
Flávio Fonseca do Carmo
Luciana Hiromi Yoshino Kamino



O Vale do Rio Peixe Bravo:

Ilhas de Ferro no Sertão Mineiro



EDITORA



Se esta publicação **“O Vale do Rio Peixe Bravo: Ilhas de Ferro no Sertão Mineiro”** inspirar em você algum interesse de preservar esta área de importância para a conservação, junte-se a nós. O Instituto Prístino convida-o a conhecer os projetos de pesquisa e as publicações. Caso tenha interesse em apoiar com doação financeira ou colaborar no desenvolvimento e/ou divulgação de pesquisas científicas, capacitação e educação ambiental acesse o nosso site:

www.institutopristico.org.br

O Vale do Rio Peixe Bravo: ilhas de ferro no sertão mineiro
Copyright © 2017 by Instituto Prístino

3i Editora Ltda

Telefone: (31) 3335-6085

E-mail: contato@3ieditora.com.br

Homepage: www.3ieditora.com.br

Revisão

Antônio Carlos Santini

Este livro ou parte dele não pode ser reproduzido por qualquer meio sem a autorização dos autores.

FICHA CATALOGRÁFICA

V149 O Vale do Rio Peixe Bravo: ilhas de ferro no sertão mineiro / organizado por Flávio Fonseca do Carmo e Luciana Hiromi Yoshino Kamino. – Belo Horizonte: 3i Editora, 2017.

208 p. il.

ISBN 978-85-9548-026-1

1. Meio ambiente (MG). 2. Recursos naturais-conservação.
3. Geossistema ferruginoso. I. Carmo, Flávio Fonseca do.
II. Kamino, Luciana Hiromi Yoshino. III. Título.

CDU 504(815.1)

Elaborada por Rinaldo de Moura Faria
CRB-6 nº 1006

Realização:



Apoio institucional:



Os valores necessários para a publicação desta cartilha foram adquiridos com recursos de medida compensatória fixada em composição judicial firmada pelo Ministério Público de Minas Gerais.





AGRADECIMENTOS

Nos últimos seis anos tivemos a oportunidade de realizar estudos no Vale do Rio Peixe Bravo em cooperação com pesquisadores e alunos da Universidade Federal de Minas Gerais e da Universidade Federal de Lavras, aos quais agradecemos a colaboração, sempre alinhada às nossas motivações. Agradecemos, em especial, a Professora Dra. Claudia Maria Jacobi (ICB/UFMG), orientadora do projeto que, em 2010, iniciou nossos estudos no Vale do Rio Peixe Bravo. O referido projeto “Diagnóstico Ambiental em Cangas nas Regiões de Porteirinha, Rio Pardo de Minas e Riacho dos Machados” originou-se através de um pedido de apoio técnico pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais, através da Coordenadoria Regional das Promotorias do Rio Verde Grande e Rio Pardo. Portanto, agradecemos ao Ministério Público, por meio do Núcleo de Resolução de Conflitos Ambientais – NUCAM; Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico do Estado de Minas Gerais; e Promotoria de Justiça da Comarca de Santa Bárbara pelo apoio institucional. Agradecemos a todos que contribuíram com o projeto, especialmente aos amigos que nos acompanharam durante as atividades de campo: Iara Christina de Campos, José Eugênio do Carmo e Nilson Ferreira.


APRESENTAÇÃO

Não foi sem receio que, em 2010, abracei a proposta de alguns membros do meu grupo de pesquisa para iniciarmos estudos de geossistemas ferruginosos fora da área do Quadrilátero Ferrífero, nossa 'zona de conforto'. Mal estávamos nos acostumando com o deslumbramento diante da enorme diversidade de plantas nesse nosso quintal, quando o Ministério Público do Estado de Minas Gerais solicitou uma visita técnica no norte do estado. Foi então que o nosso deslumbramento disparou!

Os resultados da primeira viagem de campo à região do Vale do Rio Peixe Bravo, executada por Flávio e Felipe Fonseca do Carmo em 2010, revelaram a premência de estender o esforço de pesquisa e investir nesta nova área. Em comum com o Quadrilátero Ferrífero havia extensos geossistemas ferruginosos só que, diferentemente das paisagens urbanizadas com suas maltratadas cangas, aquelas do Peixe Bravo apresentavam-se íntegras, exuberantes e com um enorme potencial científico para Minas Gerais. De fato, havia pouquíssimos levantamentos da flora e fauna, representando uma lacuna de conhecimentos da riqueza biológica regional. O mundo das cavernas e abrigos subterrâneos, então, merece um capítulo próprio. Aliás, mereceu dois nesta edição, além de ter sido objeto de uma dissertação de mestrado e várias publicações técnicas.

Menos de uma década depois, e sob a coordenação do Instituto Prístino, este livro reúne os esforços de inúmeras parcerias entre pesquisadores de diversas universidades, órgãos estaduais públicos e privados, entidades de fomento e das comunidades dos cinco municípios que abrigam a região do Vale do Rio Peixe Bravo.

Percebemos que o envolvimento dos autores com a região beira o encantamento. E não é para



menos. Só no levantamento florístico, ainda em andamento, destacaram-se cinco novos registros de espécies para Minas Gerais, entre 27 endêmicas das quais 13 ameaçadas de extinção. A lista de aves nas fitofisionomias abertas e semiabertas dos sistemas ferruginosos da região é representada por 128 espécies até o momento. Sua composição sugere fortes diferenças com a avifauna de outros sistemas ferruginosos, pela influência da Caatinga. Embaixo dessa biodiversidade, cavernas fervilhantes de morcegos e invertebrados troglomórficos preparam-se para visitas, enquanto raras pinturas e gravuras em rochas ferruginosas pedem para falar sobre aqueles que por ali passaram. Das 21 cavidades subterrâneas estudadas, 14 foram catalogadas como de 'relevância máxima', seja pela sua qualidade espeleológica e arqueológica, suas incríveis paleotocas, seus quirópteros ameaçados de extinção e uma variedade de invertebrados até então desconhecidos para a ciência. Certamente o entorno pouco trilhado contribuiu para preservar todos estes tesouros, mas, até quando?

É consenso entre os autores dos capítulos que a região é de uma riqueza ímpar que merece estudos mais aprofundados e medidas de conservação urgentes. Também é consenso – e bom senso – a participação ativa das comunidades no norteamento destas medidas pois, se bem a região apresenta-se comparativamente bem conservada, seu futuro não está garantido. Mas vejamos como os próprios autores se aprofundam nestes temas.

Assim, com profunda satisfação, deixo ao leitor a vontade para acompanhar as magníficas descobertas científicas, não desprovidas de aventuras, relatadas e ilustradas nos capítulos que integram este livro. Boa leitura!

Dra. Claudia Maria Jacobi

Professora Titular,
Instituto de Ciências Biológicas, UFMG

SUMÁRIO

12 **Patrimônio Ambiental e Cultural no Vale do Rio Peixe Bravo**

Flávio Fonseca do Carmo

Luciana Hiromi Yoshino Kamino

28 **Uma Prosa sobre as Cavernas que Trouxeram Luz ao Conhecimento**

Felipe Fonseca do Carmo

48 **Arqueologia no Vale do Rio Peixe Bravo: primeiras abordagens**

Rogério Tobias Junior



90 **Levantamento florístico preliminar das plantas vasculares do Geossistema Ferruginoso do Peixe Bravo**

Rubens Custódio da Mota

Luciana Hiromi Yoshino Kamino

Flávio Fonseca do Carmo

142 **As aves do Vale do Peixe Bravo**

Marcelo Ferreira de Vasconcelos

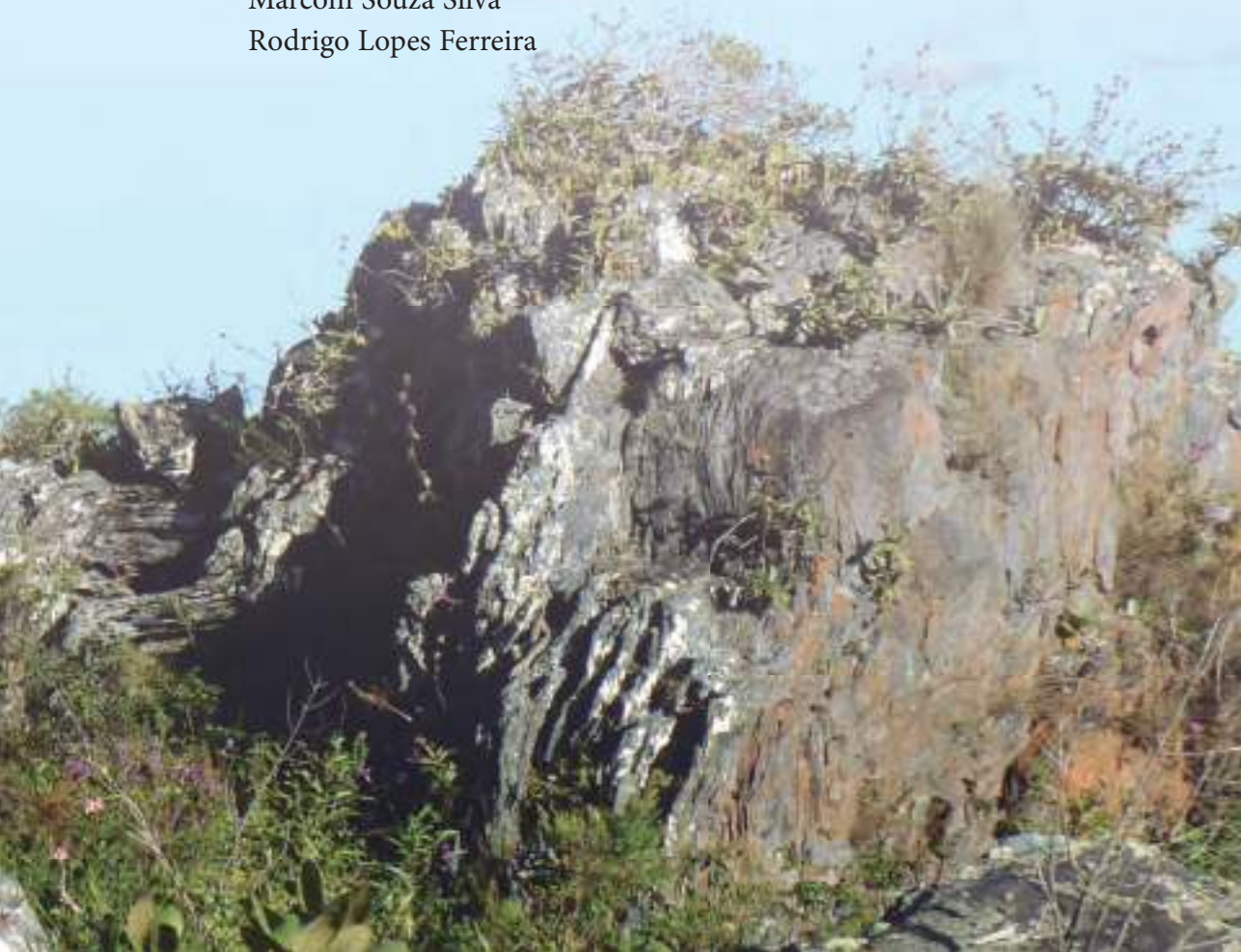
Santos D'Angelo Neto


188 **Ecossistemas subterrâneos do Vale do Rio Peixe Bravo**

Augusto Milagres e Gomes

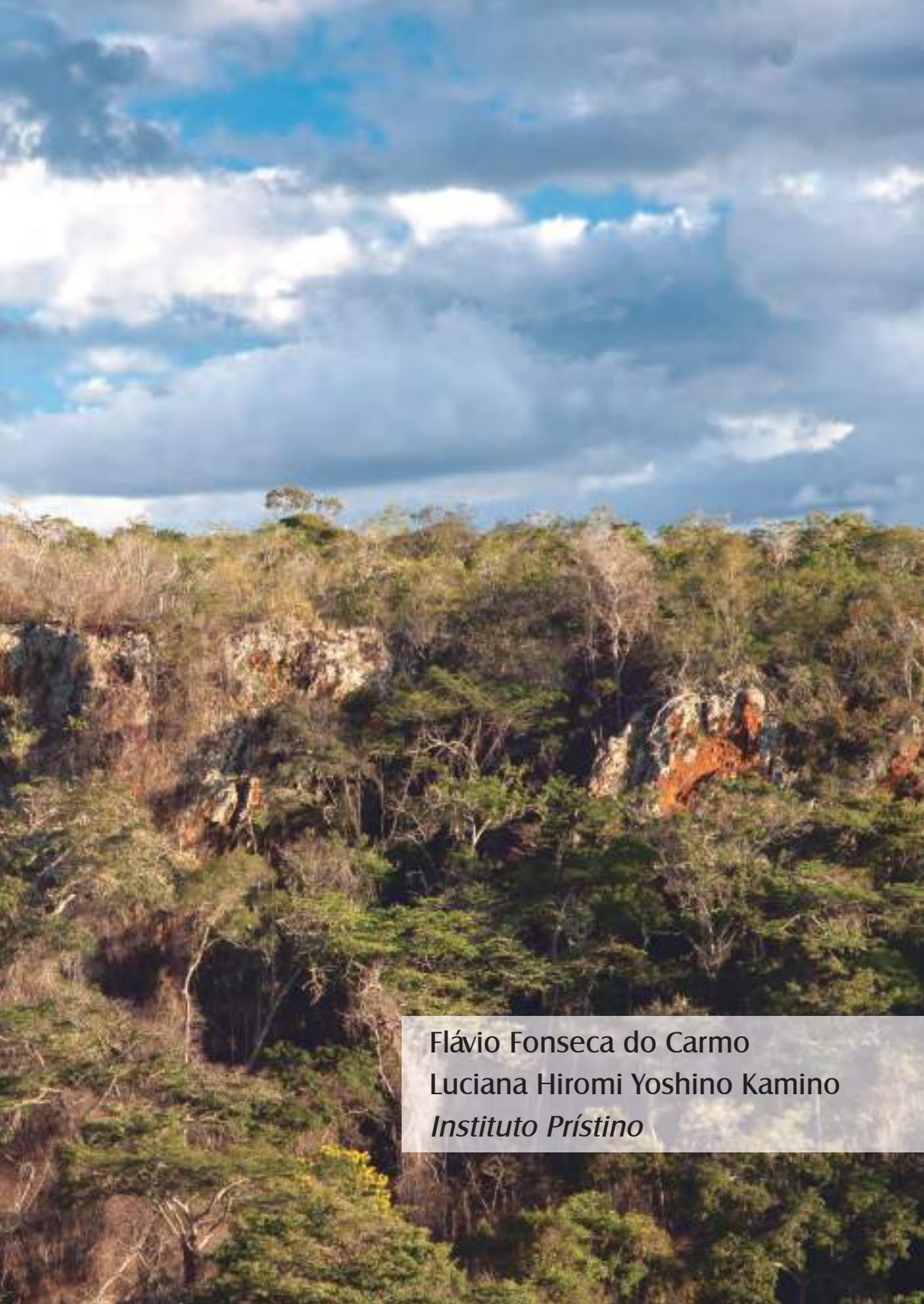
Marconi Souza Silva

Rodrigo Lopes Ferreira



The image shows a landscape with a prominent rocky cliffside on the right, partially covered with green vegetation. The foreground and middle ground are filled with a dense forest of trees with varying shades of green and brown. The sky is bright blue with scattered white clouds. A semi-transparent grey box is overlaid on the upper part of the image, containing the title text.

Patrimônio Ambiental e Cultural no Vale do Rio Peixe Bravo



Flávio Fonseca do Carmo
Luciana Hiromi Yoshino Kamino
Instituto Prístino

A região conhecida por vale do Rio Peixe Bravo deve seu topônimo ao rio que tem suas nascentes originadas no flanco leste da Cadeia do Espinhaço, também conhecida como Serra Geral. Predomina na região o clima tropical quente, nas partes baixas do relevo, e o tropical de altitude, respectivamente Aw e Cwa, de acordo com a classificação de Köppen (CPRM, 1994). Nesta região, o curso do Rio Peixe Bravo foi utilizado para indicar os limites políticos de cinco municípios do setor norte de Minas Gerais (Fig. 1, Tab. 1): Rio Pardo de Minas, Riacho dos Machados, Fruta de Leite, Serranópolis de Minas e Grão Mogol.

Dois características do vale do Rio Peixe Bravo são surpreendentes: a paisagem exuberante e ainda pouco alterada (Fig. 2); e a presença marcante de extensas couças ferruginosas, conhecidas como cangas, que recobrem os geossistemas ferruginosos, os quais se estendem por cerca de 500 km² (Fig. 1). Estas características estão diretamente associadas ao elevado valor de conservação ambiental e cultural até agora observados.

A zona rural dos cinco municípios onde se localiza o vale do Rio Peixe Bravo (Tab. 1) ainda detém baixa densidade populacional e possui comunidades dependentes da qualidade ambiental da região. De acordo com Dayrell (1998), as populações localizadas nas áreas rurais dos municípios do norte mineiro têm em comum um modo de interação e utilização dos ambientes e recursos (Fig. 3), quanto ao que conseguem produzir:

“Existem os terrenos “próprios” para arroz, milho, feijão, fava, cana e mandioca. Mas, também, para cada terreno existem as variedades locais mais adaptadas, muitas ainda em uso, outras tantas já perdidas, frutos da coevolução dos sistemas agrícolas geraiseiros. A vegetação nativa também é aproveitada de formas variadas ao longo do ano, potencializando os sistemas produtivos. A alimentação humana e dos animais, os tratamentos curativos e preventivos, as construções, os mobiliários, utensílios domésticos, equipamentos, etc. provêm, em grande medida, da flora domesticada e nativa, a qual conhecem profundamente”.

O principal objetivo deste livro é o de apresentar aos leitores a importância ambiental do vale do Rio Peixe Bravo, destacando aspectos da flora, aves, morcegos e invertebrados cavernícolas, além de aspectos do patrimônio geológico e cultural (cavernas, registros arqueológicos e paleontológicos) associados aos geossistemas ferruginosos. Para isso, nos últimos seis anos,

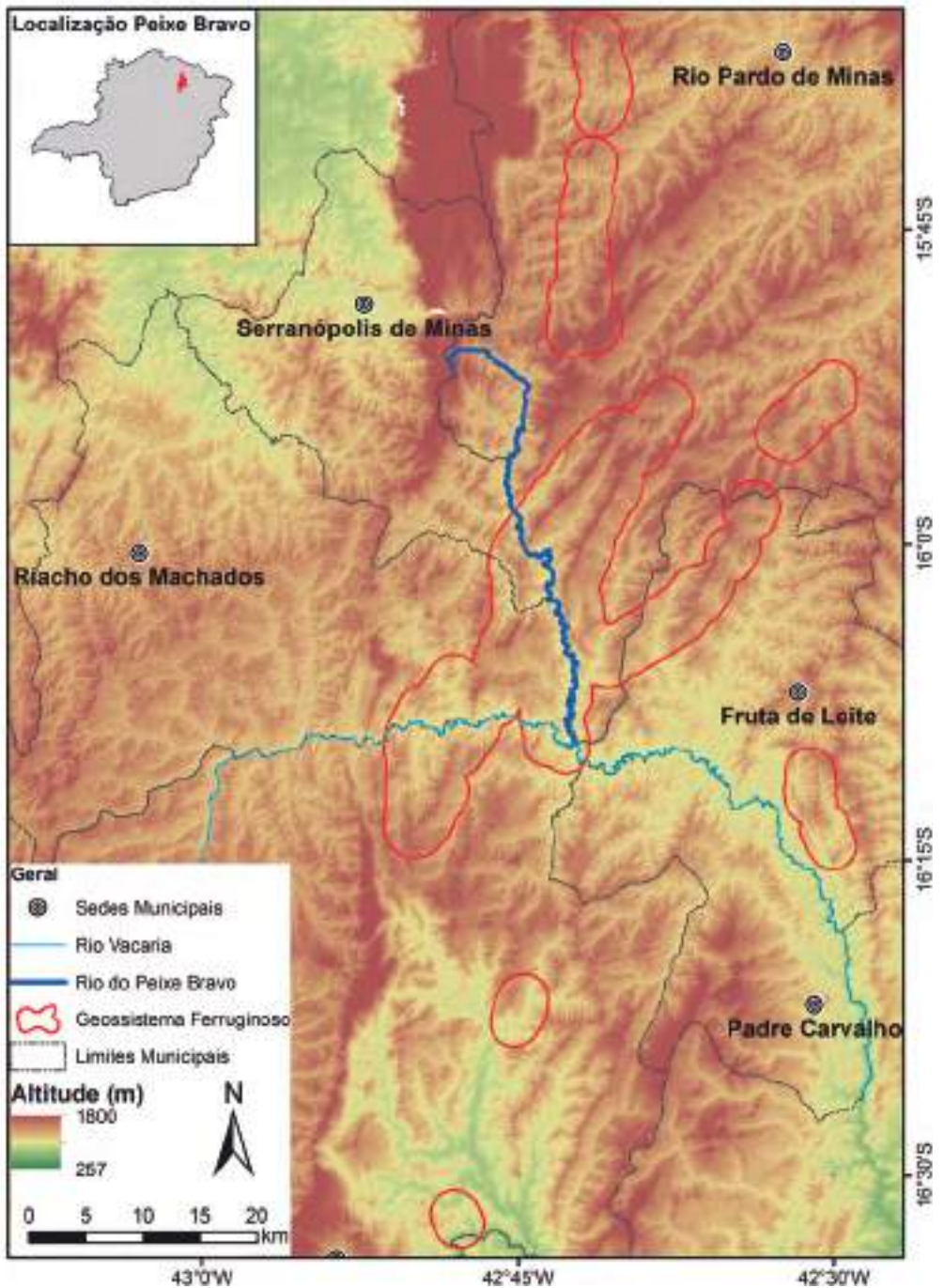


Figura 1 – Localização dos Geossistemas Ferruginosos (polígonos vermelhos) do vale do Rio Peixe Bravo, norte do Estado de Minas Gerais. A rede de drenagem foi omitida para destacar o Rio Peixe Bravo e o Rio Vacaria.

tivemos a oportunidade de realizar estudos em cooperação com pesquisadores e alunos da Universidade Federal de Minas Gerais e da Universidade Federal de Lavras, aos quais agradecemos a colaboração, sempre alinhada às nossas motivações. Agradecemos, em especial, à Professora Dra. Claudia Maria Jacobi (ICB/UFMG), orientadora do projeto que, em 2010, iniciou nossos estudos no vale do Rio Peixe Bravo. O referido projeto “Diagnóstico Ambiental em Cangas nas Regiões de Porteirinha, Rio Pardo de Minas e Riacho dos Machados” teve como objetivos inventariar e categorizar o estado de conservação de áreas de cangas localizadas no norte de Minas Gerais. O projeto originou-se através de um pedido de apoio técnico pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais, através da Coordenadoria Regional das Promotorias do Rio Verde Grande e Rio Pardo.

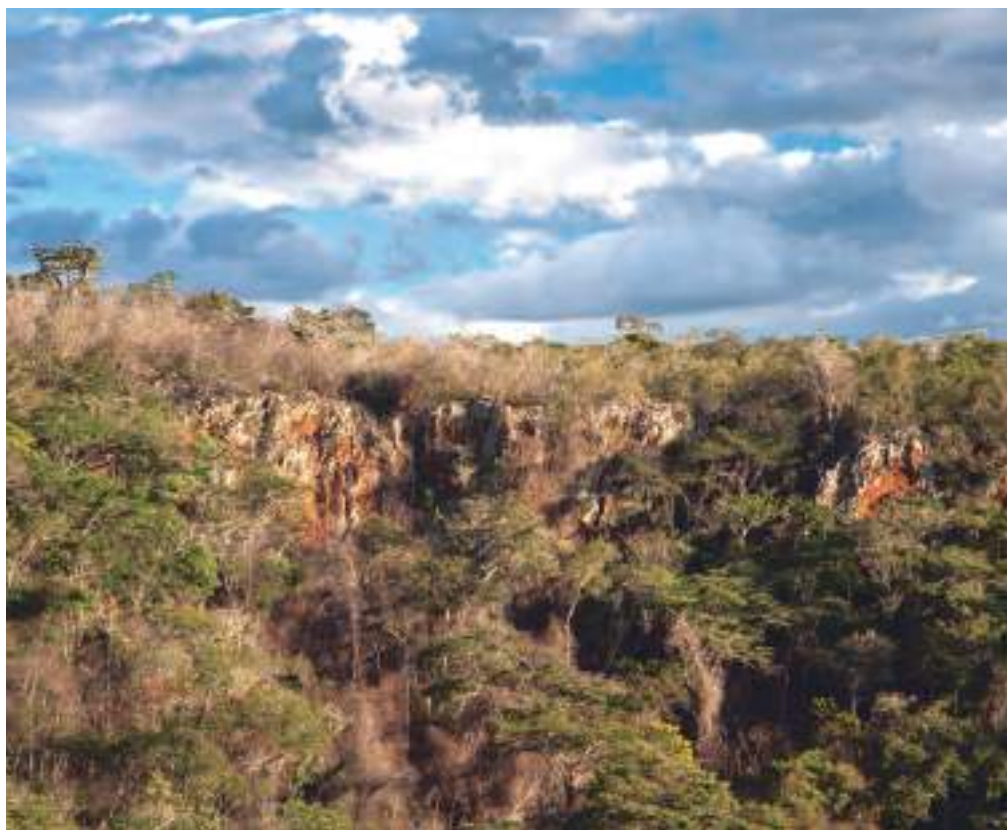


Figura 2 - Paisagem exuberante e ainda pouco alterada do vale do Rio Peixe Bravo. (Foto: Augusto Milagres).

Tabela 1Municípios que abrigam o vale do Rio Peixe Bravo. Fonte: IBGE (2017).¹

Município	População Total (2016)	População Rural (2010)	Área (km ²)	Habitantes/km ²
Rio Pardo de Minas	30.878	17.407	3.117	9,3
Riacho dos Machados	9.665	4.861	1.315	7,1
Serranópolis de Minas	4.741	2.697	551	8,0
Grão-Mogol	15.870	9.393	3.885	3,8
Fruta de Leite	5.758	3.904	762	7,8



Figura 3 – A manipulação de frutos nativos da região resultou na reprodução de cena do cotidiano, com animais de carga utilizados pelos moradores. As cangas (também conhecidas como “mocororô”) compõem o pano de fundo desta imagem do vale do Rio Peixe Bravo. (Foto: Augusto Milagres).

¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Disponível em: cidades.ibge.gov.br

Os geossistemas ferruginosos

No vale do Rio Peixe Bravo, predominam rochas de idade Neoproterozoica da Formação Nova Aurora, Grupo Macaúbas, com origem relacionada a depósitos glaciogênicos. Essas rochas são os diamictitos ricos em hematita com níveis de quartzito e filito, e ocorrem também rochas carbonáticas. Localmente, os geossistemas ferruginosos são constituídos por rochas do Membro Riacho Poções (Formação Nova Aurora, Grupo Macaúbas) representados por diamictitos hematíticos, xistos hematíticos e formações ferríferas bandadas (itabirito) que apresentam bandeamento e são formados por camadas de quartzito contendo cristais de hematita e camadas de hematita associada à sericita e clorita (Vilela *et al.*, 1978; Vilela, 1986; Souza & Carmo, 2015). O membro Riacho Poções pode atingir cerca de 600 m de espessura. Extensas couraças de cangas recobrem os geossistemas ferruginosos (Fig. 4) e recebem dos moradores da região o curioso nome de “mocororô”. As cangas são compostas por matriz de granulometria fina e o arcabouço é formado por hematita, goethita, itabirito e quartzito (Souza & Carmo, 2015).

Recursos Naturais, Patrimônio Ambiental e Principais Ameaças

Uma das características mais relevantes dos geossistemas ferruginosos é a associação com aquíferos de expressão local ou regional. Dessa forma, a conservação das formações ferríferas manterá a capacidade de recarga e armazenamento hídrico, favorecendo incontáveis mananciais, como é o caso do Quadrilátero Ferrífero, região central de Minas Gerais (Mourão, 2007; Gama & Matias, 2015). No vale do Rio Peixe Bravo (Fig. 5), a relação entre as rochas ferruginosas e os recursos hídricos é evidenciada pela ocorrência de nascentes que abastecem riachos e pela exposição do aquífero no interior de algumas cavidades naturais, como já relatados por Carmo *et al.* (2011; 2015). Essa produção hídrica é uma condição ambiental fundamental, levando em consideração que a região localiza-se no semiárido brasileiro, o qual é caracterizado pela precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros, por apresentar um risco de seca maior que 60% e por ter um índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial (Ministério da Integração Nacional, 2005).

Apesar de ainda ser pouco divulgado para a sociedade o potencial espeleológico das rochas ferruginosas, ao contrário da situação das cavernas



Figura 4 – A figura acima exemplifica as extensas couraças de canga, recobrimdo as rochas que compõem o geossistemas ferruginoso do vale do Rio Peixe Bravo, MG: a) Diamictito; b) formação ferrífera bandada (itabirito); c) rocha alterada; d) canga; e) hematita iridescente (mineral); f) hematita especular (mineral). (Fotos: Flávio Carmo e Augusto Milagres [e, f]).



Figura 5 – Água, o mais importante dos recursos naturais, Rio Peixe Bravo. (Foto: Flávio Carmo).

em rochas carbonáticas, nas localidades onde existem as formações ferríferas há um potencial muito alto de existirem cavernas (CECAV, 2017). Dessa forma, no geossistema ferruginoso do Peixe Bravo ocorre um importante sítio espeleológico (Fig. 6), com dezenas - ou talvez centenas - de cavidades naturais que se encontram em bom estado de conservação (Carmo *et al.*, 2011).

Os geossistemas ferruginosos em Minas Gerais abrigam também colossais reservas minerais e, atualmente, o Estado é o maior produtor brasileiro de minério de ferro, extraindo mais de 180 milhões de toneladas ao ano (IBRAM, 2015). Essa produção mineral é o resultado de dezenas de cavas a céu-aberto, onde milhões de toneladas de formações ferríferas são processadas anualmente, gerando ao mesmo tempo milhões de toneladas de material estéril e milhões de metros cúbicos de rejeitos depositados em barragens que podem atingir mais de 100 metros de altura. Além disso, ao abrir as frentes de lavra, as cangas são geralmente descartadas, resultando

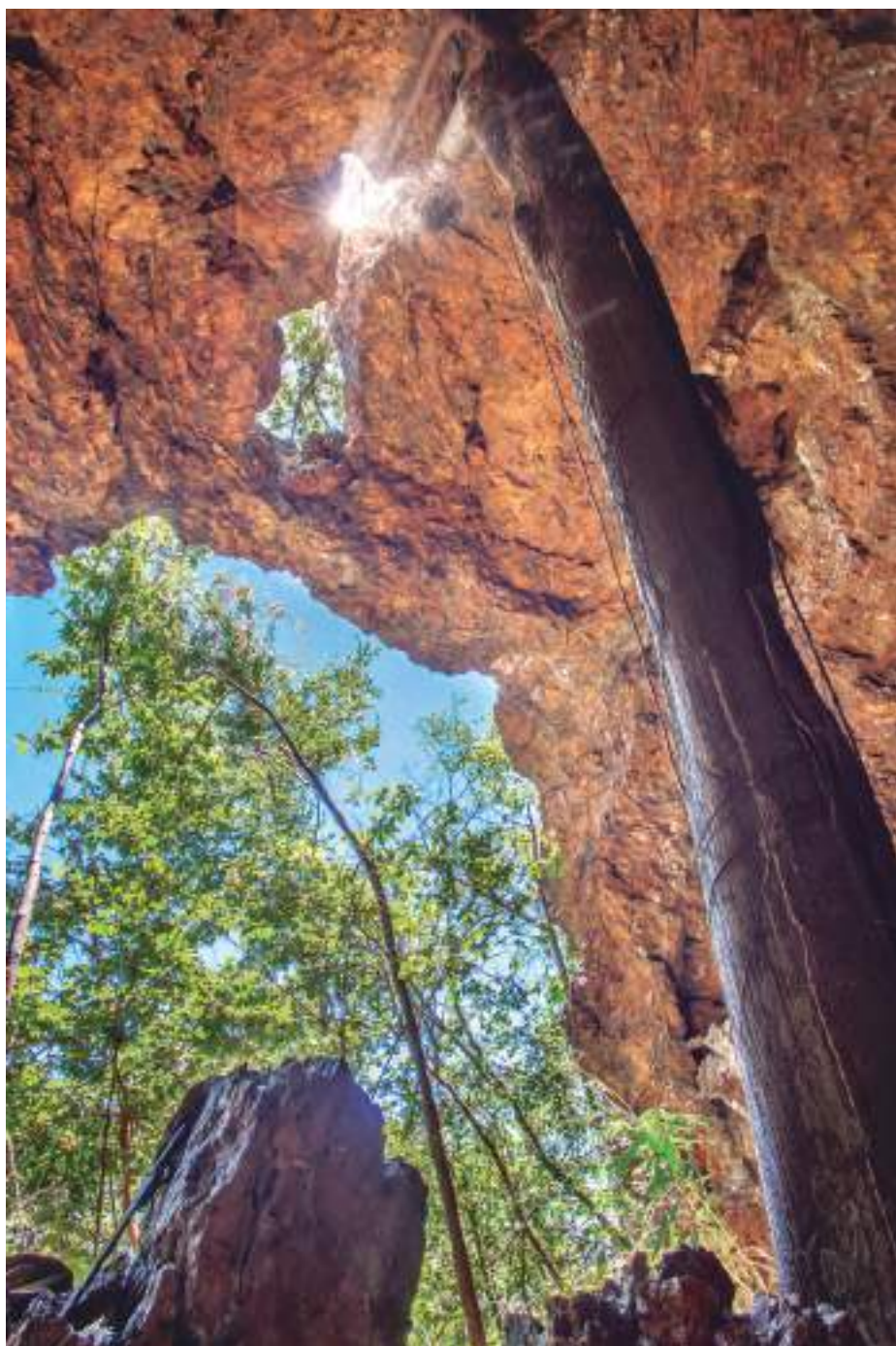


Figura 6 – Entrada de uma cavidade, com destaque para uma enorme árvore que encontrou em uma claraboia uma passagem para o “mundo exterior”. (Foto: Augusto Milagres).

em perda irreversível de áreas naturais (Carmo *et al.*, 2012). Portanto, a exploração mineral dos geossistemas ferruginosos gera receitas, mas também gera um substancial passivo ambiental, cujos prejuízos socioambientais ainda não foram avaliados economicamente.

No vale do Rio Peixe Bravo já foram realizados alguns estudos estimando a reserva mineral de ferro, sendo que um dos mais antigos estimou preliminarmente a reserva em 2,7 milhões de toneladas por metro de profundidade e inferindo uma reserva total de 540 milhões de toneladas de minério de ferro (Schobbenhaus, 1972). Atualmente, cerca de 80% da área superficial dos geossistemas ferruginosos estão sobrepostos a títulos de direitos minerários outorgados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Localmente, esses títulos minerários predominantemente são de Requerimento de Lavra, seguido por Disponibilidade e Autorização de Pesquisa Mineral. Apesar de não haver atividade em escala industrial de extração de minério de ferro, o vale do Rio Peixe Bravo já foi alvo de impactos ambientais negativos relacionados à abertura de centenas de praças de sondagem geológica. Outro agente de degradação ambiental na região é a atividade de monocultura de eucalipto, recobrando milhares de hectares dos topos das chapadas ao longo do Rio Peixe Bravo (Fig. 7).

O vale do Rio Peixe Bravo está inserido entre as bacias hidrográficas dos rios Jequitinhonha e Pardo. Insere-se ainda entre os Domínios fitogeográficos da Mata Atlântica e do Cerrado. A região está sobreposta a diversas Áreas Prioritárias para a Conservação (Tab. 2). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2008), as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade representam:

...“um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, no planejamento e implementação de ações como criação de unidades de conservação, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável.”

Percebe-se que o vale do Rio Peixe Bravo concentra diversas áreas de relevante interesse para a Conservação. Entretanto, ainda não foi criada nenhuma área protegida / unidade de conservação, que representam a principal política de preservação, manutenção e uso sustentável do patrimônio ambiental brasileiro. De acordo com a Lei 9985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e deu outras providências, a unidade de conservação constitui-se de:

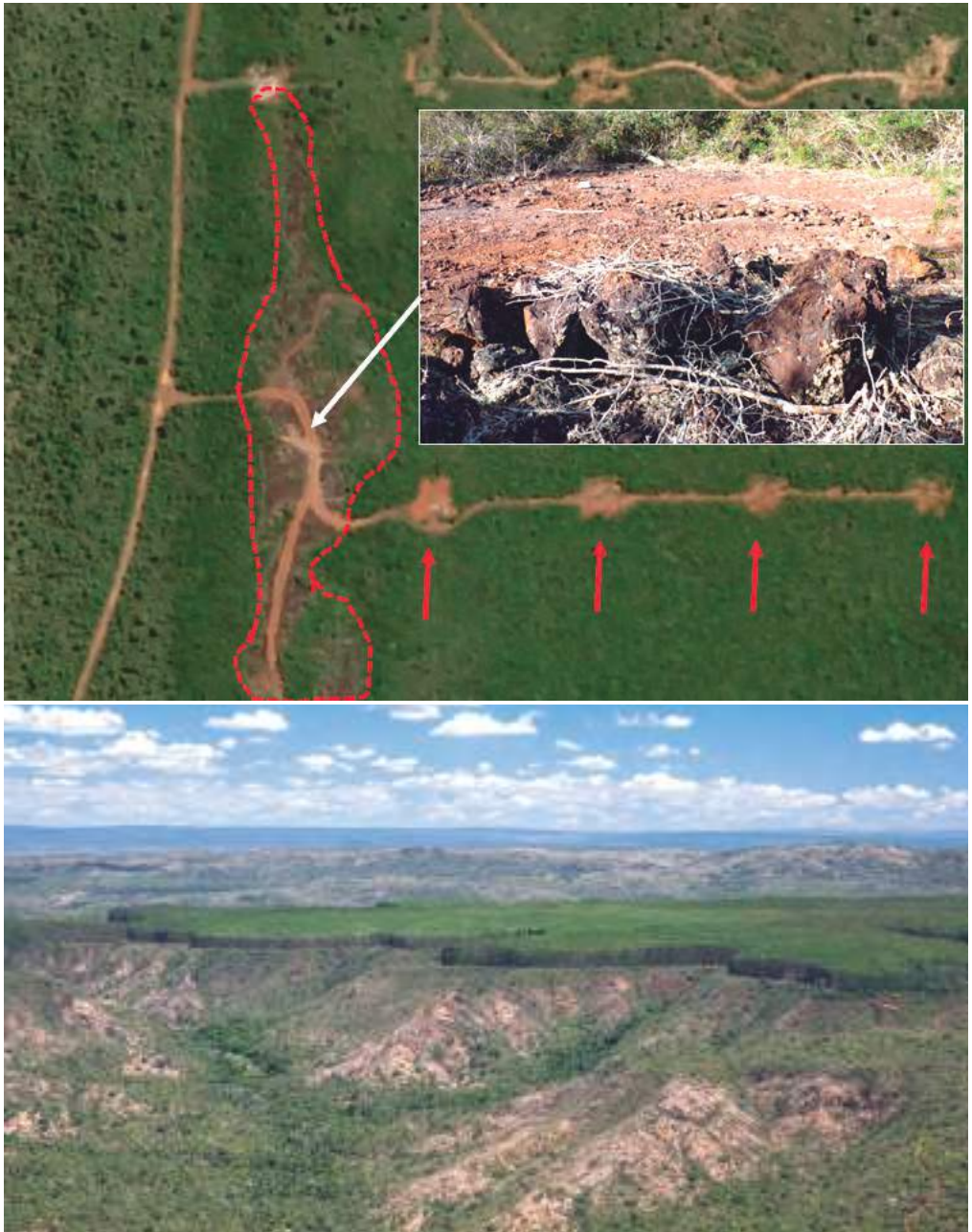


Figura 7 – O vale do Rio Peixe Bravo já foi alvo de impactos ambientais negativos relacionados à abertura de centenas de praças de sondagem geológica (acima) e pela monocultura de eucalipto (abaixo). (Fotos: Augusto Milagres) Destaque para as couraças de canga (linha pontilhada vermelha) e pelos furos de sondagens (setas vermelhas). Imagem de satélite adaptada de Atlas Digital Geoambiental (2017).

Tabela 2

Áreas de relevante interesse para a conservação sobrepostas à região do vale do Rio Peixe Bravo, norte de Minas Gerais. ACB: área chave para a conservação de plantas raras.

Identificação	Grau de Importância/ Categoria	Ação/Recomendação
Área Prioritária para Conservação Biodiversidade Brasileira (MMA, 2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Extremamente Alta 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de inventários bióticos. • Envolvimento da comunidade local nas questões ambientais e no manejo e preservação da biota local. • Criação de unidades de conservação de proteção integral. • Recuperação de áreas degradadas.
Área Prioritária para Conservação Biodiversidade de Minas Gerais (Drummond <i>et al.</i> , 2005)	<ul style="list-style-type: none"> • Especial 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigação científica.
Área Prioritária para Conservação de Invertebrados (Drummond <i>et al.</i> , 2005)	<ul style="list-style-type: none"> • Especial 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de unidades de conservação
Área Prioritária para Conservação da Flora de Minas Gerais (Drummond <i>et al.</i> , 2005)	<ul style="list-style-type: none"> • Alta 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de inventários bióticos.
Área Prioritária para Conservação Herpetofauna, Espinhaço Sul (Drummond <i>et al.</i> , 2005)	<ul style="list-style-type: none"> • Especial 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de inventários. • Criação de unidades de conservação
ACB's Plantas Raras, Serra da Bocaina e Serra do Deus-me-livre (Giulietti <i>et al.</i> , 2009)	<p>De acordo com Rapini <i>et al.</i> (2009): “esses sítios devem ser percebidos pelos órgãos ambientais como os setores mais frágeis do território brasileiro e que por isso exigem uma atenção maior no que diz respeito ao licenciamento ambiental, dado que um planejamento inadequado poderá levar à perda de espécies únicas do patrimônio biológico brasileiro”.</p>	

“espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.”

Quando se analisam as principais ações e recomendações referentes às áreas prioritárias que ocorrem no Peixe Bravo, dois pontos importantes podem ser destacados: 1) a indicação do “Envolvimento da comunidade local nas questões ambientais e no manejo e preservação da biota local”, o que consideramos fundamental; e 2) a ausência de ações de educação ambiental. O preenchimento dessa lacuna é o grande desafio! E foi também uma das principais motivações para que o Instituto Prístino realizasse este livro. No capítulo 2 da presente obra, iremos “prosear” sobre o início dos estudos, destacando a descoberta de um espetacular sitio espeleológico, que inclui registros da presença de grandes animais já extintos! No capítulo 3, serão abordados os aspectos históricos e arqueológicos associados aos geossistemas ferruginosos do Peixe Bravo. Os tipos de vegetação e as espécies de plantas raras e ameaçadas serão identificadas no capítulo 4. As aves e aspectos ecológicos e comportamentais foram o objetivo do capítulo 5, os animais que ocorrem nas cavidades naturais do Peixe Bravo serão apresentados no capítulo 6.

Referências Bibliográficas

Carmo, F.F.; Carmo, F.F.; Salgado, A.A.R. & Jacobi, C.M. 2011. Novo sítio espeleológico em sistemas ferruginosos, no vale do rio Peixe Bravo, norte de Minas Gerais, Brasil. *Espeleo-Tema*, 22 (1): 25-39.

Carmo, F.F.; Campos, I.C.; Carmo, F.F. & Jacobi, C.M. 2012. Cangas: Ilhas de Ferro Estratégicas para a Conservação no Brasil. *Ciência Hoje*, 50: 49-53.

Carmo, F.F.; Campos, I.C.; Carmo, F.F. & Tobias-Junior, R. 2015. O Vale do Peixe Bravo: área prioritária para a conservação dos geossistemas ferruginosos no norte de Minas Gerais. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 497-520.

CECAV – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. 2017. *Potencialidade de ocorrência de cavernas*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecv/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html> Acesso em: 31 ago. 2017.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 1994. *Programa levantamentos geológicos do Brasil. Rio Pardo de Minas – Folha SD.23-Z-D-V*. Brasília: CPRM. 84p.

Dayrell, C.A. 1998. *Geraizeiros y biodiversidad em el norte de Minas Gerais: la contribución de la agroecología y de la etnoecología em los estudios de los agroecosistemas*. Huelva: Universidad Internacional de Andalucía. 192p.

Gama, E.M. & Matias, G.P. 2015. Hidrogeologia e os geossistemas ferruginosos. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 103-124.

Giulietti, A.M.; Rapini, A.; Andrade, M.J.G; Queiroz, L.P. & Silva, J.M.C. 2009. *Plantas raras do Brasil*. Belo Horizonte: Conservation International. 496p.

IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. 2015. *Informações sobre a economia mineral do estado de Minas Gerais*. Disponível em: <http://portaldaminerao.com.br/wp-content/uploads/2017/05/Economia-Mineral-Brasileira-MG.pdf> Acesso em: 31 ago. 2017.

Ministério da Integração Nacional. 2005. *Nova Delimitação do Semi-Árido Brasileiro*. Disponível em: http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763%20&groupId=24915 Acesso em: 31 ago. 2017.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2008. *Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: atualização*. Brasília: MMA. 327p.

Mourão, M.A.A. 2007. *Caracterização hidrogeológica do Aquífero Cauê, Quadrilátero Ferrífero, MG*. p. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte.

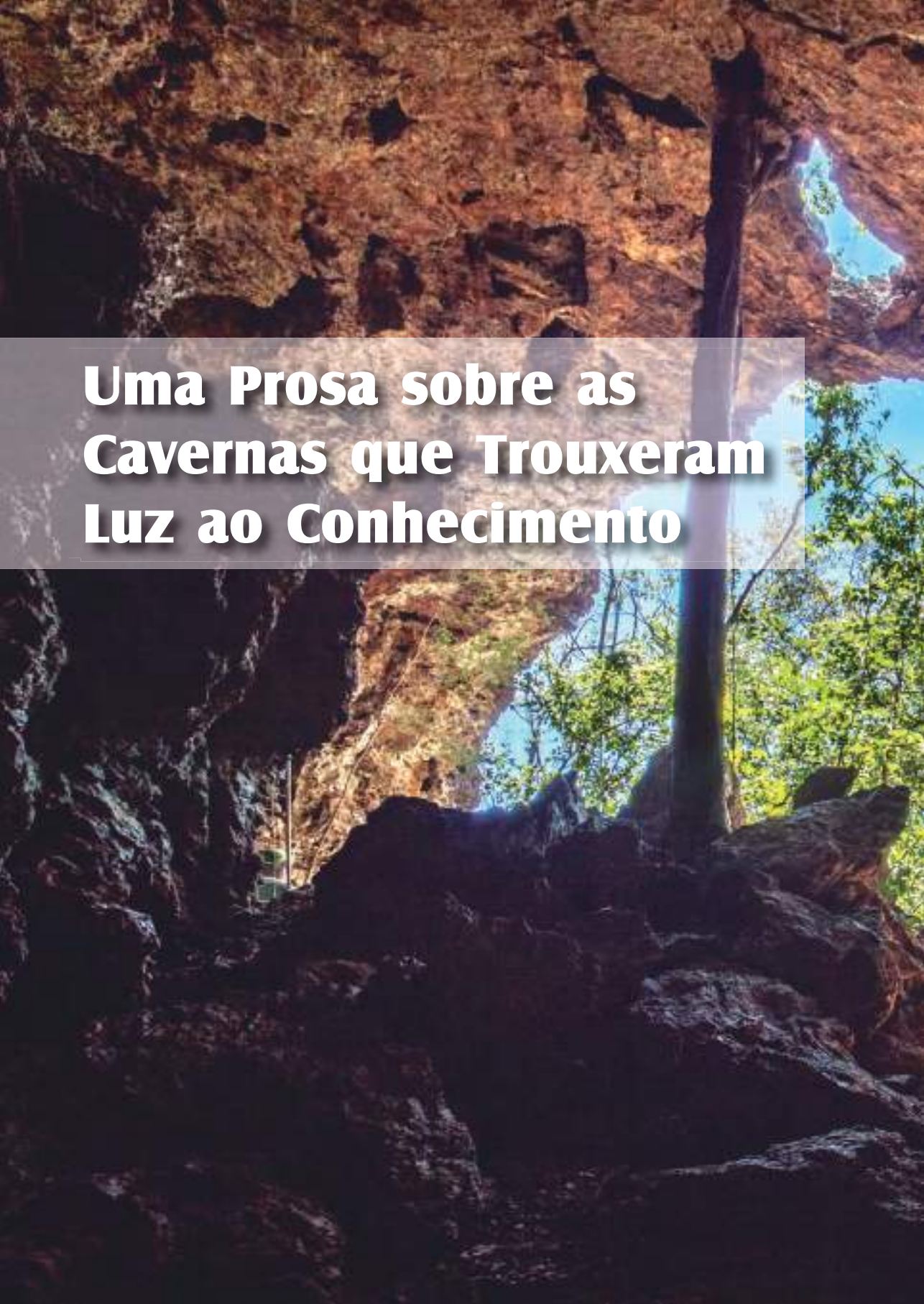
Rapini, A.; Andrade, M.J.G.; Giuliatti, A.M.; Queiroz, L.P. & Silva, J.M.C. 2009. Introdução. In: Giuliatti, A.M.; Rapini, A.; Andrade, M.J.G.; Queiroz, L.P.; Silva, J.M.C. *Plantas raras do Brasil*. Belo Horizonte: Conservation International, p X-Y.

Schobbenhaus, C. 1972. *Estudo geoeconômico preliminar do depósito de ferro do Rio Peixe Bravo, norte de Minas Gerais*. Recife: SUDENE. 36p.

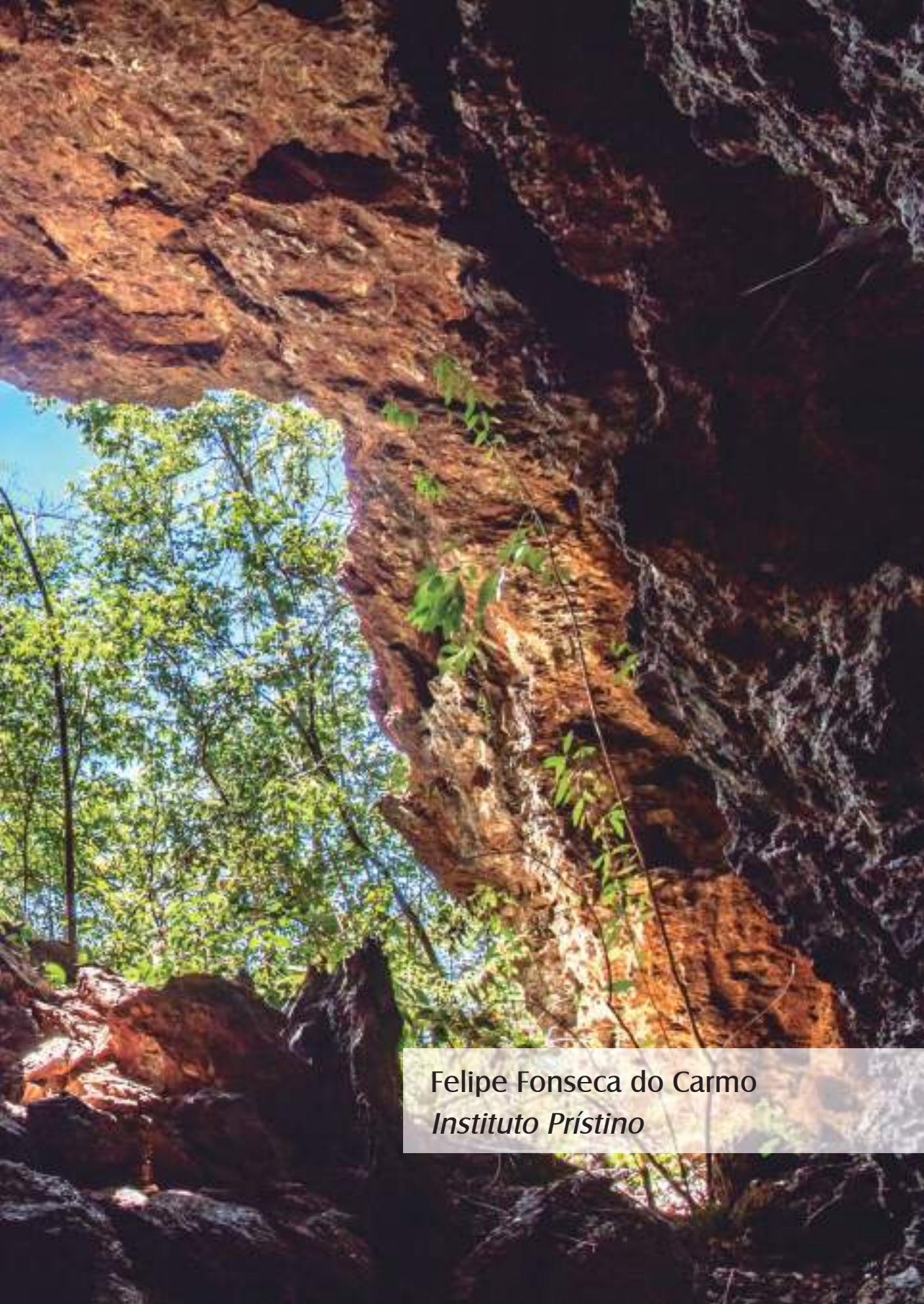
Souza, F.C.R. & Carmo, F.F. 2015. Geossistemas Ferruginosos no Brasil. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 47-76.

Vilela, O.V. 1986. As jazidas de minério de ferro dos municípios de Porteirinha, Rio Pardo de Minas, Riacho dos Machados e Grão-Mogol, norte de Minas Gerais. In: Schobbenhaus C.; Coelho C.E.S. *Principais depósitos minerais do Brasil: ferro e metais da indústria do aço*. Volume 2. Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral, p. 111-120.

Vilela, O.V.; Pena, C.A.; Barsotti, T.M. & Jorge, A.S. 1978. Prospecção das jazidas de minério de ferro dos municípios de Porteirinha, Rio Pardo de Minas, Riacho dos Machados e Grão-Mogol, norte de Minas Gerais. In: 20º Congresso Brasileiro de Geologia. Recife. *Anais...* Recife: SBG, p. 1914-1921.

A photograph of a cave entrance. The cave interior is dark and rocky, with a large opening leading to a bright, sunlit area with green trees. A semi-transparent grey box is overlaid on the image, containing the title text.

Uma Prosa sobre as Cavernas que Trouxeram Luz ao Conhecimento



Felipe Fonseca do Carmo
Instituto Prístino

A essência de um pesquisador ou cientista está na sua eterna curiosidade pelo desconhecido. Seu trabalho e paixão por descobertas são mantidos por poucas palavras, que frequentam diariamente seu dia a dia: o **porquê** e o **como**. Perguntas como “por que isso acontece?” ou “como isso ocorre?” são a base para descobertas dos diversos problemas e dúvidas que estão presentes em nossa vida. Muitas dessas dúvidas podem ser respondidas com experimentos simples, em laboratório. Mas em várias outras, para termos as respostas, precisamos explorar ambientes, desbravar regiões que ainda são pouco conhecidas pela ciência e ir em busca de plantas, animais, ecossistemas que podem ser grandes novidades para nossa sociedade.

É com esse espírito dos antigos naturalistas, que saíam em grandes viagens rumo ao desconhecido, que vamos contar nossa história, numa das maiores descobertas ambientais recentes! Vamos descrever um ambiente subterrâneo que ainda não havia sido mostrado, e que evidenciou ser um dos mais especiais para a conservação do patrimônio espeleológico no Brasil: as cavernas do vale do Rio Peixe Bravo.

Como fomos parar no vale do Rio Peixe Bravo

A primeira oportunidade que tivemos para conhecer a região foi através de um pedido de apoio técnico pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais, através da Coordenadoria Regional das Promotorias do Rio Verde-Grande e Rio Pardo. No ano de 2010, a promotoria procurou nosso grupo de trabalho, o qual era orientado pela Professora Dra. Claudia Jacobi (ICB/UFMG), devido à experiência e vivência pesquisando a biodiversidade em regiões que contém rochas com elevadas concentrações de ferro. Essas áreas constituem os geossistemas ferruginosos, onde é comum a ocorrência de crostas ferruginosas conhecidas como cangas.

Os geossistemas ferruginosos são encontrados na região central do Estado, próxima de Belo Horizonte, conhecida como Quadrilátero Ferrífero. Também já se conheciam, há algum tempo, ambientes ferruginosos próximos dos municípios de Conceição do Mato Dentro e Morro do Pilar, ambos inseridos na vertente leste da Serra do Espinhaço ou Serra Geral, como é conhecida no norte de Minas Gerais.

Mas ainda não havia muitos trabalhos científicos que demonstrassem a existência de cangas na região norte de Minas Gerais. Com isso, vieram nossas primeiras expectativas sobre a região do vale do Rio Peixe Bravo. Será que realmente encontraríamos cangas no norte de Minas? E quais ambientes essas

cangas iriam nos apresentar? Seriam semelhantes às já conhecidas cangas do Quadrilátero Ferrífero? Alguns trabalhos mais antigos já indicavam importantes reservas de ferro (Viveiros *et al.*, 1978; Vilela, 1986) mas em nenhum deles foram destacados ou demonstrados atributos importantes para a biodiversidade e a descrição dos ecossistemas do Peixe Bravo. Então, em meados de 2010, nossa equipe rumou para a região em busca das cangas e de tudo que elas nos estavam reservando.

Para conseguirmos atingir nossos objetivos e responder às nossas questões, contamos com o apoio fundamental de diversas pessoas e instituições. Além do Ministério Público estadual, que solicitou o apoio técnico, o projeto contou com a colaboração e a parceria da Polícia Militar de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais do município de Taiobeiras, que nos acompanhou incansavelmente durante a expedição. Duas pessoas – cujo conhecimento da natureza e dos lugares é impressionante – contribuíram enormemente para o sucesso de nossa pesquisa: o Sr. João, antigo morador do Peixe Bravo, e o Sr. Nilson Ferreira, morador de Nova Aurora. No início da pesquisa, o Sr. João foi quem nos guiou e nos apresentou as primeiras cavernas em sua propriedade, localizada à beira do Rio Peixe Bravo. E ao longo de toda a campanha de campo, tivemos a grande honra de sermos acompanhados pelo Sr. Nilson, que conhecia toda a área como se fosse seu quintal de casa! Foi devido à participação do Nilson, um grande amigo, que conseguimos conhecer diversas cangas do Peixe Bravo.

Além das instituições e dos moradores da região, também tivemos a colaboração de diversos cientistas e pesquisadores, inclusive de outros Estados do Brasil, que também perceberam a grandiosidade que o vale do Peixe Bravo estava demonstrando a cada dia que as pesquisas avançavam.

Nosso principal foco: as cavernas

Um dos ambientes mais intrigantes e peculiares são as cavidades naturais subterrâneas, também conhecidas como cavernas, grutas ou furnas. São ambientes que trazem uma sensação de mistério, muito devido à sua principal característica, a ausência de luz. E é nesse ambiente escuro que encontramos uma fauna muito especial, bichos que conseguem sobreviver mesmo sem utilizar a sua visão, uma vez que estão na completa escuridão. Alguns desses bichos apresentam características que lhes permitem sobreviver apenas dentro das cavernas. Os morcegos também são bichos característicos dos ambientes subterrâneos (Fig. 1). Então, devemos procurar sempre conservar esses ecossis-

temas, preservando a biodiversidade tão peculiar. Mas conservar cavernas não é importante apenas para manter a fauna subterrânea. Esses ambientes subterrâneos apresentam vários outros importantes atributos, como uma rica história dos nossos antepassados, que deixaram marcados nas paredes e no solo, registros de como se comportavam, como sobreviviam antigamente. Por meio de pinturas, riscos nas paredes e, até mesmo, com objetos abandonados – e que ficaram conservados dentro de cavernas – conseguimos decifrar como os povos interagem com o meio ambiente durante milhares de anos!

Além de registros deixados por nossos antepassados, as cavernas também podem apresentar vestígios de animais que viveram há milhares de anos e que já não existem mais. Estamos falando de uma fauna que já foi extinta há pelo menos 10.000 anos, como as preguiças-gigantes e os tatus-gigantes, exemplares da nossa antiga megafauna.



Figura 1 – Morcegos... Muitos morcegos utilizam algumas cavidades ferruginosas no vale do Peixe Bravo. (Foto: Flávio Carmo).

Os ecossistemas cavernícolas quase sempre estão associados a um pacote geológico com características que propiciam uma eficiente recarga e armazenamento de água. Isso quer dizer que, normalmente, numa região que

possui muitas cavernas, podemos encontrar no subsolo uma grande quantidade de água! Então, quando conseguimos preservar as regiões que possuem muitas cavernas, também estamos garantindo que as nossas “caixas d’água” naturais fiquem preservadas (Fig. 2) e possam continuar fornecendo esse recurso natural fundamental para a qualidade ambiental.



Figura 2 – Caverna ferruginosa com presença de massa d’água de aproximadamente 40 cm de profundidade. (Foto: Flávio do Carmo).

Encontramos as cangas... e as cavernas!

Não foi fácil encontrar as áreas de cangas no vale do Peixe Bravo (Fig. 3). Foram centenas de quilômetros percorridos em estradas de terra, passando por rios e encostas, numa região cercada por carrascos, cerrados e matas de galeria. Foi a partir da ajuda de moradores da região que tivemos sucesso nessas investidas.

Então, o primeiro objetivo foi conquistado! Agora não havia mais dúvida de que estávamos numa região em Minas Gerais que apresentava os ecossistemas ferruginosos. E para nossa surpresa, as cangas do Peixe Bravo não pareciam em nada com as cangas conhecidas do Quadrilátero Ferrífero e de Conceição do



Figura 3 – As cangas são couraças ferruginosas onde ocorrem cavidades, plantas e animais raros e ameaçados. (Foto: Augusto Milagres).

Mato Dentro. Com isso, nossas expectativas com as cavernas só aumentavam. A pergunta agora era: será que conseguiríamos identificar as cavernas? Será que vão ser diferentes do que já estudamos em outros lugares? Mas, para saber a resposta, teríamos que encontrá-las. E a região mostrou o motivo de ainda não haver ali cavernas conhecidas pela ciência. Para acessar os lugares, tivemos que passar por alguns obstáculos naturais. O principal deles era conseguir descer pelos paredões das cangas, que mediam mais de 20 metros de altura (Fig. 4).

Além disso, as encostas das cangas apresentavam outro grande desafio. Os paredões eram ambientes perfeitos para a moradia e construção de colmeias de abelhas! E para complementar, a vegetação que estava no nosso caminho era composta por cactos colunares, ervas e arbustos espinhosos! (Fig. 4)

Apesar de toda a adversidade, a expectativa de encontrar ambientes novos sempre esteve em foco. E como um grande presente para nossa jornada, encontramos dezenas de cavernas!

A surpreendente caverna do Mocarorô

Normalmente, as cavernas já estudadas em ambientes de canga são cavidades pequenas, baixas, onde uma pessoa dificilmente consegue ficar em



Figura 4 – Muitas entradas de cavernas estão localizadas em paredões íngremes e cercadas por vegetação espinhosa. (Fotos: Flávio do Carmo).

pé. E esse era o padrão de caverna ferruginosa até então. E para nossa grande surpresa, logo nas primeiras cavernas encontradas, o que pudemos presenciar foi uma cavidade enorme, a Caverna do Mocororô (Fig. 5), com pelo menos 4 metros de altura no seu salão principal. Além das suas medidas, que demonstravam padrões totalmente distintos do que a ciência já havia relatado, outra descoberta foi encontrada: o primeiro registro de paleotocas em cavernas ferruginosas no mundo! Mas antes de falar sobre paleotocas, vamos contar um pouco sobre nosso trabalho e o que fazemos quando encontramos um novo registro de caverna.



Figura 5 – Caverna do Mocororô. (Foto: Flávio do Carmo).

Quando encontramos a caverna do Mocororô, não bastava apenas tirar fotos e divulgar a descoberta. Alguns passos devem ser seguidos para termos o registro oficial de uma caverna e os dados que possam ser publicados no meio científico. Simplificando um pouco as ações necessárias para o cadastro de uma caverna, o que deve ser feito de imediato é registrar o exato ponto da cavidade em nosso planeta. Para isso, utilizamos um aparelho conhecido como GPS (*Global Positioning System*), que em português significa Sistema de Posicionamento Global. Esse aparelho indica o ponto geográfico onde a cavidade se encontra e, com isso, permite que outros pesquisadores que trabalham com cavernas

também possam encontrar a cavidade. Mas apenas isso não é suficiente. Aqui no Brasil, nós temos uma instituição que é responsável por manter todos os registros de cavernas já cadastradas, que é o CECAV (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas), e que faz parte do Ministério de Meio Ambiente. Então, para cada caverna encontrada, o pesquisador deve realizar o seu cadastro no CECAV, e ela passa a ser reconhecida oficialmente, estando abarcada por todas as legislações que protegem os ecossistemas subterrâneos.

Além do registro, algumas informações básicas também foram tomadas para uma breve caracterização da caverna. Uma informação importante é o seu tamanho, ou seja, qual o comprimento total da caverna, qual o tamanho da área que ela ocupa, o seu volume, além de algumas características de formações no seu interior. Os formatos dos seus condutos também são importantes para compreendermos o ecossistema subterrâneo. E para todas essas informações existem métodos específicos a serem seguidos (Fig. 6), ou seja, temos uma padronização para que, independente do profissional que irá fazer o registro, as informações tenham o mesmo critério de avaliação (Rubbioli e Moura, 2005).

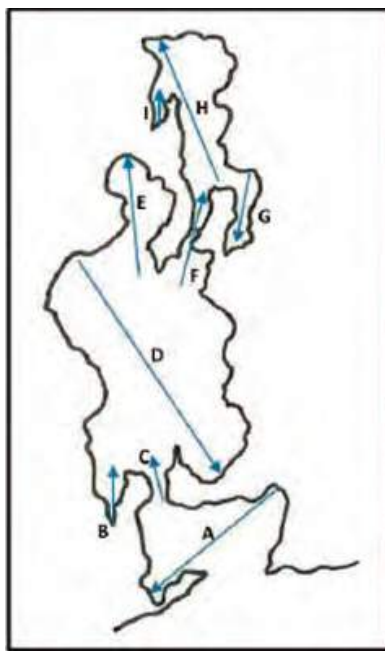


Figura 6 – Exemplo de método para medir o tamanho de uma cavidade, conhecido como princípio da descontinuidade. Neste caso, a caverna foi dividida em nove condutos mensuráveis (A, B, C, D, E, F, G, H e I). Em cada conduto mede-se o maior comprimento em linha reta possível. Após medir os condutos, os segmentos são somados, resultando no desenvolvimento linear da caverna. Fonte: Carmo, F.F. (2012).

Assim, outro passo importante é mapear a caverna. Para isso, existem vários graus de mapeamento, uns mais simples e outros que exigem a utilização de equipamentos de última geração! Para o nosso caso, como era o início de uma pesquisa, decidimos optar pela forma mais simples de mapeamento, utilizando uma trena métrica a *laser* e caderno de campo para anotar algumas características da caverna, para posteriormente representá-las no mapa. Os pesquisadores utilizam bússola, capacetes, perneiras, lanternas de cabeça e botinas, todos equipamentos específicos para trabalhar com segurança no ambiente subterrâneo (Fig. 7).



Figura 7 – O trabalho de inventariamento de cavidades envolve a medição dos condutos com trena, observações e anotações detalhadas das características identificadas. (Fotos: Flavio Carmo).

No final da nossa expedição, tivemos números relevantes, pois encontramos e registramos 25 cavernas na região (Tab. 1), sendo que, entre elas, existia grande diversidade de formações rochosas, de formatos, de tamanhos, tornando ainda mais espetaculares as cavernas do vale do Rio Peixe Bravo (Fig. 8).

Tabela 1

Cavernas do vale do Rio Peixe Bravo. DL: Desenvolvimento linear; m: metro.

Nome da cavidade	DL (m)	Altitude (m)	Litotipos predominantes	Município
Mocororô	84,0	941	canga/rocha alterada; diamictito cinza e hematítico	Rio Pardo de Minas
Gruta Pequena	5,0	930	Canga	Riacho dos Machados
Gruta da Boca Larga	13,2	930	Canga	Riacho dos Machados
Gruta do Triângulo	6,4	950	Canga	Rio Pardo de Minas
Fortaleza	9,6	946	canga/rocha alterada	Rio Pardo de Minas
Três Buracos	36,0	767	canga/rocha alterada	Rio Pardo de Minas
Abrigo	9,0	758	canga/rocha alterada	Rio Pardo de Minas
Gruta do Muro	9,6	770	canga/rocha alterada	Rio Pardo de Minas
Dois Salões	7,4	720	indefinido	Rio Pardo de Minas
Gruta do Desmoronamento	8,4	720	canga/rocha alterada	Rio Pardo de Minas
Lapa dos Cactos	30,0	714	indefinido	Rio Pardo de Minas
Gruta da Serra	9,0	760	rocha alterada	Riacho dos Machados
Chaminé	47,4	797	canga/rocha alterada	Riacho dos Machados

Tabela 1 - continuação.

Nome da cavidade	DL (m)	Altitude (m)	Litotipos predominantes	Município
Caverna do Lago	98,0	797	canga/rocha alterada; rochas carbonáticas?	Riacho dos Machados
Teto de Coral	43,0	760	canga/rocha alterada	Riacho dos Machados
Caverna do Boi	9,0	660	formação ferrífera bandada	Grão-Mogol
Caverna do Meloso	8,0	870	formação ferrífera bandada	Riacho dos Machados
Caverna do Morro Grande	94,0	709	canga/rocha alterada; formação ferrífera bandada;	Riacho dos Machados
Nascente do Córrego das Canoas	28,0	860	canga/rocha alterada	Serranópolis de Minas
Pau-de-urubu	13,0	884	canga	Serranópolis de Minas
Gruta das Maritacas	37,0	860	canga/rocha alterada; diamictito cinza e diamictito hematítico	Rio Pardo de Minas
Lajedo I	156,0	890	canga/rocha alterada; rochas carbonáticas?	Rio Pardo de Minas
Lajedo II	164,0	880	canga/rocha alterada	Rio Pardo de Minas
Gruta da Carne-de-vaca	8,0	760	canga/rocha alterada	Riacho dos Machados
Gruta Córrego das Canoas	10,0	800	Canga/formação ferrífera bandada	Serranópolis de Minas

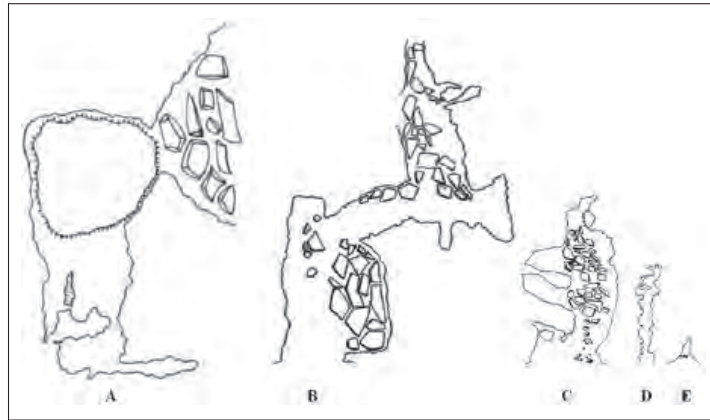


Figura 8 – Diversidade de tamanhos e formatos encontrados nas cavernas do Peixe Bravo. A) Caverna do Lajedo II (164 metros); B) Caverna do Lajedo I (156 metros); C) Caverna do Lago (98 metros); D) Caverna dos Três Buracos (36 metros); E) Lapa do Abrigo (9 metros). Carmo, F.F. (2012).

Dentre essas cavernas, podemos destacar algumas que apresentaram atributos e características até então inéditos para o Brasil. Entre essas características, citamos as grandes dimensões encontradas nas cavernas que denominamos Lajedo I e Lajedo II. São duas cavernas que se encontram bem próximas e onde, de acordo com os moradores, antigamente havia um conduto que interligava e unia as cavidades. Por suas dimensões notáveis, quando comparadas com outras cavernas ferruginosas, estão entre as maiores do Brasil, de acordo com o tamanho do seu volume.

Outra cavidade que merece destaque é a Caverna do Lago, por apresentar em seu interior formações que ainda não haviam sido registradas em cavidades ferruginosas. Assim, devido aos seus espeleotemas únicos, essa caverna foi uma grande descoberta para o patrimônio espeleológico (Fig. 9).

Por fim, podemos citar que, nessa primeira expedição, encontramos em 3 (três) cavernas a presença de paleotocas. Tais registros foram encontrados nas cavernas Mocororô, Teto de Coral e Três Buracos.

As paleotocas do Peixe Bravo

As paleotocas (em grego, *paleo* significa velho, antigo) são estruturas muito antigas que, no caso do vale do Rio Peixe Bravo, permaneceram intactas até os dias de hoje. Em suma, essas estruturas são tocas construídas por animais que já estão extintos na natureza. Tais bichos, como as preguiças-gigantes e tatus-

gigantes (Fig. 10), que eram muito maiores que seus representantes de hoje, aproveitavam as cavidades já existentes para cavar o interior dos condutos, ou seja, abrindo as tocas (Buchmann *et al.*, 2003; 2009).



Figura 9 – Espeleotemas raros, registrados pela primeira vez nas cavernas do Peixe Bravo. (Fotos: Flávio do Carmo).

Esse tipo de informação é fundamental para compreendermos ainda mais como nossa antiga fauna se comportava nesses ambientes. Outras paleotocas já tinham sido descritas em ambientes diferentes destes do Peixe Bravo, principalmente em locais onde o solo era basicamente formado de areia/silte, portanto, em locais com pouca resistência para as grandes garras da megafauna. Outro destaque das paleotocas do Peixe Bravo é que o material escavado pelos enormes mamíferos é composto por rochas! Imaginem, então, quanta força tinham esses animais para poderem cavar nessas condições. Além disso, uma nova percepção do comportamento deles também foi possível com a descoberta

de paleotocas dentro de cavernas. Foi o primeiro registro de que esses animais ocupavam ambientes cavernícolas para cavar seus túneis, às vezes em uma mesma cavidade. Isso indica um comportamento gregário dos indivíduos, ou seja, grandes animais compartilhando o espaço subterrâneo (Buchmann e colaboradores, 2016).

Com os registros nas paredes das cavernas, deixados pelas marcas de garras (Fig. 11), também foi possível averiguar quais as espécies que cavaram e entraram nessas cavidades. Com as marcações nas paredes, foi possível estimar o tamanho do animal, sua altura, o tamanho da pata (Buchmann e colaboradores, 2015).

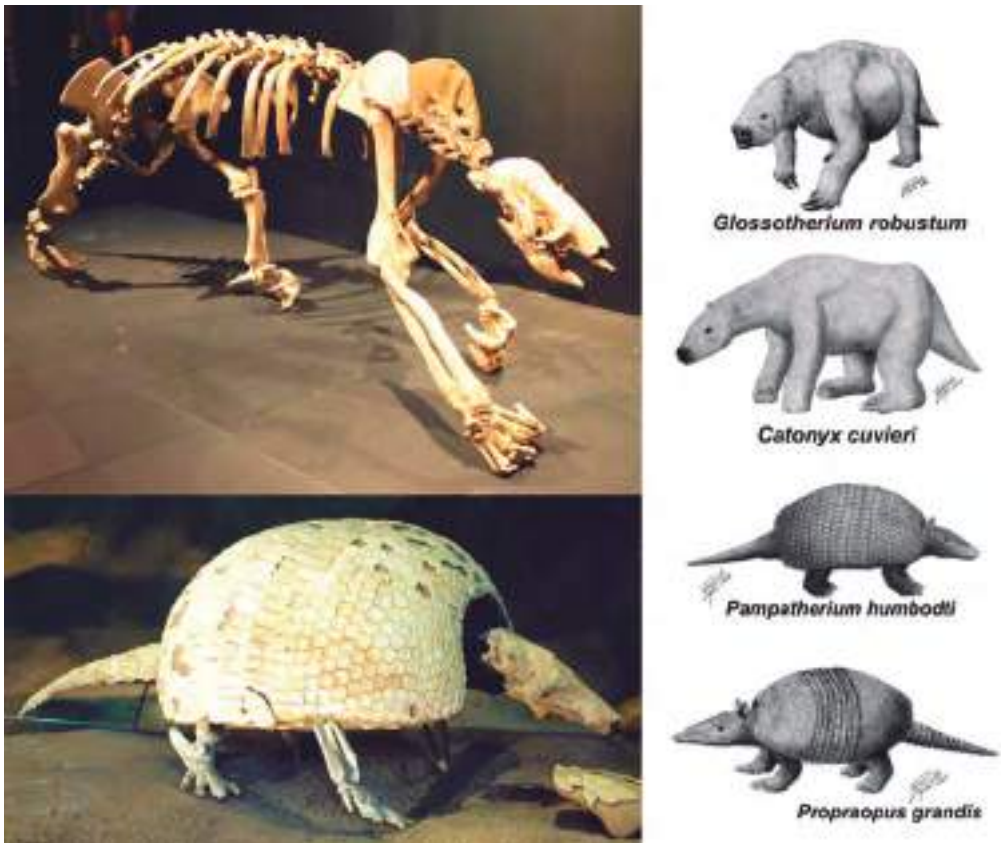


Figura 10 – Animais extintos que provavelmente escavaram as paleotocas ferruginosas. Acima: Esqueleto de *Nothrotherium* (preguiça-gigante); Abaixo: *Pampatherium* (tatu-gigante). Originais fotografados no Museu da PUC-MG (autor das fotos: Francisco Buchmann). Desenhos de Renato Lopes. Fonte: Buchmann e colaboradores (2015).



Figura 11 – Marcas de garras dos animais que escavaram a paleotoca desenvolvida no diamictito. Detalhe dos sulcos na rocha produzidos pelas garras. (Fotos: Flavio do Carmo).

Perspectivas de novas descobertas

Após nossas expedições, que aconteceram entre 2010 e 2012, vários novos registros de cavernas e paleotocas já foram realizados por outros pesquisadores. Assim, o vale do Rio Peixe Bravo passou a ser conhecido como um grande polo de pesquisa e conservação para esses ambientes únicos em nosso país e no mundo. A importância do vale do Rio Peixe Bravo, ao dar visibilidade ao novo patrimônio espeleológico (Fig. 12), demonstra que ainda temos muito que pesquisar e desbravar em nosso país.

Dar visibilidade aos atributos naturais de uma área tão importante para a conservação é fundamental para termos políticas públicas cada vez mais efetivas e justas. Apresentar para a sociedade uma nova região de importância única para a conservação de cavernas, possibilita mais argumentos técnicos para as tomadas de decisão embasadas no uso racional dos recursos naturais no vale do Rio Peixe Bravo.

Esperamos que nossas pesquisas contribuam não apenas com as informações acadêmicas, mas que, efetivamente, possam trazer benefícios para a população do Peixe Bravo e região, integrando conhecimento, educação ambiental e cidadania.



Figura 12 – O espetacular patrimônio espeleológico do vale do Rio Peixe Bravo. (Foto: Augusto Gomes).

Para saber mais sobre o que já foi encontrado e pesquisado no vale do Rio Peixe Bravo, deixamos aqui uma lista de trabalhos já publicados:

Buchmann, F.S.; Carmo, F.F.; Carmo, F.F.; Jacobi, C.M.; Ferreira, V.M.S. & Frank, H.T. 2015. Paleotocas desenvolvidas em rochas ferríferas: importante registro da megafauna no norte de Minas Gerais. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 149-167.

Buchmann, F.S.; Frank, H.T.; Ferreira, V.M.S. & Cruz, E.A. 2016. Evidência de vida gregária em paleotocas atribuídas a Mylodontidae (preguiças-gigantes). *Revista Brasileira de Paleontologia*, 19 (2): 259-270.

Carmo, F.F.; Carmo, F.F.; Salgado, A.A.R. & Jacobi, C.M. 2011. Novo sítio espeleológico em sistemas ferruginosos, no vale do rio Peixe Bravo, norte de Minas Gerais, Brasil. *Espeleo-Tema*, 22 (1): 25-39.

Carmo, F.F.; Carmo, F.F.; Buchmann, F.S.C.; Frank, H.T. & Jacobi, C.M. 2011. Primeiros registros de paleotocas desenvolvidas em formações ferríferas, Minas Gerais, Brasil. In: 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia. Ponta Grossa. *Anais...* Ponta Grossa: SBE, p. 531-540.

Carmo, F.F. 2012. *Novo polo para conservação em geossistema ferruginoso na região do rio Peixe Bravo, norte de Minas Gerais*. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte.

Carmo, F.F.; Campos, I.C.; Carmo, F.F. & Tobias-Junior, R. 2015. O Vale do Peixe Bravo: área prioritária para a conservação dos geossistemas ferruginosos no norte de Minas Gerais. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 497-520.

Gomes, A.M. 2017. *Uma luz na escuridão: desvendando os processos estruturadores da fauna cavernícola via partição de variância*. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte.

Referências citadas no texto

Buchmann, F.S.C.; Caron, F.; Lopes, R.P. & Tomazelli, L.J. 2003. Traços fósseis (paleotocas e crotovinas) da megafauna extinta no Rio Grande do Sul, Brasil. In: 9º Congresso da ABEQUA. Recife. *Anais...* Recife: ABEQUA, p. 1-5.

Buchmann, F. S. C.; Lopes, R. P. & Caron, F. 2009. Icnofósseis (paleotocas e crotovinas) atribuídos a mamíferos extintos no sudeste e sul do Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 12 (3): 247-256.


Rubbioli, E. & Moura, V. 2005. *Mapeamento de cavernas: guia prático*. São Paulo: Redespeleo Brasil. 92p.

Vilela, O.V. 1986. As jazidas de minério de ferro dos municípios de Porteirinha, Rio Pardo de Minas, Riacho dos Machados e Grão-Mogol, norte de Minas Gerais. In: Schobbenhaus, C.; Coelho C.E.S. *Principais depósitos minerais do Brasil: ferro e metais da indústria do aço*. Volume 2. Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral, p. 111-120.

Viveiros, J.F.M.; Sá, E.L.; Vilela, O.V.; Santos, O.M.; Moreira, J.M.P.; Neto, F.H. & Vieira, W.S. 1978. Geologia dos Vales dos rios Peixe Bravo e Alto Vacaria, norte de Minas Gerais. In: 30º Congresso Brasileiro Geologia. Recife. *Anais...* Recife: SBG, p. 243-254.



**Arqueologia no Vale
do Rio Peixe Bravo:
primeiras abordagens**

The background is a complex, abstract texture. It features a mix of earthy tones: deep browns, vibrant oranges, and rich reds. The texture appears granular and layered, with some areas showing more intense colors than others, suggesting a natural or mineral surface. The overall effect is one of organic complexity and depth.

Rogério Tobias Junior
Instituto Prístino

O Patrimônio Arqueológico antes desconhecido da região do vale do Rio Peixe Bravo, especialmente nos domínios das rochas ferruginosas nos municípios de Rio Pardo de Minas, Fruta de Leite, Grão Mogol e Riacho dos Machados, no norte mineiro, começa a se revelar por meio da primeira pesquisa que lá realizamos. A lacuna de conhecimento que caracterizava a região, por inexistirem sítios arqueológicos registrados, começou a ser superada com a identificação de lugares pré-coloniais e históricos. Durante nossas pesquisas, por meio de levantamentos de campo e informações de outras áreas do conhecimento, efetuamos o registro de ao menos dez sítios arqueológicos. A arte rupestre foi o elemento mais frequente entre os vestígios pré-coloniais e são singulares por ocorrerem em suportes ferruginosos. Os sítios históricos, por sua vez, pertencem a diversas categorias.

Pesquisas florísticas e espeleológicas anteriormente realizadas na região por Carmo e colaboradores (2011; 2012; 2015), levaram à identificação de possíveis elementos arqueológicos em cavidades naturais subterrâneas na área pesquisada. Além disto, outro interesse da pesquisa deriva dos potenciais arqueológicos tanto pré-coloniais quanto históricos já evidenciados em áreas ferruginosas em outras regiões, como no Quadrilátero Ferrífero/MG e na região de Conceição do Mato Dentro/MG. Nestas regiões foram identificados vestígios de ocupações humanas em cavidades ferruginosas e a céu aberto de modo singular no Estado Mineiro. (Baeta & Piló, 2005; Baeta & Piló, 2015; Linke, 2014).

A bacia do Rio Peixe Bravo e uma pequena bacia vizinha, a do Córrego Paraíso, foram foco da pesquisa que realizamos na região do vale do Rio Peixe Bravo. A pesquisa foi desenvolvida a partir de três perguntas:

- Quais as principais características das evidências arqueológicas já conhecidas no contexto regional?
- Quais são os locais com maior potencial arqueológico, com base no conhecimento atual?
- Qual é o potencial para a conservação dos sítios arqueológicos e áreas potenciais evidenciadas?

Apresentaremos os resultados das pesquisas visando responder às perguntas elencadas. Com estas informações, foram tecidas considerações acerca da necessidade de ações conservacionistas que levem em consideração o patrimônio arqueológico como um dos elementos de relevância para o tema.

Apresentaremos informações inéditas acerca da pré-história e história na região do Rio Peixe Bravo, com base em levantamentos bibliográficos conca-

tenados às pesquisas arqueológicas de campo realizadas por nossa equipe. A região abarca vários focos de interesse arqueológico ainda não pesquisados. Para superar estas lacunas, enfocamos a realização de avaliações superficiais em áreas de canga e outras rochas ferruginosas e em locais com potencial ocorrência de abrigos sob rochas e cavidades naturais subterrâneas.

No momento em que escrevemos este texto, a pesquisa se encontra em desenvolvimento, o que resulta na eventual insuficiência das respostas que apresentaremos. Estas, porém, já indicam que o potencial arqueológico da região é acentuado, e revelam um tipo raro de evidência na arqueologia mineira: a realização da arte rupestre em abrigos e cavidades ferruginosas. Não podemos deixar de mencionar também que a história regional registra a passagem da Coluna Miguel Costa - Prestes pelo vale do Rio Peixe Bravo, quando houve combates, saques e a realização da famosa manobra militar conhecida como Laço Húngaro. Contamos um pouco desta história no Livro Geossistemas Ferruginosos do Brasil (Carmo, *et al.* 2015).

Organizamos o presente texto da seguinte forma: trazemos um breve olhar sobre a paisagem do vale do Rio Peixe Bravo; uma revisão sintética do contexto arqueológico pré-colonial e histórico; apresentamos, então, de maneira preliminar, os resultados da pesquisa realizada; e uma análise do potencial arqueológico para a conservação com base nas evidências registradas e no valor arqueológico decorrente.

Paisagem do vale do Rio Peixe Bravo

A região da bacia do Rio Peixe Bravo se localiza na região norte de Minas Gerais, nos municípios de Rio Pardo de Minas, Riacho dos Machados, Grão Mogol e Fruta de Leite. Insere-se na borda leste do Planalto Setentrional da Serra do Espinhaço, regionalmente denominada Serra Geral, em trecho da bacia do Rio Jequitinhonha. Esta serra, na porção norte mineira, tem morfologia rugosa e perfil abruço, chegando até 1.500 metros de altitude.

A área de estudo contempla a bacia do Rio Peixe Bravo e um trecho da bacia do Córrego Paraíso e se insere predominantemente na Unidade Geomorfológica do Planalto do Rio Jequitinhonha. Seu relevo é formado por chapadas entre 1200m e 860m de altitude, e por vales bem marcados das drenagens, entre 1.000m e 650m de altitude, das cabeceiras do Rio Peixe Bravo à sua barra com o Rio Vacaria, já na Unidade Depressão do Rio Jequitinhonha (Roque, *et al* 1997; Mourão & Grossi-Sad, 1997; Brandt Meio Ambiente, 2012).



Figura 1 – Localização da bacia do Rio Peixe Bravo no norte do Estado de Minas Gerais.

As cabeceiras do Rio Peixe Bravo se localizam na Serra do Espinhaço, em domínios de rochas quartzíticas (Figura 2a). O restante de seu curso desenvolve-se aproximadamente para o sul. Recebe importantes afluentes perenes pela sua margem direita - como o Córrego da Cruz, o Pedra de Amolar e o Ribeirão Poções - iniciados na serra. Pela margem esquerda, outros afluentes nascidos sob as chapadas - o Córrego dos Porcos e o Forquilha - são também importantes. Em sua “Chorographia do Município de Rio Pardo, Estado de Minas Gerais”, publicada em 1908, Antonino da Silva Neves assim descreve:

“O Peixe Bravo, de lindas águas coradas, nasce na banda oriental da Serra Geral, corre mais ou menos de O. para E. num leito saxoso orlado de arvoredo bizarro, na zona dos gerais, recebendo o Córrego da Cruz, o Pé da Ladeira, o Cural de Pedras, o Ribeirão e outros, e deságua na margem esquerda do Vaccaria, trib. do Jequitinhonha, depois dum percurso sinuoso avaliado em mais de 50 kilms”. (Neves, 1908. p.45)

As chapadas são formas aplainadas com bordas bem marcadas e salientes, em algumas das quais observam-se formações ferruginosas, especialmente as

coberturas de cangas e o diamicrito ferruginoso. Sobre elas desenvolve-se vegetação decidual e rupestre. Os vales entrecortam as chapadas ao longo do Rio Peixe Bravo e seus afluentes principais, em faixas dissecadas, com formação de colinas em patamares intermediários. Predominam vertentes ravinadas e vales encaixados, colinas, pontões, cristas e vegetação de Floresta Estacional Semidecidual. Entre as Chapadas e os vales, são frequentes as escarpas rochosas ferruginosas ou quartzíticas, onde se formam abrigos e cavidades naturais subterrâneas (Figura 2b-e; Carmo, 2012). Na divisa da bacia do Rio Peixe Bravo com a do Córrego Paraíso, o Morro Grande (1.024m) se impõe como elevação dominante em relação às Chapadas do entorno. Compõe-se assim um mosaico paisagístico marcado pela alternância destas feições e ambientes.

Nas áreas de Chapada se desenvolve a silvicultura, e há alguns povoados como Nova Aurora, enquanto nos vales há comunidades rurais dispersas, e a agricultura e pecuária de subsistência são realizadas. O povoamento da região pesquisada é bastante difuso no presente, concentrando-se na borda leste da serra e ao longo do Rio Peixe Bravo, principalmente nas localidades de Natanael, Peixe Bravo, barra do Rio Peixe Bravo; e em Nova Aurora, nas chapadas. Notam-se extensas propriedades rurais relacionadas à silvicultura, assim como à mineralização ferrífera concentradas nas áreas de Chapada.

Desta ocupação difusa, que resulta em baixa densidade populacional e das particularidades da compartimentação do relevo, decorre a carência de estradas de acesso a determinados lugares. Esta carência limita a movimentação atual pela paisagem a determinados eixos paisagísticos onde há caminhos, especialmente as cumeadas das Chapadas, nas margens do Rio Peixe Bravo, na borda do Espinhaço e nos vales.

Pesquisas arqueológicas na região do vale do Rio Peixe Bravo

Até começarmos nossos levantamentos na região, poucas pesquisas arqueológicas tinham sido realizadas. Carmo e colaboradores (2011) e Carmo (2012), indicaram o potencial arqueológico das cavidades ferruginosas no vale do Rio Peixe Bravo, entre as quais a Caverna da Maritaca.

Os levantamentos relacionados a Licenciamentos Ambientais no Município de Grão Mogol/MG e entorno evidenciaram ao menos três sítios arqueológicos, sendo dois pré-coloniais, em abrigos ou cavidades, e um a céu aberto, histórico (Brandt Meio Ambiente, 2012). Um deles foi denominado Lapa da Promessa. Trata-se de uma paleotoca, uma cavidade ocupada no passado por



Figura 2 – Algumas feições ambientais que compõem o mosaico paisagístico do vale do Rio Peixe Bravo. a: Escarpas quartzíticas na região denominada Água Vermelha; b: Escarpas ferruginosas na localidade Peixe Bravo; c: Escarpas ferruginosas na bacia do Córrego da Forquilha; d: Superfície ferruginosa (canga) no vale do Rio Peixe Bravo; e: Rio Vacaria a montante da barra do Rio Peixe Bravo.

megafauna hoje extinta, a saber, preguiças gigantes de hábito gregário (Buchmann, *et al.*, 2015; 2016). As paredes da cavidade, moldadas pela ação destes animais, contém marcas de suas garras, utilizadas como ‘instrumentos’ de escavação de um túnel. Em parte de uma destas paredes foram registrados grafismos rupestres pintados ou gravados. As figuras, porém, ocorrem em pequena quantidade e foram feitas com formas simples e poucos traços. Apesar da relevância deste achado, sua menção ocorre apenas nos relatórios de Licenciamento Ambiental e em artigos científicos relacionados à paleontologia. Ainda não houve publicação dos grafismos e dos dados científicos que permitam sua caracterização pormenorizada do ponto de vista arqueológico.

Os estudos ambientais mencionados caracterizaram outros sítios arqueológicos onde não há pinturas rupestres, mas que possuem igual relevância. Os sítios líticos, onde se encontram rochas lascadas ou polidas pelo homem, foram observados em alguns lugares da região, sendo ao menos um em abrigo e outros a céu aberto (sem abrigo rochoso ou cavidade). Em três localidades vizinhas ao vale do Rio Peixe Bravo, foram caracterizados sítios com cerâmica, potes e outros utensílios de diversos tamanhos feitos com argila queimada.

Demais registros de sítios arqueológicos pré-coloniais só foram encontrados em regiões mais distantes da que enfocamos aqui, noutras bacias hidrográficas. Destes, destacamos um conjunto de sítios arqueológicos históricos e pré-coloniais situado no município de Grão Mogol, na bacia do Ribeirão Ventania (IPHAN, 2015). Lá, diversos abrigos sob rocha foram ocupados em ambos os períodos, havendo vestígios como paredes de pedra, fogões a lenha, estruturas de combustão, pinturas rupestres, entre outros. Tais sítios demonstram que os abrigos sob rocha são continuamente utilizados desde o período pré-colonial até o presente.

Outra região, um pouco mais bem conhecida, porém distante cerca de 100 km a norte do vale do Rio Peixe Bravo, é denominada Pau D’arco, município de Santo Antônio do Retiro/MG. Nela, porém, foram registrados apenas sítios com arte rupestre. São dezenas de figuras espalhadas por abrigos sob rocha quartzíticas (Ribeiro, 2002). Foram pintadas figuras com formas não reconhecidas pelas convenções de nossa sociedade, às quais denominamos “geométricas”, em oposição àquelas nas quais conseguimos reconhecer, na forma, semelhança com as nossas formas de representação de determinadas coisas do “mundo real”, como pinturas em formas de animais (zoomorfias) e de pessoas (antropomorfias).

Os dois núcleos mais conhecidos de pintura rupestre, anteriormente citados, distam ao menos 30 km da região que aqui discutimos e são caracte-

rizados por rochas quartzíticas, sobre as quais foram feitas pinturas rupestres. Além disso, a região de Grão Mogol constituiu-se como importante centro norte-mineiro depois do período pré-colonial, resultando em variados tipos de sítios arqueológicos históricos que retratam os primórdios das ocupações da região até o presente (Guimarães & Reis, 2001).

A Serra Geral se impõe na paisagem a oeste da área de estudo, com extensas elevações proeminentes de orientação aproximada Sul-Norte. As altitudes elevadas destas serranias cerceiam o deslocamento pelo território a leste. A diminuição das possibilidades de passagem através da serra por meio de caminhos de menor esforço parece resultar na disposição atual dos caminhos, trilhas e estradas da área de estudo. Como se estende até a Bahia, onde a Serra Geral toma corpo novamente, foi muito utilizado o caminho que ligava diversas cidades baianas a Rio Pardo de Minas, por meio do vale do Rio Pardo. Daí, seguiam por ao menos dois caminhos para cruzar a serra no sentido oeste: por meio do Cânion do Talhado, no município de Serranópolis de Minas, e por meio dos campos da atual região de Tira-Chapéu, em Riacho dos Machados, além da Serra da Bocaina, mais a sul, no município de Grão-Mogol.

Através destas rotas se deslocaram boiadas, tropeiros, viajantes e migrantes. O destino principal, a partir de 1700, foi principalmente a região diamantina e das minas de ouro, assim como o vale do Rio São Francisco. Com o declínio destas atividades e o crescimento político e econômico norte mineiro, o comércio e a migração tomaram destinos finais mais diversificados, mas ainda dependentes destas cruciais passagens no relevo (Neves, 1908). Até o presente estas passagens são utilizadas, seja pela Serra da Bocaina (BR-251), ou mais ao norte, em Tira-Chapéu, onde ainda há uma estrada que dá acesso à sede municipal de Riacho dos Machados.

Estima-se que por meio de uma destas passagens tenha sido possível realizar a manobra militar conhecida como Laço-Húngaro, na qual os soldados da Coluna Miguel Costa – Prestes, com a retaguarda protegida, se utilizaram de dois pontos de travessia da serra para ludibriar seus perseguidores federais. Saíram em posição de vantagem, atrás das tropas do governo, conseguindo escapar no rumo da Bahia (Carmo *et al*, 2015).

Apesar das evidências que indicamos anteriormente, é notória a carência de informações históricas e arqueológicas precisas sobre a bacia do Rio Peixe Bravo e do Córrego Paraíso. A ausência de pesquisas sistemáticas na região decorreu na necessidade de definição de uma abordagem inicial para reconhecimento dos principais potenciais arqueológicos, que descrevemos a seguir.

Metodologia adotada na pesquisa

Nas pesquisas arqueológicas no vale do Rio Peixe Bravo, foram realizados esforços concentrados em sítios arqueológicos e em cavidades subterrâneas conhecidas previamente pela equipe (Carmo *et al.*, 2011; Carmo, 2012; Carmo *et al.*, 2015). Além disso, realizamos novos levantamentos expeditos em áreas potenciais. Buscou-se conhecer de modo aprofundado as características e particularidades locais. Para tanto, definimos estratégias de registro rápido voltadas à caracterização inicial e registro de cada sítio estudado:

- Fotografia contextual, detalhe, mosaico e fotogrametria,
- Descrição do Sítio Arqueológico em relação ao ambiente envolvente;
- Caracterização técnica dos vestígios arqueológicos encontrados no sítio.

O motivo de termos adotado este procedimento é extremamente importante para que o leitor compreenda os detalhes do que nos motivou nesta abordagem, uma vez que, tratando-se uma região desconhecida do ponto de vista arqueológico, alguns problemas se colocam ao pesquisador:

- Onde encontrar vestígios de atividade humana?
- Qual a antiguidade destas ocupações humanas?
- É possível utilizar como referências o conhecimento arqueológico de regiões vizinhas para a definição de estratégias de prospecção arqueológica?

Os abrigos sob rocha têm maior potencial de conter vestígios de ocupações humanas sobrepostos em intervalos cronológicos preservados, que podem ser identificados em razão das particularidades da formação deste tipo de sítio. Isto pode ocorrer em subsuperfície e também em superfície, incluindo os elementos da arte rupestre. Além disto, as ações e vivências humanas anteriores são fundamentais para se compreender a paisagem e seu processo de construção. Por isso consideramos prioritário, num primeiro momento, focar elementos minimamente diagnósticos das ocupações mais antigas identificáveis em superfície, enfocando, para tanto, na arte rupestre (Prous, 1996/7).

O enfoque sobre a arte rupestre, vestígios evidentes ao pesquisador, cujo registro e análise não dependem necessariamente de coleta de materiais ou escavações, permitiu caracterizarmos as figuras, suas cronologias relativas, os

suportes utilizados e sua exposição. Buscamos também fazer breves caracterizações do estado de conservação geral dos abrigos e das figuras, em específico (PROUS, 1996/7).

A logística de transporte compartilhado, adotada pela equipe, nos levou a incluir também a verificação do potencial arqueológico de áreas aplainadas de canga, nas chapadas, e nas quebras escarpadas deste relevo, dado o conhecimento prévio de cavidades e abrigos sob rocha, ampliando assim nossa amostra de lugares vistoriados.

Com as ações adotadas, esperamos fornecer elementos básicos para uma avaliação do potencial para a conservação do patrimônio arqueológico do vale do Rio Peixe Bravo e balizar novas pesquisas. Apresentaremos, neste e em outros textos, os vestígios arqueológicos registrados. Organizamos os dados em conjuntos definidos por sua categoria arqueológica, buscando uma síntese a partir dos dados até o momento coletados e analisados.

O patrimônio arqueológico evidenciado no vale do Rio Peixe Bravo

Na área da pesquisa, registramos quatro sítios arqueológicos pré-coloniais e seis históricos, incluindo aqueles apontados por Carmo (2012). Outros dois históricos foram caracterizados no Cânion do Talhado, bacia do Rio Mosquito, onde também não constavam registros prévios.

Dos quatro sítios arqueológicos pré-coloniais identificados, três contém arte rupestre e material lítico em superfície, enquanto um contém exclusivamente material lítico. Já os sítios arqueológicos históricos são camponeses, ocupações históricas em cavidades de produção de carvão e antigos caminhos. Na bacia do Rio Peixe Bravo, contam-se cinco sítios arqueológicos, sendo dois pré-coloniais e três históricos. No Morro Grande, elevação que divide as bacias do Rio Peixe Bravo e do Córrego Paraíso, identificamos dois sítios arqueológicos pré-coloniais. A Tabela 1, a seguir, traz os sítios arqueológicos caracterizados, a bacia onde se inserem e os vestígios componentes.

Além dos sítios caracterizados na área da pesquisa, levantamentos oportunistas no Cânion do Talhado, em Serranópolis de Minas/MG, próximo à cabeceira do Peixe Bravo, permitiram a caracterização de outros dois sítios arqueológicos: um deles composto por um caminho histórico, e outro, por uma lápide. A estes, somam-se outros três sítios, também fora da área pesquisada, retratados em dados secundários, entre os quais a Lapa da Promessa (SM-17) anteriormente mencionada (Tab. 2).

Tabela 1
Sítios Arqueológicos identificados no vale do Rio Peixe Bravo e em bacias vizinhas.

Nº	Nome	Categoria	Município	Fonte	Alt (m)	Vestígios arqueológicos
1	Caverna da Maritaca	Pré-colonial	Rio Pardo de Minas	Pesquisa Instituto Prístino	804	Arte rupestre
2	Abrigo Esmeril	Pré-colonial e Histórico	Riacho dos Machados	Pesquisa Instituto Prístino	800	Arte rupestre, lítico lascado
3	Abrigo Morro Grande	Pré-colonial	Riacho dos Machados	Pesquisa Instituto Prístino	995	Arte rupestre, lítico lascado e bruto
4	Abrigo Pedra do Tamanduá	Pré-colonial	Riacho dos Machados	Pesquisa Instituto Prístino	961	Lítico lascado
5	Caverna da Fortaleza	Histórico	Rio Pardo de Minas	Carmo, 2012	900	Muro de pedras
6	Gruta do Muro	Histórico	Rio Pardo de Minas	Carmo, 2012	733	Muro de pedras
7	Lapa do Abrigo	Histórico	Rio Pardo de Minas	Carmo, 2012	700	Habitacão
8	Julona	Histórico	Rio Pardo de Minas	Pesquisa Instituto Prístino	900	Habitacão
9	Carvoeira	Histórico	Rio Pardo de Minas	Pesquisa Instituto Prístino	900	Vestígios de bateria de fornos de carvão
10	Caminho do Buracão	Histórico	Rio Pardo de Minas	Pesquisa Instituto Prístino	900	Caminho

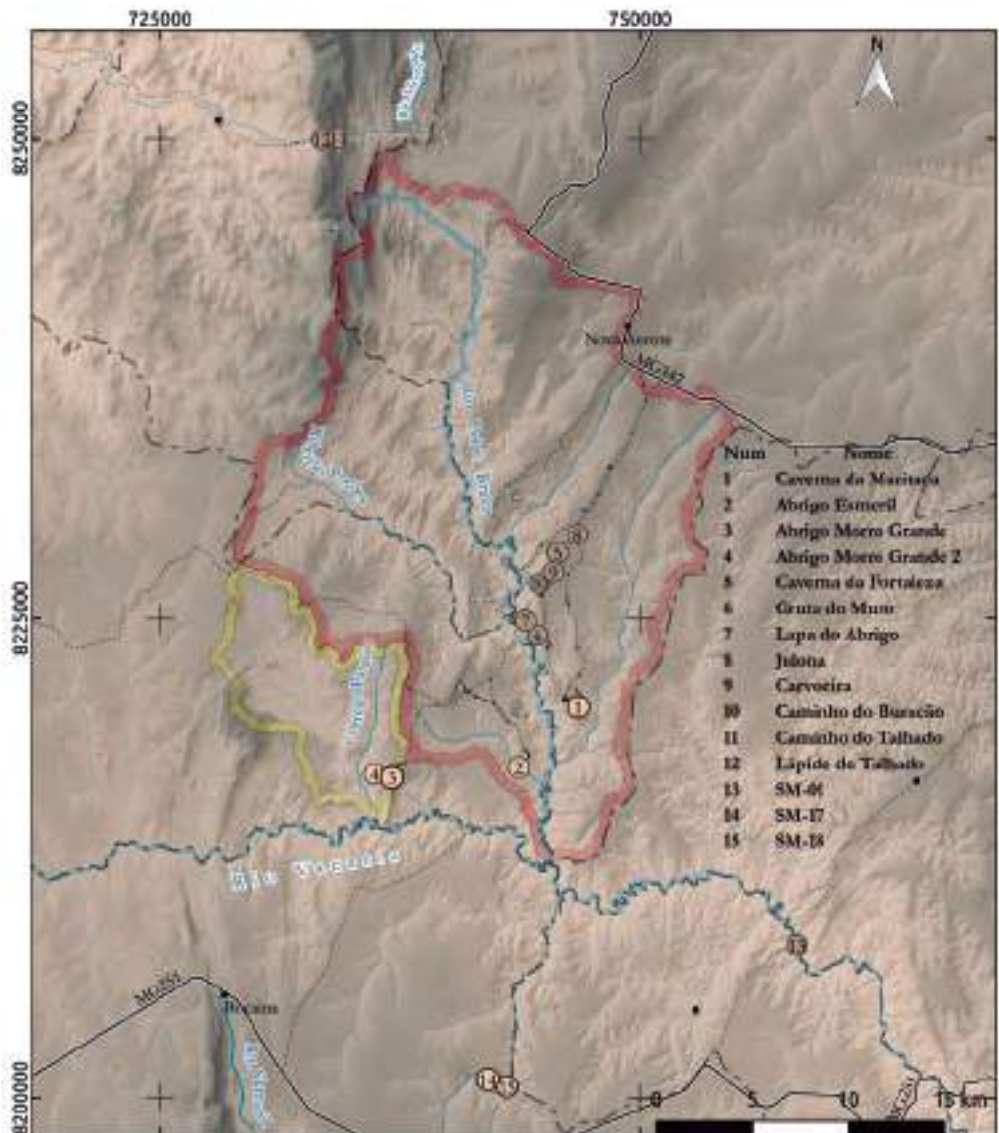
Tabela 2

Sítios arqueológicos identificados fora da área da pesquisa.

Nº	Nome	Categoria	Município	Fonte	Alt (m)	Vestígios arqueológicos
11	Caminho do Talhado	Histórico	Serranópolis de Minas	Pesquisa Instituto Prístino	800	Caminho
12	Lápide do Talhado	Histórico	Serranópolis de Minas	Pesquisa Instituto Prístino	774	Sepultamento
13	SM-01	Histórico	Padre Carvalho	Brandt, 2012	700	Habitação (duração indeterminada)
14	SM-17	Pré-colonial	Grão Mogol	Brandt, 2012	800	Arte rupestre
15	SM-18	Pré-colonial	Grão Mogol	Brandt, 2012	800	Arte rupestre (?)

O mapa a seguir (Fig. 3) mostra a localização dos sítios arqueológicos registrados até o momento na região da pesquisa e aqueles anteriormente caracterizados em outras pesquisas.

Os vales dos rios Pardo e Jequitinhonha foram amplamente ocupados por grupos humanos durante a pré-história, relatam os dados secundários. Diversas pesquisas arqueológicas e documentos históricos demonstraram que ao menos 10.000 anos antes do presente estas bacias já integravam territórios destes grupos (p. ex. Isnardis, 2009). Mais de duzentos sítios arqueológicos pré-coloniais são conhecidos no Alto Jequitinhonha, na região de Diamantina. A maior parte destes contém arte rupestre. As pesquisas evidenciaram o uso dos abrigos também como locais para sepultamentos, predominantemente infantis, produção de artefatos bifaciais (pontas de projétil e outros instrumentos lascados em faces opostas de uma rocha), obtenção de matéria-prima lítica (principalmente quartzitos e cristais de quartzo), entre outros. Em contraposição, estes sítios contêm poucos vestígios cerâmicos. Além destes, são conhecidos alguns sítios a céu aberto de relevância para a compreensão do contexto regional, como o Garimpo do Turco, local de produção de instrumentos bifaciais (Isnardis, 2009; Miranda, 2013).



Bacias pesquisadas e Sítios Arqueológicos
Legenda

- Sítio Arqueológico Pré-colonial e Histórico
- Bacia do rio Peixe Bravo
- Rodovias
- Localidades
- Sítio Arqueológico Histórico
- Bacia do Córrego Paraíba
- Limites municipais
- Sedes
- Distritos
- Hidrografia
- Trechos percorridos na pesquisa
- ▲ Cavidades
- 485m
- 1130m

Fonte: SRTM 1 arcosecond; Geomatus; Pesquisa de campo Instituto Pristino 2016; IPHAN, 2016; Cavidades CECAV 2016; Elaboração Régério Tobias Junas. Datum UTM SIRGAS 2000 Zona 23L.



Figura 3 – Sítios arqueológicos identificados na área de pesquisa.

Já na bacia do Rio Pardo, pouco encontramos acerca de pesquisas arqueológicas em publicações científicas. Os dados históricos, por outro lado, indicam que nos primórdios do período colonial a região era ocupada por grupos indígenas. Os relatos de Azpilcueta Navarro, padre jesuíta que pode ter passado pela região ainda no século XVI, são tomados como elementos do início das ocupações na região. Neves (1908), por sua vez, na citada “Chorographia do Município do Rio Pardo”, aponta uma série de evidências que contribuem para começar a compreender a pré-história e a etno-história da região. O autor, ao descrever os primórdios do então município do Rio Pardo, diz:

“Largamente povoado por indígenas, disseminado pela zona do campo e a dos bosques, encontrando-se ainda hoje em perfeito estado de conservação várias inscrições lapidares por eles praticadas [...]”
p.13 (Neves, 1908)

Tais inscrições lapidares citadas pelo autor são referência clara ao conhecimento, ainda no início do século XX, da existência de lugares com vestígios gráficos (desenhos) de origem indígena inscritos em rocha. Estes vestígios são aqueles chamados genericamente de arte rupestre.

O que encontramos em campo convergiu com os relatos de Neves. As pesquisas realizadas no vale do Rio Peixe Bravo levaram ao reconhecimento de ao menos quatro abrigos sob rocha e/ou cavidades com vestígios de ocupações pré-coloniais, três dos quais contêm arte rupestre. Foram descritas pinturas rupestres nos sítios Abrigo Esmeril, onde também há um bloco móvel com possíveis gravuras, e Abrigo Morro Grande I. Gravuras incisas foram caracterizadas em extensas superfícies rochosas na Caverna da Maritaca. Também pudemos observar diversas lascas e instrumentos sobre cristais de quartzo, arenito e silixito no Abrigo Pedra do Tamanduá, além dos Abrigos Esmeril e Morro Grande.

Os sítios arqueológicos Abrigo Esmeril e Caverna da Maritaca se localizam em escarpas com até 40 metros de altura, nas bordas de platôs de canga, em faixa de contato com o diamictito ferruginoso, sobre os quais repousam. Os Abrigos Morro Grande e Pedra do Tamanduá se localizam num afloramento ferruginoso no terço superior da vertente da elevação topográfica de mesmo nome (Figura 4).

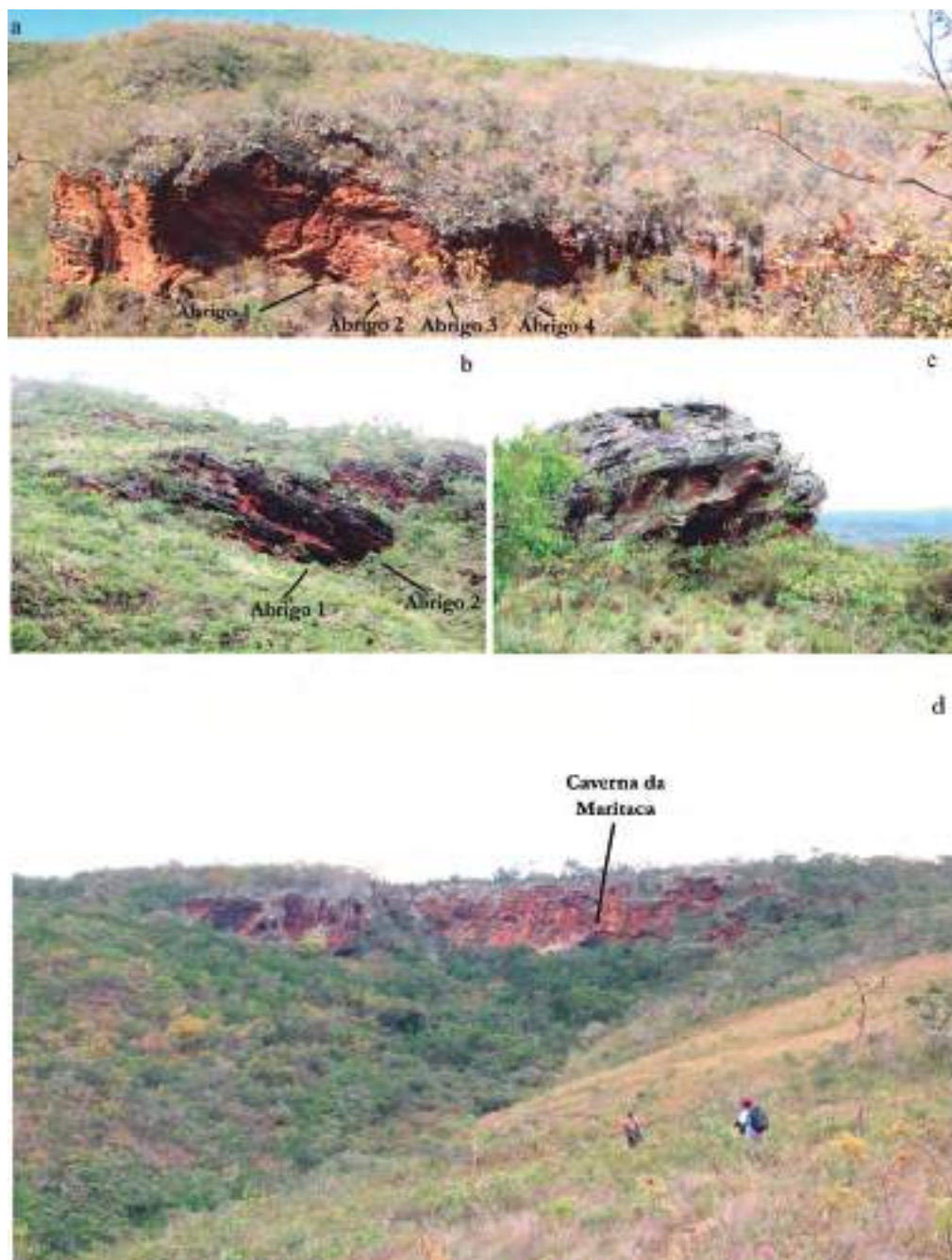


Figura 4 – Vista geral dos sítios arqueológicos (a) Abrigo Esmeril; (b) Abrigo Morro Grande; (c) Abrigo Pedra do Tamanduá; (d) Caverna da Maritaca.

De modo geral, nos abrigos rupestres, as figuras foram pintadas predominantemente nas cores vermelho ou amarelo. As tintas utilizadas em cada sítio, porém, tem aspecto e nuances de cores distintas. Foram pintadas sobre paredes e tetos irregulares, escalonados, cujas faces ou ‘degraus’ receberam pinturas na pré-história.

No Abrigo Esmeril¹, anteriormente citado por Buchmann *et al.*, (2015), composto por três abrigos menores e um maior, numerados de 1 a 4 (figura 4a), contamos a maior quantidade de figuras visíveis no presente, concentradas em ao menos seis áreas, nomeadas Painéis a, b, c, d, e, f. O uso dos suportes rochosos para realização das figuras se concentrou principalmente em alguns tetos inclinados formados na parede naturalmente escalonada do abrigo (figura 5a). A maior parte das figuras precisa ser observada de perto, devido ao seu tamanho e à posição das superfícies em que foram pintadas.

As figuras foram pintadas predominantemente com uma só cor, vermelha, mas observa-se o uso recorrente de bicromia (duas cores combinadas numa figura) em todos os abrigos, de 1 a 4. As figuras são compostas por traços lineares em formas geométricas simples, com uso de poucos traços, geralmente dispostos em paralelo, e de uma só cor, ou formas geométricas pouco complexas, nas quais se articulam as cores vermelho e amarelo em alternância, compondo conjuntos de traços paralelos, oblíquos ou ortogonais (Figura 6).

Em superfície, observamos ao menos dois fragmentos de pigmentos vermelhos com indícios de raspagem e polimento. Constituem indicativos importantes do uso dos abrigos para preparação de tintas, seja para a pintura corporal, rupestre, etc. No entanto, somente com a realização de escavações arqueológicas e da correlação dos dados com o conhecimento da arte rupestre é que seria possível avançar em cronologias absolutas e/ou relativas para estes vestígios (Figura 7).

Observam-se poucas sobreposições entre figuras. A homogeneidade formal (há muitas figuras de formas parecidas) e a carência de informações cronológicas relativas a cada grafismo limitam as possibilidades de definição de sequências temporais. Pudemos estabelecer sequências de construção de algumas figuras bicrômicas, através da observação da sobreposição e direção dos traços feitos em cada uma. Isto permitirá compreender o grau de rigor gráfico e de repetição técnica na execução de cada figura, que são fortes

¹ Foram realizados modelos tridimensionais deste sítio, disponíveis em <http://www.institutopristino.org.br/3d-pristino/>, acesso em 15/05/2017.

indicadores de comportamentos compartilhados e transmitidos dentro do grupo de pessoas. A partir disto, poderemos entender melhor a extensão territorial destes comportamentos e os modos de fazer compartilhados em cada grupo.



Figura 5 – Sítios Arqueológicos pré-coloniais identificados. Painéis rupestres contornados em vermelho. a: Abrigo Esmeril - Abrigo IV, painéis a, b, c, d, e, f; b: Abrigo Esmeril - Abrigo I. Indicação do local com pinturas rupestres; c: Abrigo Esmeril - Abrigo II (em primeiro plano); d: Abrigo Morro Grande, vistas do abrigo inferior; e: Abrigo Pedra do Tamanduá.

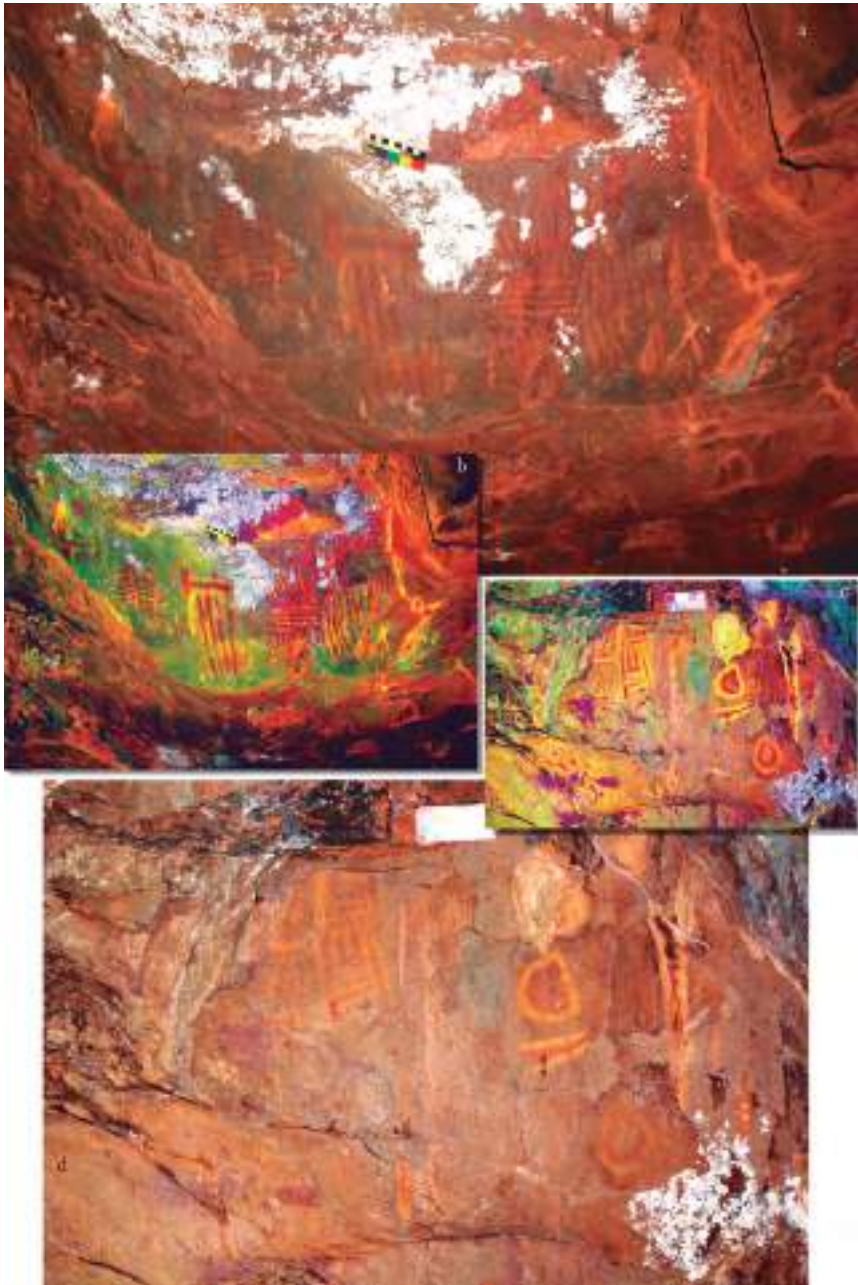


Figura 6 – (a) Pinturas rupestres do Paineil C, Abrigo IV, Sítio Abrigo Esmeril (Espaço de cor RGB). (b): Imagens realçadas do Paineil C, Abrigo IV, Sítio Abrigo Esmeril (Espaço de cor LDS). (c): Pinturas rupestres nas cores vermelho e amarelo, em distintos estados de conservação no Paineil único do Abrigo III do Sítio Abrigo Esmeril. (d) Pinturas rupestres nas cores vermelho e amarelo, no paineal do Abrigo III após tratamento digital (espaço de cor LDS).



Figura 7 – Vista do piso do Abrigo IV do Sítio Abrigo Esmeril, onde foi identificado um pigmento vermelho com marcas de raspagem.

Também ocorre gravura rupestre no Abrigo Esmeril, na superfície regular lisa, brilhante e residual de um bloco ferruginoso localizado na entrada da paleotoca. Observam-se marcas de picoteamentos na face superior. Ocorrem picotes isolados, quatro depressões cupulares assimétricas dispostas lado a lado e uma sequência de picotes associados a incisões.

Já no Abrigo Morro Grande, onde se formam dois recuos abrigados num afloramento ferruginoso isolado, próximo ao topo da elevação de mesmo nome, foram observadas mais de quinze figuras rupestres (Figura 8).

As formas pintadas também compõem geométricos simples, com poucos traços e uso de bicromia. Não foram observadas figuras de maior complexidade, com traços oblíquos entre si. Ocorrem apenas figuras simples, compostas por poucos traços paralelos, ocasionalmente em bicromia (Figura 8a e b). Um pequeno conjunto de figuras pintadas em amarelo, numa parede inclinada próxima ao piso atual do abrigo, se destaca pela diferença das demais observadas nos sítios: foram grafados tridáctilos (figuras cuja forma sugere a presença de três ‘dedos’) com tinta de aspecto muito semelhante às utilizadas

em outras figuras de mesma cor (Figura 8c e d). Assim como no Abrigo Esmeril, o conjunto rupestre do Abrigo Morro Grande não apresenta elementos cronológicos para ordenamento temporal das pinturas no contexto do sítio. Além disto, as porções pintadas dos painéis se localizam em faixas da rocha mais lisa, limitando a capacidade de aderência da tinta e, em decorrência, de observação das figuras no presente.

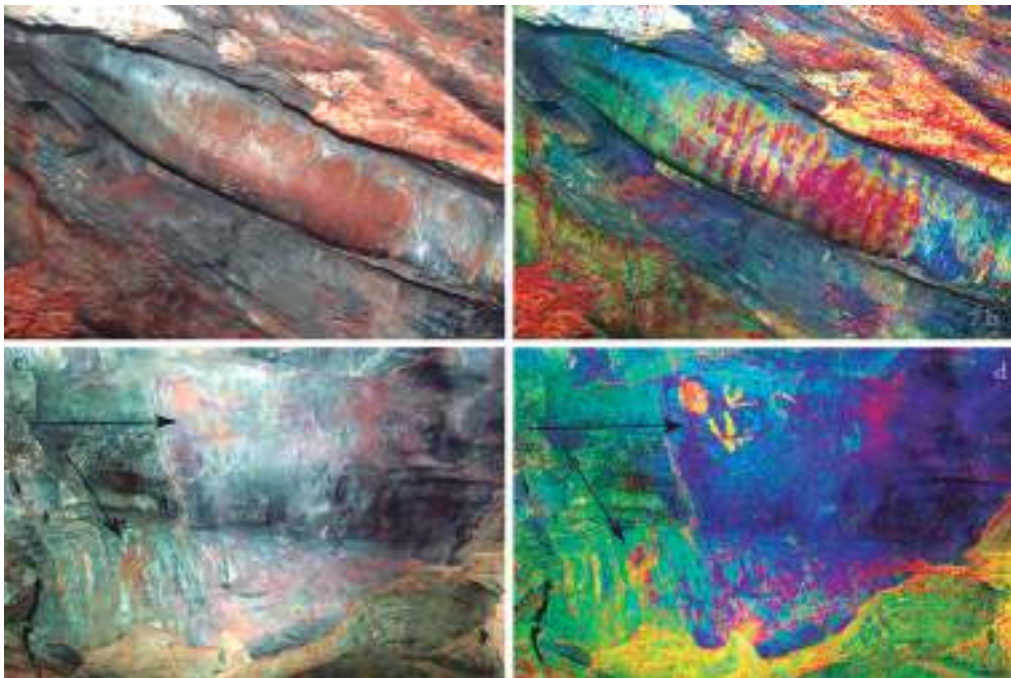


Figura 8 – Pinturas rupestres no Abrigo Morro Grande. (a) Pinturas rupestres em bicromia em facetas verticais da rocha ferruginosa. Notar tintas de cor vermelha e amarela. (b) Imagem a realçada digitalmente para evidenciar os traços pintados em ambas as cores (espaço de cor LDS). (c) Figuras rupestres (setas pretas) pintadas em amarelo e vermelho em suportes convexas. (d) Imagem c realçada digitalmente (espaço de cor LDS).

O conjunto de pinturas rupestres evidenciado nos sítios arqueológicos mencionados apresenta formas simples recorrentes, principalmente alinhamentos de bastonetes e de traços alongados verticais, predominância de grafismos de forma não reconhecida e aplicação de bicromia. Já as incisões observadas na Caverna da Maritaca são exclusivamente lineares, verticais, alongadas e paralelas. O repertório de formas pintadas observadas, geométricas,

denota algumas escolhas técnicas dos autores. As figuras bicrômicas foram predominantemente feitas com aplicação inicial dos traços amarelos, seguidas pela realização de traços vermelhos nos espaços vazios deixados pela ação anterior. Trata-se de uma técnica peculiar aos muitos sítios com pinturas conhecidos no norte mineiro, onde abundam as figuras geométricas e o uso de várias cores combinadas numa mesma figura (policromia; Isnardis, 2004).

Os locais que receberam pinturas foram principalmente tetos, faces horizontais e verticais em degraus do suporte. Em decorrência do maior uso de tetos e faces horizontais, as pinturas são pouco visíveis à distância, por exemplo, a partir dos limites da área abrigada. É preciso se aproximar a uma distância usualmente menor do que 3 ou 4 metros para que se possa enxergar os desenhos de modo mais claro. Em alguns casos, é preciso posicionar-se sob o teto, a pequena distância, para observar as figuras. Destacamos, porém, que há poucos suportes verticais potencialmente visíveis à distância. Além disso, diversos fatores que afligem a conservação das pinturas e destas superfícies foram detectados, como líquens, escorrimentos, desplaqueamentos, depósitos silicosos, exsudações e concreções. Em alguns casos, estas foram completamente obliteradas e só podem ser vistas através de melhoramento digital. Nos tetos, por outro lado, estes fatores parecem ter atuado de forma menos intensa.

As formas das figuras pintadas na região do Peixe Bravo assemelham-se às aquelas observadas na bacia do Rio São Francisco, agrupadas no conjunto estilístico chamado Tradição São Francisco (geométricos simples, complexos, policrômicos; Prous, 1992; Isnardis, 2004; Ribeiro, 2006). Diferenciam-se, assim, daquelas amplamente descritas como predominantes ao longo da Serra do Espinhaço meridional, denominadas Tradição Planalto (predomínio de figuras em formas de animais). A diferenciação e agrupamento por critérios formais demonstra que o território de grupos culturais da bacia do Rio São Francisco se estenderia para além desta, para leste da Serra do Espinhaço, rompendo com a extensa dominância do conjunto Planalto ao longo desta, da Região Lagoa Santa a Grão Mogol/MG.

Introduz-se, então, novo elemento que será fundamental para a futura compreensão dos territórios no norte mineiro e as relações que estabelecem com regiões arqueológicas na Serra do Espinhaço meridional. Ademais, indicam que outros elementos do registro arqueológico, como material lítico, cerâmico, orgânico, entre outros, podem agregar informações distintas daquelas até o momento publicadas para a faixa oriental da Serra do Espinhaço.

Na Caverna da Maritaca observamos possíveis incisões na parede rochosa, indicadas primeiramente por Carmo *et al* (2011). Inúmeras linhas incisivas paralelas e equidistantes foram observadas em áreas extensas das paredes da cavidade. A maior parte das marcas é perpendicular ao piso atual. Como notamos anteriormente, quando apresentamos uma análise preliminar destas marcas (Carmo *et al.*, 2015), havia evidências que demonstram que estas podem ter sido feitas pela ação humana. As incisões não são contínuas, foram feitas em segmentos ligeiramente desalinhados e apresentam perfis variados conforme sua posição na parede.

Tal resultado pode ser obtido por meio de incisão/polimento feitos em conjuntos de ações em sequência. São necessárias novas pesquisas que venham a analisar as incisões sistematicamente e em outras escalas para evidenciar de modo contundente sua origem por ação humana ou por processos naturais, dada a sua singularidade (Figura 9).

A quantidade de linhas incisivas, seu ritmo, simetria e a extensão de sua distribuição evidenciam a relevância em potencial destas evidências para a arqueologia em Minas Gerais. Não são conhecidos sítios com incisões semelhantes em quantidade e rigor técnico noutros locais do Estado. Expressariam, assim, um modo de fazer ainda pouco conhecido na nossa pré-história e que pode evidenciar a presença de grupos culturais diferentes daqueles já definidos nas pesquisas em Arte Rupestre ou mesmo comportamentos distintos de um mesmo grupo. Isto implica um possível conjunto de padrões culturais e gráficos muito distintos daqueles conhecidos. Por outro lado, podem evidenciar um tipo de uso ou significado diferente dado a determinados abrigos pelos mesmos grupos culturais já descritos no Estado mineiro. O aprofundamento das análises em novas pesquisas no sítio poderá confirmar a origem antrópica das incisões e explorar melhor estas hipóteses em articulação com o conhecimento já existente sobre outras regiões arqueológicas.

Além da arte rupestre, identificamos em superfície, material lítico lascado e rochas brutas utilizadas, nos Abrigos Esmeril, Morro Grande e Pedra do Tamanduá (Fig. 10). O material não foi coletado, apenas caracterizado preliminarmente no local. A matéria-prima utilizada para o lascamento das peças observadas foi o cristal de quartzo leitoso e hialino, além do quartzito e do quartzito ferruginoso. Há também lascas e núcleos em arenito silicificado e silexito, porém em menor quantidade. Blocos de diamictito ferruginoso e clastos arredondados da mesma formação geológica foram utilizados como instrumentos brutos.

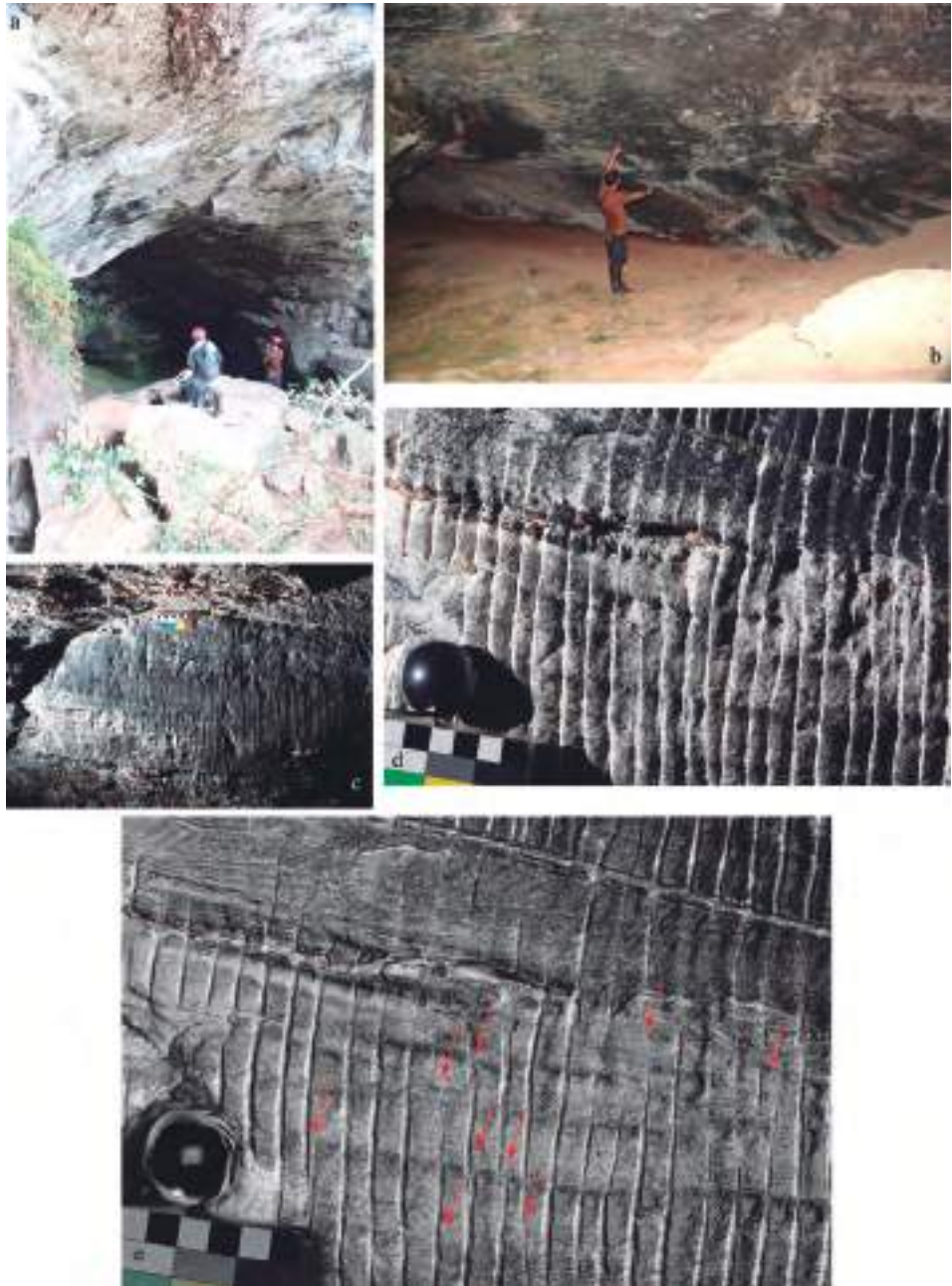


Figura 9 – Aspectos e evidências arqueológicas na Caverna da Maritaca, Rio Pardo de Minas/MG. a: Entrada da caverna; b: localização de gravuras incisas nas paredes da caverna; c: aspecto geral das incisões; d: fotografia de detalhe das incisões com incidência de luz oblíqua; imagem digital do relevo e textura obtidos através de fotografias. Setas vermelhas indicam a descontinuidade entre segmentos de cada linha.

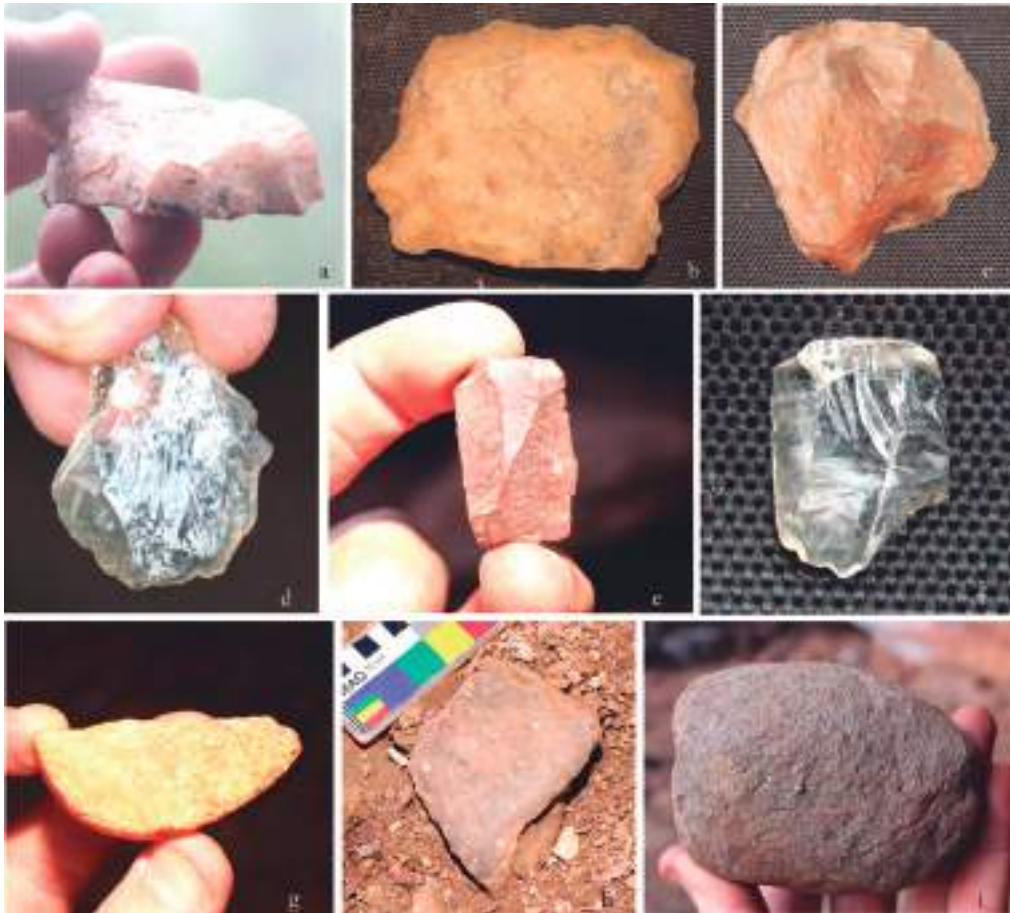


Figura 10 – Instrumentos líticos lascados (a, b, c, d), lascas de debitage (e, f), de fatiagem (g) e instrumentos brutos utilizados (h e i). Sítios arqueológicos Abrigo Esmeril: (e, g, h, i); Abrigo Morro Grande: (a, b, c); Abrigo Pedra do Tamanduá: (d, f).

Além de lascas de debitage, produtos do processo de lascamento, cuja aplicação ou uso final não puderam ser verificados *in situ*, observamos diversos instrumentos plano-convexos lascados em quartzo de filão leitoso e cristais, em superfície. A maior parte destes se apresenta quebrado e sem marcas de utilização aparentes, o que pode justificar a ausência de retoques em seus gumes. Surge, então, uma questão interessante: ter-se-iam quebrado durante o processo de produção e nunca chegaram a ser utilizados?

O material lítico observado em superfície em três dos quatro sítios arqueológicos pré-coloniais registrados diversifica as potencialidades científicas destes lugares. A arte rupestre e possíveis novas evidências que podem ser

obtidas por meio de escavações arqueológicas, como instrumentos semelhantes inteiros e utilizados, lascas de produção de outros instrumentos, datas absolutas diretas e indiretas, contribuirão de modo fundamental para a compreensão do contexto arqueológico da região que pesquisamos. Porém, tal aprofundamento carece da realização de novas pesquisas de caráter mais sistemático e interventivo.

O esforço amostral para a identificação de sítios arqueológicos históricos foi limitado, dado o enfoque nas áreas de abrigos sob rocha e cavidades. Caracterizamos seis sítios históricos na área da pesquisa. Estes são relacionados a evidências das atividades humanas desenvolvidas na região nos últimos dois séculos. Não foi possível, ainda, determinar datas precisas para cada um. Sua natureza e localização geográfica nos fornecem os primeiros indícios da história regional que não está indicada em documentos.

Próximo às cabeceiras do Rio Peixe Bravo, na vertente leste da Serra do Espinhaço, foram caracterizados: um cemitério e uma estrutura de ponte antiga. Já em platôs ferruginosos na porção média da bacia, constatamos a existência de um caminho antigo, de carvoeiras desativadas e de ocupações rurais camponesas. Em pesquisas anteriores, Carmo (2012) já tinha caracterizado também a existência de vestígios de ocupações históricas em cavidades e abrigos no sopé de escarpas ou em vertentes na mesma área da bacia. No livro “Geossistemas Ferruginosos do Brasil” já apresentamos breves caracterizações destas cavidades (Carmo *et al*, 2015).

Em ao menos três cavernas, teria sido observada a presença de muros de pedras junto às entradas. As Cavernas da Fortaleza, Lapa do Abrigo e Gruta do Muro, que apresentamos anteriormente (Carmo *et al*, 2015), contêm este tipo de vestígio (Figura 11). Há vestígios de carvão que também demonstram o uso destes locais.

Posteriormente, identificamos um muro e parede de pedras no sítio Abrigo Esmeril, no Abrigo de número IV, apresentado anteriormente. Esta estrutura foi construída com lajes da rocha ferruginosa local. As rochas foram dispostas em fiada única, com cerca de 30 cm de largura e altura variável que não ultrapassa 40 cm. Foi instalado ao longo de uma fenda horizontalizada que termina na entrada da paleotoca. As lajes sobrepostas fecham esta fenda. Na entrada da caverna, só podem ser observados poucos elementos da estrutura do muro, que hoje se encontra arruinado. Esta aparentemente formava uma linha ao longo de toda a entrada da caverna (Figura 12).

Em nossa contribuição anterior, apontamos a possibilidade de que estas estruturas de pedra no interior de cavidades e abrigos estejam associadas ao



Figura 11 – Croqui de planta baixa das cavidades com presença de muros de pedra. A seta vermelha indica o conduto onde foi identificada concentração de carvão na Caverna da Fortaleza. Fonte: Adaptado de Carmo, *et al.* (2015, P.508).



Figura 12 – Muro de pedras na entrada da paleotoca no sítio Abrigo Esmeril.

uso destes lugares como pontos de defesa durante a movimentação da Coluna Miguel Costa-Prestes, demonstrem a ocupação por desertores de um ou outro lado do combate, ou o uso por moradores que fugiam do conflito (Carmo *et al*, 2015). Na oportunidade, mostramos como a história e os relatos de moradores da região de Rio Pardo e da Bahia demonstram que estes lugares foram utilizados como refúgio de habitantes ou desertores fugidos do conflito e, possivelmente, como pontos de observação e retaguarda de tropas que se movimentaram pela bacia, culminando na famosa manobra chamada Laço Húngaro. As tropas governamentais foram ludibriadas pela Coluna por meio de ações de distração e deslocamento rápido por passagens naturais do terreno.

Com o desenvolvimento de novas pesquisas arqueológicas e a busca por outras estruturas possivelmente relacionadas a estes eventos, poderá ser viável estreitar esta interpretação. O fato é que as cavidades apontadas demonstram que foram ocupadas no período histórico, e que a divisão da sua área interna foi algo importante para os ocupantes, que erigiram ‘barreiras’ de pedra baixas.

Porém, a história da região pesquisada não pode ser resumida ao conflito. Neves (1908) evidencia a ocupação histórica após o início da colonização na região do Rio Pardo. Este autor relata que a prática de extração de ouro ao longo da Serra Geral foi um dos motores do povoamento regional e ainda se realizava em 1908. Os diamantes, por outro lado, teriam sido explorados até 1874. O autor assim aponta:

“Tanto as nascentes do Rio Pardo, como as do Verde Grande e Verde Pequeno, que separa Minas da Bahia, são muito ricas em ouro, minerado em tempos excessivamente remotos, segundo a tradição oral, por gente estranha vinda da Bahia [...]”. (Neves, 1908. P. 61)

A bacia do Rio Peixe Bravo fazia parte do Distrito de Serra Nova. Nela, o autor registra, de maneira relevante para nossa pesquisa, que as cabeceiras deste rio foram ocupadas por garimpeiros foragidos das minas da Serra do Itacambirucu. Esta área teria sido a primeira a ser explorada em busca das pedras preciosas. Assim diz: “*De facto exploraram durante algum tempo o garimpo da bacia superior do Peixe bravo (e mais do rio preto, depois o da Serrinha ou Serra Nova)*”. (Neves, 1908. P. 127).

Após a ocupação da região do município de Rio Pardo, a diversificação econômica, com o desenvolvimento de lavouras de café, cana-de-açúcar, sorgo, trigo, assim como de pastagens voltadas à produção agropastoril, foi um dos responsáveis pela consolidação local. Ainda mais relevante parece ter sido o

papel das antigas rotas de comércio vindo da Bahia, utilizadas no período colonial. Por caminhos utilizados ainda no século XVII e, provavelmente, desde o período pré-colonial, circularam criações, especialmente boiadas. Também eram utilizados para o transporte de outros produtos, assim como constituíam rota para o contrabando de ouro. Foram também utilizados na movimentação da Coluna Miguel Costa-Prestes e das tropas legalistas.

Três desses caminhos foram mencionados por Neves (1908) e ainda são ainda reconhecidos pelos moradores da bacia do Rio Peixe Bravo, e seus vestígios puderam ser registrados em campo. Não foram percorridas estas rotas em toda sua extensão. A história oral forneceu informações relevantes para a compreensão dos usos e possíveis significados destas rotas em escala local e regional. Levantamos três caminhos principais e um secundário (Figura 13):

- *Caminho do Buracão*: caminho de tropas procedente das terras a leste do vale do Peixe Bravo. Ligaria a região de Salinas às terras ao leste da Serra do Espinhaço, no entorno do município de Riacho dos Machados. Pudemos identificar vestígios de um segmento em um platô ferruginoso na área de estudo. Sobre a canga, é possível observar marcas profundas da antiga trilha que segue na direção da Serra do Espinhaço.
- *Caminho do Boiadeiro*: Provém de nordeste, das cabeceiras do Rio Pardo. Conectava cidades e povoados do atual recôncavo baiano ao território a oeste da Serra do Espinhaço, no atual Município de Serranópolis de Minas. Identificamos ao menos dois sítios arqueológicos num segmento deste caminho situado no Cânion do Talhado, fora da área de Estudo. Os principais vestígios observados são calçamentos e arrimos de pedras, nichos religiosos e a indicação de uma fonte de água benta.
- *Caminho do Curral de Pedras*: Caminho que parte do caminho do boiadeiro, margeando o lado leste da Serra do Espinhaço, na cabeceira do Rio Peixe Bravo, e passando pelos córregos da Cruz e Curral de Pedra, entre outros, até chegar a uma antiga fazenda de nome Tapera. Foram registradas uma ponte histórica com bases de pedra e um cemitério com túmulos cercados por lajes quartzíticas engastadas no solo.

Os caminhos descritos há mais de um século, em relatos e documentos históricos, integravam um amplo sistema de movimento no território desde, ao menos, o século XVIII. Este sistema permitia o escoamento da produção

alimentícia e outros gêneros das zonas produtoras até as regiões mineiras. Na época em que escreveu, Neves indicou que o uso de animais de tropa era a principal forma de transporte de mercadorias para Minas Gerais:

“As mercadorias compradas na Bahia são transportadas até S. Felix por meio de barcos e desse ponto a Machado Portella pela E. de F. C. de Bahia. De M. Portella a Rio Pardo, 500 kilm., o transporte faz-se no costado dos animaes de tropa [...] A Tropa sertaneja faz diariamente 30 kilometros na média, tempo bom.” (Neves, 1908, p. 97)

Neves (1908) indica que o Caminho do Curral de Pedras se localiza entre as margens do alto Rio Peixe Bravo até a localidade de Tapera, somando uma distância de 5 léguas sertanejas (cada légua tem 6,6 km, totalizando 33,3 km aproximadamente). Segundo o autor, “*Tapéra, antiga N. Senhora da Oliveira, é uma fazenda com uma capella secular*”. (1908, p. 99)

Não realizamos visitas de campo a esta localidade, cuja antiguidade sugerida indica um papel de destaque. Considerando a média de deslocamento de tropas citada no trecho anterior, é provável que nas duas extremidades deste caminho houvesse pousos para os viajantes, sendo um deles a própria Fazenda Tapera.

Realizamos parte do Caminho do Curral de Pedras, único transitável em períodos chuvosos. Registramos uma ponte rústica com muro frontal (base) feito com rochas quartzíticas sobre o córrego da Cruz em trecho de leito profundo. Esta é obra extremamente relevante para o seu cruzamento. Identificamos, também, um cemitério com túmulos cercados por lajes engastadas na vertical no solo e um cruzeiro de madeira, que demonstram a antiguidade histórica do caminho (Figura 14).

Os caminhos do Boiadeiro e do Buracão são paralelos e distam cerca de 25 km entre si. Há um caminho menor que os conecta. Segundo relatos do Sr. Nilson Ferreira, morador de Nova Aurora, nascido e criado na região do Peixe Bravo, a estrada atual sobrepõe-se a diversos trechos do antigo caminho e nunca teria sido muito povoada. O Sr. Nilson nos indicou, à margem desta estrada, os vestígios de uma habitação rural antiga onde teria morado uma mulher de apelido “Julona”, provavelmente de nome Júlia, e outros moradores antes dela. No local, ela acolhia moças sem família ou abandonadas (?) onde prestavam serviços aos viajantes. Por este motivo, o caminho tornou-se predominantemente utilizado por homens e mal visto pelas habitantes de outros lugares no município.



Figura 13 – Caminhos históricos e vestígios associados: a – Segmento do Caminho do Buracão em área de canga; b – Segmento calçado do Caminho do Talhado; c – Nicho religioso feito com pedras empilhadas em junta seca, com intervenções mais recentes com cimento.



Figura 14 – Evidências históricas no Caminho do Curral de Pedras: a - ponte com bases de pedra no córrego da Cruz; b - cruzeiro à margem da estrada; c - Cruzeiro localizado em cemitério antigo na margem da estrada; d – sepultura delimitada com lajes rochosas engastadas no solo.

Observamos várias evidências das atividades cotidianas de uma habitação rural neste sítio, enquanto outras atividades lá realizadas nem sempre deixam vestígios ou estes são muito perecíveis para serem observados em superfície. As fundações da edificação principal ainda resistem, assim como restos de adobe de duas antigas paredes. Ao lado desta, uma estrutura de madeira arruinada sobre um baixo patamar aplainado, é possível que indicasse a cozinha. Diversas árvores frutíferas de grande porte ainda estão de pé no entorno da casa. Um cocho de madeira foi observado, sugerindo que havia criações (Figura 15).

As informações orais não indicam outras habitações antigas ao longo do caminho. A existência dos vestígios do Sítio Julona mostra o potencial de uma abordagem micro-histórica e arqueológica dos vestígios que ele contém e da vida camponesa. O trecho em que se localiza, de menor destaque no cenário das trilhas e caminhos da região, se articula de modo fundamental ao sistema de movimentação no período histórico e contava com uma dinâmica própria parcialmente representada pelo sítio caracterizado. A figura da “Julona” no trecho da estrada, manifesta no presente pelos vestígios de sua habitação e sua história de vida, estão intimamente relacionados ao uso do caminho do passado ao presente, histórias não documentadas em fontes textuais que precisam de maior aprofundamento.

Já em meados do século XX, a expansão da silvicultura contribuiu para a modificação de boa parte das paisagens nos topos das elevações que percorremos. Seu desenvolvimento decorreu principalmente da instalação de cultivos associados às grandes mineradoras e siderúrgicas do estado mineiro e marca um momento-chave da história regional, ainda por ser pesquisado. O cerrado das Chapadas foi substituído gradativamente por cultivo de *pinus* e eucalipto, que foi frequentemente abandonado. Em razão deste abandono, parte das áreas plantadas está recuperando sua vegetação de cerrado em meio às decrépitas plantações.

Identificamos ao menos duas baterias de fornos de carvão arruinadas que estão relacionadas a esta atividade. Localizam-se em posição adjacente ou em meio às antigas áreas de cultivo. Consistem em alinhamentos de fornos de carvão feitos com tijolos maciços, completamente arruinados. Num dos locais há também uma caixa-d'água de alvenaria de cimento. Os vestígios se encontram dispersos no entorno dos locais onde ficava cada forno. Os dois lugares caracterizam atividades de meados do século XX, o que pode ser observado em inscrição de data na caixa-d'água: 3 8 73, sugerindo que ao menos o reboco da estrutura foi feito nesta data (três de agosto de 1973).



Figura 15 – Sítio arqueológico Julona. a – fundações em pedra da habitação principal; b, c – remanescentes de paredes de adobe da habitação principal; d – cocho de madeira ao lado da habitação principal.

Os sítios que caracterizamos no vale do Rio Peixe Bravo demonstram um potencial arqueológico abrangente e diversificado. Eles pertencem às mais diversas categorias e atividades pretéritas em distintos períodos cronológicos, da pré-história ao passado recente. Esta riqueza e a diversidade arqueológica precisam ainda ser mais bem estudadas com a ampliação das pesquisas e a realização de estudos específicos a cada tipo de sítio. As informações que coletamos e aqui reunimos reiteram a necessidade de aprofundar o conhecimento acerca deste patrimônio.

Os sítios caracterizados e a paisagem onde se inserem constituem lugares singulares, principalmente aqueles pré-coloniais. A escassez de registros de sítios arqueológicos rupestres em abrigos e cavidades ferruginosas em todo o

estado mineiro demonstra a necessidade urgente de se verificar a existência de mecanismos de proteção específicos já aplicados a estes sítios, em razão de sua singularidade. O mesmo se pode dizer acerca dos vestígios potencialmente associados à Coluna Miguel Costa - Prestes. A seguir, reunimos as informações acerca de Unidades de Conservação na região e verificamos se abrangem os vestígios descritos.



Figura 16 – Sítio Carvoeira 2. a –vista da área onde ficavam os fornos de carvão; b – Caixa-d'água de alvenaria; c – possível data inscrita no reboco da caixa-d'água.

Unidades de conservação

A bacia do Rio Peixe Bravo possui uma área total de 53.913 ha dos quais 4.318 ha (cerca de 8%) se inserem no Parque Estadual Serra Nova (50.814.23 ha, do qual 8,5% na referida bacia). No entanto, não foram encontrados

registros anteriores de sítios arqueológicos nesta Unidade de Conservação (UC). Nossas pesquisas evidenciaram dois sítios arqueológicos históricos: Lápide do Talhado e Caminho do Talhado, porém, às margens do Rio Mosquito, na bacia do Rio São Francisco, fora da área da pesquisa. Não foram caracterizados ou identificados registros anteriores de sítios arqueológicos no interior desta UC. Também não foram localizadas evidências de Unidades de Conservação em nível municipal onde o Patrimônio Arqueológico figure entre os objetos de proteção.

A carência de sítios arqueológicos registrados em fontes oficiais e em documentos secundários na área das Unidades de Conservação Parque Estadual Grão Mogol (PEGM, Decreto 39906, de 22/09/1998) e Parque Estadual Serra Nova (PESN, Decreto s/nº de 21 de outubro de 2003) reflete os objetos de proteção destas, que não envolvem o Patrimônio Arqueológico. Destaca-se ainda que, apesar de o primeiro se inserir em região repleta de sítios arqueológicos cadastrados no IPHAN (2015), nenhum destes se localiza na área do PEGM. No Parque Estadual de Montezuma/MG (PEM, Decreto sem número, de 28 de setembro de 2007) e na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Nascentes Geraizeiras (Decreto s/nº de 13 de outubro de 2014), ao norte da área que enfocamos, também não há menção deste patrimônio entre os objetos de proteção.

O mapa a seguir mostra a posição da área estudada em relação às Unidades de Conservação existentes na região (Figura 17). A região pesquisada, conforme indicação no mapa, possui uma pequena fração no interior do Parque Estadual Serra Nova. Ressalta-se que, adjacente a esta faixa sobreposta, passa o antigo Caminho do Curral de Pedras, onde observamos um cemitério e uma ponte. Faz-se necessário um estudo direcionado à caracterização deste Caminho, a fim de registrar os vestígios arqueológicos que o compõem e as medidas de manejo aplicáveis.

Nenhuma das seis Unidades de Conservação existentes num raio de 100 km da área da pesquisa tem como finalidade proteger e/ou promover o Patrimônio Arqueológico. Nenhuma destas abrange geossistemas ferruginosos como aquele encontrado na bacia do Rio Peixe Bravo e entorno. Por conseguinte, os singulares sítios arqueológicos rupestres existentes na região não se encontram protegidos por estas, assim como as paisagens em que se inserem. Isto demonstra a necessidade de se adotarem ações para a conservação dos ambientes e do Patrimônio Cultural e Arqueológico que esta região contém.

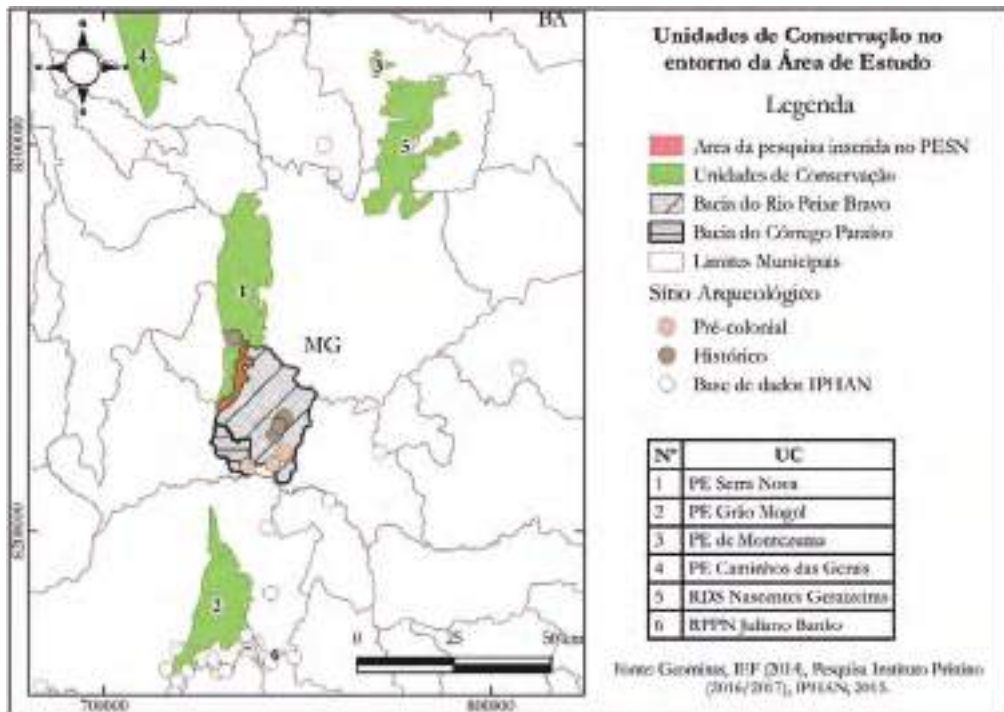


Figura 17 – Unidades de Conservação no entorno da área estudada. Notar sobreposição da bacia do Rio Peixe Bravo ao PESN.

Potencial arqueológico para a conservação

A proteção legal conferida pela Lei Federal 3.924 de 1961 especificamente aos sítios arqueológicos pré-históricos os insere num rol de elementos protegidos pelo poder público, mas não garante ações específicas para sua conservação. Com a Constituição Federal de 1988, os sítios históricos cresceram em relevância, porém ficaram sujeitos às mesmas dificuldades.

De outro lado, a realização de tombamento de sítio arqueológico, instrumento posto primeiro pelo Decreto Lei 25 de 1937 e desenvolvido em nível Estadual e Municipal, deve garantir a manutenção do bem na situação em que se encontra. Por isso limita o desenvolvimento de atividades de pesquisa arqueológica interventiva, por exemplo. É instrumento extremamente restritivo para a maior parte das atividades e usos possíveis destes lugares (Miranda, 2007).

O inventário é outro mecanismo para a gestão do Patrimônio, porém não é voltado à proteção efetiva do bem. É um registro detalhado que informa a situação dos elementos componentes do bem no presente. Opera como ferramenta básica de síntese de conhecimento e instrui a implementação de outras ações. Entretanto, não possui regulamentação infraconstitucional que normatize a proteção conferida (Campos, 2013).

Não foram identificados registros de tombamentos ou inventários de sítios arqueológicos nas áreas pesquisadas, o que reflete a menor visibilidade destes nas políticas de Patrimônio Cultural Municipais e Estaduais na região. Diante deste cenário de carência de proteção integral ou parcial de áreas que contém sítios arqueológicos na bacia do Rio Peixe Bravo, é fundamental a implementação de ações conservacionistas que considerem o valor arqueológico pré-colonial e histórico, entre aqueles atributos e elementos constantes objetos a serem protegidos.

As particularidades geoambientais da bacia do Rio Peixe Bravo e suas repercussões nos modos de viver das populações do passado ganham relevância para ações de Conservação. A expressão dos vestígios arqueológicos, especialmente os pré-coloniais, é maior pelo fato singular destes ocorrerem em áreas ferruginosas.

No Quadrilátero Ferrífero, em MG, em abrigos e cavidades ferruginosas, os vestígios mais frequentes são materiais líticos e cerâmicos, sendo que a arte rupestre pode ser encontrada em litologias quartzíticas (Baeta & Piló, 2015). Por outro lado, no vale do Rio Peixe Bravo, as pinturas e gravuras rupestres se inserem diretamente em litologias ferruginosas, como diamictitos ferruginosos, cangas, itabiritos e quartzitos ferruginosos.

Trata-se de um registro único da existência de pinturas rupestres feitas sobre rochas ferruginosas no estado mineiro. Ademais, como buscamos apontar, as pinturas dos sítios que caracterizamos são marcadas por atributos ainda não observados no lado oriental da Serra do Espinhaço. São conjuntos de pinturas únicos neste trecho da bacia do Jequitinhonha. Enfim, não há registros de sítios com gravuras incisas como as observadas na Caverna da Maritaca.

A pequena propensão da área de pesquisa às amplas atividades agropecuárias, com exceção da silvicultura, parece ter contribuído para a estabilidade dos sítios arqueológicos, que não são visitados com frequência e se inserem em lugares usualmente vivenciados apenas por moradores locais e caçadores. Como decorrência, os sítios arqueológicos identificados contêm estratos sedimentares que estão em excelente estado de conservação, aparen-

temente pouco alterados, aumentando o seu potencial científico, pois são possíveis escavações arqueológicas.

Frente aos sítios descritos na pesquisa, ressaltamos que a região detém alto potencial arqueológico. Existem inúmeras cavernas, restrita alteração paisagística, proximidade de rios perenes, presença de recursos ambientais diversificados, conforme os compartimentos geoambientais da área de estudo, proximidade de outros sítios arqueológicos pré-coloniais, assim como da Serra do Espinhaço. A amostra construída nesta pesquisa enfocou pontualmente a região, o que põe em evidência que este extenso e diversificado potencial arqueológico não se resume aos sítios que identificamos. A paisagem regional também merece destaque por sua íntima articulação e integração com estes lugares.

Tal conjunto de potenciais e valores demonstra que a aplicação de ações de conservação, especialmente a delimitação de Área Protegida ou Unidade de Conservação que tenha entre os objetos o Patrimônio Arqueológico, são fundamentais. Estas poderão garantir a manutenção do estado de conservação atual, o controle institucional de visitantes, o regramento de uso do solo, a adoção de medidas de conservação direta das pinturas e gravuras rupestres, assim como a elegibilidade e necessidade de cada sítio para o uso público.

Portanto, é premente que o Patrimônio Arqueológico da região do vale do Rio Peixe Bravo receba ações protetivas que ultrapassem o registro e inventário. A definição de uma Área Protegida na região em foco poderia contribuir para garantir que os valores arqueológicos reconhecidos sejam preservados, assim como os ambientes onde estes se inserem. Esta deveria considerar o patrimônio arqueológico entre seus objetos de proteção em todas as etapas da gestão e manejo.

Considerações finais

As pesquisas realizadas na região da bacia do Rio Peixe Bravo evidenciaram a existência de ao menos dez sítios arqueológicos, sendo quatro pré-coloniais e os restantes, históricos. Os três sítios com arte rupestre, em conjunto com a Lapa da Promessa, situada noutra bacia, ilustram o potencial arqueológico da região. As pinturas rupestres geométricas, simples ou pouco complexas, atribuíveis à tradição São Francisco, encontradas no Abrigo Esmeril e Morro Grande, apontam para uma maior extensão de distribuição destas figuras, a leste da Serra do Espinhaço, o que traz elementos novos ao estudo das áreas rupestres conhecidas. Também preenche uma lacuna com informações fundamentais para pesquisas futuras.

Outro elemento particular à região pesquisada é o conjunto de incisões paralelas da Caverna da Maritaca. Estas, realizadas sobre superfície ferruginosa friável, apresentam elementos que corroboram sua origem antrópica, mas sua lógica gráfica se distingue claramente daquelas já amplamente descritas em pesquisas arqueológicas no norte mineiro.

Todos os sítios pré-coloniais pesquisados contam com estratos sedimentares que podem ser escavados em pesquisas futuras. Seu estado de conservação e profundidade aparente os coloca em situação favorável à obtenção de informações contextuais e sobre outras categorias de vestígio arqueológico, como lítico, ossos e cerâmica.

Dado o bom estado de conservação do conjunto de sítios investigados e seu potencial informativo, com dados inéditos para a arqueologia, são necessárias ações para a conservação e proteção das áreas com sítios arqueológicos pré-coloniais e históricos no vale do Peixe Bravo. Nenhum destes sítios conhecidos se insere nas Unidades de Conservação existentes, e estas não se estendem por áreas arqueológicas conhecidas no vale do Rio Peixe Bravo. A definição de UCs na área poderia garantir a proteção do Patrimônio Arqueológico e Paisagístico regional.

Novas pesquisas poderão evidenciar de modo sistemático a distribuição de outros sítios arqueológicos na região. Sua execução, com identificação de novos sítios arqueológicos e realização de escavações, é ação fundamental para garantir um conhecimento mais abrangente deste Patrimônio. Permitirão, enfim, analisar de modo aprofundado os vestígios existentes, ressaltando outras particularidades e relevâncias que não foram ainda detectadas.

Agradecimentos

Agradecemos especialmente ao Sr. Nilson Ferreira, morador de Nova Aurora, por sua generosidade, companheirismo e paciência nos levantamentos da arte rupestre; sem esta pessoa única, jamais teríamos chegado a este texto. Somos também gratos ao Flávio Carmo, Luciana Kamino e Felipe Fonseca, pelo compartilhamento de informações e de sítios em potencial. A Marcelo Vasconcelos e Rubens Mota, companheiros de campo excepcionais, naturalistas por essência. Muito obrigado a todos.

Referências Bibliográficas

- Baeta, A. & Piló, H. 2005. Arqueologia do Quadrilátero Ferrífero. Aspectos preliminares sobre sua ocupação. Estudo do caso de Capão Xavier. *O Carste*, 17: 116-131.
- Baeta, A. & Piló, H. 2015. Arqueologia nos suportes e cavernas ferruginosas. In: Ruchkys, U. *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas: propostas para sua conservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais*. Volume 1. Campinas: SBE, p. 210-230.
- Brandt Meio Ambiente. 2012. *Relatório técnico complementar 03: Relatório de Valoração de Cavidades - Projeto Vale do Rio Pardo - Minas Gerais e Bahia. Estudo de Impactos Ambientais (EIA) - Módulo 14*. Disponível em: http://licenciamento.ibama.gov.br/Mineracao/Projeto%20Vale%20do%20Rio%20Pardo/EIA_/Modulo%202014/RTC03/PDF/1VNNS004-1-ESP-RTE-0019_RTC%2003%20-%20RELAT%20C3%93RIO%20DE%20VALORA%C3%87%C3%83O%20DE%20CAVIDADES%20%20.pdf Acesso em 30 ago. 2017.
- Brandt Meio Ambiente. 2012. *Relatório Técnico Complementar: Diagnóstico Arqueológico Interventivo - Projeto Vale Do Rio Pardo*. Disponível em: http://licenciamento.ibama.gov.br/Mineracao/Projeto%20Vale%20do%20Rio%20Pardo/EIA_/Modulo%202014/RTC02/PDF/1VNNS004-1-AQ-RTE-004_DIAGN%C3%93STICO%20ARQUEOL%C3%93GICO%20INTERVENTIVO.pdf Acesso em 30 ago. 2017.
- Buchmann, F.S.; Carmo, F.F.; Carmo, F.F.; Jacobi, C.M.; Ferreira, V.M.S. & Frank, H.T. 2015. Paleotocas desenvolvidas em rochas ferríferas: importante registro da megafauna no norte de Minas Gerais. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 149-167.
- Buchmann, F.S.; Frank, H.T.; Ferreira, V.M.S. & Cruz, E.A. 2016. Evidência de vida gregária em paleotocas atribuídas a Mylodontidae (preguiças-gigantes). *Revista Brasileira de Paleontologia*, 19 (2): 259-270.
- Campos, Y.D. 2013. O inventário como instrumento de preservação do patrimônio cultural: adequações e usos (des) caracterizadores de seu fim. *Revista CPC*, 16: 201-208.
- Carmo, F.F. 2012. *Novo polo para conservação em geossistema ferruginoso na região do rio Peixe Bravo, norte de Minas Gerais*. 128p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte.
- Carmo, F.F. & Kamino, L.H. 2015. *Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora. 551p.
- Carmo, F.F.; Campos, I.C.; Carmo, F.F. & Tobias-Junior, R. 2015. O Vale do Peixe Bravo: área prioritária para a conservação dos geossistemas ferruginosos no norte de Minas Gerais. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 497-520.
- Carmo, F.F.; Carmo, F.F.; Salgado, A.A.R. & Jacobi, C.M. 2011. Novo sítio espeleológico em sistemas ferruginosos, no vale do rio Peixe Bravo, norte de Minas Gerais, Brasil. *Espeleo-Tema*, 22 (1): 25-39.

Guimarães, C.M. & Reis, F.M. 2001. As lapas do Itacambiraçu: arqueologia de uma ocupação no século XX. In: XI Congresso de Arqueologia Brasileira. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: SAB, p. 108.

IPHAN. 2015. *Base de dados de sítios arqueológicos do estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Superintendência do IPHAN em MG.

Isnardis, A. 2004. *Lapa, parede, painel: distribuição das unidades estilísticas de grafismos rupestres do vale do rio Peruaçu e suas relações diacrônicas (Alto-Médio São Francisco, Minas Gerais)*. 158p. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.

Isnardis, A. 2009. *Entre as pedras: as ocupações pré-históricas recentes e os grafismos rupestres da região de Diamantina, Minas Gerais*. 195p. Tese (Doutorado em Arqueologia) - Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.

Linke, V. 2014. *Os conjuntos gráficos pré-históricos do centro-norte mineiro: estilos e territórios em uma análise macro-regional*. 224p. Tese (Doutorado em Arqueologia) - Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.

Miranda, M.P. 2007. A desnecessidade do ato de tombamento para a preservação de bem dotado de valor cultural. *De Jure*, 9 (2): 412-416.

Mourão, M.A. & Grossi-Sad, J.H. 1997. Geologia da Folha Padre Carvalho. In: Grossi-Sad, J.H.; Lobato, L.M.; Pedrosa-Soares, A.C.F. *Projeto Espinhaço em Cd-Rom (textos, mapas e anexos)*. Belo Horizonte: COMIG - Companhia Mineradora de Minas Gerais, p. 315-418.

Neves, A.S. 1908. *Chorographia do Município do Rio Pardo, estado de Minas Geraes*. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Geraes. 137p.

Prous, A. 1992. *Arqueologia Brasileira*. Brasília: Editora UnB. 613p.


Prous, A. 1996/1997. Objetivos e Metodologia. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, 17/18: 9-17.

Ribeiro, L. 2002. *Dossiê de tombamento: o registro rupestre de Santo Antônio do Retiro, município de Santo Antônio do Retiro*. Santo Antônio do Retiro: Prefeitura de Santo Antônio do Retiro/MG.

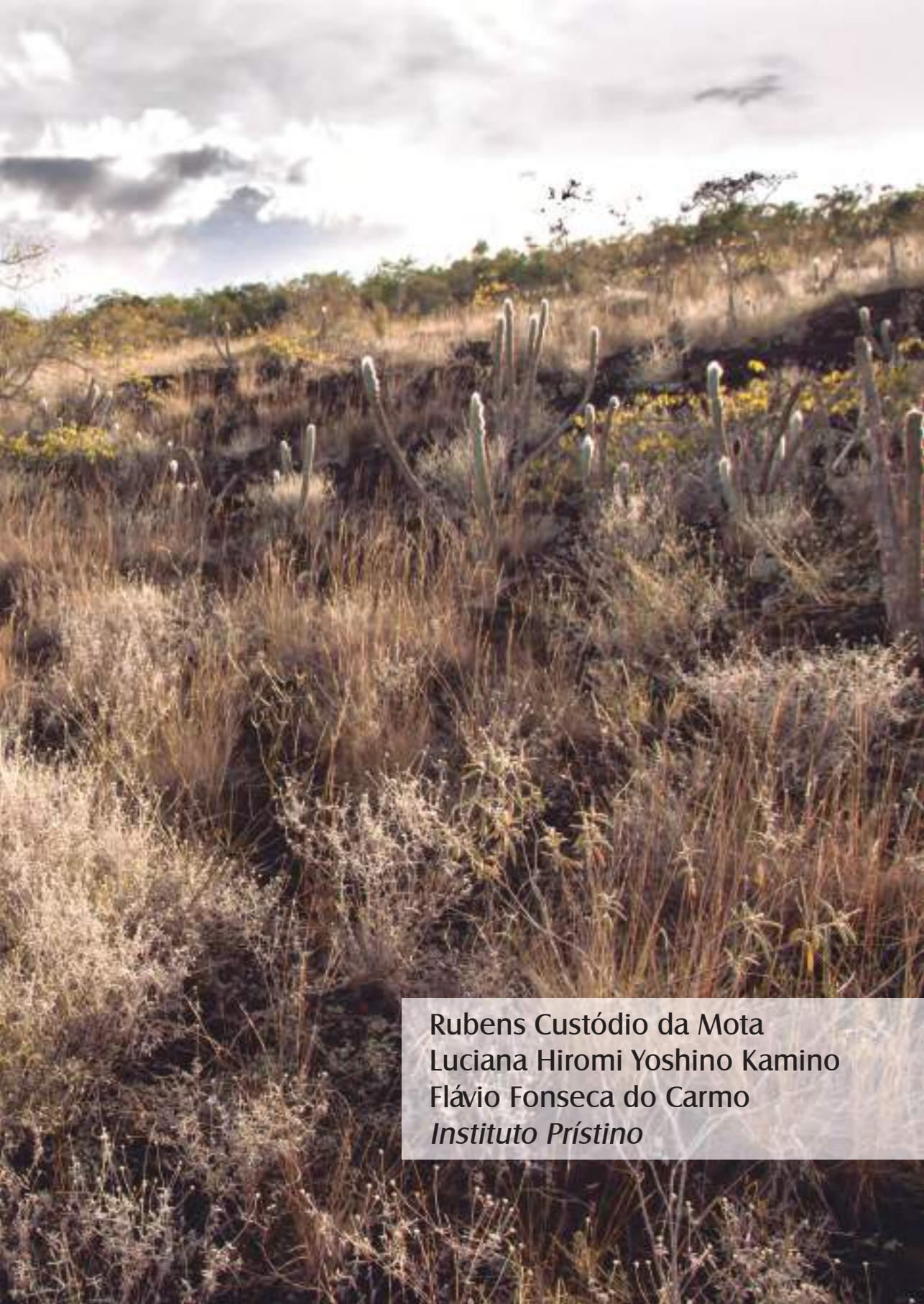
Ribeiro, L. 2006. *Os significados da similaridade e do contraste entre os estilos de arte rupestre – um estudo regional das gravuras e pinturas do alto-médio São Francisco*. 342p. Tese (Doutorado em Arqueologia) - Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.

Roque, N.C.; Grossi-Sad, J.H.; Noce, C.M. & Fonseca, E. 1997. Geologia da Folha Rio Pardo de Minas. In: Grossi-Sad, J.H.; Lobato, L.M.; Pedrosa-Soares, A.C.F. *Projeto Espinhaço em Cd-Rom (textos, mapas e anexos)*. Belo Horizonte: COMIG - Companhia Mineradora de Minas Gerais, p. 125-221.

Tobias-Junior, R.; Nascimento, É.L. & Rodrigues, I.M. 2015. Contexto arqueológico e longa duração nas Serras do Paraopeba, Negra e do Itabira, MG. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 429-463.

The image shows a natural landscape with a mix of green and brown vegetation, including tall grasses and shrubs. The sky is filled with large, grey, overcast clouds. A semi-transparent rectangular box is centered in the upper half of the image, containing white text. The text is bold and arranged in four lines, reading: 'Levantamento florístico preliminar das plantas vasculares do Geossistema Ferruginoso do Peixe Bravo'.

**Levantamento florístico
preliminar das plantas
vasculares do Geossistema
Ferruginoso do Peixe Bravo**



Rubens Custódio da Mota
Luciana Hiromi Yoshino Kamino
Flávio Fonseca do Carmo
Instituto Prístino

Introdução

Antes de 2010, o Geossistema Ferruginoso do norte de Minas Gerais era totalmente desconhecido pelos botânicos, até que, no segundo semestre de 2010, biólogos associados ao Laboratório de Ecologia de Interações Animal-Planta, da Universidade Federal de Minas Gerais¹, iniciaram estudos sobre as cavidades locais e sobre a vegetação associada às cangas. Todo o material coletado durante este projeto (2010-2012) foi depositado no herbário BHCB do Departamento de Botânica da UFMG. A partir destas coletas, o interesse botânico pela região aumentou significativamente, até que, no começo de 2016, iniciou-se um projeto para o estudo sistemático dos ambientes e da vegetação campestre e florestal presente em alguns trechos inseridos no Geossistema Ferruginoso do Rio Peixe Bravo.

Apresentaremos neste capítulo o resultado dos dois projetos citados anteriormente, os quais foram desenvolvidos nos municípios de Riacho dos Machados, Rio Pardo de Minas, Grão Mogol e Fruta de Leite, principalmente nos dois primeiros. Para o projeto de 2016-2017, foram realizadas quatro campanhas de coleta de espécimes vegetais, com duração média de uma semana cada campanha. Estas coletas iniciaram em junho de 2016 e terminaram em fevereiro de 2017.

A identificação e a caracterização dos ambientes encontrados na área de estudo foram realizadas por meio de caminhadas sistematizadas, registrando fotografias dos ambientes e as espécies que ali estavam presentes. Para a classificação destes ambientes, foram utilizados IBGE (2012) e Jacobi & Carmo (2012) com algumas adaptações para a realidade local.

Para o estudo da vegetação foi realizado o levantamento florístico das plantas vasculares (angiospermas e pteridófitas), gerando assim uma lista florística. Esta lista foi feita através da compilação de todos os espécimes depositados no herbário BHCB do Departamento de Botânica da UFMG para a região.

Foram coletados somente exemplares férteis, procurando-se impactar o mínimo possível o indivíduo ou a população dos espécimes em questão. Depois de coletado, este material foi prensado provisoriamente *in loco* com o auxílio de uma prensa portátil. Dados importantes das coletas foram obtidos no próprio local, como fotografias e coordenadas com auxílio de GPS. As

¹ Sob orientação da Professora Dra. Claudia Maria Jacobi.

coletas foram montadas em prensas de madeira e secadas em uma estufa. Depois de seco este material foi montado em uma cartolina branca coberta por um saco plástico transparente de tamanho proporcional, recebendo em seguida uma ficha catalográfica identificando e descrevendo a coleta. A identificação se deu com o auxílio de diversas literaturas especializadas, consultas a especialistas e comparação com material previamente identificado por especialista. Após este processo, finalmente o material foi organizado por grupo taxonômico e depositado no acervo do herbário BHCB do Departamento de Botânica da UFMG.

Para registrar as espécies ameaçadas de extinção, foram consultadas as listas vigentes das espécies ameaçadas de extinção de Minas Gerais e do Brasil (MMA, 2014; Martinelli & Moraes, 2013; Fundação Biodiversitas, 2007) e uma complementar (Loeuille & Roque, 2017). Para o registro das espécies endêmicas de Minas Gerais e as que tiveram seus primeiros registros para o Estado, utilizou-se a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil 2020 em construção). E para registrar as possíveis espécies endêmicas dos Geossistemas Ferruginosos de Minas Gerais, contou-se com o auxílio de Carmo & Jacobi (2012) e literatura complementar.

Fitofisionomias e tipos de ambientes encontrados na área de estudo

A região de estudo está inserida num mosaico de ambientes compostos por elementos dos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga. Neste estudo foi registrada a ocorrência de fitofisionomias (*sensu* Oliveira-Filho, 2009) florestais, arbustivas e campestres. A heterogeneidade topográfica é uma característica marcante nas cangas, resultando em uma variedade de ambientes/*habitats* tais como poças temporárias, lagoas, brejos, lajeado, escarpas e canais de drenagem (Carmo & Jacobi, 2012). Esses ambientes abrigam elevada diversidade de tipos vegetacionais, sendo os mais frequentes relacionados às fitofisionomias campestres.

A relação do número geral de espécies encontradas em cada tipo vegetacional está ligada diretamente à representatividade, ou seja, à área de abrangência de cada ambiente. A seguir, estão relacionados os tipos vegetacionais e os tipos de ambientes registrados na região.

1 - Vegetação rupestre sobre canga ou “mocororô”

É o tipo vegetacional com maior número de espécies ameaçadas de extinção, e o segundo em número total de espécies coletadas. O extrato é predominantemente herbáceo/arbustivo, e as espécies que se desenvolvem neste ambiente se instalam entre as fendas das rochas e, menos comumente, sobre uma fina camada de solo acumulada em depressões ou diretamente sobre a rocha ferruginosa, conhecida localmente como “mocororô” (Fig. 1). As espécies encontradas neste ambiente, na sua maioria, são encontradas também ao longo da Cadeia do Espinhaço, principalmente no setor norte de Minas Gerais (Giulietti *et al.*, 1987; Pirani *et al.*, 2003). Foram registradas 132 espécies em vegetação rupestre sobre canga, sendo que 50 não foram encontradas nos outros tipos vegetacionais/ambientes (Tab. 1).



Figura 1 - Vegetação rupestre sobre canga. (Foto: Flavio Carmo).

2 - Carrasco

É o ambiente mais representativo na área de estudo e, portanto, o que possui mais espécies coletadas. O extrato é predominantemente arbustivo/arbóreo, sendo que as arvoretas dominam a paisagem. Tanto os arbustos quanto as arvoretas se distribuem na paisagem de forma bem adensada e quase intransponível (Fig. 2). Neste ambiente há espécies que ocorrem também na Caatinga e no Cerrado, formando uma vegetação bastante peculiar. O carrasco na região é comumente visto nas chapadas, junto à transição com a vegetação rupestre sobre canga. É bem comum avistar ilhas de carrasco no meio da vegetação rupestre sobre canga, as quais tiveram frequentemente sua formação sobre cupinzeiros abandonados, demonstrando a importância ecológica dos mesmos na manutenção do carrasco local. Foram registradas 155 espécies no carrasco, sendo que 67 não foram encontradas nos outros tipos vegetacionais/ambientes (Tab. 1).



Figura 2 – O carrasco ocorre de forma bem adensada e quase intransponível. (Foto: Flavio do Carmo).

3 - Cerrado

No vale do Rio Peixe Bravo ocorrem extensas áreas de cerrado. Entretanto, a amostragem ficou restrita às regiões em contato com as rochas ferruginosas, cuja fisionomia assemelha ao cerrado rupestre citado em Versiane *et al.* (2016). A vegetação pode desenvolver-se sobre o solo cascalhoso e/ou com a presença frequente de matações rochosos (Fig. 3). Na região, o cerrado rupestre está concentrado nas encostas e no topo dos morros mais altos. Crescendo sobre os blocos de rochas, há diversas espécies herbáceas e subarbustivas que também são encontradas na vegetação rupestre sobre canga, porém há outras crescendo somente neste ambiente, algumas delas raras e/ou ameaçadas de extinção. Foram registradas 110 espécies no cerrado rupestre, sendo que 47 não foram encontradas nos outros tipos vegetacionais/ambientes (Tab. 1).



Figura 3 - Cerrado rupestre. (Foto: Flavio Carmo).

4 - Floresta estacional semidecidual

Este tipo vegetacional está localizado principalmente na base e nos vales das encostas montanhosas. Normalmente, faz contato com o carrasco ou com o cerrado. A característica básica é a presença de árvores mais frondosas e um sub-bosque mais definido (Fig. 4a). A floresta estacional semidecidual, na região, possui graus diferentes de caducifolia. Nas encostas mais altas, esta floresta se comporta quase como uma floresta nebulosa, devido à presença constante de neblina, o que a mantém mais úmida e com menos perda de folhas no período seco. Esta situação favoreceu o estabelecimento peculiar de espécies típicas do semiárido associadas às espécies típicas de ambientes nebulares (Fig. 4b). Já nas encostas mais baixas e na base das montanhas, esta floresta possui um grau mais expressivo de caducifolia. Neste último caso, é onde se observa uma influência maior do carrasco e do cerrado na composição de sua flora. Foram registradas 29 espécies, sendo que duas não foram encontradas nos outros tipos vegetacionais/ambientes (Tab. 1).



Figuras 4a e b - Floresta estacional semidecidual. (Fotos: Rubens Mota e Augusto Gomes).

5 - Mata de galeria

É um tipo de floresta estacional semidecidual que acompanha os cursos d'água, sendo totalmente dependente dos mesmos (Fig. 5). Os dosséis das espécies arbóreas localizadas nas margens destes riachos geralmente se tocam, formando uma espécie de galeria. É um ambiente bastante úmido, sombreado e rico em espécies herbáceas epífitas e terrestres. Dependendo do lugar, este ambiente possui trechos de mata variando de 02 a mais de 50 metros de largura a partir da calha do riacho. Na área de estudo, a mata de galeria amostrada localiza-se na região conhecida como Vale do Esmeril, nome dado ao riacho ao qual esta mata está associada. O Vale do Esmeril é cercado, em grande parte, por paredões rochosos altos e íngremes. Neste ambiente há uma grande quantidade de *micro-hábitats*, influenciados, principalmente, pela alta heterogeneidade física do substrato. Ali há uma abundância de abrigos nas rochas, grandes blocos rochosos dispostos na calha do riacho, paredões rochosos cercando os dois lados da mata, vários pequenos afluentes, zonas lânticas se intercalando com zonas lóticicas ao longo do curso d'água. O Esmeril possui água cristalina, que é até parcialmente captada por moradores locais. Foram registradas 81 espécies na mata de galeria, sendo que 62 não foram encontradas nos outros tipos vegetacionais/ambientes (Tab. 1).



Figura 5 - Mata de galeria (ao centro). (Foto: Rubens Mota).

6 - Paredão rochoso

A região de estudo é dominada por chapadas, as quais desenvolvem paredões rochosos íngremes (Fig. 6). Estes paredões não possuem muita vegetação, sendo que alguns são totalmente expostos, mas são de extrema importância ecológica, principalmente para nidificação de aves. Foram registradas oito espécies nos paredões, nenhuma ocorrendo apenas neste tipo de ambiente (Tab. 1). Destaca-se que o baixo número de espécies registrado foi devido à dificuldade de acesso aos paredões, pois não havia equipamentos específicos para escalá-los e coletar adequadamente as espécies ali presentes.



Figura 6 - Paredão rochoso. (Foto: Augusto Gomes).

7 - Poça d'água sazonal

O ambiente menos comum na área de estudo é representado pelas poças d'água sazonais, as quais possuem corpo d'água durante o período chuvoso (Fig. 7) e ficam totalmente secas no período de estiagem. Na região de estudo, a profundidade destas poças varia muito, mas raramente ultrapassa os 40 cm.

Estas poças estão localizadas em pequenas depressões das couraças de canga. Foram registradas quatro espécies, sendo que três não foram encontradas nos outros tipos vegetacionais/ambientes (Tab. 1).



Figura 7 - Poça d'água sazonal. (Foto: Rubens Mota).

As plantas vasculares

Até o momento, foram coletadas 361 espécies de plantas vasculares, contidas em 255 gêneros e 91 famílias botânicas (Tab. 1). Destas, apenas a gramínea *Melinis repens* (Willd.) Zizka é exótica e possui, ainda, baixa ocorrência, principalmente nas bordas das estradas e encostas das chapadas. Do número total de espécies, apenas 29 foram identificadas até nível genérico, sendo que parte destas ainda se encontra em análise pelos respectivos especialistas. Até o momento foram confirmadas quatro espécies novas para a ciência, duas de *Orthophytum* (Bromeliaceae) e duas de *Vellozia* (Velloziaceae).

Uma das espécies novas de *Orthophytum* não se encontra na lista, pois, no ato de sua descoberta, a mesma não se encontrava fértil.

As famílias botânicas mais representativas, com seus números respectivos de espécies foram: Fabaceae (36), Apocynaceae (22), Asteraceae (16), Euphorbiaceae (15), Bignoniaceae (12), Cyperaceae (12), Orchidaceae (12), Poaceae (12), Malpighiaceae (11) e Bromeliaceae (10) (Tab. 1). Espécies encontradas nestas famílias representam 43,7% do total inventariado. A relação de dominância da maioria destas famílias, não necessariamente nesta ordem, é comumente vista na Caatinga (Giulietti *et al.*, 2002), onde Fabaceae é a família mais diversa. O fato de a região estar na zona de transição com a Caatinga e possuir diversos elementos desta, justifica a relação de dominância das famílias apresentadas acima.

As formas de vida encontradas, em ordem decrescente de número de espécies, foram: erva (127), subarbusto (90), arbusto (83), liana (33), árvore (23) e parasita (5) (Tab. 1). Esta relação se justifica pelo fato de as áreas campestres e savânicas dominarem a região, e também pelo menor esforço amostral dedicado às formações florestais.

Espécies ameaçadas de extinção

Do número total de espécies coletadas, 21 são consideradas ameaçadas de extinção (5,8% do total de espécies). Abaixo está a relação das espécies em ordem de família botânica.

Staurogyne elegans (Nees) Kuntze (Acanthaceae): **Vulnerável** (MMA, 2014); **Vulnerável** (Martinelli & Moraes, 2013); **Vulnerável** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é encontrada comumente nas margens de riacho em mata de galeria. A espécie é endêmica de Minas Gerais e só havia registros para a região da Serra do Cipó (Braz, 2005). (Fig. 8)

Syagrus glaucescens Glaz. ex Becc. (Arecaceae): **Vulnerável** (MMA, 2014); **Vulnerável** (Martinelli & Moraes, 2013). Na área de estudo, esta espécie é encontrada comumente na vegetação rupestre sobre canga. A espécie é endêmica de Minas Gerais e só havia registros para a região da Serra do Cipó até Diamantina (Marcato & Pirani, 2001).

Asplenium mourai Hieron. (Aspleniaceae): **Vulnerável** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é rara, encontrada como rupestre nas rochas próximas a riacho em mata de galeria. A espécie ocorre nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Sylvestre, 2015). (Fig. 9)



Figura 8 - *Staurogyne elegans* (Nees) Kuntze. Foto: Rubens Mota.



Figura 9 - *Asplenium mourai* Hieron. (Foto: Rubens Mota).

Aspilia subpetiolata Baker (Asteraceae): **Em perigo** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é rara e encontrada no cerrado rupestre, nos topos dos morros. Espécie endêmica de Minas Gerais e distribuída ao longo dos campos rupestres (Nakajima *et al.*, 2015). (Fig. 10)



Figura 10 - *Aspilia subpetiolata* Baker. (Foto: Rubens Mota).

Lychnophora ericoides Mart. (Asteraceae): **Vulnerável** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é pouco comum e encontrada no cerrado rupestre, nas encostas e nos topos dos morros. Espécie campestre presente nos estados da Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e São Paulo. (Loeuille, 2015).

Lychnophora passerina (Mart. ex DC.) Gardner (Asteraceae): **Vulnerável** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é pouco comum e encontrada no cerrado rupestre nas encostas e nos topos dos morros. Espécie campestre presente nos estados da Bahia e Minas Gerais (Loeuille, 2015). (Fig. 11)



Figura 11 - *Lychnophora passerina* (Mart. ex DC.) Gardner. (Foto: Flavio Carmo).

Maschalostachys mellosilvae Loeuille & Roque (Asteraceae): **Em perigo** (Loeuille & Roque, 2017). Na área de estudo, esta espécie é relativamente comum e está presente na vegetação rupestre sobre canga, principalmente na base dos morros. Espécie descrita recentemente e endêmica de alguns campos rupestres do norte de Minas Gerais e Bahia (Loeuille & Roque, 2017). (Fig. 12)

Encholirium reflexum Forzza & Wand. (Bromeliaceae): **Em perigo** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é comum e está presente na vegetação rupestre sobre canga, principalmente na base dos morros e sobre os grandes blocos rochosos. Espécie endêmica de Minas Gerais e conhecida, até então, para a Serra do Deus-Me-Livre, em Serranópolis de Minas (Forzza *et al.*, 2015), ou seja, o registro desta espécie na área de estudo é o segundo registro de populações da mesma. (Fig. 13)

Arrojadoa eriocaulis Buining & Brederoo (Cactaceae): **Em perigo** (MMA, 2014); **Em perigo** (Martinelli & Moraes, 2013); **Em perigo** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é comumente encontrada na vegetação rupestre sobre canga. A espécie ocorre também nos campos rupestres do norte de Minas Gerais e Bahia (Zappi *et al.*, 2015). (Fig. 14)



Figura 12 - *Maschalostachys mellosilvae* Loeuille & Roque. (Foto: Rubens Mota).



Figura 13 - *Encholirium reflexum* Forzza & Wand. (Foto: Rubens Mota).



Figura 14 - *Arrojadoa eriocaulis* Buining & Brederoo. (Foto: Flavio Carmo).

Discocactus catingicola Buining & Brederoo (Cactaceae): **Vulnerável** (MMA, 2014); **Vulnerável** (Martinelli & Moraes, 2013). Na área de estudo, esta espécie é comumente encontrada na vegetação rupestre sobre canga e nos paredões rochosos. Espécie conhecida para os estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí e Tocantins (Zappi *et al.*, 2015). (Fig. 15)

Micranthocereus violaciflorus Buining (Cactaceae): **Em perigo** (MMA, 2014); **Em perigo** (Martinelli & Moraes, 2013); **Em perigo** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é raramente encontrada, ocorrendo somente na vegetação rupestre sobre canga e no cerrado rupestre. Espécie endêmica dos campos rupestres do norte de Minas Gerais (Zappi *et al.*, 2015). (Fig. 16)

Pilosocereus fulvilanatus (Buining & Brederoo) Ritter (Cactaceae): **Em perigo** (MMA, 2014); **Em perigo** (Martinelli & Moraes, 2013); **Vulnerável** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é raramente encontrada, ocorrendo somente na vegetação rupestre sobre canga e no cerrado rupestre. Espécie endêmica dos campos rupestres do norte de Minas Gerais (Zappi & Taylor, 2003; Zappi *et al.*, 2015). (Fig. 17)



Figura 15 - *Discocactus catingicola* Buining & Brederoo. (Foto: Rubens Mota).



Figura 16 - *Micranthocereus violaciflorus* Buining. (Foto: Flavio Carmo).

Euphorbia attastoma Rizzini (Euphorbiaceae): **Em perigo** (MMA, 2014); **Em perigo** (Martinelli & Moraes, 2013); **Vulnerável** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é comum e está presente na vegetação rupestre sobre canga, principalmente na base dos morros. A espécie ocorre nos campos rupestres do norte de Minas Gerais e Bahia (Steinmann, 2015). (Fig. 18)

Chamaecrista tephrosiifolia (Benth.) H.S.Irwin & Barneby (Fabaceae): **Vulnerável** (MMA, 2014); **Vulnerável** (Martinelli & Moraes, 2013); **Vulnerável** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é comum e está presente no cerrado rupestre, principalmente nas partes altas dos morros. Espécie endêmica de Minas Gerais, conhecida, até então, para Grão Mogol (Queiroz, 2004), ou seja, o registro desta espécie na área de estudo é o segundo registro de populações da mesma. (Fig. 19)

Mimosa minarum Barneby (Fabaceae): **Vulnerável** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é comum e está presente na vegetação rupestre sobre canga e no carrasco. Espécie endêmica da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais (Queiroz, 2004). (Fig. 20)

Cattleya bicolor Lindl. (Orchidaceae): **Vulnerável** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é comum e está presente na vegetação rupestre sobre canga e no carrasco, onde cresce como rupestre ou raramente epífita. A espécie ocorre nos estados do Sudeste, além de Distrito Federal e Goiás (Barros *et al.*, 2015). O interessante é que a área de estudo foi o único lugar onde esta espécie ocorre crescendo sobre as rochas. Nos outros lugares de ocorrência, ela cresce exclusivamente como epífita em florestas. (Fig. 21)

Cattleya rupestris (Lindl.) Van den Berg (Orchidaceae): **Em perigo** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é rara e está presente na vegetação rupestre sobre canga nas partes altas dos morros. A espécie é endêmica de Minas Gerais e segundo Barros & Pinheiro (2004) ocorre da Serra do Cipó até Grão Mogol. Assim, como para várias outras espécies encontradas na área de estudo, o registro desta espécie amplia a área de distribuição da mesma. (Fig. 22)

Angelonia eriostachys Benth. (Plantaginaceae): **Em perigo** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é rara e está presente no cerrado rupestre, nas partes altas dos morros. A espécie é endêmica dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais (Souza & Souza, 2006). (Fig. 23)



Figura 17 - *Pilosocereus fulvilanatus* (Buining & Brederoo) Ritter. (Foto: Flavio Carmo).



Figura 18 - *Euphorbia attastoma* Rizzini. (Foto: Rubens Mota).



Figura 19 - *Chamaecrista tephrosiifolia* (Benth.) H.S.Irwin & Barneby. (Foto: Rubens Mota).



Figura 20 - *Mimosa minarum* Barneby. (Foto: Rubens Mota).



Figura 21 - *Cattleya bicolor* Lindl. (Foto: Rubens Mota).



Figura 22 - *Cattleya rupestris* (Lindl.) Van den Berg. (Foto: Rubens Mota).

Vellozia luteola Mello-Silva & N.L.Menezes (Velloziaceae): **Em perigo** (MMA, 2014); **Em perigo** (Martinelli & Moraes, 2013); **Vulnerável** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é relativamente comum e está presente nas partes altas dos morros, tanto na vegetação rupestre sobre canga, quanto no cerrado rupestre. Segundo Mello-Silva (2009), a espécie *Vellozia luteola* é endêmica de Grão Mogol e Itacambira, e possui flores amareladas, enquanto os indivíduos que encontramos no presente inventariamento possuem flores arroxeadas. Segundo um dos especialistas da Família, Carlos Alberto Ferreira Júnior, da Fundação Zoo-Botânica de Minas Gerais, o material que encontramos no Peixe Bravo se assemelha mais ao material de Itacambira. Entretanto, caso as populações de Itacambira também tenham flores amareladas, há a possibilidade de a espécie encontrada nos geossistemas ferruginosos ser nova para a ciência. (Fig. 24)

Vellozia spiralis L.B.Sm. (Velloziaceae): **Em perigo** (MMA, 2014); **Em perigo** (Martinelli & Moraes, 2013). Na área de estudo, esta espécie é comum e está presente nas partes altas dos morros, tanto na vegetação rupestre sobre canga quanto no cerrado rupestre. Espécie endêmica de Minas Gerais e conhecida, até então, para Grão Mogol (Mello-Silva, 2009), ou seja, o registro desta espécie na área de estudo é o segundo registro de populações da mesma. (Fig. 25)

Stachytarpheta spathulata subsp. *mogolensis* S.Atkins (Verbenaceae): **Criticamente em perigo** (Fundação Biodiversitas, 2007). Na área de estudo, esta espécie é rara e está presente nas partes altas dos morros, tanto na vegetação rupestre sobre canga quanto no cerrado rupestre. Espécie endêmica de Minas Gerais e restrita aos campos rupestres ao norte da região de Diamantina (Salimena & Silva, 2009). (Fig. 26)

Com exceção de *Cattleya bicolor*, que é bem conhecida para as formações florestais associadas ao Geossistema Ferruginoso do Quadrilátero Ferrífero, observamos que as demais espécies ameaçadas de extinção destacadas acima foram frequentemente citadas apenas para fitofisionomias associadas aos quartzitos. Com isto, além de aumentar o conhecimento da distribuição geográfica destas espécies, fica claro que os Geossistemas Ferruginosos do norte de Minas Gerais são importantíssimos para a preservação de populações destas espécies raras e ameaçadas.



Figura 23 - *Angelonia eriostachys* Benth. (Foto: Rubens Mota).



Figura 24 - *Vellozia luteola* Mello-Silva & N.L.Menezes. (Foto: Rubens Mota).



Figura 25 - *Vellozia spiralis* L.B.Sm. (Foto: Rubens Mota).



Figura 26 - *Stachytarpheta spathulata* subsp. *mogolensis* S.Atkins. (Foto: Flávio Carmo).

Espécies endêmicas de Minas Gerais

Das espécies coletadas, 27 são endêmicas de Minas Gerais (Tab. 1) e, destas, 13 são ameaçadas de extinção. Neste número não estão contabilizadas as espécies novas, que provavelmente são também endêmicas do Estado, considerando que foram somente encontradas na área de estudo. Quase todas estas 27 espécies são exclusivas da Cadeia do Espinhaço, local este onde está a maioria das espécies endêmicas do Estado (Giulietti *et al.*, 1987).

Espécies com registros novos para Minas Gerais

Na área de estudo, foram encontradas cinco espécies com registros novos para Minas Gerais, aumentando assim o número de espécies para o Estado e ampliando o conhecimento da distribuição das mesmas. Os registros novos são:

Ruellia multifolia (Nees) Lindau (Acanthaceae): espécie encontrada, até então, nos estados de Goiás, Mato Grosso, Paraná, Santa Catarina e São Paulo (Profice *et al.*, 2015). Na área de estudo, a espécie é comum e ocorre na vegetação rupestre sobre canga, no carrasco e no cerrado rupestre, principalmente em encostas. (Fig. 27)

Anemopaegma pabstii A.H.Gentry (Bignoniaceae): espécie encontrada, até então, nos estados da Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Pará, Piauí e Tocantins (Lohmann, 2015). Na área de estudo, a espécie é comum e ocorre no carrasco. (Fig. 28)

Senna acuruensis (Benth.) H.S.Irwin & Barneby (Fabaceae): espécie encontrada, até então, nos estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco e Sergipe (Souza & Bortoluzzi, 2015). Na área de estudo, a espécie é pouco frequente e ocorre na vegetação rupestre sobre canga e no carrasco. (Fig. 29)

Scaphyglottis livida (Lindl.) Schltr. (Orchidaceae): espécie de ampla distribuição, ocorrendo do México ao Brasil (Govaerts *et al.*, 2011). Neste último, foi encontrada, até então, nos estados da Bahia, Pernambuco, Distrito Federal, Rio de Janeiro e Espírito Santo (Barros *et al.*, 2015). Na área de estudo, a espécie é pouco comum e ocorre somente na mata de galeria. (Fig. 30)

Heteranthera rotundifolia (Kunth) Griseb. (Pontederiaceae): espécie encontrada, até então, em todos os estados do Nordeste (Amaral *et al.*, 2015). Na área de estudo, a espécie é rara e ocorre somente em algumas poças d'águas sazonais. (Fig. 31)



Figura 27 - *Ruellia multifolia* (Nees) Lindau. (Foto: Rubens Mota).



Figura 28 - *Anemopaegma pabstii* A.H.Gentry. (Foto: Rubens Mota).



Figura 29 - *Senna acuruensis* (Benth.) H.S.Irwin & Barneby. (Foto: Rubens Mota).



Figura 30 - *Scaphyglottis livida* (Lindl.) Schltr. (Foto: Rubens Mota).



Figura 31 - *Heteranthera rotundifolia* (Kunth) Griseb. (Foto: Rubens Mota).

Turnera uleana Urb. (Turneraceae): espécie encontrada, até então, no Estado da Bahia. Arbo (2006) cita *Turnera* aff. *uleana* para Grão Mogol, acreditando tratar-se de uma espécie nova, mas recentemente a mesma autora (Arbo, 2015) cita somente a espécie para a Bahia. Na área de estudo, a espécie é pouco comum e ocorre somente no cerrado rupestre. (Fig. 32)

Espécies endêmicas dos Geossistemas Ferruginosos

Até o momento, foi coletada apenas *Dyckia consimilis* Mez (Bromeliaceae) como sendo a única espécie conhecida com distribuição restrita ao Geossistema Ferruginoso. Caso se confirme o endemismo das espécies novas encontradas neste estudo, este número subirá para cinco. *Dyckia consimilis* era conhecida apenas para algumas poucas áreas do Quadrilátero Ferrífero, onde se desenvolve em vegetação rupestre sobre canga (Versieux & Wendt, 2006). Segundo o especialista do gênero, que identificou a espécie (comunicação pessoal, O. Ribeiro), o gênero *Dyckia* geralmente tem distribuição restrita e possui espécies muito parecidas. Segundo ele, a espécie encontrada na área de estudo pode até ser uma espécie nova, mas para confirmar isto teria que acompanhar a espécie *in loco* e complementar os estudos utilizando caracteres moleculares, já que apenas pela morfologia do material coletado não seria possível separá-la. Na área de estudo, esta espécie é bastante rara e encontrada somente na vegetação rupestre sobre canga, nas partes altas dos morros. (Figs. 33 e 34)



Figura 32 - *Turnera uleana* Urb. (Foto: Rubens Mota).

Conclusões

Estudos específicos da flora em Geossistemas Ferruginosos ainda são incipientes, mesmo em locais próximos de centros urbanos e universidades. Este estudo florístico indica uma área rica em espécies vegetais, englobando diversos padrões de distribuição, desde as mais amplamente distribuídas, até as endêmicas regionalmente. Este estudo também indica um número elevado de plantas ameaçadas de extinção, registros novos para o Estado e espécies novas. Esta diversidade vegetal é favorecida pelo fato de a área possuir diversos *hábitats* e *micro-hábitats*, além de estar relativamente bem preservada. Ficou evidente neste estudo que o Geossistema Ferruginoso do norte de Minas Gerais contribui enormemente para o conhecimento da distribuição de várias espécies, além da preservação de espécies raras, ameaçadas de extinção e endêmicas.

Além do ponto de vista biológico, a região apresenta características importantes do ponto de vista hidrológico, pois se observa uma grande quantidade de nascentes, pequenos regatos e riachos (Fig. 35).

Destaca-se que foram observados impactos ambientais locais originados de monoculturas de eucalipto, carvoarias, pastoreio, fogo, corte seletivo de madeira, estradas vicinais e furos de prospecção de sondagens geológicas. Os impactos causam a degradação da qualidade ambiental e, com o tempo, podem comprometer a diversidade vegetal.



Figura 33 - *Dyckia consimilis* Mez (parte vegetativa). (Foto: Rubens Mota).



Figura 34 - *Dyckia consimilis* Mez (parte reprodutiva). (Foto: Rubens Mota).



Figura 35 – Riachos de águas cristalinas representam *hábitats* com alto valor ambiental. (Foto: Augusto Gomes).

Mesmo sendo registrada grande diversidade vegetal na área de estudo, acreditamos que ela representa somente uma parcela do que existe de fato. Para termos uma amostragem mais fiel, necessita-se de continuidade nos estudos e intensificação das coletas em outras áreas de cangas e ao longo de todas as estações, principalmente no período chuvoso.

Tabela - 1

Lista de plantas vasculares inventariadas, contendo Espécie, Família botânica, Forma de vida e Fitofisionomias encontradas. As fitofisionomias e ambientes são: **VRC** (Vegetação Rupestre sobre canga), **CAR** (Carrasco), **CE** (Cerrado), **FES** (Floresta Estacional Semidecidual), **MGA** (Mata de galeria), **PRO** (Paredão rochoso) e **PAS** (Poça d'água sazonal). (*) Espécie endêmica de Minas Gerais.

Espécie	Família botânica	Forma de vida	Fitofisionomias /Ambientes						
			VRC	CAR	CE	FES	MGA	PRO	PAS
<i>Justicia lanstykii</i> Rizzini	Acanthaceae	Subarbuto					X		
<i>Ruellia jussieuioides</i> Schittl. & Cham.	Acanthaceae	Subarbuto					X		
<i>Ruellia multifolia</i> (Nees) Lindau	Acanthaceae	Subarbuto	X	X	X				
<i>Staurogyne elegans</i> (Nees) Kuntze *	Acanthaceae	Subarbuto					X		
<i>Thyrsacanthus ramosissimus</i> Moric.	Acanthaceae	Subarbuto	X	X					
<i>Gomphrena mollis</i> Mart.	Amaranthaceae	Erva			X				
<i>Platfia siqueiriana</i> Marchior. & Miotto	Amaranthaceae	Erva	X						
<i>Quaternella ephedroides</i> Pedersen	Amaranthaceae	Erva	X	X					
<i>Xerosiphon angustiflorus</i> (Mart.) Pedersen	Amaranthaceae	Erva	X						
<i>Anacardium humile</i> A. St.-Hil.	Anacardiaceae	Arbusto		X					
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	Árvore				X		X	
<i>Anemia ferruginea</i> Humb. & Bonpl. ex Kunth	Anemiaceae	Erva			X				
<i>Annona coriacea</i> Mart.	Annonaceae	Arbusto		X					
<i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.-Hil.) Saff.	Annonaceae	Arbusto	X	X					
<i>Allamanda cathartica</i> L.	Apocynaceae	Arbusto	X						
<i>Asclepias mellodora</i> A. St.-Hil.	Apocynaceae	Erva			X				
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae	Arbusto			X				

<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Apocynaceae	Árvore			X
<i>Blepharodon pictum</i> (Vahl) W.D.Stevens	Apocynaceae	Liana		X	
<i>Ditassa capillaris</i> E.Fourn.	Apocynaceae	Liana	X		
<i>Ditassa glazioui</i> E.Fourn.	Apocynaceae	Liana	X		
<i>Ditassa hastata</i> Decne.	Apocynaceae	Liana	X		X
<i>Ditassa obcordata</i> Mart.	Apocynaceae	Liana	X		
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Apocynaceae	Arbusto		X	
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	Apocynaceae	Arbusto		X	
<i>Mandevilla leptophylla</i> (A.DC.) K.Schum.	Apocynaceae	Liana	X		
<i>Mandevilla luetzelburgii</i> (H.Ross & Markgr.) Woodson	Apocynaceae	Liana	X		
<i>Mandevilla martii</i> (Müll.Arg.) Pichon	Apocynaceae	Erva		X	
<i>Mandevilla pohliana</i> (Stadelm.) A.H.Gentry	Apocynaceae	Erva		X	
<i>Mandevilla pycnantha</i> (Steud. ex A.DC.) Woodson*	Apocynaceae	Arbusto	X		X
<i>Mandevilla tenuifolia</i> (J.C.Mikan) Woodson	Apocynaceae	Erva	X		
<i>Matelea</i> sp.	Apocynaceae	Liana			X
<i>Odontadenia lutea</i> (Vell.) Markgr.	Apocynaceae	Liana		X	
<i>Prestonia erecta</i> (Malme) J.F.Morales	Apocynaceae	Erva		X	
<i>Prestonia</i> sp.	Apocynaceae	Liana	X		
<i>Stipecoma peltigera</i> (Stadelm.) Müll.Arg.	Apocynaceae	Liana		X	
<i>Pilostyles blanchetii</i> (Gardner) R.Br.	Apodanthaceae	Parasita		X	
<i>Anthurium intermedium</i> Kunth	Araceae	Erva			X
<i>Philodendron adamantinum</i> Schott*	Araceae	Erva	X		
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Araliaceae	Árvore			X
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schtdl.) Frodin & Fiaschi	Araliaceae	Arbusto		X	
<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze	Araceae	Subarbusto		X	

Espécie	Familia botânica	Forma de vida	Fitofisionomias /Ambientes						
			VRC	CAR	CE	FES	MGA	PRO	PAS
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb.Rodr.	Arecaceae	Arbusto					X		
<i>Syagrus glaucescens</i> Glaz. ex Becc.*	Arecaceae	Arbusto	X						
<i>Asplenium mourai</i> Hieron.	Aspleniaceae	Erva					X		
<i>Asplenium stuebelianum</i> Hieron.	Aspleniaceae	Erva					X		
<i>Acritopappus longifolius</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	Subarbuso	X		X				
<i>Aldama bracteata</i> (Gardner) E.E.Schill. & Panero	Asteraceae	Erva		X					
<i>Aspilia subpetiolata</i> Baker*	Asteraceae	Subarbuso			X				
<i>Baccharis platypoda</i> DC.	Asteraceae	Subarbuso					X		
<i>Baccharis serrulata</i> (Lam.) Pers.	Asteraceae	Subarbuso						X	
<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.	Asteraceae	Subarbuso	X	X	X				
<i>Lessingianthus vepretorum</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	Asteraceae	Árvore			X				
<i>Lychnophora ericoides</i> Mart.	Asteraceae	Subarbuso			X				
<i>Lychnophora passerina</i> (Mart. ex DC.) Gardner	Asteraceae	Arbusto			X				
<i>Lychnophora</i> sp.	Asteraceae	Arbusto			X				
<i>Maschalostachys mellosilvae</i> Loeuille & Roque	Asteraceae	Subarbuso					X		
<i>Mikania retifolia</i> Sch.Bip.	Asteraceae	Subarbuso	X						
<i>Pseudobrickellia brasiliensis</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	Subarbuso					X		
<i>Trichogonia hirtiflora</i> (DC.) Sch.Bip. ex Baker	Asteraceae	Subarbuso						X	
<i>Trixis vauthieri</i> DC.	Asteraceae	Subarbuso			X				
<i>Wunderlichia mirabilis</i> Riedel ex Baker	Asteraceae	Arbusto			X				
<i>Begonia grisea</i> A.DC.	Begoniaceae	Erva					X		
<i>Begonia rufa</i> Thunb.	Begoniaceae	Erva						X	

<i>Anemopaegma album</i> Mart. ex DC.	Bignoniaceae	Arbusto	X		X	
<i>Anemopaegma glaucum</i> Mart. ex DC.	Bignoniaceae	Subarbusto		X	X	
<i>Anemopaegma pabstii</i> A.H.Gentry	Bignoniaceae	Arbusto		X		
<i>Anemopaegma</i> sp.	Bignoniaceae	Liana	X			
<i>Bignonia corymbosa</i> (Vent.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	Liana	X			
<i>Cuspidaria pulchra</i> (Cham.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	Liana		X		
<i>Cuspidaria</i> sp. 1	Bignoniaceae	Liana	X			
<i>Cuspidaria</i> sp. 2	Bignoniaceae	Liana		X		
<i>Fridericia</i> sp.	Bignoniaceae	Liana		X		
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Árvore			X	
<i>Jacaranda paucifoliolata</i> Mart. ex DC.	Bignoniaceae	Subarbusto		X		
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	Bignoniaceae	Liana	X		X	
<i>Blechnum asplenoides</i> Sw.	Blechnaceae	Erva				X
<i>Blechnum occidentale</i> L.	Blechnaceae	Erva				X
<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi	Blechnaceae	Erva				X
<i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) J.Sm.	Blechnaceae	Liana				X
<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	Bromeliaceae	Erva		X		X
<i>Billbergia porteana</i> Brong. ex Beer	Bromeliaceae	Erva		X		X
<i>Dyckia consimilis</i> Mez*	Bromeliaceae	Erva	X			
<i>Encholirium reflexum</i> Forzza & Wand.*	Bromeliaceae	Erva	X			
<i>Orthophytum</i> sp. nov.	Bromeliaceae	Erva		X		
<i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L.	Bromeliaceae	Erva	X			
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Bromeliaceae	Erva	X		X	X
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	Bromeliaceae	Erva	X		X	X
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	Bromeliaceae	Erva	X		X	X

<i>Floscopa glabrata</i> (Kunth) Hassk.	Commeiinaceae	Erva			X
<i>Evolvulus glomeratus</i> Nees & Mart.	Convolvulaceae	Erva		X	
<i>Evolvulus linooides</i> Moric.	Convolvulaceae	Erva	X	X	
<i>Evolvulus scoparioioides</i> Mart.	Convolvulaceae	Subarbusto	X		
<i>Jacquemontia</i> sp.	Convolvulaceae	Liana	X	X	
<i>Merremia flagellaris</i> (Choisy) O'Donnell	Convolvulaceae	Liana		X	
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Cyatheaceae	Arbusto			X
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	Cyatheaceae	Arbusto			X
<i>Cyathea</i> sp.	Cyatheaceae	Arbusto			X
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B.Clarke	Cyperaceae	Erva	X		
<i>Bulbostylis jacobinae</i> (Steud.) Lindm.	Cyperaceae	Erva	X		
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	Cyperaceae	Erva	X		
<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	Cyperaceae	Erva	X		
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	Cyperaceae	Erva			X
<i>Cyperus prolixus</i> Kunth	Cyperaceae	Erva			X
<i>Cyperus schomburgkianus</i> Nees	Cyperaceae	Erva	X		
<i>Cyperus</i> sp.	Cyperaceae	Erva			X
<i>Rhynchospora elatior</i> var. <i>brevispiculosa</i> (Kük.) A. C.Araújo	Cyperaceae	Erva		X	
<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	Cyperaceae	Erva			X
<i>Rhynchospora setigera</i> (Kunth) Boeckeler	Cyperaceae	Erva	X		
<i>Rhynchospora tenuis</i> Link	Cyperaceae	Erva	X		
<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki	Dilleniaceae	Liana			X
<i>Dioscorea sincorensis</i> R.Knuth	Dioscoreaceae	Liana	X	X	
<i>Drosera tomentosa</i> A.St.-Hil.	Droseraceae	Erva			X

Espécie	Familia botânica	Forma de vida	Fitofisionomias / Ambientes						
			VRC	CAR	CE	FES	MGA	PRO	PAS
<i>Elaphoglossum burchellii</i> (Baker) C.Chr.	Dryopteridaceae	Erva					X		
<i>Elaphoglossum pachydermum</i> (Fée) T.Moore	Dryopteridaceae	Erva					X		
<i>Elaphoglossum piloselloides</i> (C. Presl) T. Moore	Dryopteridaceae	Erva					X		
<i>Lastreopsis amplissima</i> (C.Presl) Tindale	Dryopteridaceae	Erva					X		
<i>Agarista oleifolia</i> (Cham.) G.Don	Ericaceae	Arbusto					X		
<i>Gaylussacia pulchra</i> Pohl	Ericaceae	Arbusto	X		X				
<i>Paepalanthus manicatus</i> Poulsen ex Malme	Eriocaulaceae	Erva	X					X	
<i>Erythroxylium betulaceum</i> Mart.	Erythroxyliaceae	Arbusto		X					
<i>Erythroxylium suberosum</i> A.St.-Hil.	Erythroxyliaceae	Arbusto			X				
<i>Erythroxylium tortuosum</i> Mart.	Erythroxyliaceae	Arbusto			X				
<i>Erythroxylium amplifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	Erythroxyliaceae	Arbusto		X					
<i>Acalypha multicaulis</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Subarbuto		X					
<i>Croton campestris</i> A.St.-Hil.	Euphorbiaceae	Subarbuto	X						
<i>Croton</i> sp. 1	Euphorbiaceae	Subarbuto	X						
<i>Croton</i> sp. 2	Euphorbiaceae	Subarbuto	X						
<i>Croton</i> sp. 3	Euphorbiaceae	Subarbuto	X						
<i>Croton</i> sp. 4	Euphorbiaceae	Subarbuto	X					X	
<i>Croton</i> sp. 5	Euphorbiaceae	Subarbuto	X					X	
<i>Croton</i> sp. 6	Euphorbiaceae	Subarbuto	X						
<i>Croton</i> sp. 7	Euphorbiaceae	Subarbuto	X						
<i>Euphorbia attastoma</i> Rizzini	Euphorbiaceae	Arbusto	X						
<i>Euphorbia potentilloides</i> Boiss.	Euphorbiaceae	Erva	X		X				
<i>Manihot caerulescens</i> Pohl	Euphorbiaceae	Subarbuto	X		X				

<i>Maprounea brasiliensis</i> A. St.-Hil.									X			
<i>Microstachys daphnoides</i> (Mart. & Zucc.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Arbusto							X			
<i>Sebastiania brevifolia</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Subarbusto					X		X			
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	Arbusto							X			
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Fabaceae	Árvore							X			X
<i>Bauhinia acuruana</i> Moric.	Fabaceae	Árvore							X			
<i>Bauhinia pulchella</i> Benth.	Fabaceae	Arbusto					X		X			
<i>Bionia coriacea</i> (Nees & Mart.) Benth.	Fabaceae	Arbusto					X		X			
<i>Bowditchia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	Subarbusto							X			X
<i>Calliandra asplenioides</i> (Nees) Renvoize	Fabaceae	Árvore					X		X			
<i>Calliandra sessilis</i> Benth.	Fabaceae	Arbusto							X			
<i>Centrosema</i> sp.	Fabaceae	Subarbusto							X			
<i>Centrosema venosum</i> Mart. ex Benth.	Fabaceae	Liana					X		X			
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	Fabaceae	Liana					X		X			X
<i>Chamaecrista debilis</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	Liana							X			
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip	Fabaceae	Arbusto							X			
<i>Chamaecrista repens</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	Subarbusto					X		X			
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	Fabaceae	Subarbusto							X			
<i>Chamaecrista tephrosiifolia</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby*	Fabaceae	Erva							X			
<i>Chamaecrista tragacanthoides</i> (Mart. ex Benth.) H.S.Irwin & Barneby*	Fabaceae	Arbusto							X			
<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Fabaceae	Subarbusto							X			
<i>Crotalaria subdecurrens</i> Mart. ex Benth.	Fabaceae	Subarbusto							X			X
<i>Crotalaria unifoliolata</i> Benth.	Fabaceae	Subarbusto							X			

Espécie	Familia botânica	Forma de vida	Fitofisionomias / Ambientes							
			VRC	CAR	CE	FES	MGA	PRO	PAS	
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Fabaceae	Arbusto		X						
<i>Eriosema floribundum</i> Benth.	Fabaceae	Subarbusto			X					
<i>Galactia crassifolia</i> (Benth.) Taub.	Fabaceae	Subarbusto			X					
<i>Galactia martii</i> DC.	Fabaceae	Subarbusto	X		X					
<i>Leptolobium dasy carpum</i> Vogel	Fabaceae	Arbusto		X						
<i>Mimosa filipes</i> Mart.*	Fabaceae	Subarbusto	X							
<i>Mimosa hypoglauca</i> Mart.	Fabaceae	Subarbusto		X						
<i>Mimosa minarum</i> Barneby*	Fabaceae	Subarbusto	X							
<i>Mimosa stylosa</i> Barneby*	Fabaceae	Arbusto	X							
<i>Ormosia fastigiata</i> Tul.	Fabaceae	Árvore				X				
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	Fabaceae	Subarbusto		X						
<i>Pseudoptadenia brenanii</i> G.P.Lewis & M.P.Lima	Fabaceae	Arbusto	X							
<i>Senegalia langsdorffii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Fabaceae	Arbusto		X			X			
<i>Senna acuruensis</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	Arbusto	X							
<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	Subarbusto	X							
<i>Stylosanthes gracilis</i> Kunth	Fabaceae	Erva	X		X					
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	Gleicheniaceae	Erva					X		X	
<i>Polyphlebium diaphanum</i> (Kunth) Ebihara & Dubuisson	Hymenophyllaceae	Erva					X		X	
<i>Trichomanes pilosum</i> Raddi	Hymenophyllaceae	Erva					X		X	
<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	Hymenophyllaceae	Erva					X		X	
<i>Cipura xanthomelas</i> Klatt	Iridaceae	Erva	X		X					
<i>Trimezia brevicaulis</i> Ravenna	Iridaceae	Erva	X							
<i>Eriope salviiifolia</i> (Pohl ex Benth.) Harley	Lamiaceae	Subarbusto	X							

<i>Eriope</i> sp.	Lamiaceae	Subarbutoso		X
<i>Hyperia paniculata</i> (Benth.) Harley*	Lamiaceae	Erva	X	X
<i>Medusanthus martusii</i> (Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	Lamiaceae	Arbuto	X	
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	Arbuto	X	
<i>Antonia ovata</i> Pohl	Loganiaceae	Arbuto	X	
<i>Struthanthus flexicaulis</i> (Mart.) Mart.	Loranthaceae	Parasita	X	X
<i>Diplusodon epilobioides</i> Mart. ex DC.	Lythraceae	Subarbutoso	X	X
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Lythraceae	Arbuto	X	X
<i>Banisteriopsis angustifolia</i> (A.Juss.) B.Gates	Malpighiaceae	Subarbutoso	X	
<i>Banisteriopsis nummifera</i> (A.Juss.) B.Gates	Malpighiaceae	Subarbutoso	X	
<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B.Gates	Malpighiaceae	Subarbutoso	X	
<i>Byrsonima vacciniifolia</i> A.Juss.	Malpighiaceae	Arbuto		X
<i>Camarea affinis</i> A.St.-Hil.	Malpighiaceae	Erva		X
<i>Heteropterys arenaria</i> Markgr.	Malpighiaceae	Subarbutoso	X	
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	Malpighiaceae	Arbuto	X	
<i>Heteropterys</i> sp.	Malpighiaceae	Subarbutoso	X	
<i>Heteropterys syringifolia</i> Griseb.	Malpighiaceae	Subarbutoso	X	
<i>Peixotoa spinensis</i> C.E.Anderson	Malpighiaceae	Subarbutoso	X	
<i>Tetrapteryx microphylla</i> (A.Juss.) Nied.	Malpighiaceae	Subarbutoso	X	
<i>Ayenia angustifolia</i> A.St.-Hil. & Naudin	Malvaceae	Subarbutoso	X	X
<i>Ayenia blanchetiana</i> K.Schum.	Malvaceae	Erva		X
<i>Ceiba jasminodora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.*	Malvaceae	Árvore	X	
<i>Helicteres velutina</i> K.Schum.	Malvaceae	Subarbutoso	X	X
<i>Pavonia viscosa</i> A.St.-Hil.*	Malvaceae	Arbuto	X	X

Espécie	Familia botânica	Forma de vida	Fitofisionomias / Ambientes							
			VRC	CAR	CE	FES	MGA	PRO	PAS	
<i>Pseudobombax campstre</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Malvaceae	Arbusto		X						
<i>Walteria cinerescens</i> A. St.-Hil.	Malvaceae	Subarbusto		X						
<i>Walteria operculata</i> Rose	Malvaceae	Subarbusto			X					
<i>Marcgravia polyantha</i> Delpino	Marcgraviaceae	Liana					X			
<i>Cambessedesia hilariana</i> (Kunth) DC.	Melastomataceae	Subarbusto	X	X						
<i>Cambessedesia latevenosa</i> Mart. ex DC.*	Melastomataceae	Subarbusto	X							
<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.	Melastomataceae	Subarbusto					X			
<i>Merianthera eburnea</i> R. Goldenb. & Fraga*	Melastomataceae	Arbusto			X					
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	Melastomataceae	Arbusto		X						
<i>Pleroma heteromallum</i> D. Don	Melastomataceae	Subarbusto	X							
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	Menispermaceae	Subarbusto		X						
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae	Erva	X						X	
<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	Moraceae	Árvore		X						
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Moraceae	Árvore		X						
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	Myrtaceae	Arbusto	X			X				
<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O. Berg	Myrtaceae	Arbusto				X				
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	Arbusto	X			X				
<i>Marietea laevigata</i> (DC.) Kiaersk.	Myrtaceae	Árvore						X		
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Árvore		X		X		X		
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	Nyctaginaceae	Arbusto	X	X						
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Nyctaginaceae	Arbusto	X	X						
<i>Oureatea floribunda</i> (A. St.-Hil.) Engl.	Ochnaceae	Arbusto	X	X						
<i>Oureatea semiserrata</i> (Mart. & Nees) Engl.	Ochnaceae	Arbusto	X	X						

<i>Ximenesia coriacea</i> Engl.	Olacaceae	Arbusto	X				
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara	Onagraceae	Subarbusto		X			
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	Onagraceae	Erva					X
<i>Bulbophyllum involutum</i> Borba, Semir & F.Barros	Orchidaceae	Erva	X				
<i>Campylocentrum sellowii</i> (Rchb.f.) Rolfe	Orchidaceae	Erva	X				
<i>Cattleya bicolor</i> Lindl.	Orchidaceae	Erva	X				
<i>Cattleya rupestris</i> (Lindl.) Van den Berg*	Orchidaceae	Erva	X				
<i>Cyrtopodium eugenii</i> Rchb. f. & Warm.	Orchidaceae	Erva	X			X	
<i>Encyclia oliveirana</i> Campacci*	Orchidaceae	Erva	X				
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	Orchidaceae	Erva	X				
<i>Gomesa varicosa</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orchidaceae	Erva	X			X	
<i>Pseudolaelia velozicola</i> (Hoehne) Porto & Brade	Orchidaceae	Erva	X				
<i>Sarcoglottis curvisepala</i> Szlach. & Rutk.	Orchidaceae	Erva	X				
<i>Scaphyglottis livida</i> (Lindl.) Schltr.	Orchidaceae	Erva					X
<i>Trichocentrum cepula</i> (Hoffmanns.) J.M.H.Shaw	Orchidaceae	Erva	X				
<i>Buchnera lavandulacea</i> Cham. & Schldtl.	Orobanchaceae	Subarbusto	X			X	
<i>Oxalis cytisoides</i> Mart. ex Zucc.	Oxalidaceae	Subarbusto				X	
<i>Oxalis hirsutissima</i> Mart. & Zucc.	Oxalidaceae	Subarbusto	X			X	
<i>Passiflora edmundoi</i> Sacco	Passifloraceae	Liana	X				
<i>Passiflora trinitae</i> Sacco	Passifloraceae	Liana	X				
<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.	Phyllanthaceae	Subarbusto	X				
<i>Richeria grandis</i> Vahl	Phyllanthaceae	Árvore					X
<i>Microtea tenuifolia</i> Moq.	Phytolaccaceae	Erva	X			X	
<i>Peperomia diaphanoides</i> Dahlst.	Piperaceae	Erva					X

Espécie	Família botânica	Forma de vida	Fitofisionomias / Ambientes						
			VRC	CAR	CE	FES	MGA	PRO	PAS
<i>Peperomia quadrifolia</i> (L.) Kunth	Piperaceae	Erva		X		X			
<i>Peperomia subrubricaulis</i> C.DC.	Piperaceae	Erva		X		X			
<i>Piper xylosteoides</i> (Kunth) Steud.	Piperaceae	Subarbusto					X		
<i>Angelonia eriostachys</i> Benth.*	Plantaginaceae	Erva			X				
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	Plantaginaceae	Erva					X		
<i>Aristida setifolia</i> Kunth	Poaceae	Erva		X					
<i>Axonopus capillaris</i> (Lam.) Chase	Poaceae	Erva	X						
<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi	Poaceae	Erva	X						
<i>Eragrostis rufescens</i> Schrad. ex Schult.	Poaceae	Erva	X						
<i>Ichnanthus bambusiflorus</i> (Trin.) Döll	Poaceae	Erva		X					
<i>Ichnanthus</i> sp.	Poaceae	Erva		X					
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Poaceae	Erva		X					
<i>Mesosetum</i> sp.	Poaceae	Erva	X						X
<i>Paspalum carinatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flügge	Poaceae	Erva	X						
<i>Setaria scabrifolia</i> (Nees) Kunth	Poaceae	Erva		X					
<i>Sporobolus aeneus</i> (Trin.) Kunth	Poaceae	Erva	X						
<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze	Poaceae	Erva	X						
<i>Bredemeyera martiana</i> A.W.Benn.	Polygalaceae	Subarbusto	X	X					
<i>Securidaca tomentosa</i> A.St.-Hil. & Moq.	Polygalaceae	Liana	X						
<i>Pleopeltis minarum</i> (Weath.) Salino	Polyodiaceae	Erva	X			X			
<i>Serpocaulon laetum</i> (C. Presl) A. R. Sm. & Schwartzb.	Polyodiaceae	Erva					X		
<i>Heteranthera rotundifolia</i> (Kunth) Griseb.	Pontederiaceae	Erva							X
<i>Portulaca hirsutissima</i> Cambess.	Portulacaceae	Erva	X						

<i>Portulaca mucronata</i> Link	Portulacaceae	Erva	X			
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Portulacaceae	Erva		X		
<i>Cybianthus detergens</i> Mart.	Primulaceae	Arbusto		X		
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	Arbusto			X	
<i>Adiantopsis</i> sp.	Pteridaceae	Erva			X	
<i>Adiantum deflexens</i> Mart.	Pteridaceae	Erva				X
<i>Adiantum intermedium</i> Sw.	Pteridaceae	Erva				X
<i>Adiantum subcordatum</i> Sw.	Pteridaceae	Erva				X
<i>Cheilanthes bradei</i> J.Prado & A.R.Sm.	Pteridaceae	Erva	X		X	
<i>Doryopteris collina</i> (Raddi) J.Sm.	Pteridaceae	Erva	X			
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Pteridaceae	Erva				X
<i>Prunus myrtilifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae	Árvore				X
<i>Coccocypselum erythrocephalum</i> Cham. & Schitdl.	Rubiaceae	Erva				X
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Rubiaceae	Arbusto		X		
<i>Decileuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze	Rubiaceae	Subarbusto				X
<i>Emmeorhiza umbellata</i> (Spreng.) K.Schum.	Rubiaceae	Liana				X
<i>Hexasepalum radula</i> (Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr.	Rubiaceae	Erva		X		
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Rubiaceae	Arbusto		X		X
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Subarbusto				X
<i>Psyllocarpus laricoides</i> Mart. ex Mart. & Zucc.	Rubiaceae	Subarbusto	X			
<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum.	Rubiaceae	Subarbusto	X			
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Rutaceae	Arbusto				X
<i>Hortia brasiliana</i> Vand. ex DC.	Rutaceae	Árvore				X
<i>Pilocarpus spicatus</i> A.St.-Hil.	Rutaceae	Arbusto		X		

Espécie	Família botânica	Forma de vida	Fitofisionomias / Ambientes						
			VRC	CAR	CE	FES	MGA	PRO	PAS
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Salicaceae	Arbusto		X		X			
<i>Casearia mestrensis</i> Sleumer	Salicaceae	Arbusto		X					
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Arbusto		X	X				
<i>Phoradendron caripense</i> Eichler	Santalaceae	Parasita			X				
<i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urb.	Santalaceae	Parasita	X						
<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	Santalaceae	Parasita					X		
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	Árvore	X			X		X	
<i>Serjania lethalis</i> A. St.-Hil.	Sapindaceae	Liana	X			X		X	
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	Árvore		X		X			
<i>Selaginella flexuosa</i> Spring	Selaginellaceae	Erva						X	
<i>Selaginella muscosa</i> Spring	Selaginellaceae	Erva						X	
<i>Brunfelsia brasiliensis</i> (Spreng.) L.B.Sm. & Downs	Solanaceae	Arbusto		X				X	
<i>Cestrum schlechterdalii</i> G. Don	Solanaceae	Subarbusto						X	
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	Solanaceae	Erva	X						
<i>Solanum megalonyx</i> Sendtn.	Solanaceae	Subarbusto		X					
<i>Solanum stenandrum</i> Sendtn.	Solanaceae	Subarbusto	X						
<i>Styrax camporum</i> Pohl	Styracaceae	Arbusto			X				
<i>Amauropelta opposita</i> (Vahl) Pic. Serm.	Thelypteridaceae	Erva						X	
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	Thelypteridaceae	Erva						X	
<i>Meniscium arborescens</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Thelypteridaceae	Erva						X	
<i>Trigonia nivea</i> Cambess.	Trigoniaceae	Subarbusto	X						X
<i>Turnera opifera</i> Mart.	Turneraceae	Subarbusto							X

<i>Turnera uleana</i> Urb.	Turneraceae	Subarbusto		X
<i>Barbacenia markgrafii</i> Schulze-Menz*	Velloziaceae	Erva	X	X
<i>Vellozia glauca</i> Pohl	Velloziaceae	Subarbusto		X
<i>Vellozia hirsuta</i> Goethart & Henrad	Velloziaceae	Erva	X	
<i>Vellozia luteola</i> Mello-Silva & N.L.Menezes*	Velloziaceae	Erva	X	X
<i>Vellozia</i> sp. nov. 1	Velloziaceae	Erva	X	
<i>Vellozia</i> sp. nov. 2	Velloziaceae	Erva	X	
<i>Vellozia spiralis</i> L.B.Sm.*	Velloziaceae	Arbusto	X	X
<i>Lantana lundiana</i> Schauer	Verbenaceae	Subarbusto	X	
<i>Lantana</i> sp.	Verbenaceae	Subarbusto	X	
<i>Lippia origanoides</i> Kunth	Verbenaceae	Arbusto	X	X
<i>Stachytarpheta spathulata</i> subsp. <i>mogolensis</i> S. Atkins*	Verbenaceae	Subarbusto	X	X
<i>Cissus albid</i> a Cambess.	Vitaceae	Liana	X	
<i>Callisthene major</i> Mart.	Vochysiaceae	Arbusto	X	
<i>Qualea cordata</i> Spreng.	Vochysiaceae	Arbusto	X	X
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Arbusto	X	X
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Vochysiaceae	Arbusto		X

Agradecimentos

A realização deste trabalho não seria possível sem a colaboração de diversas pessoas, tais como: Alexandre Salino (Departamento de Botânica/UFMG); Amanda Carla Oliveira (bolsista do Instituto Prístino); Aristônio Teles (Universidade Federal de Goiás); Carlos Alberto Ferreira Júnior (Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte); Claudia Maria Jacobi (Departamento de Biologia Geral/UFMG); Gustavo Santos Silva (Técnico do Herbário BHCB/UFMG); João Renato Stehmann (Departamento de Botânica/UFMG); Nilda Ferreira Silva (moradora da região do Peixe Bravo); Nilson Ferreira (guia de campo e moradora da região do Peixe Bravo); Otávio Ribeiro (Rupestris - Biotecnologia Aplicada à Propagação Vegetal); além de toda equipe do Instituto Prístino.

Referências Bibliográficas

- Amaral, M.C.E.; Pellegrini, M.O.O. & Sousa, D.J.L. 2015. Pontederiaceae. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20612> Acesso em: 24 jul. 2017.
- Arbo, M.M. 2015. Turneraceae. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB21355> Acesso em: 24 jul. 2017.
- Barros, F. & Pinheiro, F. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Orchidaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 22 (2): 361-383.
- Barros, F.; Vinhos, F.; Rodrigues, V.T.; Barberena, F.F.V.A.; Fraga, C.N.; Pessoa, E.M.; Forster, W.; Menini-Neto, L.; Furtado, S.G.; Nardy, C.; Azevedo, C.O. & Guimarães, L.R.S. 2015. Orchidaceae. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB11332> Acesso em: 24 jul. 2017.
- Braz, D.M. 2005. *Revisão taxonômica de Staurogyne Wall. (Acanthaceae) nos Neotrópicos*. 228p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro.
- Carmo, F.F. & Jacobi, C.M. 2012. Plantas vasculares sobre cangas. In: Jacobi, C.M.; Carmo, F.F. *Diversidade florística nas cangas do Quadrilátero Ferrífero*. Belo Horizonte: Editora IDM, p. 31-42.
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 24 jul. 2017.
- Forzza, R.C.; Costa, A.; Siqueira Filho, J.A.; Martinelli, G.; Monteiro, R.F.; Santos-Silva, F.; Saraiva, D.P.; Paixão-Souza, B.; Louzada, R.B. & Versieux, L. 2015. Bromeliaceae. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB25329> Acesso em: 24 jul. 2017.
- Fundação Biodiversitas. 2007. *Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais*. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/> Acesso em: 24 jul. 2017.
- Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 9 (1): 1-151.
- Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P.; Barbosa, M.R.V.; Bocage-Neto, A.L. du & Figueiredo, M.A. 2002. Plantas endêmicas da Caatinga. In: Sampaio, E.V.S.B.; Giulietti, A.M.; Virgínio, J. & Gamarra-Rojas, C.F.L. *Vegetação e flora das caatingas*. Recife: APNE/CNIP, p. 103-115.
- Govaerts, R.; Dransfield, J.; Zona, S.F.; Hodel, D.R. & Henderson, A. 2011. *World checklist of Orchidaceae*. Disponível em: <http://apps.kew.org/wcsp> Acesso em: 24 jul. 2017.

- IBGE. 2012. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE. 275p.
- Jacobi, C.M. & Carmo, F.F. 2012. *Diversidade florística nas cangas do Quadrilátero Ferrífero*. Belo Horizonte: Editora IDM. 240p.
- Loeuille, B. 2015. *Lychnophora*. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB25233> Acesso em: 24 jul. 2017.
- Loeuille, B. & Roque, N. 2017. *Maschalostachys*, a new genus of Vernoniae (Asteraceae) from Brazil. *Phytotaxa*, 295 (1): 35-48.
- Lohmann, L.G. 2015. Bignoniaceae. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB112558> Acesso em: 24 jul. 2017.
- Marcato, A.C. & Pirani, J.B. 2001. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Palmae (Arecaceae). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 19 (1): 45-54.
- Martinelli, G. & Moraes, M.A. 2013. *Livro vermelho da flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100p.
- Mello-Silva, R. 2009. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Velloziaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 27 (1): 109-118.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2014. *Lista nacional oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção*. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf Acesso em: 30 ago. 2017.
- Nakajima, J.N.; Mondin, C.A. & Bringel Jr., J.B.A. 2015. *Aspilia*. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB26841> Acesso em: 24 jul. 2017.
- Oliveira-Filho, A.T. 2009. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema - prático e flexível - ou uma injeção a mais de caos? *Rodriguésia*, 60 (2): 237-258.
- Pirani, J.R.; Mello-Silva, R. & Giulietti, A.M. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 21 (1): 1-24.
- Profice, S.R.; Kameyama, C.; Côrtes, A.L.A.; Braz, D.M.; Indriunas, A.; Vilar, T.; Pessoa, C.; Ezcurra, C. & Wasshausen, D. 2015. Acanthaceae. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4209> Acesso em: 24 jul. 2017.
- Queiroz, L.P. 2004. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Leguminosae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 22 (2): 213-265.
- Salimena, F.R.G. & Silva, T.R.S. 2009. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Verbenaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 27 (1): 119-120.
- Souza, V.C. & Souza, J.P. 2006. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Scrophulariaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 24 (1): 91-95.

Souza, V.C. & Bortoluzzi, R.L.C. 2015. *Senna*. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB28174> Acesso em: 24 jul. 2017.


Steinmann, V.; Caruzo, M.B.R.; Silva, O.L.M. & Riina, R. 2015. *Euphorbia*. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB25513> Acesso em: 24 jul. 2017.

Sylvestre, L. 2015. *Aspleniaceae*. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB90732> Acesso em: 24 jul. 2017.

Versieux, L.M. & Wendt, T. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana*, 27 (2): 107-146.

Zappi, D.C. & Taylor, N.P. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Cactaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 21 (1): 147-154.

Zappi, D.C.; Taylor, N.P.; Santos, M.R. & Larocca, J. 2015. Cactaceae. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB101413> Acesso em: 24 jul. 2017.



**As aves do Vale do
Peixe Bravo**



Marcelo Ferreira de Vasconcelos^{1,2}
Santos D'Angelo Neto³

Introdução

O conhecimento sobre as aves de vegetações associadas a geossistemas ferruginosos no Brasil ainda é preliminar. Vasconcelos & Hoffmann (2015) apresentaram uma compilação da avifauna típica de vegetações abertas e semiabertas de três regiões: o Quadrilátero Ferrífero (em Minas Gerais), o Maciço do Urucum (no Mato Grosso do Sul) e a Serra dos Carajás (no Pará). O Quadrilátero Ferrífero está situado na transição dos domínios da Mata Atlântica e do Cerrado; o Maciço do Urucum localiza-se no contato da borda oeste da planície pantaneira com os Bosques Chiquitanos, e a Serra dos Carajás encontra-se em domínio amazônico (Souza & Carmo, 2015).

Outras áreas representadas por geossistemas ferruginosos no Brasil ocorrem no ecótono da Caatinga e do Cerrado: a região de Caetité, na Bahia, e o vale do Rio Peixe Bravo, em Minas Gerais (Souza & Carmo, 2015; Carmo *et al.*, 2015). Um levantamento recente da avifauna na região de Caetité, incluindo áreas de geossistemas ferruginosos, foi apresentado por Vasconcelos *et al.* (2012), no entanto, não há qualquer informação disponível para o vale do Rio Peixe Bravo. Próximo a esta região, um inventário avifaunístico foi apresentado para diversas áreas nos municípios de Botumirim, Capitão Enéas, Cristália, Francisco Sá, Grão Mogol, Itacambira, Janaúba, José Gonçalves de Minas, Juramento, Leme do Prado, Montes Claros, Senador Mourão e Turmalina (Vasconcelos & D'Angelo-Neto, 2007), totalizando 411 espécies e representando uma das mais ricas regiões em aves no Estado de Minas Gerais. Com base nestes resultados, duas áreas importantes para a conservação das aves foram identificadas: a Chapada do Catuni e a região de Botumirim (Develey & Goerck, 2009).

Uma vez que o vale do Rio Peixe Bravo representa uma lacuna de conhecimento da avifauna, o objetivo deste capítulo é apresentar um levantamento preliminar deste grupo faunístico na região, visando a contribuir para o conhecimento da distribuição e para a conservação da avifauna dos geossistemas ferruginosos do norte do Estado de Minas Gerais.

¹ Instituto Prístino, Rua Santa Maria Goretti, 86, Barreiro, CEP 30642-020, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

² Museu de Ciências Naturais, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Avenida Dom José Gaspar, 290, Prédio 41, Coração Eucarístico, CEP 30535-610, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

³ Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros, Av. Dr. Ruy Braga, s/nº, CEP 39401-089, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil.

As aves do vale do Rio Peixe Bravo

Para o levantamento da fauna de aves do vale do Rio Peixe Bravo, foram realizadas três expedições de campo à região nos meses de junho, agosto e dezembro de 2016, totalizando cerca de 110 horas de esforço amostral. Foram amostradas seis áreas na região (Tabela 1). As áreas amostradas são cobertas por vegetações que se desenvolvem sobre geossistemas ferruginosos, incluindo fisionomias abertas, representadas por afloramentos rochosos, além de vegetações semiabertas compostas por carrascos, que apresentam influência da Caatinga, e por fisionomias savânicas do Cerrado, a exemplo de cerrado sentido restrito e cerrado rupestre. Além destas, foram incluídas amostragens em vegetações florestais (matas ciliares) associadas a geossistemas ferruginosos, a exemplo do córrego do Esmeril.

Tabela 1

Áreas de amostragem da avifauna no vale do Rio Peixe Bravo.

Área	Coordenadas geográficas centrais	Datas de amostragem
Cabo do Guarda-Chuva 1	16°04'51"S – 42°41'53"W	12/06/2016, 15/06/2016, 16/06/2016, 23/08/2016, 24/08/2016, 16/12/2016 e 21/12/2016
Cabo do Guarda-Chuva 2	16°01'29"S – 42°42'35"W	12/06/2016, 15/06/2016 e 17/12/2016
Córrego do Esmeril	16°06'52"S – 42°43'08"W	12/06/2016, 18/06/2016, 25/08/2016 e 19/12/2016
Maritaca	16°05'03"S – 42°41'34"W	15/06/2016
Morro do Capim	16°04'37"S – 42°44'58"W	12/06/2016 e 17/06/2016
Morro Grande	16°06'53"S – 42°46'55"W	13/06/2016, 17/06/2016, 26/08/2016 e 18/12/2016

O método de levantamento da avifauna foi baseado na compilação de listas de MacKinnon de 10 espécies (MacKinnon & Phillips, 1993; Ribon, 2010). Este método consiste no registro contínuo das aves em listas com um número máximo de 10 espécies. Neste caso, apenas a presença da espécie é registrada nas listas, não sendo anotado o número de indivíduos (Ribon, 2010).

As espécies de aves foram identificadas por observações com binóculos ou pelo reconhecimento de suas vocalizações. Sempre que possível, as aves observadas foram fotografadas. Também foi anotado o tipo de *habitat* de cada registro de ave.

Para verificar a suficiência da coleta de dados da avifauna em campo, foram traçadas curvas cumulativas de registro das espécies. Os dados coletados pelo método de listas de MacKinnon foram randomizados 100 vezes e avaliados através do estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem (Heltshe & Forrester, 1983), utilizando-se o programa EstimateS[®] versão 9.1.0 (Colwell, 2006).

Ainda, com base nos dados coletados nas listas de MacKinnon, para cada espécie foi calculado o índice de frequência nas listas (IFL), expresso em porcentagem. Este índice é obtido pela divisão do número de listas de 10 espécies em que cada espécie ocorreu pelo número total de listas.

Visando verificar a similaridade da avifauna de vegetações abertas e semiabertas do vale do Rio Peixe Bravo com as de outras regiões representadas por geossistemas ferruginosos no Brasil, selecionaram-se apenas as espécies *core* da avifauna regional ocorrentes nestas fisionomias (ver Vasconcelos & Hoffmann, 2015). Neste caso, não foram consideradas aves típicas de florestas, além de espécies migratórias. Exceções são aquelas espécies que, embora tratadas como migrantes austrais (Chesser, 1994), sabe-se que são residentes na área de estudo com base no conhecimento regional dos autores (Vasconcelos & D'Angelo-Neto, 2007). A partir desta listagem e daquela publicada por Vasconcelos & Hoffmann (2015), foi elaborada uma matriz de presença e ausência das espécies, por região, que foi utilizada na análise de *cluster* (método de agrupamento UPGMA e coeficiente de Sørensen). Foram consideradas as seguintes regiões geográficas: vale do Rio Peixe Bravo (presente estudo), Quadrilátero Ferrífero, Maciço do Urucum e Serra dos Carajás. A análise foi realizada com uso do software PAST[®] (Hammer *et al.*, 2001).

Os nomes científicos e vernáculos das espécies, assim como a ordem sistemática, seguem Piacentini *et al.* (2015). As aves foram categorizadas quanto a seu grau de endemismo, conforme as seguintes fontes: Moreira-Lima (2013), para a Mata Atlântica; Olmos *et al.* (2005) e Vasconcelos *et al.* (2012), para a Caatinga; Silva (1995, 1997), para o Cerrado; e Vasconcelos (2008), para os topos de montanha do leste brasileiro. Foram consultadas as listas vermelhas estadual (COPAM, 2010), nacional (ICMBio, 2014) e global (IUCN, 2015) para verificar a presença de táxons ameaçados de extinção. A sensibilidade das espécies a distúrbios antrópicos, ou seja, o tanto que cada espécie de ave suporta as alterações causadas por atividades humanas em seus *habitats*, segue Stotz *et al.* (1996) e Silva *et al.* (2003).

Riqueza e composição da avifauna do vale do Rio Peixe Bravo

No vale do Rio Peixe Bravo, foram registradas 128 espécies de aves, pertencentes a 34 famílias e a 15 ordens (Apêndice 1). Este número representa 31% do total registrado por Vasconcelos & D'Angelo-Neto (2007) em uma ampla região adjacente à área de estudo. No entanto, estes autores amostraram diversos ambientes que não ocorrem no vale do Rio Peixe Bravo, a exemplo de extensos tratos de caatingas arbóreas, matas secas sobre calcário, florestas estacionais semidecíduais, campos rupestres quartzíticos e lagoas, *hábitats* que abrigam uma avifauna bastante variada. Além disso, o inventário apresentado por Vasconcelos & D'Angelo-Neto (2007) foi efetuado ao longo de um intervalo de tempo bem mais amplo que o do presente estudo (15 anos), com mais de 7.500 horas de amostragem em campo, o que também explica a discrepância entre os números de espécies registradas em ambos os levantamentos.

Observa-se que a curva do coletor, obtida a partir das amostragens de 66 listas de MacKinnon, não apresentou tendência à estabilização, e a riqueza estimada pelo *Jackknife* de primeira ordem foi de 161 ± 7 espécies (Figura 1). Estes dados sugerem que, caso maiores amostragens sejam efetuadas no vale do Rio Peixe Bravo, haverá obtenção de novos registros da avifauna regional. De fato, algumas espécies de aves comuns foram observadas no povoado de Nova Aurora, próximo às áreas de amostragem, e devem ocorrer nas mesmas. São elas: rolinha-picuí (*Columbina picui*), carcará (*Caracara plancus*), tuim (*Forpus xanthopterygius*), guaracava-de-barriga-amarela (*Elaenia flavogaster*), alegrinho (*Serpophaga subcristata*), bentevizinho-de-penacho-vermelho (*Myiozetetes similis*), lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*), andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*) e cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*).

Por outro lado, no vale do Rio Peixe Bravo, foram obtidos registros das seguintes espécies não reportadas na listagem apresentada por Vasconcelos & D'Angelo-Neto (2007): taperuçu-preto (*Cypseloides fumigatus*), beija-flor-de-bico-curvo (*Polytmus guainumbi*), aratinga-de-testa-azul (*Thectocercus acuticaudatus* – Figura 2) e maria-ferrugem (*Casiornis rufus*).

Nenhuma espécie levantada no vale do Rio Peixe Bravo é considerada ameaçada de extinção, no entanto, as seguintes são endêmicas da Caatinga ou apresentam suas distribuições bastante associadas a este domínio fitogeográfico: rabo-branco-de-cauda-larga (*Anopetia gounellei* – Figura 3A), picapauzinho-pintado (*Picumnus pygmaeus*), periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*), chorozinho-da-caatinga (*Herpsilochmus sellowi*), choca-do-nordeste (*Sakesphorus*

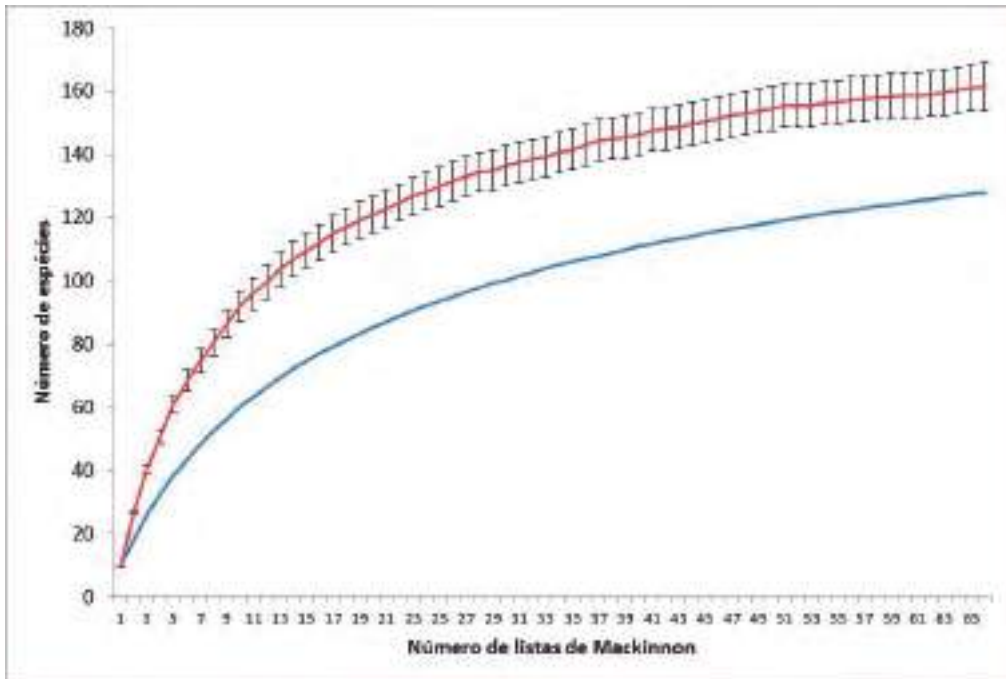


Figura 1 - Curvas de acúmulo de espécies elaboradas a partir das amostragens de listas de MacKinnon. O eixo “x” representa o número de amostras (listas) e o eixo “y” representa o número acumulado de espécies. A linha azul corresponde à riqueza real registrada pelo método. A linha vermelha corresponde à riqueza estimada pelo *Jackknife* de primeira ordem. As barras verticais representam o desvio-padrão.



Figura 2 - Aratinga-de-testa-azul (*Thectocercus acuticaudatus*) registrada no vale do Rio Peixe Bravo. (Foto: R. C. Mota).

cristatus – Figura 3B), choca-barrada-do-nordeste (*Thamnophilus capistratus*), bico-virado-da-caatinga (*Megaxenops parnaguae*) e tiê-caburé (*Compsothraupis loricata*). Destaca-se que estes táxons são muito pouco conhecidas em Minas Gerais (Mattos *et al.*, 1991; Kirwan *et al.*, 2001; 2004; Vasconcelos *et al.*, 2006; Vasconcelos & D’Angelo-Neto, 2007; Lopes *et al.*, 2010; Dornelas *et al.*, 2012; Almeida *et al.*, 2013), estando a maioria em seu limite meridional de distribuição geográfica.

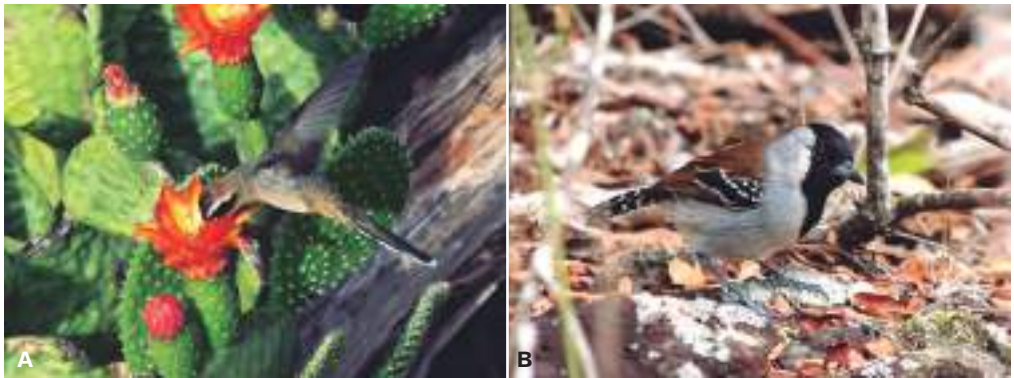


Figura 3 - Espécies de aves endêmicas da Caatinga registradas no vale do Rio Peixe Bravo: A) rabo-branco-de-cauda-larga (*Anopetia gounellei*) visitando flores do quipá (*Tacinga inamoena*); B) choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus*). (Fotos: R. C. Mota).

Além destas espécies, as seguintes subespécies estão associadas à Caatinga, com populações isoladas e diferenciadas em outras regiões da América do Sul (Short, 1975; Sick, 1997; Pacheco, 2003): tem-farinha-aí (*Myrmorchilus strigilatus strigilatus*), bichoita (*Schoeniophylax phryganophilus petersi*) e garrincho-de-bico-grande (*Cantorchilus longirostris bahiae*). É possível que futuras revisões taxonômicas elevem estas subespécies ao status específico, a exemplo de outros estudos que demonstraram a validade específica de dois táxons endêmicos da Caatinga: o torom-do-nordeste (*Hylopezus ochroleucus*) (Whitney *et al.*, 1995) e a choca-barrada-do-nordeste (*Thamnophilus capistratus*) (Assis *et al.*, 2007).

No vale do Rio Peixe Bravo, também foram detectadas quatro espécies endêmicas do Cerrado: o tapaculo-de-colarinho (*Melanopareia torquata*), o soldadinho (*Antilophia galeata*), a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e o batuqueiro (*Saltatricula atricollis* – Figura 4).



Figura 4 - Baturqueiro (*Saltatricula atricollis*), espécie de ave endêmica do Cerrado registrada na região do vale do Rio Peixe Bravo. (Foto: R. C. Mota)

Outras espécies características do Cerrado, embora não restritas a este domínio, são: chifre-de-ouro (*Heliactin bilophus* – Figura 5A), periquito-rei (*Eupsittula aurea*), chorozinho-de-chapéu-preto (*Herpsilochmus atricapillus*), choca-de-asa-vermelha (*Thamnophilus torquatus*), João-de-pau (*Phacellodomus rufifrons*), guaracava-de-topete-uniforme (*Elaenia cristata*), cigarra-do-campo (*Neothraupis fasciata*), bico-de-veludo (*Schistochlamys ruficapillus* – Figura 5B), canário-rasteiro (*Sicalis citrina*), patativa (*Sporophila plumbea*) e sanhaço-de-fogo (*Piranga flava* – Figura 5C).

Dois espécies são restritas à Mata Atlântica: o tangarazinho (*Ilicura militaris*) e o tachuri-campainha (*Hemitriccus nidipendulus*). O rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*) é endêmico dos topos de montanha do leste brasileiro.

A maioria das espécies amostradas no vale do Rio Peixe Bravo apresenta baixa ($n = 72$; 56%) ou média ($n = 52$; 41%) sensibilidade a distúrbios antrópicos. Apenas quatro espécies (3%) apresentam alta sensibilidade: o rabo-

branco-de-cauda-larga, o arapaçu-beija-flor (*Campylorhamphus trochilirostris*), o bico-virado-da-caatinga e o tiê-caburé (Apêndice 1). No entanto, o tiê-caburé é uma ave comumente observada em áreas degradadas, áreas de cultivo e até dentro de grandes cidades do norte de Minas Gerais.



Figura 5 - Espécies de aves típicas do Cerrado registradas no vale do Rio Peixe Bravo: A) chifre-de-ouro (*Heliactin bilophus*); B) bico-de-veludo (*Schistochlamys ruficapillus*); C) sanhaço-de-fogo (*Piranga flava*). (Fotos: R. C. Mota)

Frequência nas amostragens da avifauna do vale do Rio Peixe Bravo

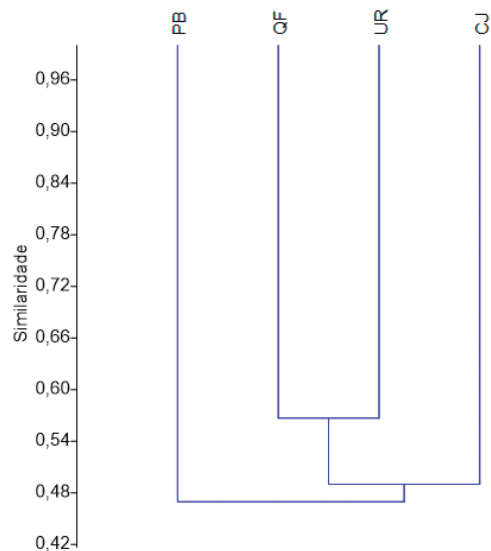
Entre as espécies mais frequentes registradas durante as amostragens no vale do Rio Peixe Bravo, com IFL maior que 15% (Apêndice 1), citam-se: tem-farinha-aí, choca-do-nordeste, sebinho-de-olho-de-ouro (*Hemitriccus marga-*

ritaceiventer), sabiá-branco (*Turdus leucomelas*), rabo-branco-acanelado (*Phaethornis pretrei*), bico-chato-amarelo (*Tolmomyias flaviventris*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*), guaracava-de-topete-uniforme, fim-fim (*Euphonia chlorotica*), papagaio (*Amazona aestiva*), saíra-amarela (*Tangara cayana*), balança-rabo-de-chapéu-preto (*Poliophtila plumbea*), bico-de-veludo, trinca-ferro (*Saltator similis*), beija-flor-de-garganta-verde (*Amazilia fimbriata*), corruíra (*Troglodytes musculus*), canário-do-mato (*Myiothlypis flaveola*), rabo-branco-de-cauda-larga, formigueiro-de-barriga-preta (*Formicivora melanogaster*), bico-virado-da-caatinga, risadinha (*Camptostoma obsoletum*) e cambacica (*Coereba flaveola*). Por outro lado, mais de 1/4 das espécies ($n = 34$) apresentou um único registro, com IFL = 1,5% (Apêndice 1).

Similaridade da avifauna core de vegetações abertas e semiabertas do vale do Rio Peixe Bravo com as de outras áreas de geossistemas ferruginosos

Ao analisar a similaridade da avifauna core das vegetações abertas e semiabertas do vale do Rio Peixe Bravo (Apêndice 1) e de outras áreas representadas por geossistemas ferruginosos do Brasil para as quais há dados disponíveis (Quadrilátero Ferrífero, Maciço do Urucum e Serra dos Carajás – Vasconcelos & Hoffmann, 2015), observa-se que a área de estudo é a mais dissimilar de todas (Figura 6). Isto é explicado parcialmente pelo fato de o vale do Rio Peixe Bravo ser a única área de geossistema ferruginoso que apresenta

Figura 6 - Dendrograma mostrando a similaridade da avifauna core das vegetações abertas e semiabertas entre quatro regiões de geossistemas ferruginosos no Brasil: CJ = Serra dos Carajás, PB = Vale do Rio Peixe Bravo; QF = Quadrilátero Ferrífero e UR = Maciço do Urucum.



influência biogeográfica da Caatinga. Considerando-se as áreas analisadas, exemplos de espécies exclusivas do vale do Rio Peixe Bravo e típicas da Caatinga, são: rabo-branco-de-cauda-larga, picapauzinho-pintado, periquito-da-caatinga, formigueiro-de-barriga-preta, chorozinho-da-caatinga, choca-do-nordeste, choca-barrada-do-nordeste, bico-virado-da-caatinga, garrinchão-de-bico-grande e tiê-caburé. Além disso, o número de espécies da avifauna *core* do vale do Rio Peixe Bravo (103 espécies) é o mais elevado de todas as áreas comparadas (Vasconcelos & Hoffmann, 2015).

Comentários sobre algumas espécies de aves raras, endêmicas e de interesse para a conservação do vale do Rio Peixe Bravo

Rabo-branco-de-cauda-larga (*Anopetia gounellei* – Figura 7)

Espécie endêmica da Caatinga, o rabo-branco-de-cauda-larga só recentemente teve sua presença confirmada em Minas Gerais, contando com poucos registros neste Estado (Parrini & Pacheco, 1997; Vasconcelos *et al.*, 2006; Vasconcelos & D'Angelo-Neto, 2007; Almeida *et al.*, 2013). Além disso, pouco ainda se sabe sobre sua dieta (Machado, 2009; 2014) e reprodução (Lima *et al.*, 2008; 2010). No vale do Rio Peixe Bravo, foi uma espécie frequente, especialmente nos carrascos sobre canga. Em áreas de afloramentos rochosos ferruginosos, o rabo-branco-de-cauda-larga foi observado visitando flores do quipá (Cactaceae: *Tacinga inamoena*), em agosto de 2016.

Chifre-de-ouro (*Heliactin bilophus* – Figura 8)

Este beija-flor é típico do Cerrado e das savanas do norte da América do Sul (Sick, 1997). É uma espécie comum nas chapadas da região central da Cadeia do Espinhaço (obs. pess.). No entanto, a supressão de áreas de cerrados para o plantio de monoculturas de eucaliptos e pinheiros tem reduzido seus *hábitats* na região. Costuma voar a pouca altura do solo, em busca de flores de pequenos arbustos e ervas. Sua dieta consiste principalmente em néctar de espécies de várias famílias botânicas (Ghiringhello & Tubelis, 2009; Machado, 2014), embora atue como pilhador de néctar de algumas (Vitorino *et al.*, 2016), isto é, alimenta-se do néctar sem realizar a polinização. No vale do Rio Peixe Bravo, a espécie foi observada visitando flores de *Lychnophora ericoides* (Asteraceae) e *Hypenia paniculata* (Lamiaceae) em vegetação de cerrado rupestre no Morro Grande.



Figura 7 - Rabo-branco-de-cauda-larga (*Anopetia gounellei*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).



Figura 8 - Macho de chifre-de-ouro (*Heliactin bilophus*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Picapauzinho-pintado (*Picumnus pygmaeus* – Figura 9)

Típico da Caatinga, este diminuto pica-pau foi observado no vale do Rio Peixe Bravo, solitário ou em casais, em carrascos e matas ciliares. Em alguns momentos, a espécie foi observada participando de bandos mistos compostos

por outras aves insetívoras. É facilmente reconhecido pelo ruído intermitente que produz ao martelar com seu bico os ramos de árvores e arbustos em busca de insetos.



Figura 9 - Macho de picapauzinho-pintado (*Picumnus pygmaeus*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Aratinga-de-testa-azul (*Thectocercus acuticaudatus* – Figura 10)

A aratinga-de-testa-azul só foi registrada recentemente em Minas Gerais (Moura & Correa, 2010; Souza *et al.*, 2012). Admite-se que a subespécie ocorrente no Estado seja *T. a. haemorrhous*, que difere da outra forma ocorrente no Brasil (*T. a. acuticaudatus*) por possuir a região azul da cabeça bem clara e mais restrita à frente e, também, por apresentar o bico claro e não bicolor (Forshaw, 2010; Brettas & Silveira, 2015). Brettas & Silveira (2015) consideraram esta subespécie como uma espécie plena (*T. haemorrhous*). Os primeiros registros publicados para esta ave em Minas Gerais foram efetuados na bacia do Rio São Francisco (Moura & Correa, 2010; Souza *et al.*, 2012). Novos registros, com base em fotografias, foram obtidas nos municípios de Padre

Carvalho (Moreira, 2013), Rio Pardo de Minas (Gusmão, 2016) e Salinas (Rosário, 2013), próximos à área de estudo e inseridos na bacia hidrográfica do Rio Jequitinhonha. No vale do Rio Peixe Bravo, uma fotografia recente da espécie também foi publicada por Buchmann *et al.* (2015). Nesta área, a espécie foi comumente observada em paredões ferruginosos do córrego do Esmeril, onde possivelmente nidifica.

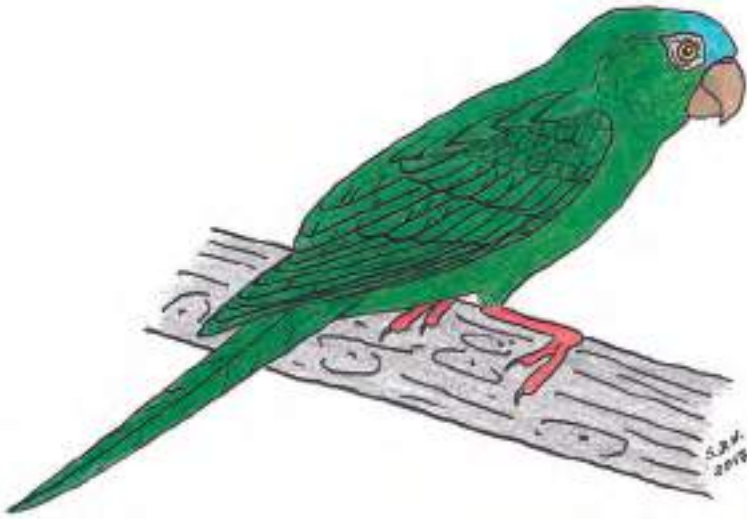


Figura 10 - Aratinga-de-testa-azul (*Thectocercus acuticaudatus*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum* – Figura 11)

Este periquito, endêmico da Caatinga, ocorre em grandes bandos e tem boa tolerância às alterações em seu *hábitat*, ocorrendo em pomares e outras áreas sujeitas às modificações causadas pelo homem (Sick, 1997; Brettas & Silveira, 2015). Tem ampliado sua distribuição para o sul e para o oeste da Caatinga, alcançando áreas de Mata Atlântica e de Cerrado, provavelmente em virtude dos desmatamentos (Brettas & Silveira, 2015; Mazzoni *et al.*, 2015). Na área de estudo, bandos foram observados em vegetações típicas de afloramentos ferruginosos e em cerrado típico. Em dezembro de 2016, na região do Cabo do Guarda-Chuva 2, um casal foi observado em um cupinzeiro arborícola de *Constrictotermes* sp., localizado a cerca de 2 m do solo, provavelmente em atividade reprodutiva, já que esta espécie nidifica em termiteiros (Naka, 1997).



Figura 11 - Periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Tem-farinha-aí (*Myrmorchilus strigilatus* – Figura 12)

Esta espécie tem distribuição disjunta na América do Sul, com uma população ocorrendo na Caatinga e outra na borda do Chaco (Sick, 1997; Ridgely & Tudor, 2009). A população da Caatinga pertence à subespécie nominotípica (*M. s. strigilatus*), que apresenta faixa superciliar esbranquiçada. Vive no solo ou no sub-bosque, sendo de difícil visualização, porém é facilmente detectado pelo canto bem típico, que parece perguntar: “tem farinha aí”? Esse canto é frequentemente emitido pelo macho, sendo respondido pela fêmea, com um canto que parece dizer: “tem – tem – tem” (Ridgely & Tudor, 2009). Além desses cantos, a espécie também vocaliza um pio bastante alto. É muito comum nos carrascos sobre canga da área de estudo.



Figura 12 - Macho de tem-farinha-ai (*Myrmorchilus strigilatus*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Formigueiro-de-barriga-preta (*Formicivora melanogaster* – Figura 13)

Espécie típica de *hábitats* secos, esta ave geralmente é observada em casais, forrageando no sub-bosque (Sick, 1997; Zimmer & Isler, 2003). Costuma descer ao solo e inspecionar folhas secas com o bico, à procura de pequenas presas. Frequentemente associa-se a bandos de aves insetívoras, sendo comum na área de estudo, especialmente nos carrascos sobre canga. Trai sua presença por sua constante vocalização de contato entre o casal.

Chorozinho-da-caatinga (*Herpsilochmus sellowi* – Figura 14)

O chorozinho-da-caatinga é típico de carrascos e caatingas arbustivas. É uma espécie descrita há poucos anos (Whitney *et al.*, 2000). Na área de estudo, foi frequente nos carrascos sobre canga, onde geralmente ocorre em casais, às vezes participando de bandos mistos formados pelas seguintes espécies: picapauzinho-pintado, formigueiro-de-barriga-preta, vite-vite-de-olho-cinza (*Hylophilus amaurocephalus*) e balança-rabo-de-chapéu-preto. É facilmente detectado por seu canto, um trinado característico.



Figura 13 - Macho (acima) e fêmea (abaixo) de formigueiro-de-barriga-preta (*Formicivora melanogaster*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).



Figura 14 - Macho (acima) e fêmea (abaixo) de chorozinho-da-caatinga (*Herpsilochmus sellowi*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus* – Figura 15)

Embora seja associada à Caatinga, a choca-do-nordeste parece estar ampliando sua área de distribuição geográfica em direção ao sul (Marini & Lopes, 2005). No vale do Rio Peixe Bravo, é muito comum nos carrascos sobre canga, sendo facilmente observada por apresentar o hábito de acompanhar pessoas caminhando através de seus *hábitats*, provavelmente usando-as como “batedores” que, ao andar, espantam insetos e outros artrópodes que são capturados pela ave (obs. pess.).



Figura 15 - Macho de choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Choca-barrada-do-nordeste (*Thamnophilus capistratus* – Figura 16)

Espécie endêmica da Caatinga, desmembrada recentemente da choca-barrada (*T. doliatus*), da qual difere pela cor dos olhos, que são vermelho-alaranjados em *T. capistratus* e branco-amarelados em *T. doliatus* (Assis *et al.*, 2007). Além disso, a fêmea de *T. capistratus* apresenta as laterais do corpo barradas (Assis *et al.*, 2007; Ridgely & Tudor, 2009). Vive nos carrascos da região do Peixe Bravo, geralmente em casais.



Figura 16 - Macho (acima) e fêmea (abaixo) de choca-barrada-do-nordeste (*Thamnophilus capistratus*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Choca-de-asa-vermelha (*Thamnophilus torquatus* – Figura 17)

A choca-de-asa-vermelha é típica do Cerrado, sendo observada solitária ou em casais. Percorre os arbustos médios e baixos de fisionomias savânicas, procurando por artrópodes na folhagem e na ramaria. Não é uma espécie fácil de ser observada e parece ter uma área de vida ampla. No entanto, é facilmente detectada por seu canto, muito parecido com o da choca-de-chapéu-vermelho (*T. ruficapillus*), que não ocorre na região (Vasconcelos & D'Angelo-Neto, 2007). Na área de estudo, foi observada em baixa frequência em áreas de cerrado sentido restrito no Cabo do Guarda-Chuva 2.



Figura 17 - Macho de choca-de-asa-vermelha (*Thamnophilus torquatus*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Tapaculo-de-colarinho (*Melanopareia torquata* – Figura 18)

É uma espécie endêmica do Cerrado, ocorrendo em fitofisionomias savânicas, a exemplo de campos sujos e campos cerrados (Sick, 1997; obs. pess.). Vive no solo ou próximo a ele, solitário ou em casais. O canto, de longo alcance (Gwynne *et al.*, 2010), é uma série repetitiva de notas cortantes, que indicam sua presença, muitas vezes a mais de 1 km de distância, nas paisagens abertas dos “gerais” do norte do Estado. No vale do Rio Peixe Bravo, foi registrado em áreas de cerrado sentido restrito e cerrado rupestre associadas a geossistemas ferruginosos.

Bico-virado-da-caatinga (*Megaxenops parnaguae* – Figura 19)

O bico-virado-da-caatinga é restrito à Caatinga, onde habita florestas de porte baixo e ricas em emaranhados de cipós (Sick, 1997; Ridgely & Tudor, 2009). Inspetiona cascas de ramos e folhas secas com seu bico em forma de sovela (Whitney & Pacheco, 1994; Sick, 1997), daí seu nome popular de “bico-virado”. Na área de estudo, foi bastante frequente nos carrascos sobre canga, onde ocorre solitário ou em casais.



Figura 18 - Tapaculo-de-colarinho (*Melanopareia torquata*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).



Figura 19 - Bico-virado-da-caatinga (*Megaxenops parnaguae*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Bichoita (*Schoeniophylax phryganophilus petersi* – Figura 20)

Esta subespécie, típica da Caatinga, é encontrada principalmente ao longo da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, entre o centro-norte de Minas Gerais e o interior da Bahia (Kirwan *et al.*, 2004; Vasconcelos *et al.*, 2006; Ridgely & Tudor, 2009). No entanto, sua presença foi confirmada recentemente na bacia do Rio Jequitinhonha (Vasconcelos *et al.*, 2006; Vasconcelos & D'Angelo-Neto, 2007). Apesar de tratada como uma subespécie distinta, não parece haver diferenças expressivas na coloração da plumagem entre *S. phryganophilus petersi* e a forma nominotípica (*S. p. phryganophilus*), com distribuição no centro-sudoeste da América do Sul (obs. pess.). Entretanto, ainda são necessários estudos taxonômicos detalhados envolvendo estas duas subespécies para se confirmar a validade da forma que ocorre na Caatinga. No norte de Minas Gerais, a bichoita é geralmente observada em áreas alteradas, principalmente em pastagens e lavouras. Embora não tenha sido frequente nas amostragens efetuadas no vale do Rio Peixe Bravo, esta é mais uma área de registro para a espécie na bacia do Jequitinhonha.



Figura 20 - Bichoita (*Schoeniophylax phryganophilus petersi*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Tangarazinho (*Ilicura militaris* – Figura 21)

O tangarazinho é endêmico da Mata Atlântica, vivendo no sub-bosque e no estrato médio das florestas, sendo mais comum na porção meridional de sua área de distribuição (Ridgely & Tudor, 2009). O macho apresenta coloração muito viva, variada e contrastante. Por outro lado, a fêmea é toda verde. Recentemente, foi registrado em regiões próximas à área de estudo (Vasconcelos & D'Angelo-Neto, 2007). Estes registros, junto com os do vale do Rio Peixe Bravo, são os mais interioranos para a espécie no norte de Minas Gerais. Na área de estudo, a espécie foi encontrada na mata ciliar do córrego do Esmeril. A ocorrência interiorana de espécies da Mata Atlântica é explicada pelo papel desempenhado pelas matas ciliares como vias de conexão deste domínio em direção ao Brasil Central (Silva, 1996).

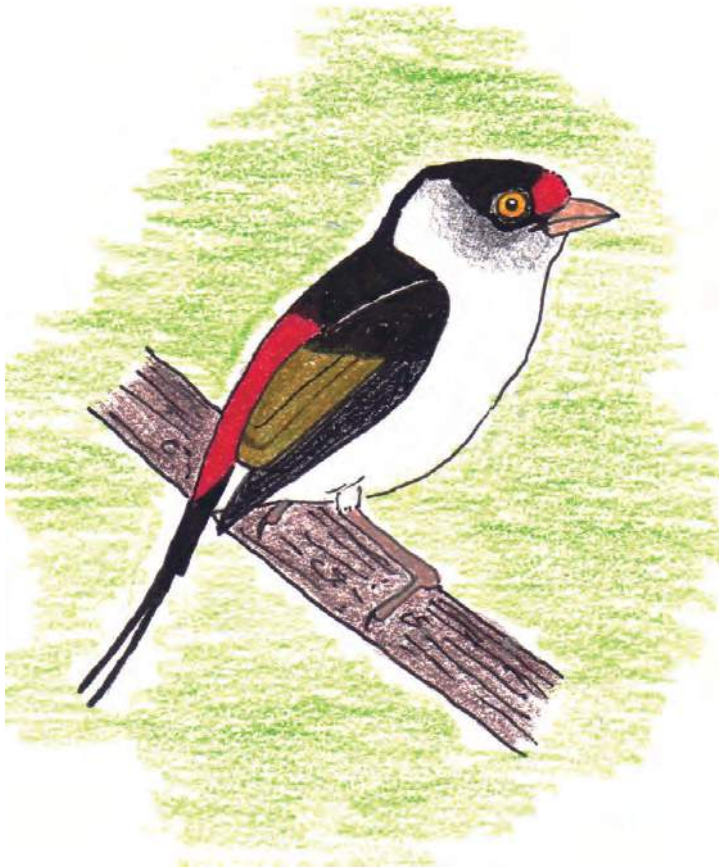


Figura 21 - Macho de tangarazinho (*Ilicura militaris*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Soldadinho (*Antilophia galeata* – Figura 22)

O soldadinho é uma espécie típica de matas ciliares do Cerrado, também ocorrendo em matas semidecíduas nos limites deste domínio fitogeográfico com a Mata Atlântica (Silva & Vielliard, 2000; Vasconcelos *et al.*, 2005; Ridgely & Tudor, 2009). Na área de estudo, a espécie é facilmente detectada por suas vocalizações e pelo belo colorido do macho, que não é tímido e se mostra com certa facilidade. Já a fêmea, assim como a da espécie anterior, é verde e mais difícil de ser observada. Esta espécie consome diversos frutos nativos da mata ciliar, sendo considerada uma boa dispersora de sementes (Marini, 1992; Melo & Oliveira, 2009; Silva & Melo, 2011; Gonçalves *et al.*, 2015).



Figura 22 - Macho de soldadinho (*Antilophia galeata*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Garrinchão-de-bico-grande (*Cantorchilus longirostris bahiae* – Figura 23)

Subespécie endêmica da Caatinga e comum nos carrascais da bacia hidrográfica do Rio São Francisco (Kirwan *et al.*, 2004; Vasconcelos *et al.*, 2006). Não é uma ave fácil de ser observada, mas sua presença é facilmente

notada devido a seus cantos em dueto que são emitidos pelos casais (Ridgely & Tudor, 2009). Estes cantos, além de melodiosos, são bastante vigorosos. Em comparação com a subespécie nominotípica (*C. l. longirostris*), de ocorrência nas terras baixas da Mata Atlântica, *C. l. bahiae* apresenta diferenças morfológicas e vocais (Kirwan *et al.*, 2004) e pode vir a ser desmembrada como espécie plena a partir de futuros estudos taxonômicos. No vale do Rio Peixe Bravo, ocorre com maior frequência nas brenhas dos carrascos sobre canga, onde suas vocalizações são ouvidas.



Figura 23 - Garrinchão-de-bico-grande (*Cantorchilus longirostris bahiae*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Balança-rabo-de-chapéu-preto (*Polioptila plumbea* – Figura 24)

Este pássaro pequeno e delgado é uma espécie característica de locais ensolarados, onde ocorre em casais ou em grupos familiares. Movimenta-se ativamente pelas copas das árvores à cata de insetos e outros animalejos (Sick, 1997). Abaixa a cauda vertical e horizontalmente, daí seu nome “balança-rabo”. É comum nas áreas de carrasco sobre canga, participando ativamente dos bandos mistos de insetívoros, nos quais é uma das espécies que mais vocaliza. Estas vocalizações são importantes, uma vez que atraem

mais pássaros para o local (Pineschi, 1995), mantendo a coesão do bando, o que facilita a localização de alimento e a capacidade de perceber potenciais predadores (obs. pess.).



Figura 24 - Macho (acima) e fêmea (abaixo) de balança-rabo-de-chapéu-preto (*Polioptila plumbea*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Cigarra-do-campo (*Neothraupis fasciata* – Figura 25)

Espécie típica do Cerrado, a cigarra-do-campo é quase sempre encontrada em pequenos bandos que vocalizam alarmados e sem cessar ante a presença de um observador (obs. pess.). Costuma descer ao solo e a suas proximidades para procurar por alimentos - frutos, insetos e sementes (Alves, 1991). Enquanto a maioria das aves do bando percorre o solo e as partes mais baixas dos arbustos em busca de alimento, outras fazem o papel de sentinelas, pousadas nas partes mais altas dos arbustos e arvoretas. Estes sentinelas dão

alarmes aos outros integrantes do bando diante da presença de um potencial predador (Alves, 1990). Nas chapadas do norte de Minas Gerais, a espécie está se tornando cada vez mais rara, devido à conversão de seus *hábitats* savânicos em plantios homogêneos de eucaliptos. No vale do Rio Peixe Bravo, foi uma espécie pouco frequente, com apenas um registro em área de cerrado sentido restrito.



Figura 25 - Cigarra-do-campo (*Neothraupis fasciata*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Tiê-caburé (*Compsothraupis loricata* – Figura 26)

Típico da Caatinga, o tiê-caburé é observado formando bandos ruidosos em áreas abertas, matas ciliares, caatingas e bordas florestais (Ridgely & Tudor, 2009), mas também ocorre em ambientes urbanos, a exemplo da cidade de Montes Claros, onde é uma espécie relativamente comum (obs. pess.). Assim, sua categorização como espécie de alta sensibilidade a distúrbios de origem humana por Stotz *et al.* (1996) e Silva *et al.* (2003), possivelmente deveu-se ao desconhecimento de sua biologia, ainda muito pouco estudada. Seus bandos perambulam por diversos ambientes e as aves podem atacar casas de marim-

bondos para comer suas larvas (obs. pess.). Na área de estudo, a maior parte das aves observadas apresentam coloração negra uniforme, embora alguns indivíduos possam ter uma bela mancha vermelha que vai da garganta ao peito.



Figura 26 - Tiê-caburé (*Compsothraupis loricata*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda* – Figura 27)

Esta espécie é restrita aos topos de serras e chapadas do leste brasileiro, ocorrendo com maior frequência nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. Sua presença é facilmente percebida por seu canto alto e penetrante, geralmente emitido pela ave do alto de arbustos e arvoretas. No vale do Rio Peixe Bravo, foi registrada unicamente em vegetações abertas sobre geossistemas ferruginosos no Morro Grande, não distante dos campos rupestres quartzíticos da Serra de Grão Mogol, onde é uma espécie comum (obs. pess.).



Figura 27 - Rabo-mole-da-serra (*Embernagra longicauda*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Batuqueiro (*Saltatricula atricollis* – Figura 28)

O batuqueiro, ou bico-de-pimenta, é uma espécie endêmica do Cerrado, onde é observada em casais ou em grupos familiares nas fisionomias abertas deste domínio. Recentemente, a espécie parece estar expandindo sua distribuição geográfica para áreas de pastagem do domínio da Caatinga (Vasconcelos & D'Angelo-Neto, 2007; Telino-Júnior *et al.*, 2008). O batuqueiro é muito conspicuo e facilmente detectado por seus chamados e canto. Na área de estudo, foi observado em ambientes de cerrado sentido restrito e cerrado rupestre, sendo mais frequente no Morro Grande.



Figura 28 - Baticueiro (*Saltatricula atricollis*). (Ilustração: S. D'Angelo-Neto).

Ameaças à conservação da avifauna no vale do Rio Peixe Bravo

Substituição de fisionomias nativas do Cerrado por monoculturas florestais

Diversas áreas de chapadas na região do vale do Rio Peixe Bravo tiveram suas vegetações nativas abertas, típicas do Cerrado, substituídas por plantios homogêneos de arbóreas exóticas, a exemplo de *Eucalyptus* e *Pinus*. Embora a avifauna típica da Mata Atlântica apresente certa capacidade de uso de monoculturas florestais, desde que haja regeneração do sub-bosque e conectividade com manchas de mata nativa (Machado & Lamas, 1996; Marsden *et al.*, 2001; Willis, 2002; 2003; Donatelli *et al.*, 2011; Pereira *et al.*, 2015), as aves que vivem em fisionomias abertas do Cerrado raramente ocupam plantios destas arbóreas (obs. pess.). Além de causar uma drástica modificação na paisagem local, após o abandono destas áreas, ocorre um adensamento da vegetação savânica, especialmente devido à alta colonização por *Mimosa pteridifolia* (Fabaceae).

Esta planta forma densos aglomerados em áreas abandonadas de plantio de eucalipto, com o decorrente desaparecimento de várias espécies de aves típicas ou endêmicas do Cerrado, conforme já reportado na região (Vasconcelos & D'Angelo-Neto, 2007). Neste caso, na área de estudo estão em risco as seguintes espécies, típicas de fisionomias savânicas: o chifre-de-ouro, a choca-de-asa-vermelha, o tapaculo-de-colarinho, a cigarra-do-campo, a patativa e o sanhaço-de-fogo.

Captura e caça de aves silvestres

Nos paredões rochosos da área de estudo (Maritaca e córrego do Esmeril), foram encontrados vestígios de captura de psitacídeos que nidificam nestas áreas. Na área denominada Maritaca, foram observadas escadas artesanais que, segundo informações de morador local, são usadas para alcançar os ninhos feitos em cavidades dos paredões, para a captura de filhotes de aratinga-de-testa-azul e do papagaio. Além disso, há relatos de que a caça predatória diminuiu bastante as populações de algumas espécies, a exemplo da perdiz (*Rhynchotus rufescens*), da codorna-amarela (*Nothura maculosa*) e da seriema (*Cariama cristata*). As duas primeiras, de fato, nem foram detectadas durante o presente estudo, embora tenham sido registradas em áreas próximas (Vasconcelos & D'Angelo-Neto, 2007). A ema (*Rhea americana*) foi reportada como extinta na região do vale do Rio Peixe Bravo, possivelmente devido à perseguição pela população humana.

Risco iminente de exploração minerária

Embora a região do vale do Rio Peixe Bravo tenha sido alvo de prospecção mineral que já causou degradação em áreas de canga (Carmo *et al.*, 2015), ainda não houve exploração efetiva de minério de ferro. No entanto, já existem projetos visando a esta atividade na região (Carmo *et al.*, 2015). Caso estas atividades sejam de fato implantadas na região, vários microambientes singulares para a avifauna poderão ser suprimidos, a exemplo das áreas de afloramentos ferruginosos e dos carrascos sobre canga, *hábitats* para importantes espécies de aves, incluindo diversos táxons endêmicos e típicos da Caatinga. Além disso, haverá ruptura da conectividade entre amplas áreas de vegetação nativa, o que dificultará o fluxo de aves entre fragmentos. Os ruídos provocados pelas atividades de mineração também poderão comprometer a comunicação acústica das aves, como foi recentemente demonstrado no Quadrilátero Ferrífero (Duarte *et al.*, 2015).

Sugestões visando à conservação da avifauna no vale do Rio Peixe Bravo

O vale do Rio Peixe Bravo é a única área conhecida de geossistema ferruginoso no Brasil que apresenta forte influência da avifauna da Caatinga. Na região de Caetité, várias espécies típicas e endêmicas da Caatinga também foram registradas, porém, não associadas aos geossistemas ferruginosos (Vasconcelos *et al.*, 2012). Por esta singularidade, sugere-se a criação de uma Unidade de Conservação que proteja as cangas da região, além dos remanescentes de cerrado e matas ciliares, propiciando conectividade entre as diversas áreas de substrato ferruginoso e formando um importante corredor com o adjacente Parque Estadual de Grão Mogol. A proteção integral desta região é a única opção viável para impedir o avanço das monoculturas de arbóreas exóticas e a implantação de projetos minerários que, inevitavelmente, causarão maior perda de *habitat* para várias espécies da avifauna. Além disso, sugere-se investir em um projeto de educação ambiental voltado para a população local, visando a coibir as atividades ilegais de caça e captura de aves silvestres na região.

Agradecimentos

Somos gratos ao Instituto Prístino pelo apoio financeiro e logístico para a execução deste estudo. Também agradecemos aos seguintes colegas que nos acompanharam durante as amostragens de campo: Rubens Custódio da Mota, Rogério Tobias Junior, Luciana Hiromi Yoshino Kamino, Flávio Fonseca do Carmo e, especialmente, Nilson Ferreira, grande conhecedor das chapadas e grotas do vale do Rio Peixe Bravo, assim como de sua rica fauna e flora. R. C. da Mota forneceu as fotografias que ilustram este capítulo.

Referências Bibliográficas

Almeida, T.O.; Souza, T.O. & Vasconcelos, M.F. 2013. New records and specimens of *Anopetia gounellei* (Boucard, 1891) (Aves: Trochilidae) from its southern range in Minas Gerais, southeastern Brazil. *Atualidades Ornitológicas*, 175: 10-11.

Alves, M.A.S. 1990. Social system and helping behavior in the White-banded Tanager (*Neothraupis fasciata*). *The Condor*, 92 (2): 470-474.

- Alves, M.A.S. 1991. Dieta e táticas de forrageamento de *Neothraupis fasciata* em cerrado no Distrito Federal, Brasil (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba*, 2: 25-29.
- Assis, C.P.; Raposo, M.A.; Stopiglia, R. & Parrini, R. 2007. Validation of *Thamnophilus capistratus* Lesson, 1840 (Passeriformes: Thamnophilidae). *The Auk*, 124 (2): 665-676.
- Brettas, E. & Silveira, L.F. 2015. *Terra Papagalli*. São Paulo: Editora Marte. 376p.
- Buchmann, F.S.; Carmo, F.F.; Carmo, F.F.; Jacobi, C.M.; Ferreira, V.M.S. & Frank, H.T. 2015. Paleotocas desenvolvidas em rochas ferríferas: importante registro da megafauna no norte de Minas Gerais. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 149-167.
- Carmo, F.F.; Campos, I.C.; Carmo, F.F. & Tobias-Junior, R. 2015. O Vale do Peixe Bravo: área prioritária para a conservação dos geossistemas ferruginosos no norte de Minas Gerais. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 497-520.
- Chesser, R.T. 1994. Migration in South America: an overview of the austral system. *Bird Conservation International*, 4 (2-3): 91-107.
- Colwell, R.K. 2006. *Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 9.1.0, 2006. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/> Acesso em: 28 abr. 2014.
- COPAM. 2010. *Deliberação Normativa COPAM N° 147, de 30 de abril de 2010. Aprova a lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais*. Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 04/05/2010. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192> Acesso em: 1 mar. 2014.
- Develey, P.F. & Goerck, J.M. 2009. Brazil. In: Devenish, C.; Díaz-Fernández, D.F.; Clay, R.P.; Davidson, I.; Yépez-Zabala, I. *Important Bird Areas Americas - priority sites for biodiversity conservation*. Quito: BirdLife International, p. 99-112.
- Donatelli, R.J.; Ferreira, C.D. & Costa, T.V.V. 2011. Avian communities in woodlots at the Parque das Neblinas, Bertioga, São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Biociências*, 9 (2): 187-199.
- Dornelas, A.A.F.; Paula, D.C.; Espírito-Santo, M.M.; Sánchez-Azofeifa, G.A. & Leite, L.O. 2012. Avifauna do Parque Estadual da Mata Seca, norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 20 (3): 378-391.
- Duarte, M.H.L.; Sousa-Lima, R.S.; Young, R.J.; Farina, A.; Vasconcelos, M.; Rodrigues, M. & Pieretti, N. 2015. The impact of noise from open-cast mining on Atlantic Forest biophony. *Biological Conservation*, 191: 623-631.
- Forshaw, J.M. 2010. *Parrots of the world*. Princeton: Princeton University Press. 336p.
- Ghiringhello, G.B. & Tubelis, D.P. 2009. Espécies de plantas visitadas por *Heliactin bilophus* (Aves, Trochilidae) na Chapada dos Veadeiros, durante a estação chuvosa. *Biotemas*, 22 (4): 139-145.

- Gonçalves, V.F.; Silva, A.M.; Baesse, C.Q. & Melo, C. 2015. Frugivory and potential of birds as dispersers of *Siparuna guianensis*. *Brazilian Journal of Biology*, 75 (2): 300-304.
- Gusmão, F.J. 2016. *Thectocercus acuticaudatus* (Vieillot, 1818). Disponível em: <http://www.wikiaves.com/2374776> Acesso em: 14 fev. 2017.
- Gwynne, J.A.; Ridgely, R.S.; Tudor, G. & Argel, M. 2010. *Aves do Brasil: Pantanal e Cerrado*. São Paulo: Editora Horizonte. 336p.
- Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. *PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis*. Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm Acesso em: 15 nov. 2013.
- Heltshe, J. & Forrester, N.E. 1983. Estimating species richness using the Jackknife procedure. *Biometrics*, 39 (1): 1-11.
- ICMBio. 2014. *Espécies ameaçadas – lista 2014*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html> Acesso em: 9 fev. 2015.
- IUCN. 2015. *The IUCN Red List of threatened species. Version 2015-4*. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org> Acesso em: 20 jan. 2016.
- Kirwan, G.M.; Barnett, J.M. & Minns, J. 2001. Significant ornithological observations from the Rio São Francisco Valley, Minas Gerais, Brazil, with notes on conservation and biogeography. *Ararajuba*, 9 (2): 145-161.
- Kirwan, G.M.; Barnett, J.M.; Vasconcelos, M.F.; Raposo, M.A.; D'Angelo-Neto, S. & Roesler, I. 2004. Further comments on the avifauna of the middle São Francisco Valley, Minas Gerais, Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 124 (3): 207-220.
- Lima, P.C.; Grantsau, R.; Lima, R.C.F.R.; Lima-Neto, T.N.C. & Silva, L.E.S. 2010. Ninhos de espécies ameaçadas, endêmicas e outras de comportamento reprodutivo pouco conhecido, na pátria da arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*) (Psittaciformes: Psittacidae), destacando-se novos dados sobre o comportamento reprodutivo do besourinho-de-cauda-larga (*Phaethornis gounellei*) (Apodiformes: Trochilidae) a descrição do ninho da choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus*) (Passeriformes: Thamnophilidae) e do jacucaca (*Penelope jacucaca*) (Galliformes: Cracidae). *Atualidades Ornitológicas*, 153: 69-161.
- Lima, P.C.; Silva, L.E.S. & Lima-Neto, T.N.C. 2008. Primeiro registro documentado do ninho de *Phaethornis gounellei* (Boucard, 1891) na pátria de *Anodorhynchus leari* (Bonaparte, 1858) uma homenagem de 80 anos de Rolf Grantsau. *Atualidades Ornitológicas*, 141: 18-19.
- Lopes, L.E.; D'Angelo-Neto, S.; Leite, L.O.; Moraes, L.L. & Capurcho, J.M.G. 2010. Birds from Rio Pandeiros, southeastern Brazil: a wetland in an arid ecotone. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 18 (4): 267-282.
- Machado, C.G. 2009. Beija-flores (Aves: Trochilidae) e seus recursos florais em uma área de caatinga da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Zoologia*, 26 (2): 255-265.
- Machado, C.G. 2014. A comunidade de beija-flores e as plantas que visitam em uma área de cerrado ralo da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Bioscience Journal*, 30 (5): 1578-1587.
- Machado, R.B. & Lamas, I.R. 1996. Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias, Minas Gerais. *Ararajuba*, 4 (1): 15-22.

- MacKinnon, S. & Phillips, K. 1993. *A field guide to the birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford: Oxford University Press. 512p.
- Marini, M.Â. 1992. Foraging behavior and diet of the Helmeted Manakin. *The Condor*, 94 (1): 151-158.
- Marini, M.Â. & Lopes, L.E. 2005. Novo limite sul na distribuição geográfica de *Sakesphorus cristatus* (Thamnophilidae). *Ararajuba*, 13 (1): 105-106.
- Marsden, S.J.; Whiffin, M. & Galetti, M. 2001. Bird diversity and abundance in forest fragments and *Eucalyptus* plantations around an Atlantic forest reserve, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 10 (5): 737-751.
- Mattos, G.T.; Andrade, M.A. & Freitas, M.V. 1991. Levantamento de aves silvestres na região noroeste de Minas Gerais. *Revista SOM*, 39: 26-29.
- Mazzoni, L.G.; Perillo, A.; D'Angelo-Neto, S.; Vasconcelos, M.F. & Santos, T. 2015. Additions to the avifauna of Unaí and Cabeceira Grande, north-west Minas Gerais. *Cotinga*, 37: 61-65.
- Melo, C. & Oliveira, P.E. 2009. Frugivory in *Lacistema hasslerianum* Chodat (Lacistemaceae), a gallery forest understory treelet in Central Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 69 (1): 201-207.
- Moreira, R.S. 2013. *Thectocercus acuticaudatus* (Vieillot, 1818). Disponível em: <http://www.wikiaves.com/1192749> Acesso em: 14 fev. 2017.
- Moreira-Lima, L. 2013. *Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação*. 513p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.
- Moura, A.S. & Correa, B.S. 2010. Novo registro de aratinga-de-testa-azul *Aratinga acuticaudata* (Psittaciformes: Psittacidae) para o município de Miravânia, norte de Minas Gerais. *Atualidades Ornitológicas*, 155: 18-19.
- Naka, L.N. 1997. Nest and egg description of an endemism of the Brazilian north-east: the cactus parakeet, *Aratinga cactorum*. *Ararajuba*, 5 (2): 182-185.
- Olmos, F.; Girão e Silva, W.A. & Albano, C.G. 2005. Aves em oito áreas de Caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco, nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 45 (14): 179-199.
- Pacheco, J.F. 2003. As aves da Caatinga: uma análise histórica do conhecimento. In: Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T.; Lins, L.V. *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília: MMA, p. 189-250.
- Parrini, R. & Pacheco, J.F. 1997. Seis novos registros de aves para o Estado de Minas Gerais. *Atualidades Ornitológicas*, 80: 6.
- Pereira, H.S.; Pires, M.R.S.; Azevedo, C.S. & Ribon, R. 2015. Riqueza e densidade de aves que nidificam em cavidades em plantações abandonadas de eucalipto. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 55 (5): 81-90.
- Piacentini, V.Q.; Aleixo, A.; Agne, C.E.; Maurício, G.N.; Pacheco, J.F.; Bravo, G.A.; Brito, G.R.R.; Naka, L.N.; Olmos, F.; Posso, S.; Silveira, L.F.; Betini, G.S.; Carrano, E.; Franz, I.; Lees, A.C.; Lima, L.M.; Pioli, D.; Schunck, F.; Amaral, F.R.; Bencke, G.A.; Cohn-Haft, M.; Figueiredo,

- L.F.A.; Straube, F.C. & Cesari, E. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 23 (2): 91-298.
- Pineschi, R.B. 1995. Aves da Caatinga. In: Monteiro, S.; Kaz, L. *Caatinga: sertão, sertanejos*. Rio de Janeiro: Editora Livroarte, p. 209-214.
- Ribon, R. 2010. Amostragem de aves pelo método de listas de MacKinnon. In: Matter, S.V.; Straube, F.C.; Accordi, I.; Piacentini, V.; Cândido-Jr., J.F. *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 31-44.
- Ridgely, R.S. & Tudor, G. 2009. *Field guide to the songbirds of South America: the passerines*. Austin: University of Texas Press. 760p.
- Rosário, G.V. 2013. *Thectocercus acuticaudatus* (Vieillot, 1818). Disponível em: <http://www.wikiaves.com/1015995> Acesso em: 14 fev. 2017.
- Short, L.L. 1975. A zoogeographic analysis of the South American Chaco avifauna. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 154: 163-352.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 862p.
- Silva, A.M. & Melo, C. 2011. Frugivory and seed dispersal by the Helmeted Manakin (*Antilophia galeata*) in forests of Brazilian Cerrado. *Ornitologia Neotropical*, 22 (1): 69-77.
- Silva, J.M.C. 1995. Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia*, 21 (1): 69-92.
- Silva, J.M.C. 1996. Distribution of Amazonian and Atlantic birds in gallery forests of the Cerrado region, South America. *Ornitologia Neotropical*, 7 (1): 1-18.
- Silva, J.M.C. 1997. Endemic bird species and conservation in the Cerrado region, South America. *Biodiversity and Conservation*, 6 (3): 435-450.
- Silva, J.M.C.; Souza, M.A.; Bieber, A.G.D. & Carlos, C.J. 2003. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: Leal, I.R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, p. 237-274.
- Silva, W.R. & Vielliard, J. 2000. Avifauna de mata ciliar. In: Rodrigues, R.R.; Leitão-Filho, H.F. *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 169-185.
- Souza, F.C.R. & Carmo, F.F. 2015. Geossistemas ferruginosos no Brasil. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 47-76.
- Souza, T.O.; Silva, K.S. & Gouvêa, A.A.B. 2012. Registro e documentação fotográfica de *Aratinga acuticaudata* em Minas Gerais. *Atualidades Ornitológicas*, 170: 19.
- Stotz, D.F.; Fitzpatrick, J.W.; Parker III, T.A. & Moskovits, D.K. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press. 502p.
- Telino-Júnior, W.R.; Lyra-Neves, R.M.; Azevedo-Júnior, S.M. & Larrazábal, M.E.L. 2008. First occurrence of the *Saltator atricollis* Vieillot, 1817 (Aves, Cardinalidae) in the state of Pernambuco, Brazil. *Ornitologia*, 3 (1): 34-37.

- Vasconcelos, M.F. 2008. Mountaintop endemism in eastern Brazil: why some bird species from campos rupestres of the Espinhaço Range are not endemic to the Cerrado region? *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16 (4): 348-362.
- Vasconcelos, M.F. & D'Angelo-Neto, S. 2007. Padrões de distribuição e conservação da avifauna na região central da Cadeia do Espinhaço e áreas adjacentes, Minas Gerais, Brasil. *Cotinga*, 28: 27-44.
- Vasconcelos, M.F. & Hoffmann, D. 2015. Avifauna das vegetações abertas e semiabertas associadas a geossistemas ferruginosos do Brasil: levantamento, conservação e perspectivas para futuros estudos. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. *Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte: 3i Editora, p. 259-287.
- Vasconcelos, M.F.; D'Angelo-Neto, S.; Kirwan, G.M.; Bornschein, M.R.; Diniz, M.G. & Silva, J.F. 2006. Important ornithological records from Minas Gerais state, Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 126 (3): 212-238.
- Vasconcelos, M.F.; D'Angelo-Neto, S. & Nemésio, A. 2005. Observações sobre o Rei-dos-tangarás *Chiroxiphia caudata* × *Antilophia galeata* em Minas Gerais, Brasil. *Cotinga*, 23: 65-69.
- Vasconcelos, M.F.; Souza, L.N.; Duca, C.; Pacheco, J.F.; Parrini, R.; Serpa, G.A.; Albano, C.; Abreu, C.R.M.; Santos, S.S. & Fonseca-Neto, F.P. 2012. The avifauna of Brejinho das Ametistas, Bahia, Brazil: birds in a caatinga-cerrado transitional zone, with comments on taxonomy and biogeography. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 20 (3): 246-267.
- Vitorino, B.D.; Frota, A.V.B. & Andrade, A.L.P. 2016. Nectar robbing behavior of the Horned Sungem (*Heliactin bilophus*) (Birds: Trochilidae) in two species plant the genus *Amphilophium* Kunth (Bignoniaceae) and *Sinningia* Nees (Gesneriaceae). *Biota Amazônica*, 6 (4): 104-106.
- Whitney, B.M. & Pacheco, J.F. 1994. Behavior and vocalizations of *Gyalophylax* and *Megaxenops* (Furnariidae), two little-known genera endemic to northeastern Brazil. *The Condor*, 96 (2): 559-565.
- Whitney, B.M.; Pacheco, J.F.; Buzzetti, D.R.C. & Parrini. 2000. Systematic revision and biogeography of the *Herpsilochmus pileatus* complex, with description of a new species from northeastern Brazil. *The Auk*, 117 (4): 869-891.
- Whitney, B.M.; Pacheco, J.F.; Isler, P.R. & Isler, M.L. 1995. *Hylopezus nattereri* (Pinto, 1937) is a valid species (Passeriformes: Formicariidae). *Ararajuba*, 3: 37-42.
- Willis, E.O. 2002. Birds at *Eucalyptus* and other flowers in Southern Brazil: a review. *Ararajuba*, 10 (1): 43-66.
- Willis, E.O. 2003. Birds of a eucaliptos woodlot in interior São Paulo. *Brazilian Journal of Biology*, 63 (1): 141-158.
- Zimmer, K.J. & Isler, M.L. 2003. Family Thamnophilidae (typical antbirds). In: del Hoyo, J.; Elliott, A.; Christie, D.A. *Handbook of the birds of the world, volume 8*. Barcelona: Lynx Edicions, p. 448-681.

Apêndice 1 - Lista da avifauna registrada no vale do Rio Peixe Bravo. *Hábitats*: AE = aéreo (sobrevoo); AC = afloramento de canga; CA = carrasco sobre geossistema ferruginoso; CS = cerrado sentido restrito; CR = cerrado rupestre; MC = mata ciliar; PR = paredão rochoso. *Áreas*: 1 = Cabo do Guarda-Chuva 1; 2 = Cabo do Guarda-Chuva 2; 3 = Córrego do Esmeril; 4 = Maritaca; 5 = Morro do Capim; 6 = Morro Grande. Sensitividade: A = alta; B = baixa; M = média. IFL (%): índice de frequência nas listas. As espécies marcadas com asterisco (*) são as consideradas *core* das vegetações abertas e semiabertas da área de estudo.

Táxon (Ordem / Família / Espécie)	Nome popular	Hábitats	Áreas	Sensitividade	IFL (%)
Tinamiformes					
Tinamidae					
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)*	inambu-chororó	AC, CS	1, 2, 3	B	7,6
Galliformes					
Cracidae					
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815*	jacupemba	CA, CS	1, 2, 6	M	6,1
Cathartiformes					
Cathartidae					
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)*	urubu-de-cabeça-vermelha	AE	1, 4, 5, 6	B	12,1
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)*	urubu	AE	1, 2, 6	B	4,5
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)*	urubu-rei	AE	6	M	1,5
Accipitriformes					
Accipitridae					
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)*	gavião-caboclo	CS	2	B	1,5
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)*	gavião-carijó	AC, CA, CS, PR	1, 2, 3	B	6,1
Columbiformes					
Columbidae					
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)*	rolinha	AC	1	B	1,5
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)*	fogo-apagou	CA	1, 2	B	4,5
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)*	asa-branca	CA	1, 6	M	3,0
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)*	pomba-galega	AE, CA	1, 2	M	10,6

Táxon (Ordem / Família / Espécie)	Nome popular	Hábitats	Áreas	Sensitividade	IFL (%)
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)*	avoante	AC	2	B	1,5
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855*	juriti-pupu	CA, MC	1, 3, 6	B	6,1
Cuculiformes					
Cuculidae					
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)*	alma-de-gato	CA	6	B	1,5
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)*	anu-branco	CS	2, 4	B	3,0
Strigiformes					
Tytonidae					
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)*	suindara	PR	4	B	1,5
Caprimulgiformes					
Caprimulgidae					
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)*	bacurau-tesoura	AC, CS	1, 2	B	3,0
Apodiformes					
Apodidae					
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	MC	3	M	1,5
<i>Streptoprocne</i> sp.	taperuçu	AE	6	M	1,5
Trochilidae					
<i>Anopetia gounellei</i> (Boucard, 1891)*	rabo-branco-de-cauda-larga	AC, CA, CR	1, 2, 3, 6	A	15,2
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)*	rabo-branco-acanelado	AC, CA, CR, MC	1, 3, 6	B	25,8
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)*	beija-flor-tesoura	AC, CR	2, 6	B	4,5
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)*	beija-flor-de-orelha-violeta	AC, CA, CS, CR	4, 6	B	7,6
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	AC	1	B	1,5
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)*	besourinho-de-bico-vermelho	AC, CA, CR	1, 2, 6	B	10,6
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)*	beija-flor-tesoura-verde	MC	3	M	1,5
<i>Polytmus guainumbi</i> (Pallas, 1764)*	beija-flor-de-bico-curvo	AC	1	M	1,5

Táxon (Ordem / Família / Espécie)	Nome popular	Habitats	Áreas	Sensitividade	IFL (%)
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)*	beija-flor-de-garganta-verde	AC, CA, CS, MC	1, 2, 3, 4, 6	B	16,7
<i>Heliactin bilophus</i> (Temminck, 1820)*	chifre-de-ouro	CS, CR	2, 6	M	6,1
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	AC, CA	1, 2	M	4,5
Galbuliformes					
Galbulidae					
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba	MC	3	B	1,5
Piciformes					
Ramphastidae					
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776*	tucanuçu	AE, CA	1, 2, 3, 6	M	9,1
Picidae					
<i>Picumnus pygmaeus</i> (Lichtenstein, 1823)*	picapauzinho-pintado	CA, MC	1, 2, 3, 6	M	10,6
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)*	pica-pau-pequeno	CA	1	B	1,5
<i>Piculus chrysochloros</i> (Vieillot, 1818)*	pica-pau-dourado-escuro	CA	1	M	3,0
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)*	pica-pau-de-banda-branca	MC	3	B	1,5
Cariamiformes					
Cariamidae					
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)*	seriema	CS	1, 2	B	4,5
Falconiformes					
Falconidae					
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)*	carrapateiro	AE, AC, CS	1, 3, 6	B	7,6
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)*	acauã	CA, CS	1, 2, 5	B	4,5
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822*	falcão-de-coleira	CS	6	B	1,5
Psittaciformes					
Psittacidae					

Táxon (Ordem / Família / Espécie)	Nome popular	Hábitats	Áreas	Sensitividade	IFL (%)
<i>Thectocercus acuticaudatus</i> (Vieillot, 1818)*	aratinga-de-testa-azul	AE, CA, PR	1, 3, 6	M	7,6
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)*	periquitão	AE, PR	1, 3	B	6,1
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)*	periquito-rei	AE, CS, CR	2, 3, 6	M	13,6
<i>Eupsittula cactorum</i> (Kuhl, 1820)*	periquito-da-caatinga	AE, AC, CS	1, 2, 3, 6	M	13,6
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)*	periquito-de-encontro-amarelo	AE, AC, CS	1, 2, 3, 6	M	13,6
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)*	maitaca	AE, CA	1, 2, 6	M	10,6
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)*	papagaio	AE, CA, CS, PR	1, 2, 3, 6	M	19,7
Passeriformes					
Thamnophilidae					
<i>Myrmorchilus strigilatus</i> (Wied, 1831)*	tem-farinha-aí	CA, CS, MC	1, 2, 3, 4, 5, 6	M	37,9
<i>Formicivora melanogaster</i> Pelzeln, 1868*	formigueiro-de-barriga-preta	CA, CS	1, 2, 3, 6	M	15,2
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)*	papa-formiga-vermelho	CS, CR	2, 6	B	4,5
<i>Herpsilochmus sellowi</i> Whitney & Pacheco, 2000*	chorozinho-da-caatinga	CA	1, 2, 6	M	7,6
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	MC	3	M	3,0
<i>Sakesphorus cristatus</i> (Wied, 1831)*	choca-do-nordeste	CA, CS, CR, MC	1, 2, 3, 4, 5, 6	M	37,9
<i>Thamnophilus capistratus</i> Lesson, 1840*	choca-barrada-do-nordeste	CA	1	B	4,5
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825*	choca-de-asa-vermelha	CS	2	M	3,0
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924*	choca-do-planalto	CA, CS, MC	1, 2, 3, 6	B	9,1
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	MC	3	B	1,5
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)*	choró-boi	CA	1	B	3,0

Táxon (Ordem / Família / Espécie)	Nome popular	Habitats	Áreas	Sensitividade	IFL (%)
Melanopareiidae					
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)*	tapaculo-de-colarinho	CS, CR	2, 6	M	4,5
Dendrocolaptidae					
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	MC	3	M	6,1
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i> (Lichtenstein, 1820)*	arapaçu-beija-flor	CA	1	A	3,0
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)*	arapaçu-de-cerrado	AC, CA, CS	1, 2, 3, 4, 6	M	10,6
Furnariidae					
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)*	joão-de-barro	CS	2	B	1,5
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	MC	3	M	1,5
<i>Megaxenops parnaguae</i> Reiser, 1905*	bico-virado-da-caatinga	CA	1, 2, 6	A	15,2
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)*	joão-de-pau	AC, CR	6	M	4,5
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i> (Vieillot, 1817)	bichoita	MC	3	B	1,5
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859*	petrim	CA	1, 2, 6	B	7,6
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823*	uí-pi	AC, CR	2, 6	B	3,0
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856*	joão-teneném	CR, MC	3, 6	B	3,0
Pipridae					
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	MC	3	M	4,5
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	MC	3, 4, 6	M	10,6
Rhynchocyclidae					
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)*	bico-chato-de-orelha-preta	CA, MC	1, 3	M	10,6
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)*	bico-chato-amarelo	CA, CS, MC	1, 2, 3, 6	B	25,8
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)*	ferreirinho-relógio	CA	6	B	1,5
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	MC	3	B	3,0

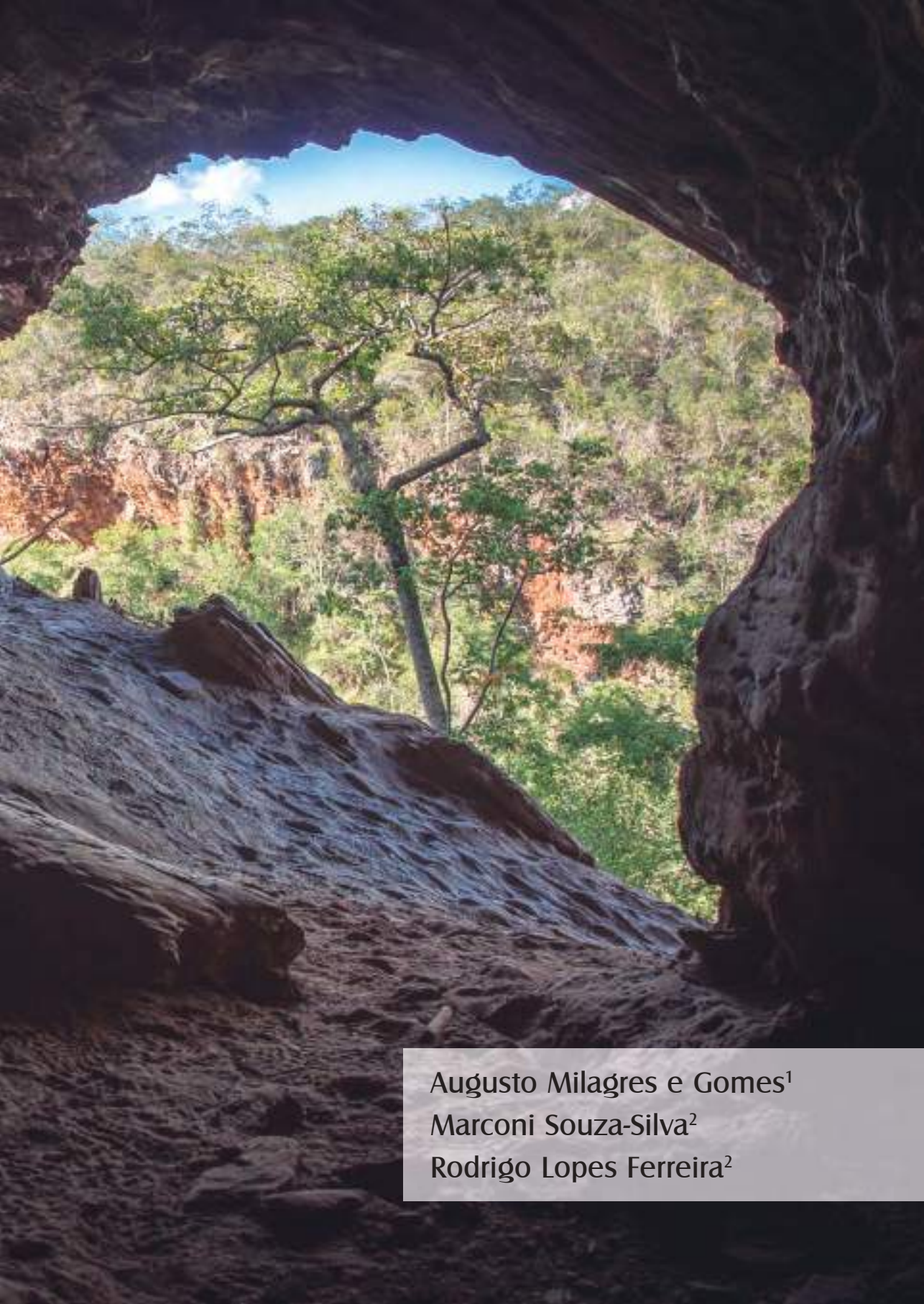
Táxon (Ordem / Família / Espécie)	Nome popular	Hábitats	Áreas	Sensitividade	IFL (%)
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)*	sebinho-de-olho-de-ouro	AC, CA, CS, CR, MC	1, 2, 6	M	31,8
Tyrannidae					
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)*	gibão-de-couro	AC, CA, CS, CR, PR	1, 2, 3	B	10,6
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831*	barulhento	CA	2	B	1,5
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)*	risadinha	AC, CA, CR	1, 2, 6	B	15,2
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	guaracava-grande	AC	1	B	1,5
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868*	guaracava-de-topete-uniforme	AC, CA, CS, CR	1, 2, 3, 4, 6	M	22,7
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	CS, CR	2, 6	B	4,5
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)*	tucão	CA, MC	1, 2, 3, 6	M	7,6
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	CA, MC	1, 3	M	4,5
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)*	bagageiro	AC, CA	1, 2, 6	B	10,6
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	AC, CA	1, 2	B	4,5
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)*	maria-cavaleira	CA, CS, MC	3, 6	B	6,1
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)*	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	CA	1	B	4,5
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	MC	3	M	1,5
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)*	neinei	MC	3	B	3,0
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	CS	2	B	1,5
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	CS	2	B	1,5
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	MC	3	B	1,5
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)*	filipe	AC	2	B	1,5
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)*	guaracavuçu	CA	6	B	1,5
<i>Lathrotriccus eulerei</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	MC	3	M	3,0

Táxon (Ordem / Família / Espécie)	Nome popular	Habitats	Áreas	Sensitividade	IFL (%)
Vireonidae					
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)*	pitiguari	CA, CS	1, 2, 3, 6	B	10,6
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)*	vite-vite-de-olho-cinza	CA, CS, MC	1, 2, 3, 6	M	13,6
Corvidae					
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)*	gralha-do-campo	CA, CS	3, 4, 5, 6	M	6,1
Hirundinidae					
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	AE	3, 6	B	4,5
Troglodytidae					
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823*	corruíra	AC, CS, CR, PR	1, 2, 3, 6	B	16,7
<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)*	garrinchão-de-bico-grande	CA, CS	3, 6	B	3,0
Poliophtilidae					
<i>Poliophtila plumbea</i> (Gmelin, 1788)*	balança-rabo-de-chapéu-preto	CA, CS, MC	1, 2, 3, 6	M	18,2
Turdidae					
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818*	sabiá-branco	AC, CA, CS, CR, MC	1, 2, 3, 5, 6	B	30,3
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850*	sabiá-poca	CA	1, 2, 6	B	6,1
Passerellidae					
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)*	tico-tico	AC, CA, CS, CR	1, 2, 3, 4, 5, 6	B	25,8
Parulidae					
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)*	mariquita	CA, MC	1, 3, 6	M	7,6
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	MC	3	M	6,1
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865*	canário-do-mato	CA, CS, MC	1, 2, 3, 6	M	16,7
Thraupidae					

Táxon (Ordem / Família / Espécie)	Nome popular	Hábitats	Áreas	Sensitividade	IFL (%)
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)*	cigarra-do-campo	CS	2	M	1,5
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)*	bico-de-veludo	AC, CA, CS, CR, MC	1, 2, 3, 6	B	18,2
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)*	sanhaço-cinzentos	CA, CS	2	B	4,5
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)*	saíra-amarela	AC, CA, CS, CR, MC	1, 2, 3, 6	M	19,7
<i>Compsothraupis loricata</i> (Lichtenstein, 1819)*	tiê-caburé	CA	2, 6	A	3
<i>Sicalis citrina</i> Pelzeln, 1870*	canário-rasteiro	AC, CS, CR	1, 2, 6	M	4,5
<i>Hemithraupis cf. guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	MC	3	B	1,5
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)*	tico-tico-rei-cinza	AC, CA	1	B	4,5
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)*	pipira-preta	AC	2	B	1,5
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)*	cambacica	AC, CA, MC	1, 3, 6	B	15,2
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)*	patativa	CS	6	M	1,5
<i>Embernagra longicauda</i> Strickland, 1844*	rabo-mole-da-serra	AC, CR	6	M	7,6
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)*	canário-do-campo	CS	2	B	1,5
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)*	batuqueiro	CS, CR	2, 4, 6	M	13,6
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837*	trinca-ferro	CA, CS, MC	1, 2, 3, 6	B	18,2
Cardinalidae					
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)*	sanhaço-de-fogo	AC	2	B	1,5
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)*	azulão	CA, MC	3, 6	M	3
Fringillidae					
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)*	fim-fim	CA, CS, MC	1, 2, 3, 5, 6	B	22,7



**Ecosistemas
subterrâneos do Vale
do Rio Peixe Bravo**



Augusto Milagres e Gomes¹

Marconi Souza-Silva²

Rodrigo Lopes Ferreira²

Cavernas ocorrem em diversos tipos de rochas no Brasil, como calcários, dolomitos, quartzitos, arenitos e rochas granitoides (Souza-Silva *et al.*, 2011). No entanto, nos últimos anos, constatou-se, em áreas com ocorrências de rochas ferríferas, a existência de um número expressivo de cavernas (mais de 3000 cavernas), fato que adicionou mais uma potencialidade de ocorrência de cavernas ao já variado cenário espeleológico brasileiro (Piló *et al.*, 2015).

Em função da maior frequência de estudos, grande parte do conhecimento acerca da fauna cavernícola brasileira é oriunda de estudos realizados em cavernas calcárias (Souza-Silva *et al.*, 2011). Embora se soubesse da existência de cavidades em rochas não carbonáticas no Brasil, suas dimensões, em geral reduzidas, levaram a um desinteresse do ponto de vista espeleológico. Apesar disso, algumas poucas cavernas em arenito, canga ferruginosa e granito tiveram as suas comunidades de invertebrados avaliadas (Ferreira, 2005; Ferreira *et al.*, 2015, Souza-Silva *et al.*, 2011).

Somente a partir de 2008, com as mudanças na legislação brasileira, permitindo a supressão de cavernas (Decreto 6640, de 7 de novembro de 2008), e com o aquecimento do mercado consumidor de minério de ferro no cenário internacional, é que os geossistemas ferruginosos do Brasil passaram a receber mais atenção em relação a estudos de impacto ambiental (EIA/RIMA) e pesquisas acadêmicas (Piló *et al.*, 2015). Apesar deste impulso nos estudos, as cavernas ferruginosas também passaram a receber ameaças de atividades de mineração, expansão urbana, monoculturas, entre outras (Carmo *et al.*, 2012; Ferreira *et al.*, 2015). O ritmo de exploração mineral sempre esteve muito à frente da pesquisa científica nos ecossistemas ferruginosos, provocando uma enorme defasagem entre a destruição dos *hábitats* associados a estas paisagens e o conhecimento sobre a biodiversidade ali presente.

Mesmo nos geossistemas ferruginosos mais bem conhecidos do Brasil (o Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais e a Serra dos Carajás, no Pará), apenas uma fração das cavidades foi cientificamente estudada, e sua biodiversidade e processos ecológicos minimamente conhecidos (Ferreira *et al.*, 2015). Para os demais geossistemas ferruginosos no Brasil (Caetité, Morraria de Urucum, Vale do Rio Peixe Bravo, Bacia do Rio Santo Antônio), as informações sobre a fauna são praticamente inexistentes. Isso é problemático não somente no tocante à

¹ Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

² Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Biologia, Setor de Zoologia Geral, Centro de Estudos em Biologia Subterrânea (CEBS).

tomada de decisões na priorização de áreas para conservação, mas também por retardar ainda mais o já lento e burocrático processo de licenciamento ambiental em muitas destas áreas.

As cavernas do vale do Rio Peixe Bravo e suas características de *hábitat*

A figura 1 mostra a distribuição de 21 cavernas e paleotocas estudadas na região do vale do Rio Peixe Bravo, que estão localizadas em extensas chapadas de minérios de ferro rodeadas por vales e “separadas” pelos rios Peixe Bravo, Vacaria e seus afluentes (Buchmann *et al.*, 2015; Carmo *et al.*, 2015).

Tais cavernas e paleotocas desenvolvem-se em diferentes condições geológicas, fazendo com que possuam características litotipológicas (matrizes rochosas) muito distintas. Há cavernas desenvolvidas diretamente na canga, outras na rocha ferruginosa (e.g. itabirito – Figura 3B) e ainda há diversas cavernas inseridas em diamictitos ferruginosos (Carmo *et al.*, 2015) (Figuras 2A e 3E). A maioria das cavidades apresenta grandes superfícies de rocha exposta, sobretudo nas paredes e no teto, onde é comum um grande número de canalículos, fendas e reentrâncias. No piso das cavernas, nota-se um estado de intemperismo mais avançado, com predominância de substrato arenoso e blocos de rocha de até 250 mm de diâmetro (Figura 2B). Com menor frequência, são encontrados matacões (grandes fragmentos de rocha de até 4000 mm de diâmetro, provenientes em sua maioria da fragmentação do teto das cavernas - Figura 3C, D) e substratos mais finos, como argila.

Os espaços criados pelas fendas, reentrâncias, blocos de rochas no solo e a alta rugosidade das rochas oferecem uma miríade de *micro-hábitats* para os invertebrados, o que faz com que as cavernas em rochas ferruginosas apresentem uma relação entre área e riqueza de espécies muito superior à observada em outras litologias (Souza-Silva *et al.*, 2011). Os canalículos (Figura 3F), por sua vez, representam importantes corredores de dispersão da fauna entre cavernas, principalmente para os troglóbios, animais que dependem exclusivamente do meio subterrâneo para completar seu ciclo de vida (Ferreira *et al.*, 2005; Ferreira *et al.*, 2015).

A presença de corpos d’água permanentes parece não ser uma característica comum para as cavidades da região, principalmente pela localização elevada no terreno ou em meio a encostas (Figura 3A). Somente as cavernas Córrego das Canoas e a gruta do Lago apresentam corpos d’água perenes em seu interior.

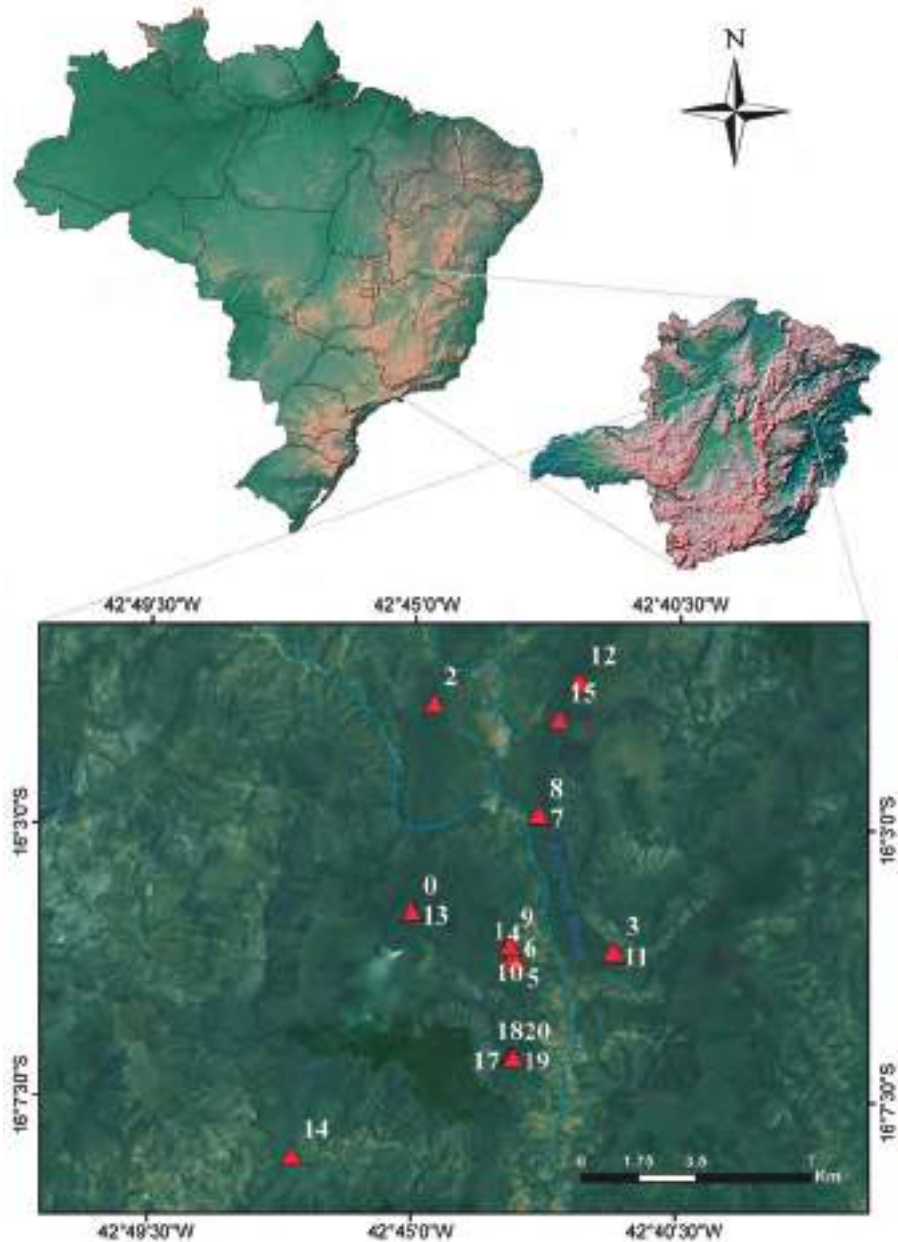


Figura 1 - Distribuição de 21 cavernas amostradas biologicamente na região do vale do Rio Peixe Bravo, Norte de Minas Gerais. Boca Larga (0), Mandaçaia (1), Córrego das Canoas (2), Maritacas (3), Chaminé (4), Dona Mercedes I (5), Gameleira (6), João de Rita I (7), João de Rita II (8), Lago (9), Dona Mercedes II (10), Coruja Branca (11), Mocororô (12), Morro do Capim (13), Morro Grande (14), Nilson (15), Paleotoca I (16), Paleotoca II (17), Paleotoca III (18), Paleotoca IV (19), Paleotoca V (20).

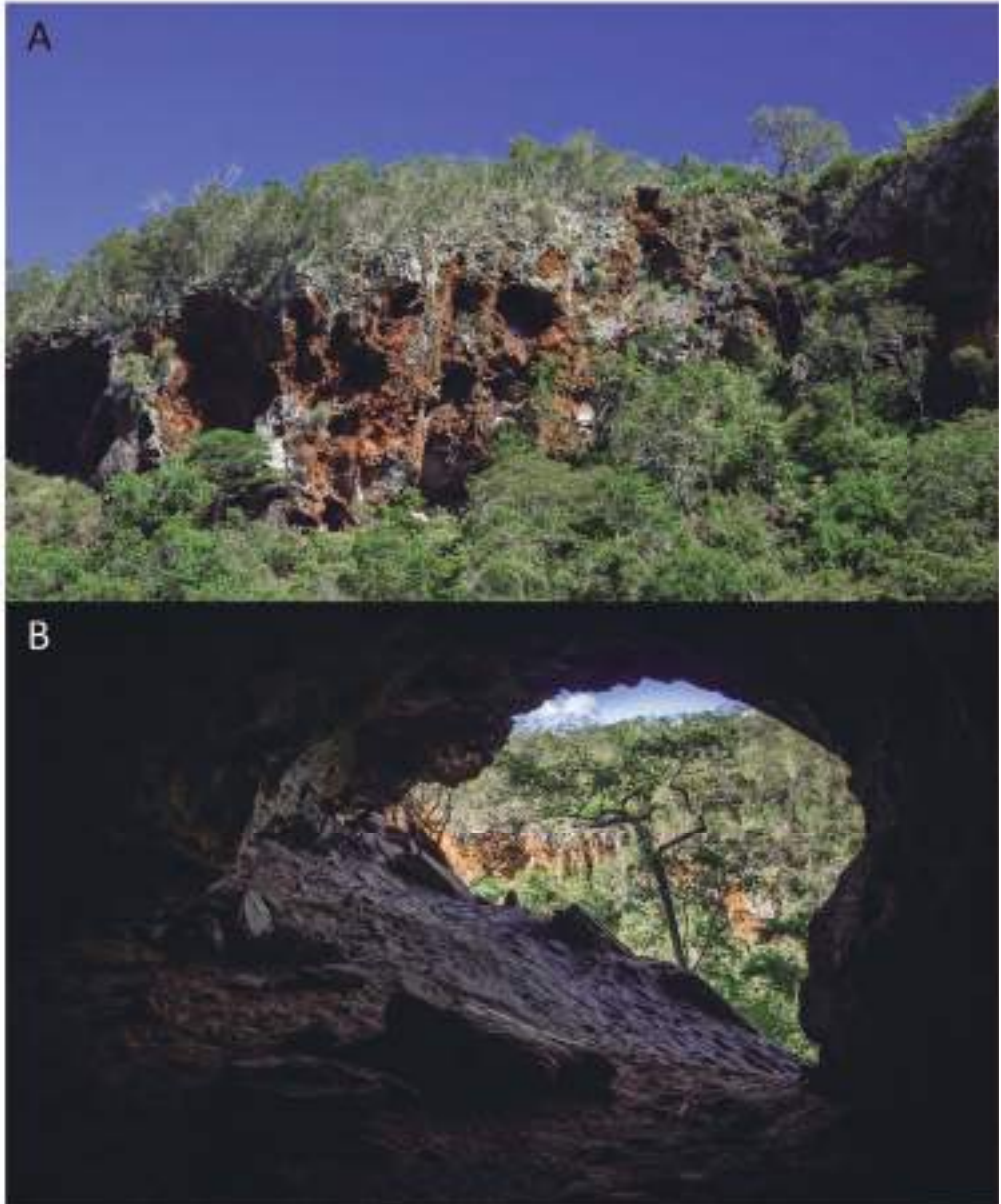


Figura 2 - A) Paisagem das chapadas ferruginosas na região do vale do Rio Peixe Bravo; B) Entrada da Paleotoca II. Fotos: Augusto Gomes.

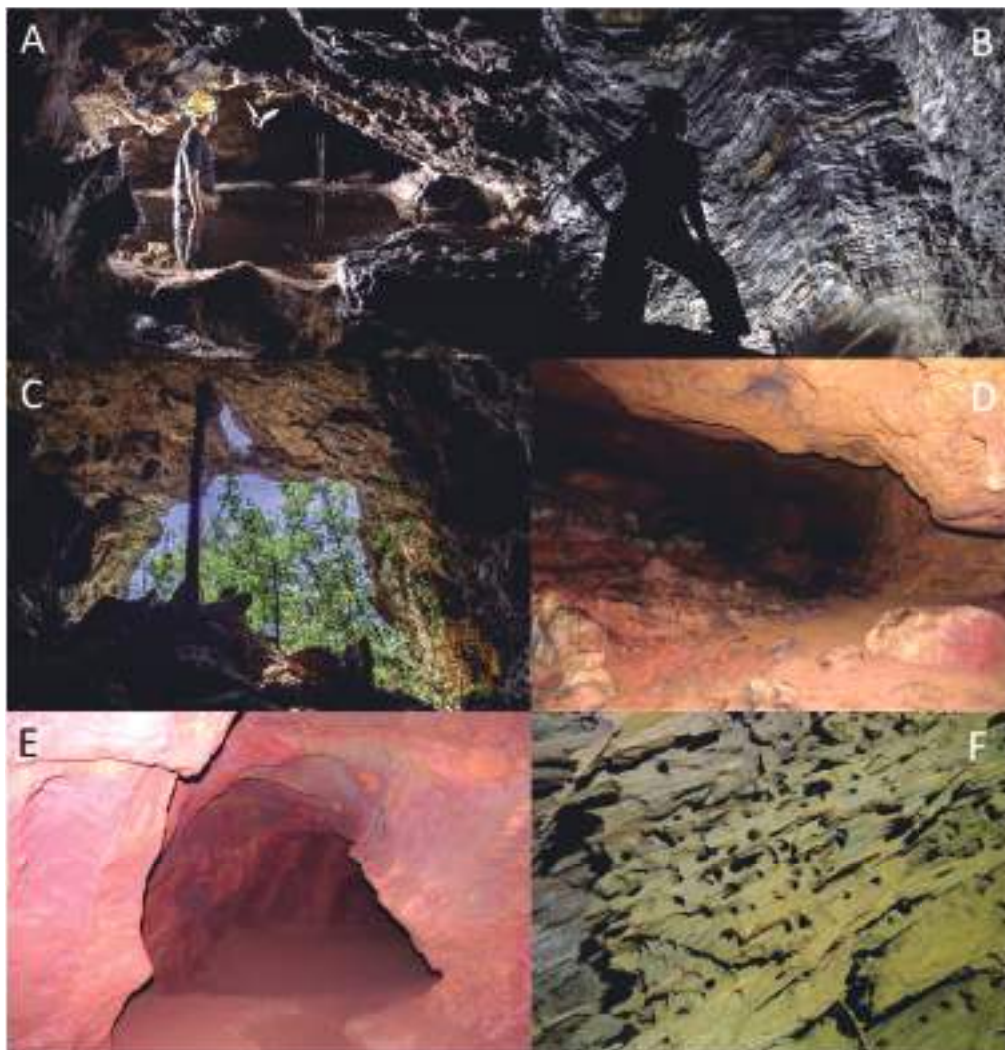


Figura 3 - *Hábitats* para invertebrados nas cavernas do vale do Rio Peixe Bravo: A) Corpos d'água (gruta do Córrego das Canoas); B) Parede estratificada (gruta do Morro Grande); C) Blocos de rocha no piso; D) Blocos de rocha recobertos por concreções ferríferas (gruta do Lago); E) Piso formado por sedimentos inconsolidados (gruta do Mocororô); F) paredes repletas de canalículos (gruta do Lago). (Fotos: Augusto Gomes [A,B,C] e Rodrigo Lopes Ferreira [D,E,F].).

Os recursos alimentares para a fauna de invertebrados

As principais características inerentes aos ambientes subterrâneos (cavernas) são a ausência permanente de luz, a consequente ausência de produtividade primária via fotossíntese, condições de elevada umidade, temperatura constante e uma tendência ao oligotrofismo (escassez de recursos alimentares para a fauna). Tais condições ambientais limitam a ocorrência de muitos grupos de vertebrados e invertebrados a colonizarem ambientes subterrâneos. Assim, as teias e cadeias alimentares são sustentadas por recursos orgânicos de origem alóctone (detritos vegetais, guano, carcaças animais e raízes), sendo compostas basicamente por organismos detritívoros (fungos, bactérias, minhocas, insetos, crustáceos, diplópodes, entre outros) e predadores (aracnídeos diversos, lacraias, entre outros).

O suprimento de recursos orgânicos é dependente de movimentação dos detritos do meio epígeo (externo) para o meio hipógeo (interno, ou subterrâneo) por agentes físicos e biológicos (Souza-Silva, 2011; Simon *et al.*, 2007). A matéria orgânica é geralmente carregada para as cavernas por rios, enxurradas e outros cursos d'água que percolam no teto ou parede, através de aberturas ou fraturas (Souza-Silva, 2011), ou através do crescimento de raízes e por animais que utilizam as cavernas como abrigo ou que lá entram acidentalmente (Ferreira *et al.*, 2015).

Diversos estudos já demonstraram a importância das raízes vegetais como recursos alimentares para os organismos que vivem em cavidades ferruginosas no Brasil e cavidades em rocha vulcânica no Havaí (Howarth, 1983; Ferreira, 2005; Howarth *et al.*, 2007; Ferreira *et al.*, 2015). Além disso, fezes de morcegos e de outros animais que usam cavernas como abrigo (mocós, andorinhões, tamanduás etc.) são importantes fontes de recursos alimentares para invertebrados em cavernas (Ferreira & Martins, 1998; Ferreira & Martins, 1999).

Os poucos estudos nas cavernas da região do vale do Rio Peixe Bravo têm mostrado que, em função da baixa ocorrência de cursos de água, os recursos orgânicos disponíveis para a fauna de invertebrados são predominantemente formados de matéria vegetal morta transportada por enxurradas ou aberturas verticais (claraboias), além do guano de morcegos (Figura 4A, B). Materiais vegetais diversos (incluindo plantas vivas, como musgos, samambaias, outras plantas vasculares) tendem a ocorrer em maior profusão nas proximidades das entradas das cavernas (onde existe luz), compreendendo um importante (embora localizado) recurso orgânico para muitos invertebrados (Figura 4C,

D). Em menor proporção, são encontradas raízes (Figura 4E), que embora tenham sido observadas em poucas cavernas, não continham fauna associada no momento da amostragem. Por fim, matéria orgânica dissolvida pode estar sendo carregada por águas de percolação (Figura 4F), eventualmente servindo como recurso para o desenvolvimento de micro-organismos, que crescem nas paredes de algumas cavernas (Figura 4G). Nota-se, portanto, uma diferença nas condições tróficas das cavernas do vale do Rio Peixe Bravo em relação aos demais sistemas ferruginosos estudados até então no Brasil (Ferreira *et al.*, 2005; Ferreira *et al.*, 2015), já que as raízes parecem não ser tão representativas ou importantes enquanto recursos tróficos nesta área.

A diversidade dos invertebrados e vertebrados cavernícolas

Segundo Holsinger & Culver (1988), modificado do sistema Schiner-Racovitza (Racovitza, 1907; Schiner, 1954; apud Camacho, 1992), os organismos cavernícolas podem ser classificados nas categorias ecológico-evolutivas de *trogloxenos*, *troglofilos* e *troglobios*. Invertebrados *troglofilos* podem completar seus ciclos de vida tanto no meio hipógeo quanto no meio epígeo. Os *trogloxenos* necessitam do meio epígeo para completar seu ciclo de vida (em geral deixam as cavernas em busca de alimentos). Muitos destes organismos (e.g. morcegos) são responsáveis pela importação de recursos alimentares provenientes do meio epígeo, sendo muitas vezes os principais responsáveis pelo fluxo energético em cavernas. Os *troglobios* são organismos restritos ao ambiente cavernícola, podendo apresentar diversos tipos de especializações morfológicas, fisiológicas e comportamentais em resposta às pressões seletivas presentes em cavernas e/ou à ausência de pressões seletivas típicas do meio epígeo. Características como a redução das estruturas oculares, despigmentação e o alongamento de apêndices sensoriais são comuns nos organismos troglóbios (Romero & Green, 2005).

Em 21 cavernas avaliadas até o momento na região do vale do Rio Peixe Bravo, foram observadas 277 espécies de invertebrados, pertencentes a pelo menos 78 famílias e 31 ordens. Algumas das espécies mais comumente encontradas nas cavernas da região são mostradas na figura 5. Os *taxa* mais ricos de invertebrados foram Araneae, Diptera, Hymenoptera, Acari e Coleoptera (Figura 6). Foram observadas oito espécies de invertebrados com características troglomórficas, que indicam a restrição destas espécies aos *hábitats* subterrâneos da região. Tais espécies encontram-se distribuídas em 8 das 21 cavernas e apresentaram como troglomorfismos a despigmentação do corpo, o alongamento de apêndices sensoriais e anoftalmia. São eles: uma aranha da

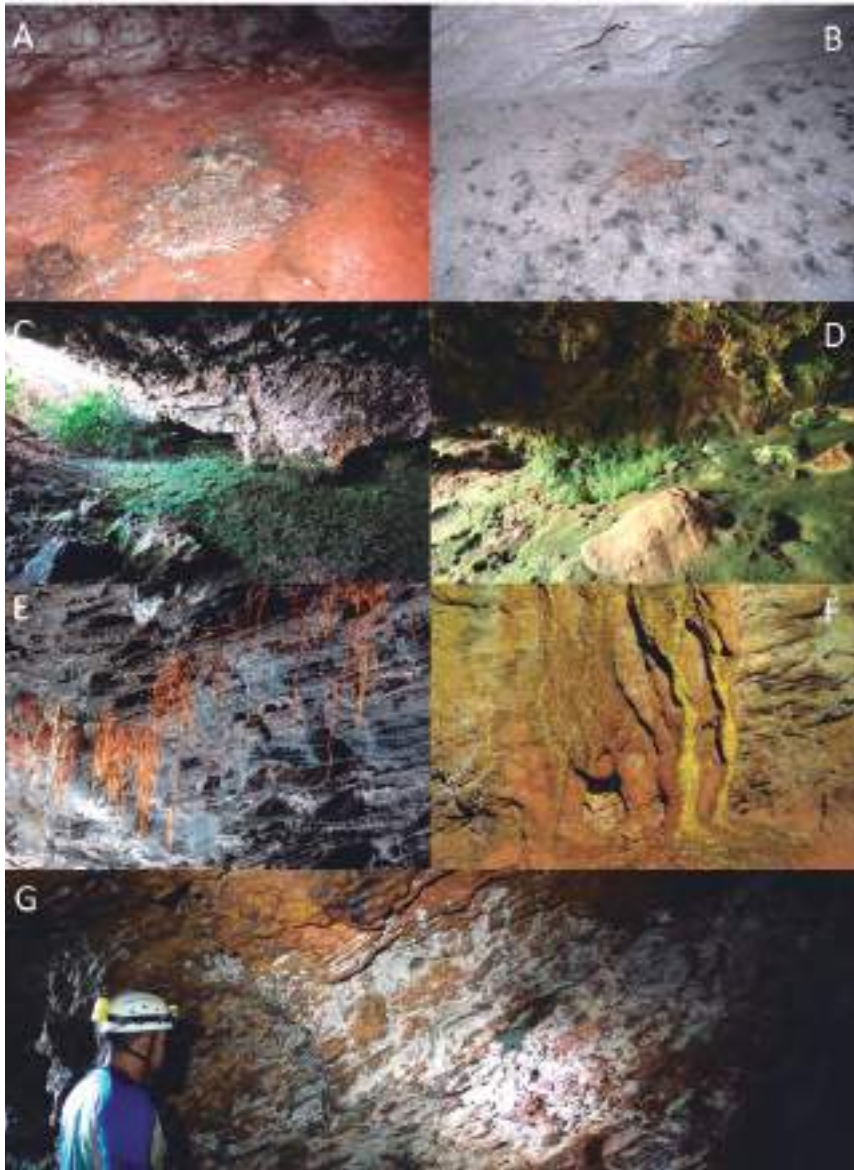


Figura 4 - Recursos tróficos presentes em cavernas do vale do Rio Peixe Bravo: A) Depósito de guano de morcegos com crescimento de microrganismos (caverna do Lago); B) Fezes de morcegos difusas junto ao piso e carcaça de um morcego (caverna do Morro Grande); C) Vegetais crescendo nas proximidades da entrada da caverna do Lago; D) Vegetais crescendo nas proximidades da entrada da caverna do Morro Grande; E) Raízes crescendo junto ao teto (caverna do Morro Grande); F) Espeleotemas por onde infiltram águas de percolação (caverna do Lago); G) Microrganismos (Actinomicetos) crescendo nas paredes da caverna (caverna do Lago). (Fotos: Augusto Gomes [E]; Marconi Souza Silva [G] e Rodrigo Lopes Ferreira [A, B, C, D, F].).

família Ochiroceratidae (Figura 5J), um besouro da família Rhizophagidae, três colêmbolos (um deles pertencente à família Arrhopalitidae, e os outros dois não identificados), um piolho-de-cobra do gênero *Pseudonannolene* (Figura 5M), uma centopeia do gênero *Newportia* e um palpigrado do gênero *Eukoenenia* (Figura 5L). Todos os invertebrados troglomórficos encontrados são espécies novas para a ciência, e foram registradas até agora apenas para a região do vale do Rio Peixe Bravo.

Além dos invertebrados (que compõem o grupo mais diversificado em cavernas), foram observadas 12 espécies de morcegos (*Furipterus horrens*, *Peropteryx macrotis*, *Myotis nigricans*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Dyphilla ecaudata*, *Carollia perspicillata*, *Lonchophylla dekeyseri*, *Anoura geoffroyi*, *Lonchorhina aurita*, *Anoura caudifer*, *Mimon bennettii*) pertencentes a quatro famílias (Figura 7) e quatro grupos alimentares (guildas tróficas). A abundância relativa das guildas é apresentada na Figura 8. Três espécies de morcegos (*Furipterus horrens*, *Lonchophylla dekeyseri* e *Lonchorrhina aurita*) constam em listas de ameaça de extinção, e foram encontrados em seis cavernas na área de estudo. Outro estudo realizado em cavidades na região revelou a ocorrência das espécies *Chrotopterus auritus* e *Lophostoma brasiliense* associadas a paleotocas (Buchmann *et al.*, 2015).

Atributos de relevância das cavidades

O mapeamento da diversidade subterrânea, buscando elucidar atributos de relevância e ameaças, é essencial para o planejamento de ações de conservação, manejo e monitoramento da fauna em regiões naturais ou alteradas pelo homem, possibilitando selecionar áreas biológicas representativas (Souza-Silva *et al.*, 2015).

Na atualidade, o Decreto Federal nº 6640/08 é o principal instrumento de regulamentação do uso do patrimônio espeleológico brasileiro, sugerindo categorias de relevância com base em características físicas e biológicas das cavernas, para regulamentar a interferência humana nestes ambientes. No entanto, a conservação das cavernas no Brasil apresenta uma ampla problemática no que diz respeito à metodologias de coleta e ao conhecimento até então incipiente da fauna cavernícola brasileira (Souza-Silva *et al.*, 2015). Poucos estudos foram realizados com a fauna cavernícola na região do vale do Rio Peixe Bravo. Entretanto, as poucas cavernas estudadas já revelaram elementos físicos e biológicos de elevada relevância histórica e ambiental.



Figura 5 - Alguns dos invertebrados encontrados nas cavernas do vale do Rio Peixe Bravo: A) Carabidae (Coleoptera); B) Myrmeleontidae (Neuroptera); C) Lampyridae (Coleoptera); D) *Endecous* sp. (Ensifera: Phalangopsidae); E) Chelodesmidae (Diplopoda: Polydesmida); F) *Eusarcus* sp. (Opiliones: Gonyleptidae); G) *Ornithodoros* sp. (Ixodida: Argasidae); H) *Isoctenus* (Araneae: Ctenidae); I) *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae); J) Ochiroceratidae (Araneae troglomorfica); K) Pyrgodesmidae (Diplopoda: Polydesmida); L) *Eukoenenia* sp. (Palpigradi: Eukoeneniidae); M) *Pseudonannolene* sp. (troglomórfico – Diplopoda: Spirostreptida: Pseudonannolenidae). (Fotos: Augusto Gomes [B, C, G]; Lucas Rabelo [A, D, H, I, L] e Rodrigo Lopes Ferreira [E, F, J, K, M].).

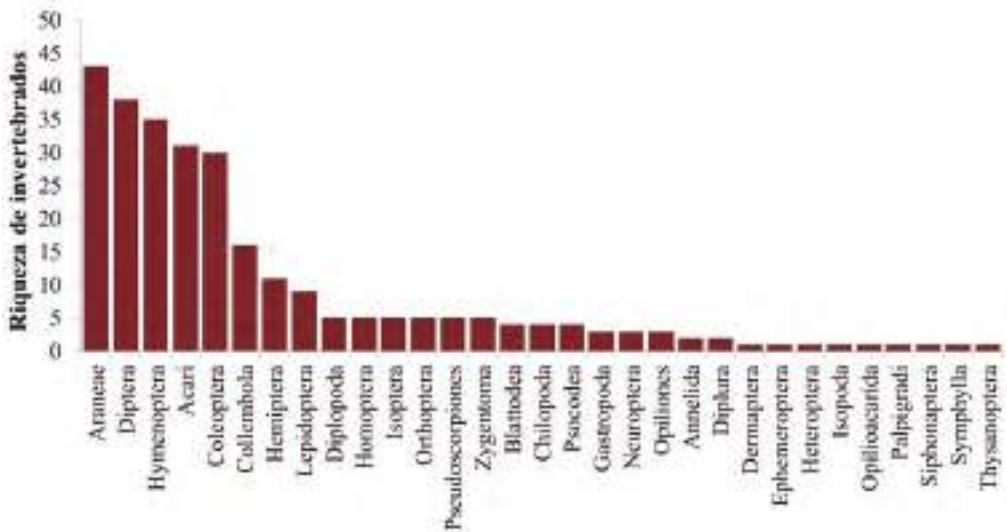


Figura 6 - Numero de espécies (riqueza) dos grupos (*taxa*) de invertebrados encontrados nas cavernas do vale do Rio Peixe Bravo, MG.



Figura 7 - Algumas das espécies de morcegos encontrados nas cavernas do vale do Rio Peixe Bravo, MG. A) *Furipterus horrens*; B) *Peropteryx macrotis*; C) *Mimon bennettii*; D) *Desmodus rotundus*; E) *Diphylla ecaudata*; F) *Lonchophylla dekeyseri*; G) *Myotis nigricans*. (Fotos: Augusto Gomes).

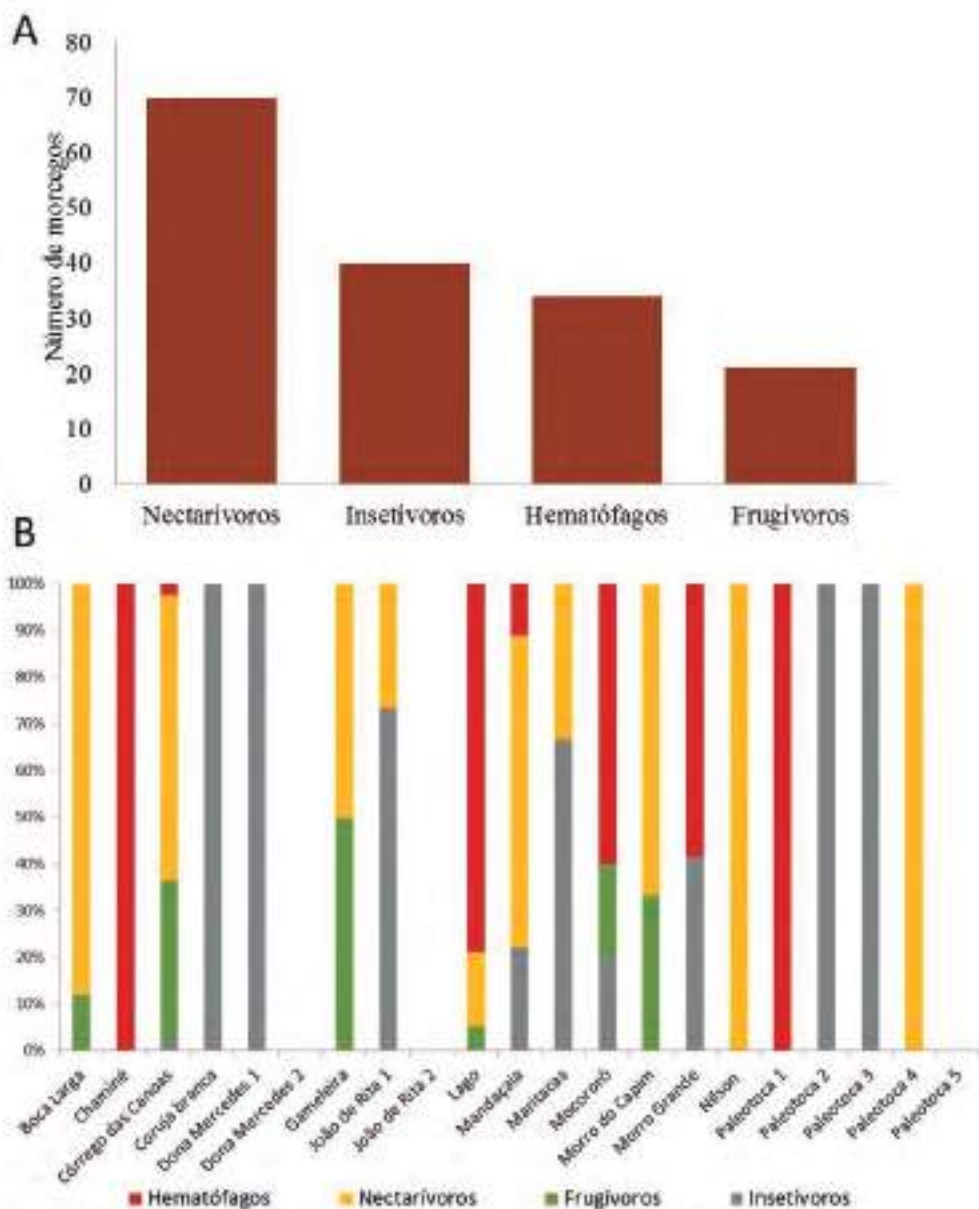


Figura 8 - A) Abundância total absoluta de morcegos por guilda trófica nas cavernas do vale do Rio Peixe Bravo; B) Guildas tróficas de morcegos por cavernas inventariadas.

A gruta do Lago apresentou a maior riqueza de invertebrados e, junto com a gruta do Córrego das Canoas, a maior riqueza de morcegos. No entanto, a caverna com maior número de invertebrados cavernícolas restritos (troglóbios) foi a gruta Mocororô (Tabela 1).

Dentre as 21 cavernas estudadas, 14 (66,7 %) se enquadram na categoria de relevância máxima (Tabela 2). Todas as cinco paleotocas, bem como a caverna Mocororô, além da gênese única e rara, apresentam destacada relevância histórico-cultural em função do rico acervo de vestígios paleontológicos. Nas paredes destas cavidades é possível observar marcas de arranhões oriundas de atividades de megafauna pleistocênica já extinta (Carmo *et al.*, 2011; Buchmann *et al.*, 2015; 2016) além de ninhos fossilizados de “vespas” (dados não publicados). Cavernas de dimensões notáveis, em extensão, área ou volume, considerando-se o contexto regional, foram: a caverna do Lago (98 m), Mocororô (84 m) e Morro Grande (94 m), que se destacaram por sua elevada projeção horizontal em relação à média da região (29,6 metros). As cavidades Córrego das Canoas, Coruja Branca, Lago, Maritacas, Paleotocas 2 e 3 se destacaram pelo fato de abrigarem populações de morcegos ameaçados de extinção (Tabela 2). Nas cavernas Maritacas, Mocororô e Morro Grande foram observadas populações de invertebrados troglóbios endêmicos (exclusivos de uma única caverna). Além disto, as cavernas João de Rita I, Lago, Mandaçaia, Maritacas, Mocororô, Morro do Capim e Morro Grande abrigam troglóbios considerados raros (presentes em até três cavernas). Por fim, a caverna das Maritacas apresentou vestígios arqueológicos (Carmo *et al.*, 2011; Carmo *et al.*, 2015). É essencial enfatizar que os estudos nas cavernas do vale do Rio Peixe Bravo são escassos e as análises de relevância devem ser consideradas preliminares. Estudos mais detalhados e englobando períodos secos e chuvosos e amostragem de um maior número de cavernas deverão ser realizados, como exige a legislação brasileira (IN02 de 20 de agosto de 2009).

Conservação de cavernas no vale do Rio Peixe Bravo: desafios e oportunidades

Em relação a outros geossistemas ferruginosos, como o Quadrilátero Ferrífero (MG) e a Serra dos Carajás (PA), o vale do Rio Peixe Bravo se encontra em bom estado de conservação. Até agora, nenhuma cavidade foi perdida pela ação antrópica e a vegetação nativa no entorno das cavernas se encontra relativamente íntegra, à exceção de plantações de eucaliptais nos topos dos platôs e desmatamentos pontuais para agricultura familiar. No pior dos cená-

Tabela 1

Cavernas amostradas no vale do Rio Peixe Bravo (MG), com suas respectivas coordenadas (*datum* WGS 84), projeção horizontal (P.H.), riqueza de invertebrados (entre parênteses o número de espécies troglomórficas), riqueza de morcegos (entre parênteses o número de morcegos ameaçados) e grau de alteração antrópica na paisagem no entorno de 1000 m da caverna, em valores percentuais.

Caverna	Latitude	Longitude	P.H. (m)	Alteração antrópica (%)	Riq. Invert.	Riq. Morcegos
Boca Larga	8221613.47	740665.71	13.2	1.07	38	2
Chaminé	8220223.11	743696.65	47.4	17.03	23	1
Córrego das Canoas	8227967.71	741313.24	28	1.10	33	5 (1)
Coruja branca	8220363.55	746837.96	4	2.15	11	1 (1)
Dona Mercedes 1	8220151	743819	16.536	19.52	16	1
Dona Mercedes 2	8220079	743797	5	17.13	22	0
Gameleira	8220235.25	743711.65	7.6	17.67	24	2
João de Rita 1	8224535.66	744515.62	36	8.97	60 (2)	2
João de Rita 2	8224562.51	744499.78	9	8.97	37 (1)	0
Lago	8220624.8	743619.14	98	20.64	81 (2)	5 (1)
Mandaçaia	8220595.24	743622.38	44.45	19.35	51 (2)	4
Maritacas	8220401.24	746767.02	37.134	1.09	49 (3)	2 (1)
Mocororô	8228609	745735.32	84	32.35	49 (4)	3
Morro do Capim	8221634.32	740631.8	9.4	1.20	48 (2)	3
Morro Grande	8214203	736989	94	17.99	43 (3)	3
Nilson	8227474	745117.79	10.1	38.11	25	1
Paleotoca 1	8217254	743692	24	1.89	25	1
Paleotoca 2	8217211	743629	17.13	0.68	13	1 (1)
Paleotoca 3	8217189	743642	22.461	0.61	14	1 (1)
Paleotoca 4	8217200	743700	9	1.52	23	1
Paleotoca 5	8217180	743723	5	1.66	20	0

Tabela 2

Atributos de relevância de algumas cavernas do vale do Rio Peixe Bravo, segundo Decreto 6640/2008 (Brasil 2008). Chaminé (C), Córrego das Canoas (CC), Coruja branca (CB), João de Rita (JR), Gruta do Lago (GL), Mandaçaia (M), Mariacas (MT), Mocaroró (Mo), Morro do Capim (MC), Morro Grande (MG), Paleotocas (P).

Atributos/Cavidades	C	CC	CB	JR I	JR II	GL	M	MT	Mo	MC	MG	P1	P2	P3	P4	P5
Gênese única ou rara									+			+	+	+	+	+
Dimensões notáveis em extensão, área ou volume.						+			+			+	+			
Abriço essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais.			+	+				+						+		+
<i>Hábitat</i> essencial para preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos (presentes em uma única caverna) ou relictos								+		+				+		
<i>Hábitat</i> de troglóbios raros (presentes em até três cavernas)			+					+		+				+		
Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa												+				

rios, a alteração na paisagem no entorno de 1000m das cavernas foi inferior a 40% (Tabela 1). O restante da matriz é representado tanto por fitofisionomias do Cerrado, principalmente cerrado típico e campos sujos, quanto por formações florestais do domínio da Mata Atlântica. Associada aos afloramentos de cangas, ocorre a vegetação dos campos rupestres ferruginosos. O impacto de atividades humanas no interior das cavernas também é praticamente inexistente. Este cenário otimista deve ser visto como uma oportunidade única para conservação de ecossistemas diversos, raros e extremamente ameaçados em nível nacional. Zoneamentos Ecológicos e Econômicos devem ser feitos com urgência, de forma a direcionar o planejamento do uso da terra e implantação de novas Unidades de Conservação.

Sendo assim, no intuito de evitar impactos nas cavernas e na fauna de invertebrados, sugere-se que o entorno imediato das cavidades ferruginosas (a contar pela projeção, em superfície, de sua planta baixa), principalmente a vegetação localizada logo acima da caverna, seja integralmente protegido, de forma a manter constante o aporte de recursos e evitar movimentação de sedimentos e alteração de *micro-hábitats* nas cavernas. Além disso, qualquer forma de uso das cavernas deve evitar a perturbação dos substratos orgânicos e inorgânicos no piso das mesmas. É possível que, para os organismos mais dependentes do meio cavernícola (troglófilos e troglóbios) os canalículos representem redes e corredores de dispersão. É válido lembrar que boa parte das espécies troglóbias encontradas associa-se a mais de uma caverna, de modo que rotas subterrâneas de dispersão certamente existem, conectando diferentes cavernas na área. Sendo assim, é fundamental que os platôs de canga e afloramentos ferruginosos onde as cavernas estão inseridas tenham sua integridade física garantida, preservando a conectividade geológica entre cavernas.

Em relação aos morcegos, é necessária a conservação de um grupo de cavernas que representem o maior conjunto regional de espécies, ainda que as cavernas individualmente não sejam muito ricas. Este deve ser o fator mais importante a ser considerado no planejamento de Unidades de Conservação que visem à proteção da quiropterofauna cavernícola em sistemas ferruginosos. É importante ainda que os Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) e programas de monitoramento voltados para morcegos tenham maior duração em litologias ferruginosas (no mínimo dois ciclos de seca e chuva) e sejam feitos com maior frequência. Como a composição de espécies parece ser imprevisível (dados não publicados), é essencial que estudos mais detalhados sejam feitos de forma a determinar com maior segurança as espécies potencialmente habitantes das cavernas.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor; ao Instituto Prístino, pela idealização do projeto e apoio logístico. Agradecemos a toda a equipe de campo (Jennifer Barros, Rafael Cardoso, Gabrielle Pacheco, Rodrigo Souza, Matheus Evaristo, Nilson Ferreira) pelo esforço dedicado à coleta dos dados. Agradecemos ao Ministério do Meio Ambiente e ao ICMBio pelas licenças de coleta concedidas. Por fim, somos gratos ao Rafael Cardoso pelo auxílio na confecção do mapa da Figura 1.

Bibliografia

Brasil 2008. *Decreto n° 6640*. Dá nova redação aos arts. 1°, 2°, 3°, 4° e 5° e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto n° 99.556, de 1° de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm.

Buchmann, F.S.; Carmo, F.F.; Carmo, F.F.; Jacobi, C.M.; Ferreira, V.M.S. & Frank, H.T. (2015). Paleotocas desenvolvidas em rochas ferríferas: importante registro da megafauna no norte de Minas Gerais. In: Carmo, F.F. & Kamino, L.H.Y. *Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. 3ª Editora, Belo Horizonte. 552 p.

Camacho, A. I. 1992. *A classification of the aquatic and terrestrial subterranean environments and their associated fauna*. In A.I. Camacho (ed.), *The Natural History of Biospeleology*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, Spain: 57-103

Carmo, F.F. 2012. *Novo Polo para Conservação em Geossistema Ferruginoso na Região do Rio Peixe Bravo, Norte de Minas Gerais*. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

Carmo, F.F.; Campos, I.C.; Carmo, F.F. & Junior, R.T. 2015. O Vale do Rio Peixe Bravo: área prioritária para a conservação dos geossistemas ferruginosos do norte de Minas Gerais. In: Carmo, F.F. & Kamino, L.H.Y. *Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. 3ª Editora, Belo Horizonte. 552 p.

Carmo, F.F.; Carmo, F.F.; Salgado, A.A.R. & Jacobi, C.M. 2011. Novo sítio espeleológico em sistemas ferruginosos, no Vale do Rio Peixe Bravo, norte de Minas Gerais, Brasil. *Espeleo-Tema* 22: 25-39.

Ferreira, R.L. 2005. A vida subterrânea nos campos ferruginosos. *O Carste* 3(17): 106-115.

- Ferreira, R.L. & Martins, R.P. 1998. Diversity and distribution of spiders associated with bat guano piles in Morrinho cave (Bahia State, Brazil). *Diversity and Distributions*, 4:235-241.
- Ferreira, R.L. & Martins, R.P. 1999. Guano de morcegos: fonte de vida em cavernas. *Ciência Hoje* 25(146):34-40
- Ferreira, R.L.; Oliveira, M.P.A. & Silva, M.S. 2015. Biodiversidade subterrânea em geossistemas ferruginosos. In: Carmo, F.F. & Kamino, L.H.Y. *Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. 3i Editora, 552 p.
- Holsinger, J.R. & Culver, D.C. 1988. The invertebrate cave fauna of Virginia and a part of eastern Tennessee: Zoogeography and ecology. *Brimleyana* 14:1-162.
- Howarth, F.G. 1983. Ecology of cave arthropods. *Annual Review of Entomology* 28: 365-389.
- Howarth, F.G.; James SA, McDowell W, Preston DJ, Imada, CT 2007. Identification of roots in lava tube caves using molecular techniques: implications for conservation of cave arthropod faunas. *Journal of Insect Conservation* 3(11): 251- 261.
- Ministério do Meio Ambiente 2014. *Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção*. Diário Oficial da União, portaria n° 444. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br>. Acesso em 03/02/2017.
- Piló LB, Coelho A & JCR. Reino 2015. Geoespeleologia em Rochas Ferríferas: Cenário Atual e Conservação. In: Carmo, F.F. & Kamino, L.H.Y. *Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. 3i Editora, Belo Horizonte. 552 p.
- Romero A, Green M 2005. The end of regressive evolution: examining and interpreting the evidence from cave fishes. *Journal of Fish Biology* 67:3-32.
- Simon KS, Pipan T, Culver DC 2007. A conceptual model of the flow and distribution of organic carbon in caves. *Journal of Cave and Karst Studies* 69(2), 279-284.
- Souza-Silva M, Martins RP, Ferreira RL 2011. Trophic dynamics in a neotropical limestone cave. *Subterranean Biology* 9(1): 127-138.
- Souza-Silva M, Martins RP, Ferreira RL 2015. Cave conservation priority index to adopt a rapid protection strategy: a case study in Brazilian Atlantic rain forest. *Environmental management* 55(2):279-295.
- Souza-Silva, M.; Martins, R.P. & Ferreira, R. L. 2011. Cave lithology determining the structure of the invertebrate communities in the Brazilian Atlantic Rain Forest. *Biodiversity and Conservation* 20: 1713-1729.

