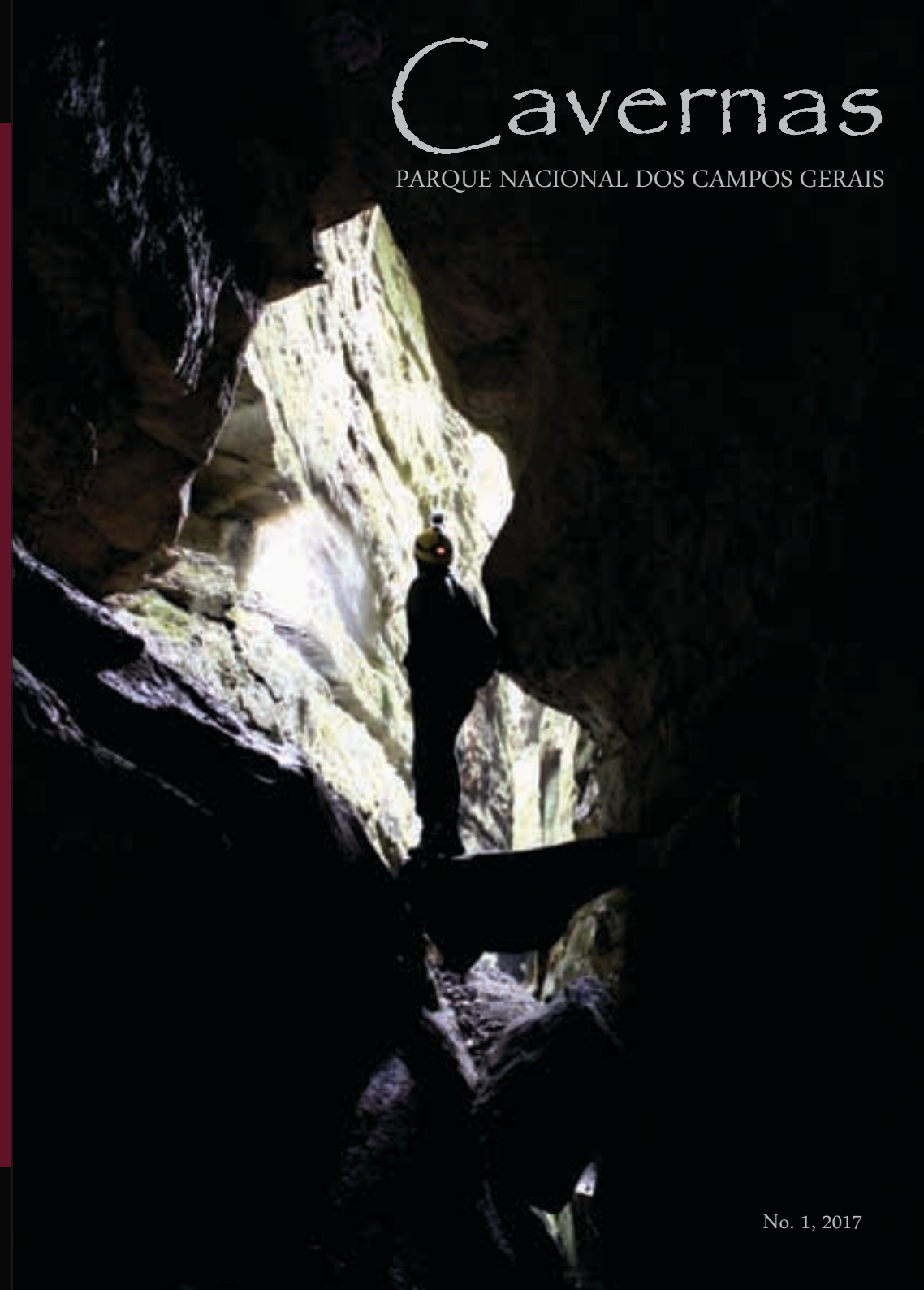


Cavernas

PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS



Cavernas

PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS



Realização: Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE)

Apoio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio/
Parque Nacional dos Campos Gerais)

Patrocínio: Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza

Organização e edição: Henrique Simão Pontes e Laís Luana Massuqueto

Assessoria técnica/revisão: Felipe Simão Pontes (Núcleo de Produção
Audiovisual-Agência de Jornalismo da Universidade Estadual de Ponta
Grossa UEPG)

Impressão: Gráfica Radial

Foto da Capa: Caverna dos Trezentos

GRUPO UNIVERSITÁRIO DE PESQUISAS ESPELEOLÓGICAS - GUPE.
Cavernas: Parque Nacional dos Campos Gerais. Ponta Grossa (PR). No. 1, 2017. 40p.

Este livreto é parte integrante do projeto de pesquisa “Valores da geodiversidade de cavidades subterrâneas no contexto da prestação de serviços ecossistêmicos: subsídios para a elaboração do plano de manejo do Parque Nacional dos Campos Gerais (Paraná) e propostas para ampliação da unidade de conservação”, realizado pelo Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE) e financiado integralmente pela Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza.

Os direitos autorais desta obra pertencem ao
Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE)
e sua reprodução é permitida com a citação da fonte.

Tiragem 1700 exemplares

Apresentação - 05

Parque Nacional dos
Campos Gerais - 06

As cavernas do Parque
Nacional dos Campos
Gerais - 08

Biodiversidade
subterrânea - 14

Geodiversidade das
cavernas - 20

Riscos ao patrimônio
espeleológico - 30

Potencial para novas
descobertas - 34

Colaboradores - 38

Referências - 40





Apresentação

“*Cavernas: Parque Nacional dos Campos Gerais*” é o primeiro volume de uma publicação seriada do Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE). Este primeiro número reúne, de forma breve e ilustrada, os estudos feitos no Parque Nacional dos Campos Gerais durante o ano de 2016 pelo GUPE e colaboradores.

A obra é constituída essencialmente pelos resultados do projeto de pesquisa “Valores da geodiversidade de cavidades subterrâneas no contexto da prestação de serviços ecossistêmicos: subsídios para a elaboração do plano de manejo do Parque Nacional dos Campos Gerais (Paraná) e propostas para ampliação da unidade de conservação”, estudo patrocinado pela Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza.

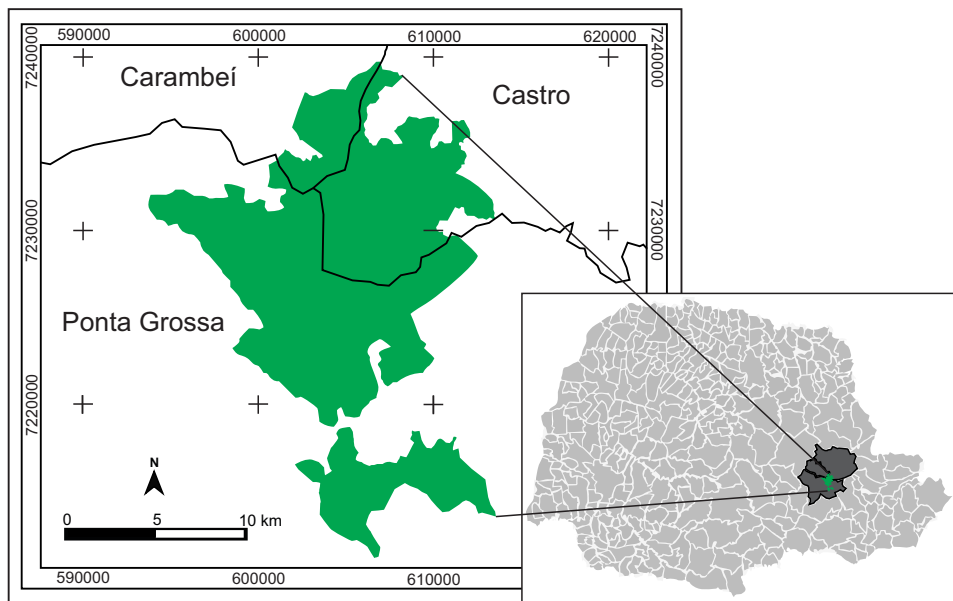
Este livreto tem como objetivo tornar acessível ao público os trabalhos, descobertas e pesquisas do GUPE no contexto de biodiversidade, geodiversidade, riscos e potencialidades das cavidades subterrâneas do Parque Nacional dos Campos Gerais e arredores. Esta publicação evidencia e elucida aspectos próprios da geodiversidade destas cavidades subterrâneas e incita a novos questionamentos e pesquisas mais aprofundadas como, por exemplo, entender as relações que ocorrem entre os elementos abióticos e bióticos nos ambientes cavernícolas.

Ainda há muito a ser pesquisado, descoberto e entendido. Por outro lado, é importante divulgar o que já foi encontrado, as pesquisas em andamento e os resultados consolidados, fazendo com que o conhecimento acumulado possa alcançar maior visibilidade. Trata-se, portanto, de um retorno para a sociedade sob a forma de um documento que destaca a importância da proteção das cavidades subterrâneas e do Parque Nacional dos Campos Gerais.

Solange Burgardt
Presidente GUPE (Gestão 2015/2017)

Parque Nacional dos Campos Gerais

O Parque Nacional dos Campos Gerais (PNCG) é uma unidade de conservação federal de proteção integral localizada nos municípios de Ponta Grossa, Carambeí e Castro, na região dos Campos Gerais do estado do Paraná.

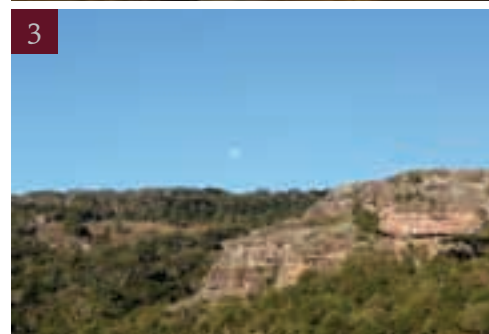


Criado em 23 de março de 2006 através de Decreto Federal, o parque nacional possui mais de 21 mil hectares e tem como objetivo a proteção dos últimos remanescentes de campos nativos e florestas com araucária.

A gestão da unidade de conservação é feita pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, o ICMBio, órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, que tem sua sede administrativa na cidade de Ponta Grossa.

A unidade possui importante Patrimônio Natural, como a Cachoeira da Mariquinha, o Buraco do Padre, as Furnas Gêmeas, a Furna Grande, o *Canyon* do Rio São Jorge, corredeiras, paredões rochosos, e sítios arqueológicos e paleontológicos.

1: Buraco do Padre; 2: Cachoeira Santa Bárbara, *Canyon* do Rio São Jorge; 3: afloramentos de arenito e mata de Araucária no setor de escalada Macarrão; 4: Cachoeira da Mariquinha.



As cavernas do Parque Nacional dos Campos Gerais

Recentes estudos desenvolvidos pelo Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE) têm mostrado que o Parque Nacional dos Campos Gerais possui grande potencial espeleológico, sendo uma das unidades de conservação com mais cavidades subterrâneas do Brasil.



Furna Grande, exemplo de caverna vertical.



Abismo do Ferla, cavidade situada no *front* da Escarpa Devoniana.

As cavernas do parque, formadas em rochas areníticas da Formação Furnas, estão inseridas na região cárstica/espeleológica dos Campos Gerais. Nesta região, são comuns diferentes tipos de cavidades naturais subterrâneas, como as fendas, abismos, furnas, abrigos, grutas e cavernas.

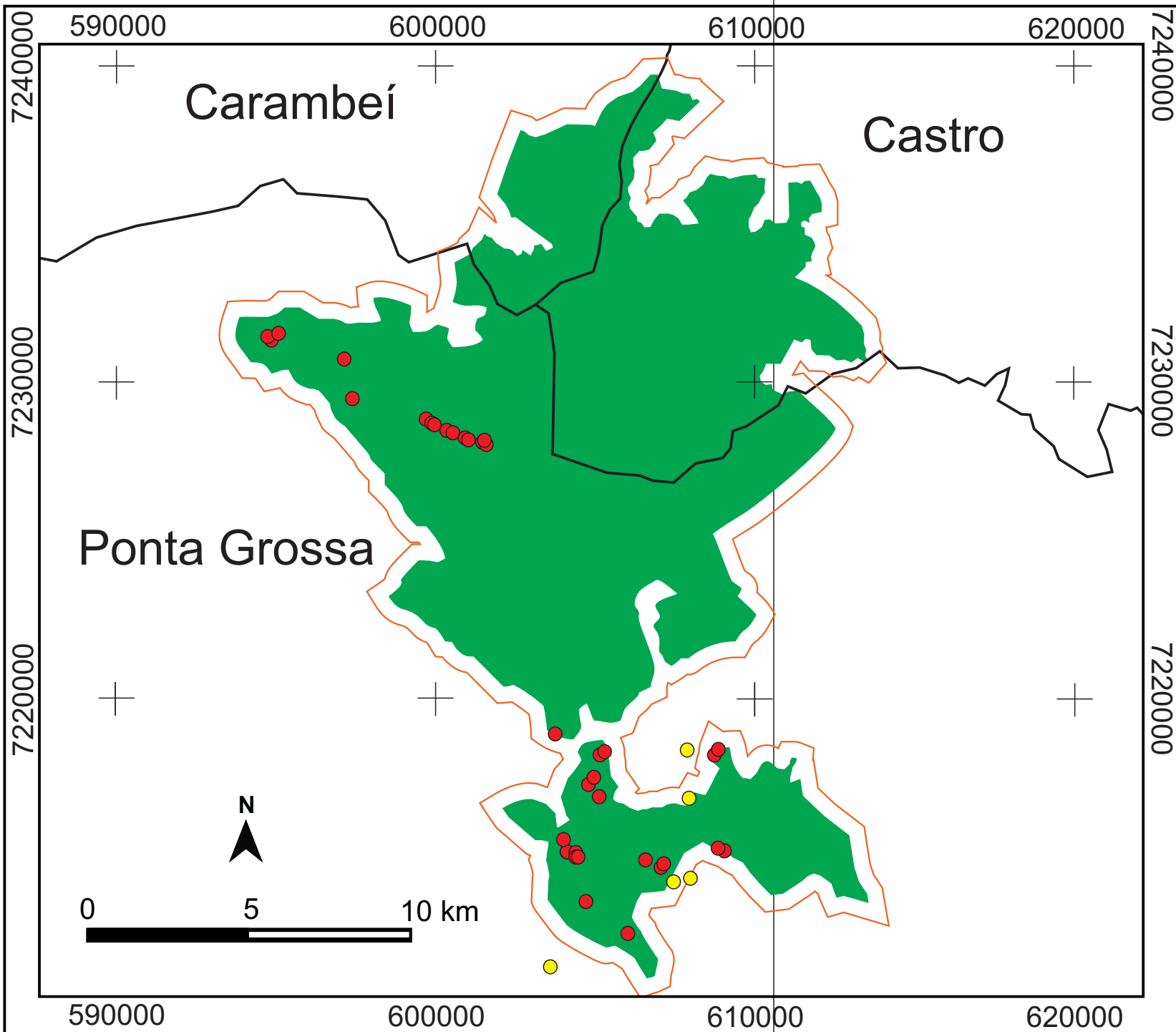


Caverna do Bugio.



Caverna do Zé, exemplo de cavidade formada em fenda.

Atualmente, há 35 cavidades subterrâneas catalogadas dentro no Parque Nacional dos Campos Gerais e outras 5 em seu entorno imediato, área denominada de zona de amortecimento.



- **Cavernas do PNCG**
- 1- Sumidouro da Mariquinha
- 2- Abismo Cercado Grande 1
- 3- Abismo Cercado Grande 2
- 4- Abismo Cercado Grande 3
- 5- Gruta Macarrão
- 6- Fenda da Freira
- 7- Buraco do Padre
- 8- Fenda Sem Fim
- 9- Abismo da Brisa
- 10- Caverna do Zé
- 11- Sumidouro do Córrego das Fendas
- 12- Fenda Santa Maria I
- 13- Fenda Santa Maria II
- 14- Furna Grande
- 15- Furna do Anfiteatro
- 16- Furna Gêmea 1
- 17- Furna Gêmea 2
- 18- Gruta Nova Holanda
- 19- Fenda dos Tonini
- 20- Caverna do Bugio
- 21- Gruta da Inspirada
- 22- Caverna do Opilião
- 23- Caverna da Chaminé
- 24- Gruta da Ricota I
- 25- Gruta da Ricota II
- 26- Toca do Golpe
- 27- Gruta de Ponta Cabeça
- 28- Abismo do Ferla
- 29- Fenda Pulo do Gato
- 30- Toca do Beco Diagonal
- 31- Abrigo do Campo Minado
- 32- Toca da Catinga
- 33- Fenda dos Morcegos
- 34- Abismo da Bromélia

- **Cavernas do entorno do PNCG**
- 1- Fenda Guacharos
- 2- Caverna dos Trezentos
- 3- Poço das Andorinhas
- 4- Caverna das Andorinhas
- 5- Sumidouro do Rio Quebra-Perna

- Zona de amortecimento (500m)**

Como se formaram as cavernas do parque?

A formação destas cavernas está relacionada ao processo de tectonismo ligado ao Arco de Ponta Grossa e pela ação das águas subterrâneas e superficiais que causa o intemperismo e erosão da rocha.

Cerca de 140 milhões de anos atrás, durante a separação dos continentes Sul-Americano e Africano, uma anomalia térmica no manto ocasionou o soerguimento do relevo em toda a região dos Campos Gerais¹, o que fraturou as rochas da Formação Furnas e outras unidades geológicas, como o Arenito Vila Velha do Grupo Itararé.

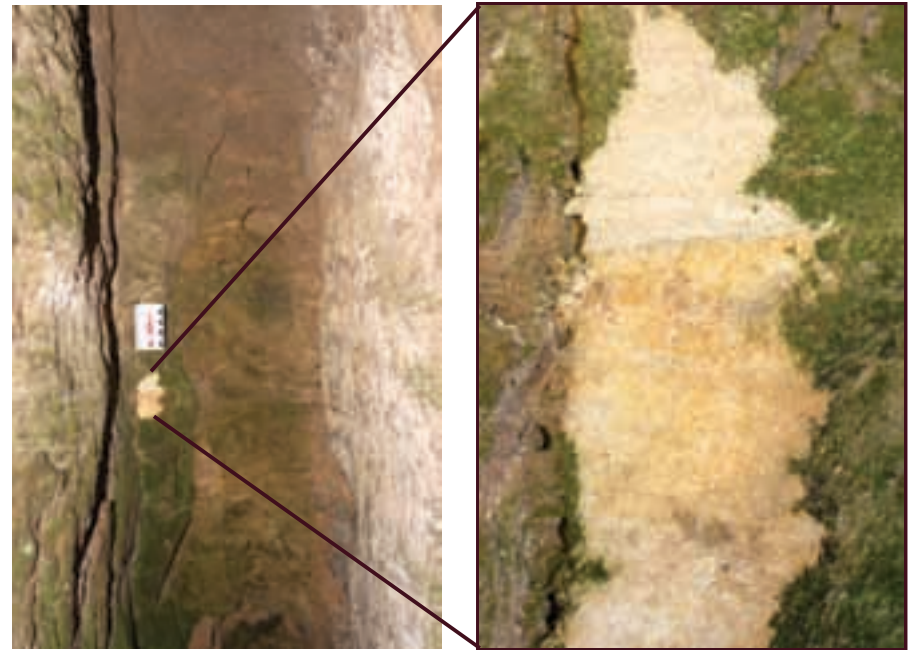


Imagem aérea obtida com drone mostra lineamentos estruturais na área do setor de escalada Macarrão. Em amarelo, a projeção da Gruta Macarrão, cavidade controlada por fenda NE-SW.

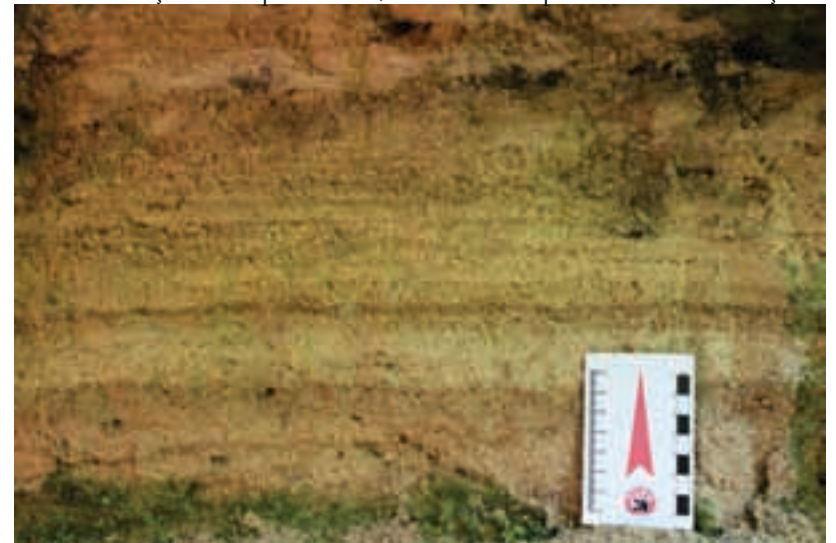
Estas fraturas nos arenitos da Formação Furnas tiveram um importante papel no processo espeleogenético, pois nestas zonas de fraturamento a água subterrânea tende a intemperizar a rocha e dissolver o cimento e os grãos de quartzo dos arenitos.

Quando estas porções alteradas da rocha são expostas à ação das águas superficiais, a hidrodinâmica atua e a erosão mecânica abre condutos e cavidades na rocha, formando as cavernas.

Mesmo em algumas fendas, cavidades de gênese especificamente estrutural, porções de alteração da rocha evidenciam que a fratura foi ampliada pela água, com envolvimento de processos geoquímicos.



Parede intemperizada encontrada no interior da Furna do Anfiteatro. Notar no detalhe que as estratificações estão preservadas, tratando-se de processo de fantomização^{2;3;4}.



Estrato do Arenito Furnas inteiramente alterado no interior da Furna Gêmea 1.

Biodiversidade subterrânea

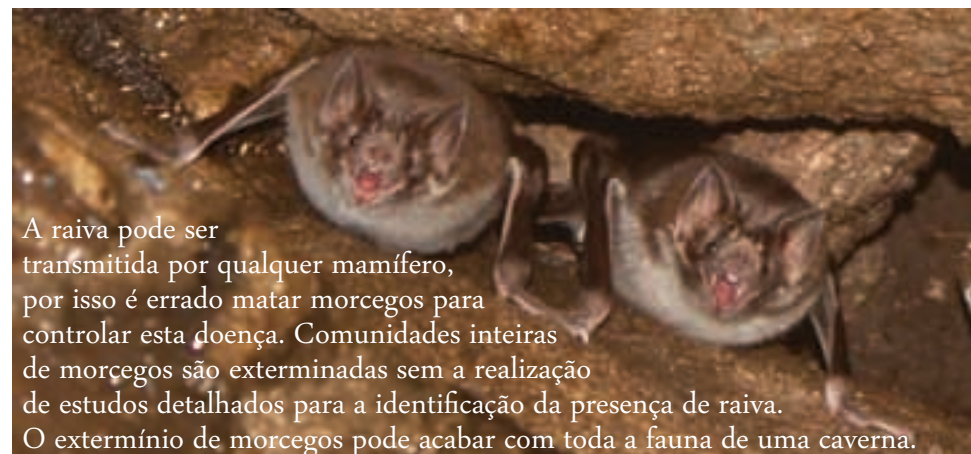
No interior das cavernas do parque, há um vasto potencial na área da biologia ainda pouco estudado.

Os invertebrados são comumente encontrados nas cavidades, como os opiliões, aranhas, grilos cavernícolas, zeluros, diplópodes e miriápodes. Há certos bichos quase imperceptíveis a olho nu, com poucos milímetros, como o Decapode, o Colembola e o primeiro troglóbio descrito em cavernas da região, o Amphipoda *Hyallega formosa* sp.n. ⁵



Hyallega formosa sp.n., primeiro troglóbio (ser especializado para viver no ambiente subterrâneo) encontrado em caverna situada no entorno imediato do parque (foto: Cardoso et al., 2014⁵)

Dentre os vertebrados presentes nas cavernas areníticas do parque estão os morcegos. Estes mamíferos possuem importância significativa para as demais espécies que vivem dentro das cavernas, pois seus excrementos servem de alimento para vários invertebrados. Estes animais devem ser protegidos para garantir a manutenção ecológica nas cavidades.



A raiva pode ser transmitida por qualquer mamífero, por isso é errado matar morcegos para controlar esta doença. Comunidades inteiras de morcegos são exterminadas sem a realização de estudos detalhados para a identificação da presença de raiva. O extermínio de morcegos pode acabar com toda a fauna de uma caverna.

Morcegos *Desmodus rotundus* na Gruta da Inspirada, Canyon do Rio São Jorge.

Os anuros, Ordem que corresponde aos sapos, rãs e pererecas, são comuns nas cavidades. Os ambientes úmidos favorecem estes animais, bem como são abrigos que protegem de predadores externos.



Anuros presentes nas cavernas do Parque Nacional dos Campos Gerais.

Além disso, diversos tipos de fungos e micro-organismos, base da cadeia alimentar, ocorrem no ambiente cavernícola.



Na imagem 1, Palpigradi encontrado na Caverna da Chaminé, sendo o primeiro registro desta Ordem em região subtropical no Brasil. A foto 2 mostra um Decápode (Krill) encontrado na mesma caverna.



Opilião *Goniosoma* sp. na Fenda da Freira. Estes aracnídeos são facilmente encontrados em ambientes cavernícolas.



Larva de Díptero (mosca) no Sumidouro do Córrego das Fendas. Esta larva produz teias com muco para aprisionar outros bichos que lhe servem de alimento.



Dois barbeiros *Zelurus* sp. predando um opilião *Goniosoma* sp. na Gruta da Inspirada.



Aranha do gênero *Enoploctenus* sp. encontrada no Abismo do Ferla. As aranhas são os maiores predadores entre os invertebrados e um dos bichos mais abundantes nas cavernas do parque.



Aranha do gênero *Enoploctenus* sp. cuidando de saco com ovos.
Registro obtido na Caverna dos Trezentos.



Zeluros sp. camuflado com grãos de areia no Sumidouro do Córrego das Fendas.



Fungos na Caverna das Andorinhas.

Geodiversidade das cavernas

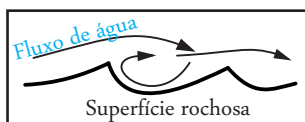
Os dutos de dissolução, cúpulas de dissolução, canais de teto e parede, alvéolos, *scallops*, chaminés de equilíbrio e painéis são geofomas que representam a geodiversidade das cavernas do parque.



Dutos de dissolução de variados tamanhos. 1: duto dos andorinhões, Sumidouro do Rio Quebra-Perna; 2: dutos hierarquizados nas proximidades do Buraco do Padre e; 3: dutos conectados em padrão de rede de drenagem no Sumidouro do Rio Quebra-Perna.



Pequenos *scallops* encontrados na Fenda da Freira. Estas feições erosivas são causadas pelo fluxo de águas que erodem paredes, teto e piso das cavernas.



Esquema mostrando a formação dos *scallops* (Adaptado de Curl, 1974⁶).



20

Além dessas feições, os espeleotemas são um diferencial das cavernas da região. Estes pequenos depósitos minerais possuem poucos centímetros de desenvolvimento e formas variadas. Os espeleotemas são compostos por quartzo e caulinita e, em alguns casos, apresenta óxido de ferro⁷.



Espeleotema do tipo coralóide, composto de quartzo e caulinita.



Espeleotema do tipo estalagmite, composto por óxido de ferro.

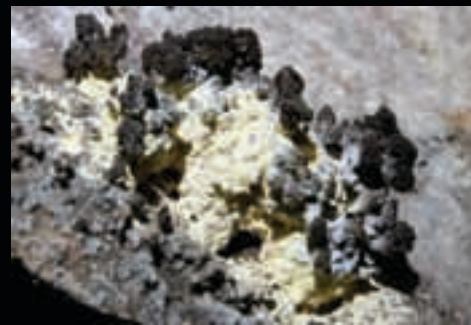
21



Espeleotemas botrioidais do tipo champignon na Fenda Sem Fim.



Espeleotemas com teias de aranhas associadas na Furna Gêmea 1.



Diferentes exemplos de espeleotemas compostos de quartzo e caulinita nas cavernas do Parque Nacional dos Campos Gerais e de seu entorno imediato.



Recentes estudos mostram a interação entre biodiversidade e geodiversidade nos espeleotemas, pois apontam a influência de micro-organismos na formação destas feições. Em alguns casos, teias de aranhas servem de canais de incrustação e precipitação da sílica, influenciando na gênese desses depósitos minerais⁷.



Exemplos da interação entre biodiversidade e geodiversidade nas cavernas do parque: a foto 1 mostra uma Pholcidae na Caverna do Opilião; 2- abrigo de aranha feita com grãos de areia do Arenito Furnas; 3- Tetragnatidae *Chrysometa boraceia* e 4- espeleotema com teias incrustadas na Gruta da Inspirada.

Aranhas que fazem teias associadas aos espeleotemas nas cavernas do parque nacional. 1- Tetragnatidae *Chrysometa boraceia*, Gruta Macarrão; 2- Theridiidae sp., Gruta da Inspirada; 3- Linyphiidae *Dubiaranea* sp., Caverna da Chaminé; 4- Theridiosomatidae, Caverna da Chaminé; 5- Pholcidae, Gruta Macarrão e; 6- Theridiidae *Thymoites ebus*, Caverna da Chaminé.

Algumas cavernas do parque apresentam sítios arqueológicos associados, com pinturas rupestres feitas por povos indígenas que habitaram a região há mais de 5 mil anos.



Pinturas rupestres da Tradição Geométrica nas proximidades da Gruta Macarrão.



Pinturas rupestres da Tradição Planalto nas proximidades da Gruta da Inspirada.

As rochas da Formação Furnas também preservam traços de organismos que viveram há mais de 400 milhões de anos. Os icnofósseis são marcas causadas pelo caminamento de seres vivos quando a rocha ainda era sedimento.



Icnofósseis do icnogênero *Palaeophycus* sp..



Detalhe dos icnofósseis do icnogênero *Palaeophycus* sp..



Sumidouro do Rio Quebra-Perna.



Sumidouro da Mariquinha.



Imagem aérea das Furnas Gêmeas obtida com drone.

Riscos ao patrimônio espeleológico

Todo este potencial espeleológico, a geodiversidade e biodiversidade dos ambientes subterrâneos do Parque Nacional dos Campos Gerais e de seu entorno estão em constante ameaça por atividades que adotam posturas incorretas. Apesar de ser uma unidade de proteção integral, no parque há florestamentos com espécies exóticas, barramentos de cursos hídricos, estradas, canais de drenagem, agricultura e turismo sem planejamento.

O florestamento com espécies exóticas, principalmente o *pinus* sp., causa sérios problemas às cavernas, como a mudança no regime hídrico, diminuição do aporte orgânico que serve de alimento para a fauna cavernícola, aumento do transporte de sedimentos para dentro das cavernas causando o entupimento de galerias e descaracterização da vegetação de campos e florestas. O *pinus* sp. é uma espécie extremamente evasiva e sua dispersão ocorre muito rápido, sem o devido controle por parte das empresas de florestamento comercial.



Florestamento com *pinus* sp. em área de campo nativo no interior do Parque Nacional dos Campos Gerais, associado a drenos artificiais.

O barramento de cursos hídricos, estradas e canais de drenagem também geram impactos às cavidades, principalmente com a mudança no regime hídrico e aumento do transporte de sedimentos. A agricultura e o florestamento com espécies exóticas têm desrespeitado as áreas de preservação permanente, principalmente de veredas (os campos úmidos), nascentes e cursos hídricos. Além disso, o uso indiscriminado de agrotóxicos e a disposição irregular de embalagens destes produtos tóxicos dentro de cavernas podem contaminar as águas superficiais e subterrâneas e exterminar comunidades inteiras da fauna cavernícola.



Barramento irregular do Rio Guarituba, no interior do PNCG (notar pessoas como escala).



Desmatamentos e queimadas também ocorrem no PNCG.

O turismo sem planejamento e controle de visitação em determinadas cavernas do parque também causa a degradação da geodiversidade e biodiversidade subterrânea. A visitação nas cavernas deve ser controlada e, em alguns casos, guiada.



Disposição irregular de embalagem de agrotóxico na Caverna do Zé.



Resíduos sólidos despejados no interior do Poço das Andorinhas.

No entorno do parque a mineração, usinas hidrelétricas, aterros, urbanização e parques eólicos são atividades que apresentam risco de degradação e até mesmo destruição total de cavernas.



Mineração de cascalho no PNCG.



Degradação de cursos hídricos, agricultura em áreas de preservação permanente nas proximidades do Sumidouro do Córrego das Fendas.

Potencial para novas descobertas

Os estudos recentes demonstram que há muito por descobrir no Parque Nacional dos Campos Gerais. Por isso, o Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE) desenvolve constantes pesquisas e cadastro de novas cavidades do parque.

Ainda há poucos estudos de biologia subterrânea na região, o que possibilita um vasto campo para pesquisas e para registros de novas espécies.

Além da riqueza da geodiversidade e da biodiversidade, as cavernas possuem notável função geossistêmica, pois são áreas de captação de águas superficiais, servindo como importantes pontos de recarga do Aquífero Furnas.

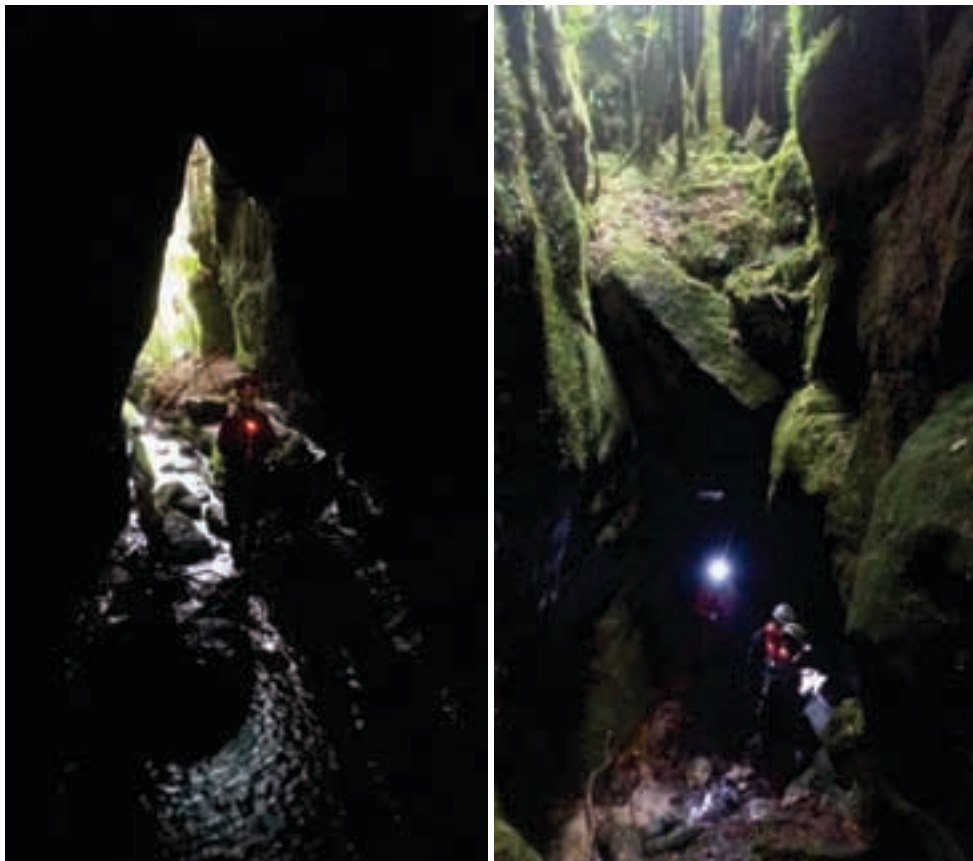
As cavernas areníticas do Parque Nacional dos Campos Gerais são patrimônio de todos. Sua proteção é muito importante para evitar a perda de uma riqueza natural que ainda não é plenamente conhecida e entendida.



Sumidouro do Córrego das Fendas, maior caverna do PNCG, com 1300 metros.



Caverna do Zé



Mapeamento da Fenda Guacharos e Fenda Pulo do Gato.



Exploração vertical para mapeamento do Abismo da Brisa.



Gruta da Ricota I

Colaboradores

Alexsandro José Ferreira Bueno
Daniella Franzóia Moss
Felipe Simão Pontes
Fernando Bertani Gomes
Gilson Burigo Guimarães
Heder Leandro Rocha
Henrique Simão Pontes
Jasmine Moreira Cardoso
Laís Luana Massuqueto
Lilian Vieira Miranda Garcia
Luiz Alberto Fernandes
Márcio Ricardo Ferla
Marcos Pileggi
Mário Sérgio de Melo
Nair Fernanda Burigo Mochiutti
Níthomas Mateus das Neves Feitosa
Simone Koniski Guimarães
Solange Burgardt
Tatiane Ferrari do Vale



Aranha no Sumidouro do Rio Quebra-Perna.



Opilião trocando seu exoesqueleto.



Anuro próximo ao lago da Caverna das Andorinhas.



Casulo feito com grãos de areia da Formação Furnas (com presença de quartzo, feldspato e turmalina). Estes casulos são produzidos por Trichopteras, que correspondem à uma Ordem de insetos, chamadas frigânios ou moscas-d'água. Estes bichos são bioindicadores, uma vez que ocorrem somente em locais com águas de boa qualidade. O exemplar da foto foi coletado na Fenda Guacharos, mas ocorre em outras cavernas do PNCG e entorno.

Referências

- 1- ZALÁN, P. V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J. C. J.; MARQUES, A.; ASTOLFI, M. A. M.; VIEIRA, I. S.; APPI, V. T.; ZANOTTO, O. A. Bacia do Paraná. In: GABAGLIA, G. P. R.; MILANI, E. J. Origem e evolução de Bacias Sedimentares. 2. ed. Rio de Janeiro: Gávea, 1990. cap. Bacia do Paraná. p. 135- 168.
- 2- RODET, J.. Une nouvelle organisation géométrique du drainage karstique des craies: le labyrinthe d'altération, l'exemple de la grotte de la Mansionnière (Bellou-sur-Huisne, Orne, France). C. R. Acad. Sci. III 322, 1996. 1039–1045.
- 3- QUINIF, Y.. Fantômisation, cryptoaltération et altération sur roche nue, le triptyque de la karstification. Etudes de géographie physique, Travaux -Supplement 18. University of Provence. 1999. p. 159–164.
- 4- DUBOIS, C.; QUINIF, Y.; BAELE, J.-M.; BARRIQUAND, L.; BINI, A.; BRUXELLES, L.; DANDURAND, G.; HAVRONI, C.; KAUFMANN, O.; LANS, B.; MAIRE, R.; MARTIN, J.; RODET, J.; ROWBERRY, M.D.; TOGNINI, P.; VERGARI, A.. The process of ghost-rock karstification and its role in the formation of cave systems. Earth-Science Reviews 131. 2014, p. 116–148.
- 5- CARDOSO, G. M.; ARAUJO, P. B.; BUENO, A. A. P.; FERREIRA, R. L.. Two new subterranean species of *Hyalella* Smith, 1874 (Crustacea: Amphipoda: Hyalellidae) from Brazil. Zootaxa 3814 (3). 2014. p. 353-368.
- 6- CURL, R. A.. Deducing Flow Velocity in Cave Conduits from Scallops. The NSS Bulletin. 36 (2). 1974. p. 1-5.
- 7- PONTES, H. S.. Patrimônio geológico cárstico em rochas areníticas e políticas públicas de geoconservação, com base em estudo de caso do município de Ponta Grossa (PR). 19º Seminário do Programa de Pós-Graduação em Geologia - UFPR. 2016. p 22.