



GEOLOGIA 4.0: INOVAÇÕES CIENTÍFICAS E TENDÊNCIAS EMERGENTES DO MERCADO
XIV SEMANA DE ESTUDOS GEOLÓGICOS DA UFES ✕ XII SEMANA DE GEOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO

XII SEMANA DE GEOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO

ANAIIS

XIV SEMANA DE ESTUDOS GEOLÓGICOS DA UFES

REALIZAÇÃO:



COMISSÃO ORGANIZADORA DA SEMANA DE GEOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO ✕

Geologia de Engenharia e Ambiental: Anais da XII Semana de Geologia do Espírito Santo e XIV Semana de Estudos Geológicos da UFES /
Organizadores: Éder Carlos Moreira e Henrique Araújo de Souza

Orientador: Éder Carlos Moreira

Volume 2

1ª Ed.

16p.

- | | | | |
|--------------|-----------------|------------------------|----------------|
| 1. Geologia. | 2. Geotecnia. | 3. Geologia Ambiental. | 4. Geologia do |
| Petróleo. | 5. Metalogenia. | 6. Prospecção Mineral. | |

Formato: Livro Digital

Veiculação: Digital

ISBN: 978-65-00-73453-9

COMISSÃO ORGANIZADORA

PROFESSORA COORDENADORA

Jenesca Florêncio Vicente de Lima

Éder Carlos Moreira

PRESIDÊNCIA

Henrique Araújo de Souza

VICE-PRESIDÊNCIA

Danilo de Moura Silva Gonçalves de Macêdo

LOGÍSTICA

Matheus Abreu Salles

Pedro Lucas dos Santos Oliveira

Gabriel Gonçalves Moreira

FINANCEIRO

Rhian Santos Barbosa

João Luiz da Silva Filho

Mikele da Silva Ferreira

PROGRAMAÇÃO

Liz Oliveira Malaquias

Giselly Maria de Fátima Herculano dos Santos

Mariah Burgelli Rangel

MARKETING

Alice Farias Ferreira

José Roberto André Filho

Otávio Lazarine de Souza Cunha

Laura Barbara da Silva

COMITÊ TÉCNICO-CIENTÍFICO

Fabília Benda de Oliveira

Marilane Gonzaga de Melo

Ariadne Marra de Souza

INTRODUÇÃO

É com grande satisfação que apresentamos os Anais de Resumos da XII Semana de Geologia do Espírito Santo e XIV Semana de Estudos Geológicos da UFES, evento que reafirma seu compromisso com a difusão do conhecimento científico, a integração entre universidade, setor produtivo e sociedade, e a valorização das Geociências no Espírito Santo e no Brasil.

A SEGEO consolidou-se ao longo dos anos como um importante espaço para a troca de experiências, apresentação de pesquisas, divulgação de trabalhos acadêmicos e discussão dos desafios e perspectivas da Geologia e áreas correlatas. Nesta edição, estudantes, pesquisadores, professores e profissionais tiveram a oportunidade de compartilhar resultados, promover debates e fortalecer redes de colaboração que contribuem para o avanço científico e tecnológico da área.

Os trabalhos reunidos nestes anais refletem a diversidade de temas que compõem as Geociências. Cada resumo representa o empenho de seus autores na construção do conhecimento científico e na busca por soluções para os desafios contemporâneos.

A Comissão Organizadora agradece a todos os autores, avaliadores, palestrantes, participantes e colaboradores que contribuíram para o sucesso desta edição, tornando a SEGEO 2025 um espaço de aprendizado, inovação e fortalecimento da comunidade geológica.



ZONA HÍBRIDA DO MACIÇO GARRAFÃO

Luis Paulo Luzorio Scolforo¹; Guilherme Loriato Potratz¹; Mauro Cesar Geraldles¹; Iago Mateus Lopes de Macedo²; Pillar de Oliveira Carvalho Rodrigues³

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro / UERJ;

2 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES;

3 – Instituto Federal do Espírito Santo / IFES;

PALAVRAS CHAVE: ORÓGENO ARAÇUAÍ, PÓS-COLISIONAL, ZONA HÍBRIDA, MISTURA DE MAGMAS

RESUMO:

O Maciço Garrafão aflora no sul da região serrana do Espírito Santo, entre as cidades de Santa Maria de Jetibá, Domingos Martins e Afonso Cláudio, ocupando uma área de 120 km². Formado durante o estágio pós-colisional do Orógeno Araçuai, este batólito é composto de bordas gabro-noríticas, quartzo-dioríticas, tonalíticas e granodioríticas, com núcleo sienito e monzogranítico, como o produto da interação entre diferentes magmas derivados da crosta e do manto, gerados durante colapso gravitacional do orógeno. Evidências de dispersão física (*mingling*) e química (*mixing*) de magmas são comuns na zona híbrida do maciço, onde predomina a fácies quartzo-diorito, uma rocha xenomórfica, fanerítica, inequigranular porfirítica, com fenocristais de plagioclásio em uma matriz máfica de biotita, hornblenda e opacos. Ela ocorre envolvida pela principal fácies do Maciço Garrafão, a oeste, um monzogranito de granulação grossa, e pelas fácies tonalito, granodiorito e gabro-norito a leste. A presença de diversos enclaves máficos microgranulares constitui a principal feição de dispersão mecânica, e em alguns casos, ocorrem no interior de diques pegmatíticos, e podem conter xenocristais de plagioclásio da rocha hospedeira. As texturas de zonação, intercrescimento e de reação de borda representam as principais feições de dispersão química. Neste caso, os plagioclásios apresentaram as texturas *synneusis*, borda-núcleo e ocasionalmente estão manteados por biotita e hornblenda. Também foram observadas apatita acicular como inclusões em biotita, além das texturas poiquilítica e mirmequítica. O conjunto dessas feições sugerem que a fácies quartzo-diorito seja o produto híbrido de diferentes magmas que interagiram durante a formação do batólito Garrafão.



TRATAMENTO TÉRMICO DE ÁGUA-MARINHA

*Maria Clara Lorenzoni Dias¹; Janaina Bastos Depianti¹; Vitor de Oliveira Bittencourt¹;
Gustavo Almeida Vassalo¹; Kléber Vinicius Almeida Figueiredo¹; Paulo Dias Ferreira
Junior¹; Giovanna Retz de Oliveira¹; Tiffany Labonia Santos¹; Gabriel Machado Rainha
Cordeiro¹.*

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES.

PALAVRAS CHAVE:

ÁGUA-MARINHA, TRATAMENTO TÉRMICO, COR, VALORIZAÇÃO,
ESPECTROSCOPIA.

RESUMO:

A água-marinha é uma variedade azul do berilo ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$) cuja coloração resulta da presença de ferro em diferentes estados de oxidação na estrutura cristalina. O tratamento térmico da água-marinha é amplamente empregado na gemologia para eliminar tonalidades esverdeadas e amareladas, intensificando o azul característico e elevando o valor comercial da gema. Este trabalho teve como objetivo investigar os efeitos do aquecimento em amostras naturais de água-marinha, buscando compreender as transformações ópticas, estruturais e cromáticas associadas. As amostras foram submetidas a aquecimento controlado entre 300 °C e 500 °C, em forno de alta temperatura do Laboratório de Lapidação e Facetamento (DEGEM/UFES), com incrementos de 10 °C/min e tempo de permanência de 1 hora na temperatura mais elevada. Foram realizadas análises gemológicas e espectroscópicas (UV-Vis-NIR) para comparação entre o material natural e o tratado. Observou-se que o aquecimento a 425 °C foi o mais eficaz para intensificar a tonalidade azul sem provocar fraturas, representando a temperatura ótima para a modificação cromática. O mecanismo responsável pela transição da cor foi a oxidação do Fe^{3+} para Fe^{2+} . Apesar da alteração de matiz, a saturação permaneceu constante, o que indica que, nesse caso, a intensidade da cor é intrínseca à quantidade de ferro presente, não sendo amplificada pelo aquecimento. Esses resultados demonstram que o tratamento térmico é um procedimento eficiente, seguro e controlável para a valorização gemológica da água-marinha, preservando suas propriedades ópticas fundamentais e integridade estrutural. Além disso, a pesquisa reforça a importância de processos laboratoriais padronizados para otimizar resultados e garantir transparência comercial na divulgação de gemas tratadas.



EFEITOS DO TRATAMENTO TÉRMICO NA APATITA GEMOLÓGICA

*Tiffany Labonia Santos¹; Paulo Dias Ferreira¹; Thiago Eduardo Pedreira Bueno¹;
Gabriel Machado Rainha Cordeiro¹; Maria Clara Lorenzoni Dias¹.*

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES.

PALAVRAS CHAVE:

APATITA, TRATAMENTO TÉRMICO, GEMOLOGIA, INCLUSÕES, PROPRIEDADES ÓPTICAS.

RESUMO:

A apatita é um fosfato de cálcio amplamente distribuído na crosta terrestre, cuja aplicação gemológica destaca-se em suas variedades azuladas, frequentemente comparadas à turmalina Paraíba. Apesar de seu potencial estético e comercial, os efeitos do tratamento térmico sobre suas propriedades ainda são pouco documentados. Este trabalho teve como objetivo investigar as modificações internas e ópticas em apatitas naturais submetidas a aquecimento controlado, contribuindo para a compreensão gemológica mineral. Foram analisadas 11 amostras provenientes de Ipirá (BA), sendo oito lapidadas em cabochão e três em chapa, aquecidas a 630 °C com taxa de 1 °C/min e mantidas por uma hora nessa temperatura. As análises gemológicas incluíram medidas de densidade, índices de refração, birrefringência, pleocroísmo, microscopia de imersão e espectroscopia UV-Vis-NIR. Após o tratamento térmico, observou-se expansão de microfissuras preexistentes, formação de fraturas pseudo-secundárias, intensificação da oxidação e realce de zonamentos cromáticos. As propriedades ópticas fundamentais permaneceram preservadas, com índices de refração entre 1,627 e 1,638 e birrefringência entre 0,004 e 0,008, mantendo caráter uniaxial negativo. O espectro de absorção UV=Vis-Nir das amostras naturais apresentaram bandas de absorção em 400, 450 e 610 nm, características da coloração azul, permitindo inferir que o aquecimento intensifica a absorção nm e induz o aparecimento de novas feições no visível, produzindo cores mais saturadas e de maior contraste. Os resultados indicam que o tratamento térmico atua como ferramenta de valorização estética e de investigação gemológica, possibilitando compreender o comportamento da apatita frente ao aquecimento e seu potencial de aprimoramento cromático sem comprometer a integridade mineralógica.



ESMERALDAS DE MADAGASCAR: CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL APLICADA À IDENTIFICAÇÃO DE PROVENIÊNCIA

Gabriel Machado Rainha Cordeiro¹; Tiffany Labonia Santos¹; Daniela Teixeira de Carvalho¹; Larissa Lanes Tononi¹; Maria Clara Lorenzoni Dias¹.

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES.

PALAVRAS CHAVE:

ESMERALDA, MADAGASCAR, INCLUSÕES, MICROSCOPIA ÓPTICA, PROVENIÊNCIA.

RESUMO:

A determinação da proveniência de esmeraldas é essencial para certificação e rastreabilidade, mas raramente um único parâmetro é diagnóstico. Este trabalho apresenta a caracterização microestrutural de esmeraldas de Madagascar com foco em feições internas potencialmente úteis à atribuição de origem. Aplicou-se microscopia óptica em imersão com adaptação de microscópio petrográfico, permitindo maior poder de aumento sem perda de definição, em complemento à marcha gemológica tradicional (índice de refração, birrefringência, densidade, sinal óptico e pleocroísmo). As amostras exibem associações paragênicas marcadas por micas cromíferas (biotita, flogopita, fuchcita), apatita (agregada e subédrica) e carbonatos (incluindo siderita euédrica), acompanhadas por cavidades fluidas L+G e inclusões estranguladas. Descontinuidades físicas recorrentes incluem fraturas subconcoídeas parcialmente cicatrizadas e fraturas discóides irradiando de inclusões sólidas; entre as descontinuidades ópticas, são frequentes zonamento irregular de cor, estruturas de crescimento helicoidais e canais paralelos ao eixo c. Registros de “gotas de óleo” indicam imiscibilidade de fases durante a evolução do cristal, enquanto inclusões do tipo *melt* e evidências de deformação plástica apontam para múltiplos pulsos e reequilíbrios sob regime metamórfico–hidrotermal. Em conjunto, essas feições sustentam um modelo de cristalização policíclica com interação fluido–rocha e disponibilidade de Cr, compatível com depósitos malgaxes. No âmbito da proveniência, observou-se que a combinação de micas cromíferas, cicatrização extensiva de fraturas e zonamento óptico complexo difere de padrões frequentemente descritos para esmeraldas colombianas (maior ocorrência de “gota de óleo” e fraturas pouco cicatrizadas) e zambianas (zonamento cromático distinto). Embora nenhuma inclusão isolada seja exclusiva, o padrão integrado documentado oferece parâmetros práticos para laboratórios na atribuição de origem.



POPULARIZAÇÃO DA GEOLOGIA E EMPODERAMENTO COMUNITÁRIO: ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO E DIFUSÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Éder Carlos Moreira¹; Henrique Araújo de Souza¹; Mari'Anna Martins Delesposte¹; Mikele da Silva Ferreira¹; Daniel de Almeida Vilela¹; João Paulo Silva Venial¹

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES;

PALAVRAS CHAVE: EDUCAÇÃO POPULAR, DIFUSÃO CIENTÍFICA, GEOLOGIA, ENSINO BÁSICO, EMPODERAMENTO COMUNITÁRIO.

RESUMO:

Este trabalho relata as experiências e resultados de um projeto de extensão voltado para a popularização da ciência geológica. O objetivo central foi democratizar o acesso ao conhecimento geológico, tornando-o compreensível e aplicável para comunidades e estudantes da educação básica, destacando a importância da ciência no Brasil e a necessidade de novos ingressantes no ensino superior.

A estratégia adotada incluiu a produção e distribuição de materiais didáticos e acessíveis, como cartilhas, folders, vídeos e apresentações interativas. Paralelamente, foram realizadas oficinas e visitas a escolas estaduais, a exemplo das atividades desenvolvidas na EEEFM "Ana Monteiro de Paiva" (em Anutiba), na EEEFM "Pedro Simão" (durante sua Feira de Profissões) e na EEEFM "Prof. Célia Teixeira do Carmo". Essas ações tiveram caráter interativo, promovendo um diálogo direto com os estudantes.

Conclui-se que a integração entre a produção de materiais acessíveis e a realização de ações presenciais em escolas é uma metodologia potente para a difusão do conhecimento científico. A iniciativa não apenas cumpriu seu papel de popularizar a Geologia, mas também reforçou a importância de se fomentar a educação científica como um pilar para o desenvolvimento nacional e para a formação de futuros cientistas.



INCLUSÕES E CARACTERIZAÇÃO DAS ESMERALDAS DE MONTE SANTO - TO

*Tiffany Labonia Santos¹; Gabriel Machado Rainha Cordeiro¹; Daniela Teixeira de
Carvalho¹; Thabata Pires¹; Maria Clara Lorenzoni Dias¹.*

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES.

PALAVRAS CHAVE:

ESMERALDA, MONTE SANTO, INCLUSÕES FLUIDAS, FTIR, GÊNESE MINERAL.

RESUMO:

As esmeraldas de Monte Santo, Tocantins, destacam-se por sua coloração verde-levemente azulado e características gemológicas singulares, que as diferenciam de outras ocorrências brasileiras. Este estudo teve como objetivo caracterizar essas gemas por meio de análises gemológicas, mineralógicas e espectroscópicas, a fim de compreender sua estrutura interna, composição química e possíveis processos de gênese. Foram empregadas técnicas de microscopia óptica em imersão, espectroscopia UV-VIS-NIR, difração de raios X, espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e análises termogravimétricas (ATG) análise térmica diferencial (ATD). Os resultados indicaram que as amostras pertencem ao grupo dos berilos tipo T (Aurischio et al., 1994), apresentando moléculas de H₂O tipo I e II e variações nos índices de refração (1,580– 1,598) e densidade relativa (2,50–2,76). A cor verde predominante é atribuída à presença de cromo em maior proporção, com contribuição de ferro e vanádio. As inclusões foram classificadas conforme Roedder (1984) e Fuzikawa (1985), revelando cavidades bifásicas de grandes dimensões, bem como fraturas cicatrizadas e morfologias regulares orientadas paralelamente ao eixo c. As análises térmicas demonstraram estabilidade estrutural e ausência de ganho de massa, enquanto os espectros FTIR confirmaram a influência de íons alcalinos na estrutura cristalina. Os resultados permitem sugerir duas hipóteses genéticas principais: (i) cristalização relacionada ao Granito-Gnaiss em profundidade e (ii) contribuição de fluidos provenientes de um stock alcalino local. A singularidade dessas esmeraldas evidencia seu potencial científico e gemológico, reforçando a importância de estudos adicionais para elucidar sua formação e ampliar seu reconhecimento no mercado mineral brasileiro.



TOPÁZIO DO PEGMATITO LAVRA DA GENEROSA: CARACTERIZAÇÃO QUÍMICO-MINERALÓGICA E EVIDÊNCIAS GENÉTICAS

*Gabriel Machado Rainha Cordeiro¹; Daniela Teixeira de Carvalho¹; Tiffany Labonia Santos¹;
Maria Clara Lorenzoni Dias¹.*

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES.

PALAVRAS CHAVE:

TOPÁZIO, LAVRA DA GENEROSA, PEGMATITO, INCLUSÕES FLUIDAS, GEMOLOGIA.

RESUMO:

O topázio proveniente do pegmatito Lavra da Generosa, situado no Distrito Pegmatítico de Santa Maria de Itabira (MG), foi caracterizado quanto às suas propriedades físicas, químicas e estruturais, visando compreender sua origem e evolução cristalina. As análises envolveram difratometria de raios X, espectroscopia no infravermelho (FTIR) e análises térmicas (ATG e ATD), complementadas por observações ópticas e estudos petrográficos de inclusões fluidas. Os resultados difratométricos confirmaram a estrutura ortorrômbica típica do topázio (grupo Pbnm), com parâmetros de cela unitária compatíveis com amostras ricas em flúor. As propriedades físicas registradas incluem hábito prismático, brilho vítreo e clivagem perfeita segundo {001}. As análises termogravimétricas indicaram estabilidade térmica até aproximadamente 980 °C, com leve perda de massa associada à volatilização parcial de flúor. A espectroscopia FTIR revelou bandas em torno de 3650 cm⁻¹ e 3470 cm⁻¹, atribuídas à presença de grupos OH⁻ e F⁻ na estrutura, refletindo variações na substituição F ↔ OH. Estudos complementares de inclusões fluidas evidenciaram cavidades bifásicas e trifásicas (líquido–vapor–sólido), alinhadas preferencialmente ao eixo c, indicando aprisionamento de fluidos ricos em H₂O e CO₂ durante a cristalização. Tais características sugerem que o topázio da Lavra da Generosa se formou em condições hidrotermais tardias, associadas à exsolução de fluidos pegmatíticos ricos em voláteis. Esses resultados reforçam o potencial do topázio da Lavra da Generosa como marcador petrogenético e gemológico, representando um importante registro das condições físico-químicas de evolução dos pegmatitos de Santa Maria de Itabira.



RESOLUÇÃO ANM Nº 208/2025: AVANÇOS REGULATÓRIOS E IMPACTOS NA PERMISSÃO DE LAVRA GARIMPEIRA

Adam Barros Fernandes¹; Gabrieli Santos Boulhosa²; Henrique Araujo de Souza³

1 – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais / PUC-Minas;

2 – Universidade Estadual Paulista / UNESP;

3 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES.

PALAVRAS-CHAVE: Minerais Garimpáveis; Direito Minerário; Segurança Jurídica.

RESUMO: A Permissão de Lavra Garimpeira (PLG), prevista pela Lei nº 7.805/1989, é um regime de aproveitamento de substâncias minerais que permite a pessoas físicas, firmas individuais ou cooperativas explorar substâncias minerais garimpáveis em áreas limitadas e sob critérios específicos de controle. Destinada ao fomento da atividade garimpeira, a PLG historicamente enfrentou problemas de especulação, irregularidades e insegurança jurídica. A Resolução ANM nº 208, de 12 de junho de 2025, promoveu alterações significativas, substituindo a Portaria DNPM nº 155/2016 e alinhando o regime à legislação mineral vigente. Entre as mudanças, destaca-se o limite global de até 50 hectares para títulos de pessoa física ou firma individual, enquanto cooperativas passam a ter padrão uniforme de 1.000 hectares por título em todo o território nacional, substituindo a antiga exceção de 10.000 hectares na Amazônia Legal. A resolução ampliou o rol de substâncias permitidas, incluindo minerais de pegmatitos como espodumênio, lepidolita, ambligonita e caulim, além de minerais de aluvião como ilmenita, zircão e monazita; também foram incorporadas substâncias presentes em rejeitos ou estéreis, associadas às autorizadas ou de geometria irregular. A resolução também estabelece a necessidade de aditamento específico para lavra de substâncias associadas ou presentes em rejeitos, desde que mantida a substância principal. Permissões vigentes que excedam os novos limites continuam válidas até o fim de sua vigência, desde que haja lavra efetiva, enquanto requerimentos pendentes fora das novas regras devem ser ajustados ou serão indeferidos. Áreas liberadas por reduções ou indeferimentos retornarão ao estoque de disponibilidade pública de áreas. Assim, a Resolução 208/2025 fortalece a segurança jurídica da PLG, amplia oportunidades de aproveitamento mineral e busca reduzir práticas especulativas, impondo novos desafios de adaptação a garimpeiros e cooperativas.



A IMPORTÂNCIA DA SONDAGEM GEOTÉCNICA NA INVESTIGAÇÃO DE PILHAS DE ESTÉRIL E BARRAGENS DE REJEITO

Gabrieli Santos Boulhosa¹; Adam Barros Fernandes²; Henrique Araujo de Souza³

1 – Universidade Estadual Paulista / UNESP;

2 – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais / PUC-Minas;

3 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES.

PALAVRAS CHAVE: Investigação Geotécnica; Mineração; Estruturas Geotécnicas.

RESUMO: A estabilidade de barragens de rejeito e de pilhas de estéril constitui um dos principais desafios da mineração contemporânea, considerando os riscos socioambientais associados a potenciais rupturas. Nesse cenário, a investigação geotécnica por meio de sondagens assume papel essencial para compreender as condições de fundação, as características dos materiais depositados (aterro) e o comportamento estrutural das obras. Normas recentes da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE), como a 104/2023 e a 109/2024, consolidam diretrizes para execução, descrição e classificação de sondagens, garantindo qualidade e padronização das informações. O presente trabalho tem como objetivo analisar a relevância da sondagem geotécnica na caracterização e no monitoramento de barragens de rejeito e pilhas de estéril, ressaltando sua contribuição para análises de estabilidade, planejamento de reforços estruturais e mitigação de riscos. A pesquisa foi desenvolvida com base em revisão bibliográfica e documental de normas técnicas da ABGE, contemplando procedimentos de sondagem rotativa, mista e à percussão, além da classificação de parâmetros como recuperação, índice de resistência à penetração (SPT), índice de qualidade da rocha (RQD), grau de alteração e permeabilidade, incorporando ainda avanços recentes no uso da digitalização, padronização de dados e modelagem tridimensional. Os resultados demonstram que campanhas de sondagem bem estruturadas possibilitam a identificação de zonas críticas de instabilidade, heterogeneidades dos depósitos de rejeito e estéril, variações do perfil de intemperismo e condições hidrogeológicas desfavoráveis. A integração entre sondagens, ensaios de campo, análises laboratoriais e métodos geofísicos amplia a confiabilidade dos modelos geológico-geotécnicos e subsidia a formulação de planos de segurança de barragens. Dessa forma, a sondagem geotécnica é indispensável para a gestão segura de estruturas de mineração, sendo que a adoção de metodologias normatizadas e o uso de tecnologias digitais de monitoramento e modelagem constituem estratégias fundamentais para prevenir falhas estruturais e promover maior sustentabilidade no setor mineral.



SETOR MINERAL E PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS DE CONCILIAÇÃO SUSTENTÁVEL

Adam Barros Fernandes¹; Luiz Eduardo Panisset Travassos¹; Gabrieli Santos Boulhosa²; Henrique Araujo de Souza³

1 – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais / PUC-Minas;

2 – Universidade Estadual Paulista / UNESP;

3 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES;

PALAVRAS CHAVE: Mineração; Espeleologia; Sustentabilidade; Patrimônio Natural.

RESUMO: O Brasil abriga mais de 29 mil cavernas cadastradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), muitas em áreas de interesse mineral. A relação entre mineração e espeleologia gera debates sobre impactos ambientais e conservação do patrimônio natural, sobretudo em regiões cársticas. Apesar dos conflitos, avanços técnicos e normativos apontam possibilidades de compatibilização entre a produção mineral e a preservação ambiental. Este trabalho tem como objetivo analisar os principais desafios e perspectivas de conciliação entre o setor mineral e a espeleologia, destacando a relevância do arcabouço legal e das tecnologias aplicadas na avaliação e mitigação de impactos. Realizou-se revisão bibliográfica em bases científicas nacionais e internacionais (SciELO, *Web of Science* e *Google Scholar*), além da análise de documentos técnicos do SGB/CPRM e de marcos regulatórios, como o Decreto nº 6.640/2008 e a Resolução CONAMA nº 347/2004. Os resultados indicam que as atividades minerárias em áreas com cavernas podem acarretar riscos significativos, como instabilidade estrutural, alterações hidrológicas e perda de biodiversidade troglóbia, entre outros. Contudo, verificou-se também o uso crescente de tecnologias inovadoras, como laser scanner 3D, mapeamento geotécnico e microsísmica, que oferecem ferramentas de apoio à tomada de decisão e reduzem a possibilidade de impactos sobre o patrimônio espeleológico. Conclui-se que a compatibilização entre mineração e espeleologia é possível quando fundamentada em critérios científicos, monitoramento contínuo e cumprimento da legislação ambiental. A integração entre setor produtivo, órgãos reguladores e comunidade científica é essencial para o desenvolvimento de práticas sustentáveis.

CONCLUSÃO

A realização da SEGEO 2025 somente foi possível graças ao apoio institucional e financeiro de empresas, organizações e parceiros comprometidos com o desenvolvimento da ciência, da educação e das Geociências.

Expressamos nossos sinceros agradecimentos aos patrocinadores desta edição:

Patrocinador Diamante

- ATLAS GEOLOGIA E MINERAÇÃO.

Patrocinadores Ouro

- WATERGEO SOLUTIONS
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA - NÚCLEO RJ/ES

Patrocinadores Prata

- ACGEO (ASSOCIAÇÃO CAPIXABA DE GEÓLOGOS)
- EARTH GEOSCIENCE
- GEO-SERVE
- MDGEO
- SINDIROCHA
- SUDESTE AMBIENTAL

Registramos também nosso especial agradecimento ao Departamento de Geologia da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), pelo apoio institucional, acadêmico e estrutural indispensável para a realização do evento e para a formação de profissionais comprometidos com a excelência nas Geociências.

Por fim, agradecemos a todos que acreditaram neste projeto e contribuíram para que a SEGEO 2025 se tornasse mais uma edição memorável, fortalecendo a produção científica e a integração da comunidade geológica.

REALIZAÇÃO:



COMISSÃO ORGANIZADORA DA SEMANA DE GEOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO