



Lapa de Antônio Pereira - Ouro Preto (MG) - Foto Mauro Gomes

PESQUISA

Estudo sobre o microclima nas cavernas do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (MG) auxiliará na gestão do uso público

MUDANÇAS DO CLIMA

Cavernas contam a história das mudanças climáticas no Brasil

CAPACITAÇÃO

Abertas as inscrições para curso de capacitação de guias e condutores de espeleoturismo

A 33ª edição da EspeleoInfo apresenta uma pesquisa realizada em sete cavidades do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu para compreender a suscetibilidade que diversos processos subterrâneos têm em relação às variações no microclima. Além disso, você poderá saber mais sobre estudos realizados para entender como as mudanças do clima podem causar impactos irreversíveis ao meio ambiente, assim como definir quais estratégias em relação à definição de áreas prioritárias para conservação e restauração ambiental.

Finalizando a edição, informamos sobre as inscrições abertas para o curso gratuito de capacitação de guias e condutores de espeleoturismo, realizado em parceria com o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) junto com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS).

Tenham uma boa leitura!

Jocy Brandão Cruz
Coordenador do ICMBio/Cecav

ESTUDO SOBRE O MICROCLIMA NAS CAVERNAS DO PARQUE NACIONAL CAVERNAS DO PERUAÇU (MG) AUXILIARÁ NA GESTÃO DO USO PÚBLICO

Desde 2016, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV) vem conduzindo um projeto de monitoramento microclimático em sete cavidades do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu para compreender a suscetibilidade que diversos processos subterrâneos têm em relação às variações no microclima. Entre as principais contribuições trazidas pela pesquisa estão aquelas relacionadas à gestão do uso público em unidades de conservação que abrigam cavernas turísticas.

“A maioria das cavernas monitoradas no Peruaçu são aquelas que recebem visitantes, e o zoneamento microclimático realizado por esta pesquisa pode oferecer contribuições relevantes para uma futura revisão do plano de uso destes atrativos. O percurso interno e as definições de capacidade de carga atuais não contemplaram parâmetros microclimáticos, visto que este monitoramento não existia à época da elaboração do plano de manejo da unidade. Acreditamos que os produtos resultantes desse estudo poderão subsidiar novas análises de definição de percursos, definição de novas áreas de visitação, restrição a áreas sensíveis, aumento ou redução do número de visitantes, aumento ou redução do tempo de visitação e aumento ou redução de pontos de parada na trilha, por exemplo”, explica o analista ambiental do ICMBio/Cecav, Mauro Gomes.

Mauro explica que outra linha de ação do projeto aprimorou a base conceitual a ser aplicada e proporcionou, em 2021, a publicação da tese de doutorado “Microclima da Lapa de Antônio Pereira (Ouro Preto, MG): monitoramento espeleoclimatológico e zoneamento termohigrométrico cavernícola”. A tese definiu o zoneamento climático da cavidade em função do comportamento da temperatura e umidade, bem como identificou interferências nestes parâmetros decorrentes da visitação turístico-religiosa.

Em relação ao Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, uma publicação a ser concluída em 2024 pretende ser um dos primeiros registros de monitoramento microclimático de longa duração do país. O projeto, desenvolvido em parceria com a UFMG e PUC Minas, também apresenta outro fator de ineditismo que é a realização da caracterização espeleoclimática de sete cavernas monitoradas simultaneamente.

Ampliação das áreas de estudo

A metodologia desenvolvida vem sendo adaptada para ser empregada em diferentes regiões do país, o que possibilitará o desenvolvimento de estudos comparativos. O Brasil possui uma grande diversidade de cavernas, com dimensões variadas, desenvolvidas em litologias distintas, localizadas em diferentes biomas, altitudes e latitudes, bem como inseridas em áreas com diferentes tipos de usos e cobertura do solo.

“Devido aos resultados obtidos em Ouro Preto e nas cavernas do Peruaçu, já está em execução uma nova etapa do projeto que pretende realizar o monitoramento microclimático em duas cavernas do Parque Nacional da Fuma Feia (RN). Como os equipamentos foram instalados antes da abertura oficial dos roteiros turísticos no interior das cavernas, serão obtidos elementos mais consistentes para estabelecer a relação entre o uso da caverna e possíveis variações nos parâmetros climáticos”, conta Mauro.

De acordo com o analista ambiental, o zoneamento microclimático

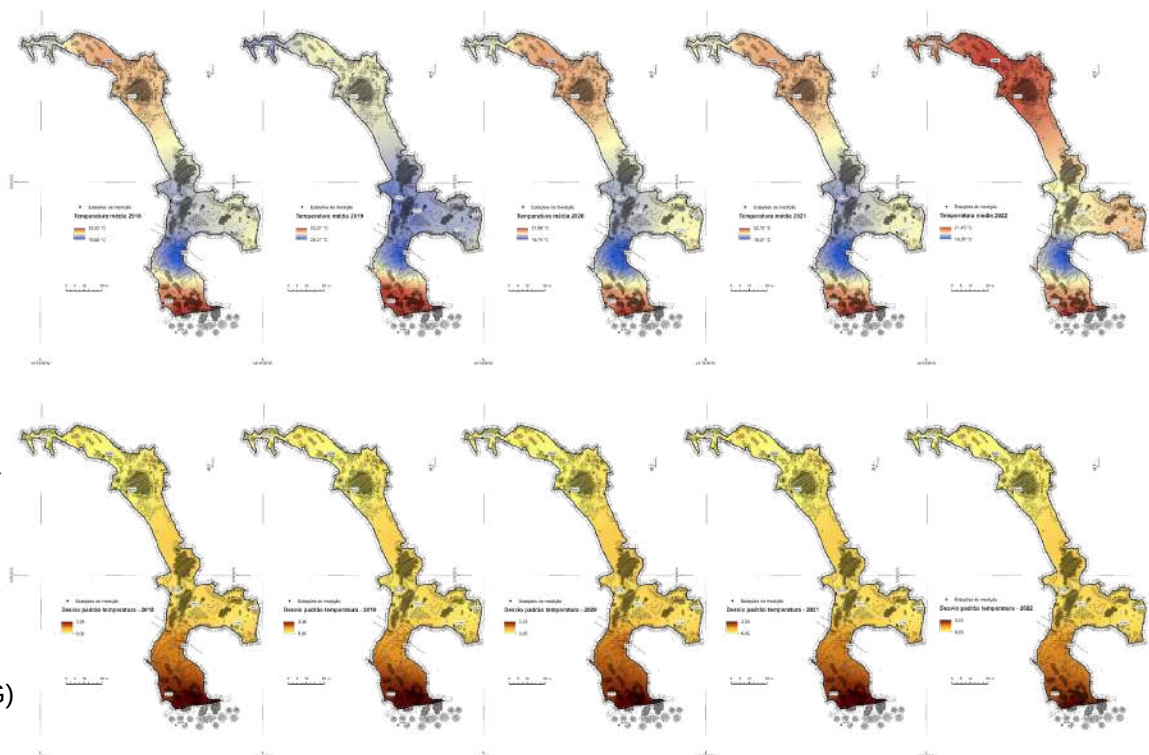
também pode servir de subsídio para o desenvolvimento de estudos de avaliação de impactos em estruturas de espeleotemas, bem como aqueles relacionados à riqueza, abundância e distribuição espacial da fauna cavernícola.

Lapa Bonita - Januária (MG)
zoneamento microclimático



Lapa de Antônio Pereira - Ouro Preto (MG)
Foto: Mauro Gomes

Segundo Mauro, outro aspecto importante a ser destacado, principalmente em cavernas turísticas, é que o microclima cavernícola é relativamente sensível às atividades humanas. A presença de pessoas, sobretudo em ambientes com baixa circulação de energia, pode desequilibrar o sistema e provocar impactos relevantes.



CAVERNAS CONTAM A HISTÓRIA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL

Entender como as mudanças do clima podem causar impactos irreversíveis ao meio ambiente, assim como definir quais estratégias em relação à definição de áreas prioritárias para conservação e restauração ambiental. Essas são algumas medidas que poderão ser tomadas a partir dos resultados de estudos paleoclimáticos e paleoambientais realizados em cavernas pela pesquisadora Giselle Utida, pós-doutoranda na Universidade de São Paulo (USP). Seu trabalho tem sido descrever as mudanças de chuva ao longo dos últimos milênios no norte da região Nordeste, conhecida atualmente por ciclos severos de secas, e como essas mudanças de chuvas impactaram o ambiente e sua dinâmica ao longo do tempo.

Em seu doutorado, Giselle iniciou as pesquisas sobre as mudanças climáticas utilizando as estalagmites, reconhecidas por registrar o clima do passado, assim como outros depósitos sedimentares preservados nas cavernas, os sedimentos clásticos (rochas compostas por detritos geológicos constituídos por fragmentos de minerais e rochas pré-existentes) e o guano (acúmulo de fezes) de morcegos. “Desde então tenho investigado as mudanças do clima do passado da região Nordeste do Brasil, principalmente por meio das análises de isótopos estáveis de oxigênio, provenientes da água da chuva, que são incorporados nas estalagmites por meio do processo de formação desses espeleotemas. Com base nessas pesquisas, pude apontar que as mudanças climáticas na região influenciam também a produção e erosão de solo”, afirmou a pesquisadora.



Giselle Utida Foto: Acervo pessoal



Foto: Daniel Menin

De acordo com os dados das cavernas do Rio Grande do Norte, um ciclo de redução da presença do solo sobre as cavernas e da sua cobertura vegetal tem ocorrido há pelo menos 20.000 anos e foi há cerca de 4.200 anos que a erosão predominou sobre a produção de solos de forma drástica, devido às mudanças climáticas. “A redução abrupta das chuvas provocou mudanças na cobertura vegetal da região, ocasionando a exposição dos solos.

Estudos palinológicos (ciência que determina as espécies vegetais, de acordo com o tipo de grão de pólen), apontam a transição de espécies tropicais para espécies adaptadas ao clima seco no Nordeste há cerca de 4.200 anos.

Dessa forma, podemos afirmar que foram as mudanças climáticas e ambientais abruptas ocorridas há 4.200 anos as responsáveis pelo estabelecimento do Bioma Caatinga no Nordeste do Brasil, pois após esse evento, predominou o clima semiárido”, explica a pesquisadora.

Segundo os estudos de Giselle, o Nordeste brasileiro tem enfrentado um processo de erosão de solos quando os eventos de chuva são abruptos. Ela diz que “esse resultado é de extrema importância quando pensamos em mudanças climáticas atuais e aumento das temperaturas dos oceanos, demonstrando que a chuva sobre os continentes também será afetada por essas mudanças.

Tomando como exemplo essa região, diante do que já foi descrito pelas minhas pesquisas, dado ao aumento dos eventos extremos de chuva, há o risco iminente de desertificação de diversas áreas do Nordeste do Brasil, principalmente aquelas que foram desflorestadas e não possuem nenhuma proteção do solo, o que pode dar continuidade ao histórico de erosão da região”.

Pesquisas de mais de uma década

Gisele Utilda trabalha há 12 anos com mudanças climáticas, utilizando os sedimentos preservados em cavernas, desde então alguns trabalhos foram concluídos e outros estão em andamento com o apoio do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, com a supervisão do Prof. Dr. Francisco Cruz.

No Brasil, além da Universidade de São Paulo, a pesquisadora contou com o apoio da Universidade de Brasília e do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, na área de estudos isotópicos, além de pesquisadores de outras instituições. No exterior, a Universidade de Minnesota nos Estados Unidos, a Universidade de Xi'an Jiaotong e a Universidade Normal de Beijing, ambas na China, apoiaram principalmente os estudos cronológicos das estalagmites e outros sedimentos de cavernas.

As estalagmites estudadas por Giselle também permitiram descrever os eventos abruptos de seca registrados nos últimos 500 anos. “Esse estudo possui grande importância por ser o primeiro a comparar condições paleoclimáticas com registros históricos no Brasil. Pude apontar grandes eventos de seca que estão descritos na literatura brasileira, desde a chegada dos Jesuítas, e que causaram grandes impactos ambientais e na vida dos nordestinos dos séculos 16 ao 19. Não há no país um longo monitoramento meteorológico, visto que as primeiras estações climáticas foram instaladas em meados do século 19 e apenas distribuídas uniformemente no território em meados do século 20. Dessa forma, demonstrei que os estudos climáticos baseados em estalagmites podem fornecer dados do clima do passado”, conclui Giselle Utilda.

A importância da conservação das cavernas

As cavernas são responsáveis por uma série de processos naturais, como os geológicos, ou seja, eventos que acontecem em uma escala de tempo de milhões de anos, e espacial de centenas de metros a milhares de quilômetros. Além disso, a água tem relação com as cavidades naturais subterrâneas, já que esses locais desempenham papel fundamental em seu armazenamento estratégico, com a carga e recarga de aquíferos, protegendo e conservando minerais raros. Raras também são as espécies que fazem das cavernas sua morada, muitas delas endêmicas, ou seja, não existem em outros lugares.

Para atuar na conservação desses ambientes de importância tão significativa e das espécies neles encontradas, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) atua ao lado de sua equipe, instituições parceiras e com a contribuição da sociedade, desenvolvendo e apoiando projetos, pesquisas e ações. Recentemente, dois editais tiveram como objetivo incentivar a conservação do patrimônio espeleológico brasileiro, por meio da utilização de recursos oriundos do Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica. Além disso, o centro de pesquisa também conta com o sistema de gestão de projetos Pró-Espeleo.

A plataforma foi desenvolvida para que pesquisadores submetam seus projetos e ações a serem selecionados e apoiados financeiramente, uma iniciativa que busca implementar o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico.

ABERTAS AS INSCRIÇÕES PARA CURSO DE CAPACITAÇÃO DE GUIAS E CONDUTORES DE ESPELEOTURISMO

Com o objetivo de qualificar a visitação nos ambientes cavernícolas e proteger o patrimônio espeleológico, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) junto com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) abriu inscrições para o curso gratuito de capacitação de guias e condutores de espeleoturismo. Pessoas que já trabalham como guias, monitores, condutores ou aquelas que têm potencial ou intenção para desenvolver essa atividade poderão preencher a ficha de inscrição até o dia 15 de outubro.

O curso contará com quatro módulos, que serão realizados em três regiões: Rio Grande do Norte (Parque Nacional da Furna Feia), Minas Gerais (Parque Nacional das Cavernas do Peruaçu) e São Paulo (Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira). O polo do RN será subdividido em três regiões: Parques Nacionais da Furna Feia, Ubajara e município de Felipe Guerra.

Os temas abordados serão referentes à sustentabilidade e ao Turismo de Base Comunitária (módulo 1), conservação do patrimônio espeleológico e primeiros socorros (módulo 2), espeleoturismo: operação e oportunidades (módulo 3), além de atividades práticas (módulo 4). Cada módulo terá duração de uma semana, sempre de segunda a sexta, das 18h30 às 21h30. As aulas teóricas serão oferecidas simultaneamente em formato de vídeo aula, ministradas por instrutores capacitados em cada um dos temas específicos.

Após a semana de aulas, os alunos terão acesso a uma plataforma online que disponibilizará todas as gravações de conteúdo, apostilas e atividades/exercícios complementares.

O curso acontecerá nos seguintes locais:

- Ubajara (5 vagas disponíveis),
- Felipe Guerra (5 vagas disponíveis),
- Parna Furna Feia (20 vagas disponíveis);
- Parna Cavernas do Peruaçu (30 vagas disponíveis);
- PETAR (30 vagas disponíveis).

O curso será dividido em quatro partes, sendo as três primeiras teóricas e a última com as atividades em campo:

- **Módulo 1** (aulas teóricas): 27/11/2023 a 01/12/2023;
- **Módulo 2** (aulas teóricas): 29/01/2024 a 02/02/2024;
- **Módulo 3** (aulas teóricas): 26/02/2024 a 01/03/2024;
- **Módulo 4/ RN (aulas práticas):** 11/03/2024 a 15/03/2024;
- **Módulo 4/MG (aulas práticas):** 08/04/2024 a 12/04/2024;
- **Módulo 4/ SP (aulas práticas):** 06/05/2024 a 10/05/2024.



Biblioteca Digital de INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - ICMBIO/CECAV

Publicações sugeridas:

First Steps to understanding Intrinsic Vulnerability to Contamination of Karst Aquifers in Various South American and Caribbean Countries

Contribution to the knowledge of Brazilian troglobitic Pseudoscorpiones (Arachnida): description of Pseudochthonius lubueno sp. nov. (Chthoniidae) from Serra do Ramalho karst area, state of Bahia, Brazil

CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA REGIÃO CÁRSTICA ARCOS-PAINS E DE SEUS SISTEMAS CÁRSTICOS

Microestratigrafia e Geomicrobiologia de Espeleotemas: Possível Função Microbiana na Formação de Pérolas de Caverna e Crostas Subaquáticas na Gruta Lapa D'Água (Montes Claros - MG) e Gruta do Catão (São Desidério - BA)

O Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa e seu potencial educativo para o ensino da Geodiversidade

POTENCIAL DAS PAISAGENS DE UMA REGIÃO CÁRSTICA PARA O TURISMO—A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO FORMOSO, BONITO/MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

The Panorama of Publications on Geotourism in Brazil from bibliometric analysis

Sedimentary records in dry karstic valleys: The case of Mambaí, central Brazil

Bat pollination in the Caatinga: A review of studies and peculiarities of the system in the new world's largest and most diverse seasonally dry tropical forest

LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM ÁREAS COM CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS: ASPECTOS DA GEODIVERSIDADE E BIODIVERSIDADE

DETECÇÃO E DELIMITAÇÃO DE DEPRESSÕES CÁRSTICAS NA BACIA DO RIO SOBRADO – TO, A PARTIR DE VARIADOS MODELOS DIGITAIS DE ELEVAÇÃO

EspeleInfo

Revista eletrônica do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav)

Boletim Eletrônico nº 33, ano 2023.

Edição e Diagramação

Lorene Lima

Revisão

Diego Bento, Jocy Cruz, Cláudia Alves e Thais Xavier Nunes.

Coordenadora do Núcleo de Comunicação e Educação Ambiental

Thais Xavier Nunes

Coordenador do Cecav

Jocy Brandão Cruz

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas

Sede: Parque Nacional de Brasília. Rodovia BR 450, km 8,5 via Epia. CEP: 70635-800 Brasília/DF. Telefone: (61) 2028-9792. **Bav ICMBIO/Cecav - RN:** Superintendência do IBAMA. Av. Alexandrino de Alencar 1399, Tirol, Natal -RN. CEP 59.015-350. Telefone: (84) 3342-0443. **Bav ICMBio/Cecav - MG:** Parque Estadual Serra do Rola Moça. Av. Montreal, s/nº - Jardim Canada, Nova Lima - MG. CEP: 34000-000. Telefone: (61) 2028-9808.



PARA RECEBER / DEIXAR DE RECEBER
envie um e-mail para

cecav.espeleoinfo@icmbio.gov.br

