

ATUAÇÃO DOS PERITOS DA POLÍCIA FEDERAL EM EXAMES ENVOLVENDO ASPECTOS ESPELEOLÓGICOS, DE 2008 A 2021

DESEMPEÑO DE PERITOS DE LA POLICÍA FEDERAL BRASILEIRA EN EXÁMENES QUE INVOLUCREN ASPECTOS ESPELEOLÓGICOS, DE 2008 A 2021

PERFORMANCE OF THE BRAZILIAN FEDERAL POLICE EXPERTS IN EXAMINATIONS INVOLVING SPELEOLOGICAL ASPECTS, FROM 2008 TO 2021

Guilherme Henrique Braga de Miranda¹ e Leonardo Resende²

1 Perito Criminal Federal (Aposentado), geólogo e biólogo, mestre e doutor em ecologia, participou de diversos exames de perícias ambientais e atua, ainda hoje, como professor nos cursos de especialização da Escola Superior de Polícia da Academia Nacional de Polícia da Polícia Federal.

professorguilhermedemiranda@gmail.com

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5215475207708816>

2 Perito Criminal Federal, lotado no SETEC/ES, geólogo, mestre em geologia, faz parte do Grupo de Perícias Ambientais do Setor Técnico-Científico da Superintendência Regional da Polícia Federal no Espírito Santo.

resende.lr@pf.gov.br

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5524975044615995>

RESUMO

A caracterização de infrações penais relacionadas a cavernas é uma área pouco conhecida da atuação ambiental forense da Polícia Federal. A fim de conhecer melhor o desempenho da Perícia Federal em exames sobre essa temática, foram compilados e analisados os dados não sigilosos sobre crimes ambientais de caráter federal, relacionados ao patrimônio espeleológico brasileiro registrados nos laudos periciais. Os autores tiveram acesso ao banco de dados forense nacional (SisCrim). Foram encontrados 58 laudos sobre cavernas, produzidos em todo o Brasil, até o final de 2021. Após uma triagem, esse número foi reduzido a apenas 42, em 14 anos, ou uma média de 3 laudos por ano. O uso do geoprocessamento é cada vez mais marcante na execução dos exames periciais ambientais, com aplicação de tecnologias avançadas como imagens de satélite; drones e compilação de informações geoespaciais de fontes diversas, como IBAMA, ICMBio, ANM, IPHAN e órgãos ambientais estaduais. A atuação da Perícia Federal, em exames relacionados a ambientes, cavernícolas merece atenção e dedicação em busca de aprimoramento e eficácia, a fim de atender melhor os anseios da comunidade espeleológica e da sociedade brasileira, em defesa do respeito às normas de proteção ao patrimônio histórico e natural.

ABSTRACT

The characterization of cave-related criminal offences is a little-known area of the forensic environmental action of the Brazilian Federal Police. In order to understand the performance of Federal Forensics in examinations on this theme, expert reports of non-confidential data on federal environmental crimes related to Brazilian speleological heritage were compiled and analyzed. The authors had access to the national forensic database (SisCrim). 58 reports on caves were produced throughout Brazil, until the end of 2021. After that, this number was reduced to only 42 reports in 14 years or an average of 3 reports per year. Geoprocessing tools are increasingly remarkable in the execution of environmental forensic examinations, with the application of advanced technologies such as satellite images; drones and compilation of geospatial information from various sources, such as IBAMA, ICMBio, ANM, IPHAN and local environmental agencies. The performance of the federal forensic experts in examinations related to cave environments deserves attention and dedication in order to search improvement and effectiveness to a better understanding of the needs speleological community and Brazilian society needs aiming to achieve the defense and respect for the protection norms of historical and natural heritage.

RESUMEN

La tipificación de los delitos relacionados con las cuevas es un ámbito poco conocido de la acción ambiental forense de la Policía Federal Brasileira. Con el fin de comprender mejor el desempeño de la Pericia Federal en los exámenes sobre este tema, se recopiló y analizaron datos no confidenciales sobre delitos ambientales federales relacionados con el patrimonio espeleológico brasileño registrados en los informes periciales. Los autores tuvieron acceso a la base de datos forense nacional (SisCrim). Encontramos 58 informes sobre cuevas, producidos en todo Brasil, a fines de 2021. Después de la detección, este número se redujo a solo 42 en 14 años o un promedio de 3 informes por año. El uso del geoprocésamiento es cada vez más notable en la ejecución de exámenes forenses ambientales, con la aplicación de tecnologías avanzadas como las imágenes satelitales; drones y recopilación de información geoespacial de diversas fuentes, como IBAMA, ICMBio, ANM, IPHAN y agencias ambientales estatales. El desempeño de la Pericia Federal en exámenes relacionados con ambientes cavernosos merece atención y dedicación en busca de mejora y eficacia, con el fin de satisfacer mejor los anhelos de la comunidad espeleológica y la sociedad brasileña en defensa del respeto a las normas de protección del patrimonio histórico y natural.

INTRODUÇÃO



Figura 1 - Galeria principal da Toca dos Ossos (Extraída do Laudo 322/09 – SETEC/SR/DPF/BA).

A caracterização de infrações penais relacionadas a cavidades naturais subterrâneas (cavernas) (Figura 1) é uma área pouco conhecida da atuação ambiental forense da Polícia Federal. A carência de informações consolidadas sobre esse tema motivou a preparação deste trabalho. A análise dos documentos periciais produzidos, ao longo dos anos, com o reconhecimento de particularidades e padrões, constitui tarefa árdua, mas de grande importância na rotina profissional dos peritos criminais, orientando o direcionamento dos esforços/recursos e a adoção de ferramentas mais adequadas para otimizar a realização dos exames periciais e, em última análise, o enfrentamento da criminalidade específica tratada.

Para tanto, foi realizada uma compilação de dados não sigilosos sobre crimes ambientais de caráter federal, relacionados ao patrimônio espeleológico brasileiro, que tenham sido objeto de exames periciais e registrados nos respectivos laudos produzidos em todo o Brasil pelo quadro de peritos criminais federais da Polícia Federal, entre os anos 2008 e 2021.

O principal objetivo dessa pesquisa foi detectar a atuação espeleológica da PF e compreender a evolução dela nos últimos quinze anos para melhorar a qualidade dos laudos periciais feitos pela Polícia Federal. Os autores tiveram acesso ao banco de dados forense nacional (SisCrim), que se encontra ativo há mais de quinze anos e contém mais de 50 milhões de registros e mais de um milhão e meio de documentos eletrônicos produzidos

pelos peritos da Polícia Federal. O SisCrim armazena os documentos periciais desde 2006.

Inicialmente, a fim de propiciar um melhor entendimento sobre a temática tratada, no Anexo I deste artigo, foram listados diversos termos comuns relacionados ao estudo das cavernas, extraídos e adaptados do primoroso glossário produzido por Luiz Eduardo Travassos e colaboradores (TRAVASSOS; RODRIGUES; TIMO, 2015).

A IN 02/2009-MMA (BRASIL, 2009) regulamentou a realização dos estudos espeleológicos para classificação das cavidades naturais subterrâneas e estabeleceu que essas cavidades têm seu grau de relevância classificado em: máximo, alto, médio ou baixo, conforme a raridade de seus atributos, e variáveis, como gênese, morfologia, dimensões, espeleotemas, isolamento geográfico, abrigo para espécies animais em risco de extinção e relevância histórica, cultural e/ou religiosa, entre outros.

A IN 02/2009-MMA (BRASIL, 2009) traz ainda, em seus anexos, alguns conceitos relevantes para o entendimento do universo espeleológico e suas fragilidades, tais conceitos foram listados no Anexo II.

De acordo com o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) existem 22 mil cavernas conhecidas no Brasil, abrangendo os diferentes graus de relevância; 60% dos registros dessas cavidades naturais provêm de áreas sob licenciamento ambiental, devido à obrigatoriedade legal da realização de inventário cavernícola (MENEGASSI, 2022).

Em 12 de janeiro de 2022, o governo brasileiro, sem consulta pública, publicou o Decreto 10.935/22 (BRASIL, 2022), com mudanças nos critérios de proteção das cavernas brasileiras, causando muita polêmica e descontentamento no meio espeleológico, que considerou o novo decreto inconstitucional e danoso ao patrimônio espeleológico brasileiro (MENEGASSI, 2022; SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA, 2022; REDAÇÃO O ECO, 2022; CLIMAINFO, 2022).

Diante da gravidade da situação, em fevereiro de 2022, o ministro Ricardo Lewandowski, do Supremo Tribunal Federal (STF), suspendeu trechos do decreto presidencial até o julgamento do caso pelo plenário. Na sequência, o ministro Dias Toffoli pediu vista, solicitando mais tempo para avaliação da matéria e interrompendo o julgamento. A análise do tema não tem data para ser

retomada. (CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA, 2022).

O corpo de Ciências Forenses da Polícia Federal é composto por uma unidade central (Instituto Nacional de Criminalística), em Brasília, e 51 unidades descentralizadas: 27 nas capitais das unidades da Federação e 24 em outras cidades estratégicas de todo o Brasil. São cerca de 1200 peritos criminais federais, com formação acadêmica bastante diversificada, distribuídos por essas unidades de criminalística. Por volta de um quarto desse quantitativo, atua em exames envolvendo diferentes aspectos das questões ambientais de caráter federal (desmatamento, mineração irregular, poluição, uso irregular do solo, desastres ambientais). Os laudos envolvendo cavernas, geralmente, são produzidos por equipes de peritos com formação em geologia, biologia ou engenharia (de minas, agrônoma, florestal, civil, cartográfica). Quarenta e três peritos participaram da elaboração dos laudos analisados.

Sob demanda oficial, os peritos criminais federais coletam e analisam vestígios de locais de crime e outras fontes para produzir laudos periciais que são documentos oficiais usados na preparação do inquérito policial, ou seja, na investigação criminal. O objetivo é determinar se ocorreu um crime e, em caso positivo, determinar quem foi o responsável por ele, quem foi a vítima e como aconteceu.

RESULTADOS

No SisCrim, foram encontrados 58 laudos periciais relacionados a ambientes cavernícolas, produzidos em todo o Brasil, até o final de 2021 (Figura 2). Os primeiros laudos criminais sobre cavernas constantes no sistema foram registrados em 2008. Ao longo dos anos de registro, o número de laudos espeleológicos produzidos por ano variou entre 1 e 10, com média 3,8 e moda 3.

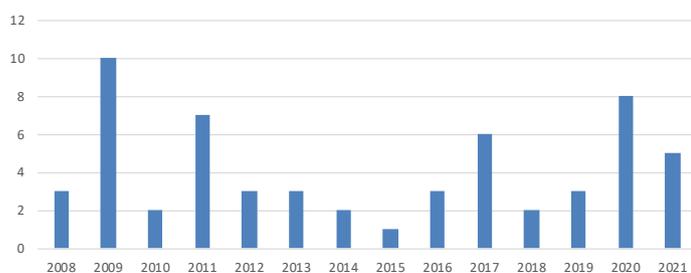


Figura 2 – Distribuição anual dos laudos periciais da PF relacionados a cavernas, entre 2008 e 2021 (N = 58).

Dezesseis desses laudos, na verdade, apenas relatam ocorrências em áreas de proteção de cavernas, sem fazer referências diretas a elas. Então, o N real é ainda mais baixo. Apenas 42, em 14 anos, ou uma média de 3 laudos por ano. Apesar de ser temerário fazer generalizações com um número tão baixo de registros, apontamos algumas observações a seguir, baseadas nos dados obtidos nos documentos periciais, sobre o histórico e a distribuição dos exames. A distribuição estadual das 42 ocorrências mostrou forte concentração em Minas Gerais (23 laudos - 55%), Bahia (6 laudos - 14%) e São Paulo (4 laudos - 10%), representando a maior parte dos registros.

Com participação mais discreta, os estados do Amapá, Goiás, Mato Grosso, Paraíba, Paraná e Tocantins completam as unidades da Federação onde foram realizados exames periciais envolvendo cavernas.

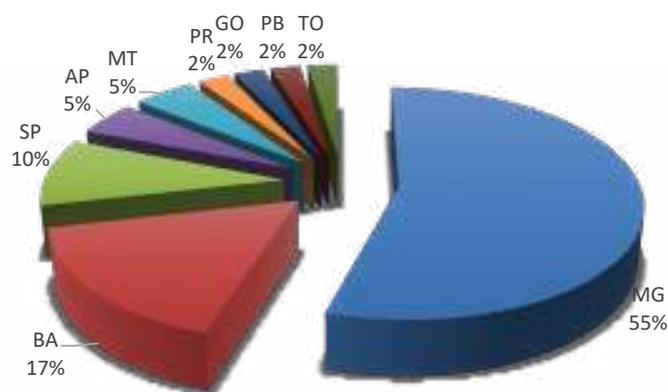


Figura 3 – Distribuição dos laudos relacionados a cavernas por UF, entre 2008 e 2021 (N = 42).

Com a análise dos documentos encontrados (Figuras 4 e 5), foi possível esboçar um quadro panorâmico da atuação da perícia da Polícia Federal em exames envolvendo o tema Espeleologia. Mesmo sendo relativamente reduzida em quantidade e com pequena veiculação na imprensa, o que reflete o desconhecimento do tema e o conseqüente baixo interesse da sociedade, essa atuação pode ser considerada relevante por marcar o papel da PF na proteção ao Patrimônio Natural, Histórico e Cultural (Figura 6) e tem potencial de ampliação, com o aumento da articulação entre as agências públicas envolvidas na fiscalização, repressão aos delitos ambientais e o aumento do interesse social pelo tema.



Figura 4 – Distribuição dos laudos relacionados a cavernas por nível de detalhamento da informação espeleológica, entre 2008 e 2021 (N = 42). Foram considerados “Laudos com detalhamento espeleológico” aqueles que continham informações e registros específicos sobre as cavernas, enquanto os classificados como “Laudos sem detalhamento espeleológico” apenas constataram e registraram a existência de cavernas no local examinado, sem realizar qualquer caracterização ou detalhamento espeleológico.

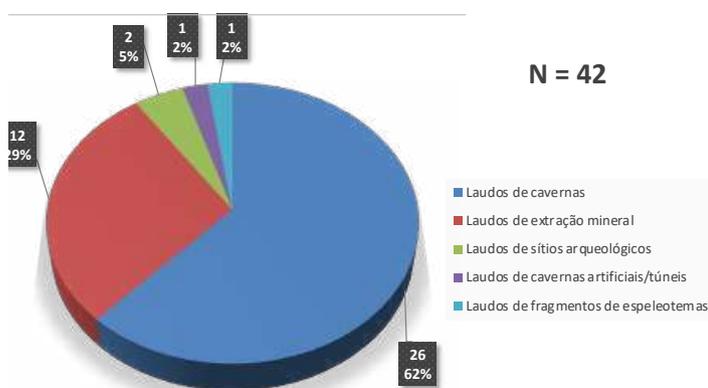


Figura 5 – Distribuição dos laudos relacionados a cavernas por temática tratada, entre 2008 e 2021 (N = 42).



Figura 6 - Morcego nectarívoro (*Glossophaga soricina*) sobrevoando lago no salão principal da Gruta do Peixe, Tocantins (Extraída do Laudo 1576/09 – INC/DITEC/PF).

Os 42 laudos foram analisados e classificados em cinco categorias, abaixo descritas:

1 - LAUDOS SOBRE CAVERNAS – Categoria mais representativa do conjunto de documentos, com 26 dos 42 laudos analisados, englobando:

a) 18 laudos com detalhamento do contexto regional, com aspectos geográficos, incluindo caracterização de empreendimentos, do uso da terra, das vias de acesso e de outras atividades humanas que possam afetar significativamente o patrimônio espeleológico examinado. Esse material enriquece a análise e as observações realizadas, resultando em laudos de melhor qualidade técnica.

Na elaboração dos exames, especialmente nos laudos mais completos e detalhados, os peritos se utilizam de equipamentos e tecnologias modernas como imagens de satélites de alta resolução, obtidas através do Programa Brasil M.A.I.S. e imagens obtidas por RPAs (drones), resultando não apenas em uma contextualização geoespacial, mas também na evolução temporal dos danos examinados, principalmente no que se refere a mudanças de ocupação e uso do solo, degradação da paisagem e desmatamento (Figuras 7 a 9). Os RPAs são equipamentos de operação relativamente simples que oferecem imagens de alta resolução, fácil aquisição e baixo custo, sendo por isso uma ferramenta cada vez mais usada nos exames de campo, mostrando grande aplicação e versatilidade, em especial, em ambientes amplos, de difícil locomoção e acesso, como áreas de extração mineral e ambientes cársticos.

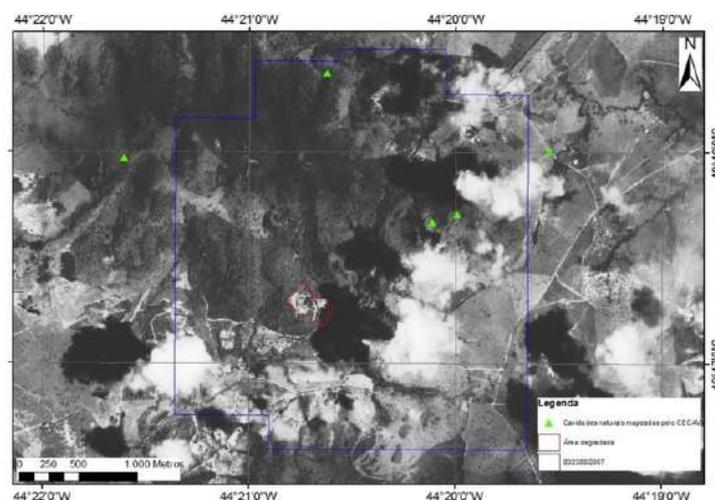
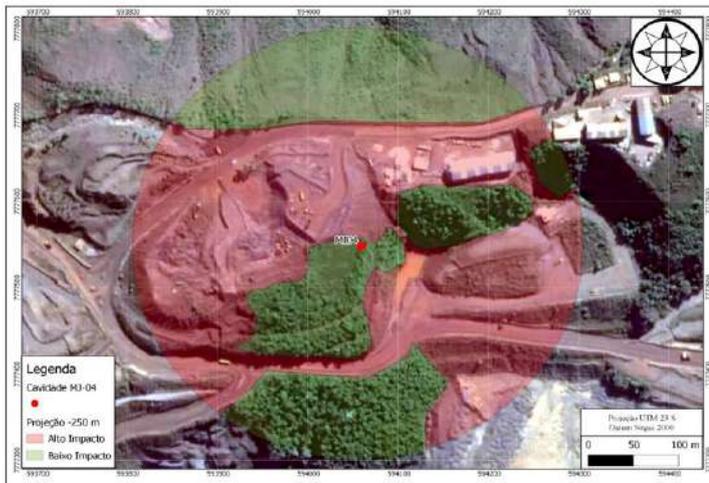


Figura 7 – Imagem do satélite CBERS 2B, sensor HRC, de 12/01/2010, com a área impactada pela atividade mineral, polígono DNP 832388/2007 e cavernas mapeadas pelo CECAV. (Extraída do Laudo 367/13 – SETEC/SR/DPF/MG).



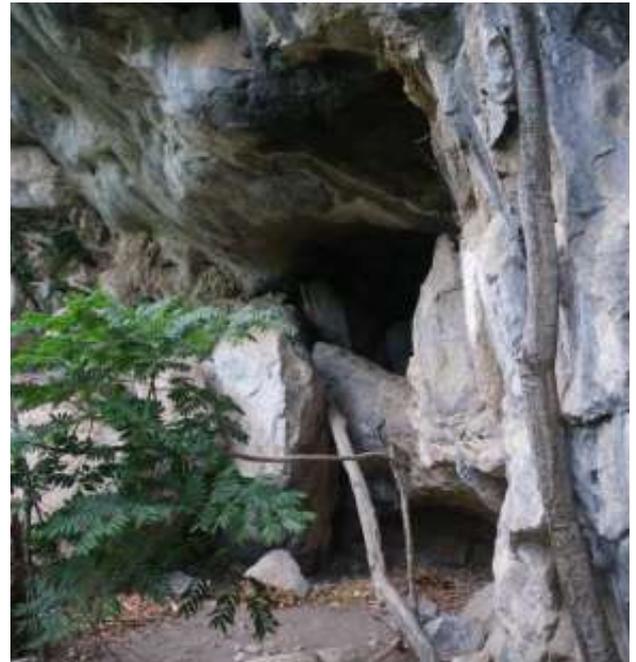
Impacto	Área (ha)	Área (%)	Uso predominante do solo
Alto Impacto	11,8	60%	Estradas e infraestrutura da atividade minerária
Médio Impacto	0	0%	-----
Baixo Impacto	7,8	40%	Florestas e Campos naturalizados

Figura 8 – Imagem de satélite demonstrando os níveis de impacto recente na área de influência. Imagem extraída do Laudo 521/16 – SETEC/SR/DPF/MG.

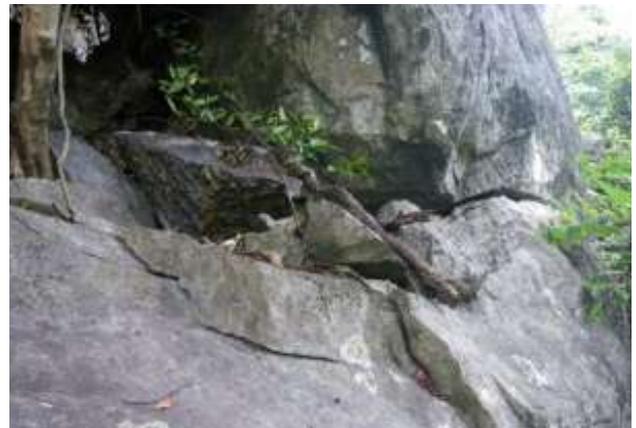


Figura 9 – Imagem de satélite Digital Globe, de 12/06/2018, obtida no Google Earth Pro, com indicações relacionadas a exame de local de mineração (Extraída do Laudo 500/18 – UTEC/DPF/JFA/MG).

b) 8 laudos com uma abordagem mais superficial, sem detalhamento, por vezes, apenas contendo o registro (fotográfico, ilustrativo e/ou escrito) da presença de cavidade natural ou sítio arqueológico (pinturas rupestres), em situação vulnerável, degradada ou ameaçada, próxima a empreendimento de extração mineral ou obra em andamento ou interrompida (Figuras 10 a 12).



Registro fotográfico de uma das cavidades encontradas, próxima à Lavra Norte



Registro fotográfico de fratura decorrente de evento recente, provavelmente decorrente da operação de lavra



Registro fotográfico da entrada da gruta onde foram localizadas diversas pinturas rupestres nas paredes e tetos



Motivo rupestre sugerindo representar um quadrúpede

Figura 10 – Registros de cavidades, danos e pinturas rupestres no Abismo Colúmbia – Unaí/MG (Imagens extraídas do Laudo 439/11 – UTEC/DPF/UDI/MG).



Figura 11 - Entrada secundária (vista externa) e vista interna da galeria principal da Toca dos Ossos, em Ourolândia/BA (Imagens extraídas do Laudo 322/09 – SETEC/SR/DPF/BA).



Figura 12 - Espeleotemas: estalactite, coluna e cortina na Lapa do Bode, Itaeté/BA (Imagens extraídas do Laudo 321/09 – SETEC/SR/DPF/BA).

2 - LAUDOS EM ÁREAS DE EXTRAÇÃO MINERAL

Numa parcela significativa dos laudos analisados (12 registros), os exames tiveram por objetivo caracterizar locais de ilícito ambiental relacionado à degradação de patrimônio espeleológico decorrente de atividade minerária (Figura 13). Esses laudos possuem um caráter muito mais relacionado à exploração mineral, dando pouco

ou nenhum destaque à caracterização das cavernas existentes. Os impactos ambientais, referentes a alterações do solo, relevo, recursos hídricos, fauna e flora, são inerentes à mineração, que pode afetar diretamente a fauna terrestre, entre outras coisas, pelo afugentamento, pela redução do hábitat, pela interceptação de rotas com impedimento do livre transitar, pela emissão de gases e particulados na atmosfera etc. Em geral, esses laudos contêm um maior volume de informações e detalhamento contextual, utilizando modernos recursos geotecnológicos. Todavia, com relação às cavernas, podem conter apenas um registro fotográfico simples e/ou as coordenadas geodésicas da entrada da caverna.



Figura 13 - Gruta localizada na parte leste da cava principal de extração mineral em Santa Maria da Vitória/BA (extraída do Laudo 529/09 – SETEC/SR/DPF/BA).

Em certos casos, os exames periciais concluem a legalidade e adequação do licenciamento ambiental obtido, cabendo aos órgãos ambientais responsáveis a fiscalização do cumprimento das exigências estabelecidas.

3 - LAUDOS SOBRE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS

Como observado em dois dos laudos analisados, pode haver a constatação da presença das cavidades, de sua grandiosidade/beleza, de sua integridade, de sua importância geológica, ecológica e/ou cultural (Figuras 14 a 18). Nesses casos, os laudos trazem detalhes espeleológicos, com um registro amplo e variado de imagens fotográficas, acompanhado da descrição minuciosa das observações que são fundamentais.



Figura 14 - Siteo arqueológico localizado em Pedra Branca do Amapari/PA. (A) O círculo vermelho indica colheitas plásticas encontradas e usadas na prospecção arqueológica. (B) A fita zebra indica isolamento do local. (imagens extraídas do Laudo 313/08 – SETEC/SR/DPF/AP).

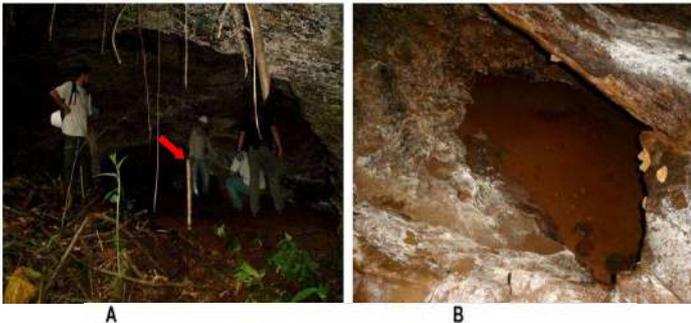


Figura 15 - (A) Visão frontal da caverna CVR3, conforme inscrição na estaca apontada pela seta vermelha e (B) Detalhe da porção interna da caverna, com cavidade no solo em formato de banheira, siteo arqueológico localizado em Pedra Branca do Amapari/PA (imagens extraídas do Laudo 313/08 – SETEC/SR/DPF/AP).

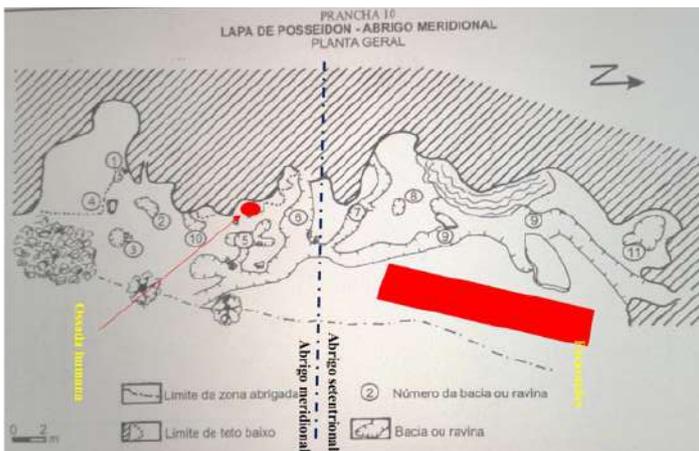


Figura 16 - Croqui da Lapa do Possêidon (localizada em Montalvânia/MG), adaptado do livro Arquivos do Museu de História Natural Universidade Federal de Minas Gerais - Volume XVII/XVIII - 1996/1997, mostrando a localização das escavações descritas no relatório do IPHAN, extraída do Laudo 136/17 - INC/DITEC/PF).

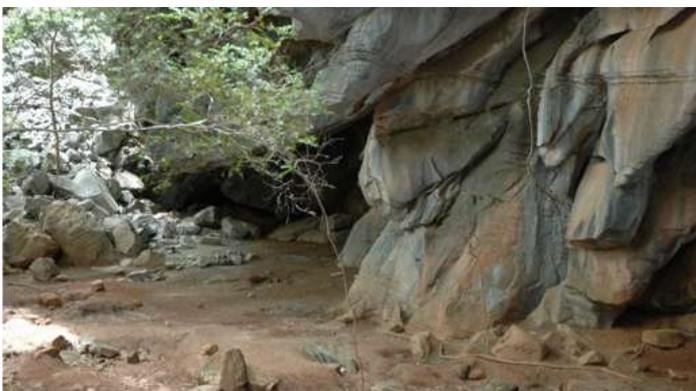


Figura 17 - Vista da parte sul do Abrigo Meridional da Lapa do Possêidon. Imagem extraída do Laudo 136/17 - INC/DITEC/PF).



Figura 18 - Abrigo Setentrional da Lapa do Possêidon, em Montalvânia/MG. Local de retirada de ossada humana pelo estudo arqueológico prévio, sem danos significativos ao ambiente cavernícola, Imagem extraída do Laudo 136/17 - INC/DITEC/PF).

4 - LAUDO SOBRE CAVERNAS ARTIFICIAIS/TÚNEIS

Ocorreu um exame pericial em local onde foi constatada e registrada a construção de túneis para exploração mineral (Figura 19), portanto, não se tratava de cavidades naturais objeto de proteção legal. O laudo produzido não apresentou informações detalhadas sobre as cavidades observadas.



Figura 19 - Na imagem esquerda, aspecto de uma das frentes de lavra e entrada de túnel, e na direita, aspecto interno da cavidade artificial escavada. (Imagem extraída do Laudo 390/13 - SETEC/SR/DPF/PB).

5 - LAUDO SOBRE FRAGMENTOS DE ESPELEOTEMAS

Um dos laudos analisados, realizado em São Paulo, teve como objeto de exame material espeleológico ex-situ, fruto de apreensão conjunta com itens arqueológicos que estavam sendo comercializados irregularmente. O material não tinha indicação de procedência (Figura 20), mas foi caracterizado mineralógica e morfológicamente,



Figura 20 - Fragmentos de espeleotemas (estalactites ou estalagmites), constituídos por finos grãos de carbonato de cálcio, quimicamente precipitados. Imagem extraída do Laudo 4802/13 – NUCRIM/SETEC/SR/DPP/SP).

tendo sua origem espeleológica inequivocamente reconhecida.

Com frequência, os peritos federais utilizam também informações extraídas de documentos produzidos por outras agências governamentais como IBAMA, ICMBio, ANM, IPHAN e órgãos ambientais estaduais, uma tendência comum nas Ciências Forenses. Essas informações, quando disponíveis, são extremamente úteis, além de esclarecer importantes aspectos sobre o histórico da infração ambiental, fornecem contatos, dicas de acesso, recursos logísticos/operacionais necessários e outros dados que permitem a apuração mais eficiente do fato ocorrido, evitando a repetição redundante de esforços e o desperdício de recursos públicos. Assim, a obtenção dos relatórios de atividades e registros processuais depende de uma boa articulação entre os órgãos governamentais e de um trabalho preparatório adequado da equipe pericial.

DISCUSSÃO

Um primeiro ponto a discutir é que o baixo quantitativo de laudos espeleológicos encontrados no SisCrim e a distribuição anual flutuante dos mesmos (Figura 2), sem indicação clara de tendência crescente ou decrescente no número de laudos/ano dificultaram o diagnóstico da evolução do quadro definido. Com relação aos exames periciais espeleológicos, a casuística anual reduzida pode ser atribuída tanto à ausência de fatores externos de

fomento (baixa demanda de laudos pela atuação reduzida das delegacias ambientais no tema, falta de articulação com as agências fiscalizadoras, entre outros), quanto à carência de fatores internos (inexistência de grupo pericial específico consolidado; baixa atenção dada ao tema pelos gestores no que concerne à capacitação, estruturação, aquisição de equipamento, etc.)

A análise dos laudos relacionados a cavernas reconheceu uma variedade de abordagens metodológicas relacionadas a diferentes objetos de estudo e contexto ambiental, como também a significativa ocorrência (quase metade do conjunto de laudos) de registros pouco detalhados quanto aos aspectos espeleológicos básicos. Com a adoção de ferramentas geotecnológicas mais modernas, observou-se a melhoria da qualidade dos dados geoespaciais registrados nos laudos.

Provavelmente, a variação na estrutura e qualidade dos laudos produzidos deve-se à pequena casuística existente, associada ao reduzido número de peritos com conhecimento sobre o assunto, à falta de treinamento específico e à escassez de textos normativos e orientativos relacionados aos exames periciais espeleológicos.

Um ponto de destaque necessário é lembrar que à Polícia Federal não cabe a realização de fiscalização ambiental, que tem por titulares os órgãos ambientais competentes, entre eles o ICMBio e as agências ambientais estaduais, e que à Perícia Criminal Federal cabe atuar apenas na caracterização de fatos relacionados a ilícitos ocorridos na esfera federal, de natureza concreta, definida e individualizada.

Além disso, a atuação profissional dos peritos criminais não é espontânea, mas depende de demanda oficial, provocada por outros atores do processo criminal como os delegados, procuradores e juízes. Dessa forma, um ponto importante a ser tratado a fim de aprimorar a atuação do Estado é a sensibilização/conscientização desses chamados operadores do direito quanto à importância da proteção ao Patrimônio Espeleológico.

Outra ação altamente recomendável é a preparação e oferta de capacitação especializada com a oferta de um curso básico sobre espeleologia, voltado aos peritos ambientais que atuam nessa temática (e, também, aos policiais federais de outros cargos lotados em delegacias ambientais). Essa ação de capacitação poderia ser articulada entre o CECAV/IBAMA, grupo espeleológico ou algum núcleo da SBE e o Setor de Perícias de Meio Ambiente do Instituto Nacional de Criminalística/DITEC/PF.

Uma provável consequência do fomento descrito acima seria o surgimento espontâneo de um grupo (informal, a princípio) mais especializado de peritos com conhecimento espeleológico essencial, demandando equipamentos específicos como lanternas, capacetes, macacões, mochilas, câmeras fotográficas e tablets resistentes a ambientes inóspitos, equipamento espeleovertical etc. Esse grupo estaria mais apto a realizar exames periciais espeleológicos, atendendo melhor às demandas periciais sobre o tema.

CONCLUSÃO

A heterogeneidade observada na estruturação dos laudos periciais analisados e na profundidade com que a temática espeleológica é tratada nos respectivos exames periciais pode e deve ser reduzida com esforços de capacitação continuada, bem como com a adoção e padronização de procedimentos operacionais padrão que sigam boas práticas técnico-científicas.

Como consequência dos esforços internos de desenvolvimento pericial, bem como com o estreitamento do relacionamento com os outros agentes governamentais envolvidos, seria esperado um aumento não apenas na qualidade dos laudos produzidos, mas também na quantidade desses laudos.

A atuação da Perícia Federal em exames relacionados a ambientes cavernícolas, apesar de reduzida, ou mesmo por conta disso, merece atenção e dedicação em busca de aprimoramento e eficácia, a fim de atender melhor os anseios da comunidade

espeleológica e da sociedade brasileira em defesa do respeito às normas de proteção ao meio ambiente e ao patrimônio histórico.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Anexo 1 – Termos espeleológicos comuns (adaptado de Travassos, Rodrigues e Timo, 2015)



Anexo 2 – Conceitos espeleológicos relevantes destacados na IN 02/09-MMA (BRASIL, 2009)

- 1. Área de Influência da Caverna** – área que compreende os elementos bióticos e abióticos, superficiais e subterrâneos, necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física do ambiente cavernícola.
- 2. Patrimônio Espeleológico** – conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representado pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas.
- 3. Sistema Cárstico** – conjunto de elementos interdependentes, relacionados à ação da água e seu poder corrosivo junto a rochas solúveis, que dão origem a sistemas de drenagem complexos, englobando sistemas de cavernas e demais feições superficiais destes ambientes, como as dolinas, sumidouros, vales secos, lapiás e outras áreas de recarga. É constituído por suas diversas zonas: exocarste, epicarste e endocarste.
- 4. Sistema Subterrâneo** – conjunto de espaços interconectados da subsuperfície, de tamanhos

variáveis (desde fissuras diminutas até grandes galerias e salões), formando grandes redes de espaços heterogêneos, que podem ser preenchidos por água ou ar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. 2009. **IN 02/09 - MMA**. Trata da classificação das cavidades naturais subterrâneas quanto ao seu grau de relevância, sob enfoque local e regional conforme atributos e variáveis definidos. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/IN%2002_MMA_criterios_210809.pdf. Acesso em 06/11/2022.

BRASIL. 2022. **Decreto 10.935/22**. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D10935.htm. Acesso em: 06/11/2022.

CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA. 2022. **CFBio solicita acesso a informações sobre decreto que ameaça cavernas**. Disponível em: <https://cfbio.gov.br/2022/02/23/cfbio-solicita-acesso-a-informacoes-sobre-decreto-que-ameaca-cavernas/?fbclid=IwAR1D7MeTg-GVw9KpdVD3UAJjZeR6VVdiUF1d8FEJjVOWFbBwfyNncDugjA8>. Acesso em: 06/11/2022.

CLIMAINFO. 2022. **Reação da sociedade transforma decreto das cavernas em tiro no pé**. Disponível em: <https://climainfo.org.br/2022/01/21/reacao-da-sociedade-transforma-decreto-das-cavernas-em-tiro-no-pe/>. Acesso em: 06/11/2022.

MENEGASSI, D. 2022. Canetada de Bolsonaro retira proteção das cavernas mais importantes do Brasil. **O Eco**. 13 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/canetada-de-bolsonaro-retira-protecao-das-cavernas-mais-importantes-do-brasil/>. Acesso em: 06/11/2022.

oeco.org.br/reportagens/canetada-de-bolsonaro-retira-protecao-das-cavernas-mais-importantes-do-brasil/. Acesso em: 06/11/2022.

REDAÇÃO **O ECO**. 2022. MPF se pronuncia contra decreto que permite destruição de qualquer caverna. **O Eco**. 18 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://oeco.org.br/salada-verde/mpf-se-pronuncia-contradecreto-que-permite-destruicao-de-qualquer-caverna/>. Acesso em: 06/11/2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. 2022. **Nota pública sobre o Decreto No 10.935/22 (Em 13/01/22)**. Disponível em: https://www.cavernas.org.br/noticia_sbe/nota-publica-sobre-o-decreto-no-10-935-2022/. Acesso em 06/11/2022.

TRAVASSOS, L. E. P.; RODRIGUES, B. D.; TIMO, M. B. 2015. **Glossário conciso e ilustrado de termos cársticos e espeleológicos**. Belo Horizonte: PUC Minas. 65 p. (ISBN 978-85-8239-032-0)

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

MIRANDA, G. H. B.; RESENDE, L. PERFORMANCE OF THE BRAZILIAN FEDERAL POLICE EXPERTS IN EXAMINATIONS INVOLVING SPELEOLOGICAL ASPECTS, FROM 2008 TO 2021. *Perícia Federal*, v. 1, n. 50, p. 43–53, 2022. <https://doi.org/10.29327/266815.1.50-2>