

REALIZAÇÃO:



XIII SEMANA DE GEOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO

ANNAIS

XV SEMANA DE ESTUDOS GEOLÓGICOS DA UFES



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

Orientador: Éder Carlos Moreira

Volume 3.

1ª Ed.

23p.

2. 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

PROFESSORES COORDENADORES E COMITÊ TÉCNICO-CIENTÍFICO

Iago Mateus de Lopes Macêdo

Éder Carlos Moreira

PRESIDÊNCIA

Marcelo Augusto da Silva Pastor

Mikele da Silva Ferreira

Alice Farias Ferreira

LOGÍSTICA

Mari' Anna Martins Delesposte

Larissa Miotto Galvão

Bruna Martins Salustiano

João Francisco Valani Stein

FINANCEIRO

Emydio Ferreira Cavaleiro

Caio Binotti Carvalho

Luiz Henrique Keller Faria

PROGRAMAÇÃO

Laura Barbara da Silva

Maria Eduarda Vieira Santana

Aloisio Carneiro Lauer

MARKETING

Henrique Araújo de Souza

Maria Eduarda Popim Hoffmam

Leandra Cristina Barbosa

Alini Pessi Schneider

GESTÃO DE PESSOAS

Tainá Reis Costa

Júlia Contarine de Almeida

Heitor Lorenzo Silva Gomides

INTRODUÇÃO

É com grande satisfação que apresentamos os Anais de Resumos da XIII Semana de Geologia do Espírito Santo e XV Semana de Estudos Geológicos da UFES, evento que reafirma seu papel como um importante fórum de divulgação científica, intercâmbio de conhecimentos e integração entre estudantes, pesquisadores, profissionais e instituições ligadas às Geociências. A SEGEO 2026 foi concebida com o propósito de promover discussões sobre os avanços científicos, tecnológicos e profissionais que impactam a Geologia e áreas afins, incentivando a formação acadêmica, a produção científica e a aproximação entre a universidade, o mercado de trabalho e a sociedade. Ao longo do evento, foram compartilhadas experiências, pesquisas e perspectivas que contribuem para o fortalecimento das Geociências e para o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais.

Os trabalhos reunidos nestes anais representam o esforço e a dedicação de seus autores na produção de conhecimento científico de qualidade. Os resumos contemplam diferentes áreas da Geociências e a relevância das pesquisas desenvolvidas em instituições de ensino e pesquisa de todo o país. Mais do que um evento científico, a SEGEO 2026 consolidou-se como um espaço de formação, networking e construção coletiva do conhecimento, fortalecendo os laços entre a comunidade acadêmica e profissional das Geociências.

CARACTERIZAÇÃO DE DESCONTINUIDADES FÍSICAS E ÓPTICAS EM ESMERALDAS DO DEPÓSITO DE CANAÃ, ITABIRA (MG)

Giovanna Retz De Oliveira¹; Yuri César Fassarella Cardoso¹; Daniela Teixeira De Carvalho¹; Gabriel Machado Rainha Cordeiro².

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES

2 – Universidade Federal de Ouro Preto / UFOP

Este trabalho apresenta a caracterização das descontinuidades físicas e ópticas em esmeraldas provenientes do depósito de Canaã, Itabira (MG), inserido na Província Esmeraldífera de Minas Gerais. As amostras, preparadas em lâminas polidas, foram analisadas por meio de uma marcha gemológica envolvendo métodos físicos, ópticos e microscópicos. Os resultados indicam densidade entre 2,67 e 2,74 g/cm³, índices de refração entre 1,565 e 1,590, birrefringência média de 0,004 a 0,006 e caráter uniaxial negativo, compatíveis com o berilo. O pleocroísmo varia de verde amarelado a verde intenso, associado à presença de Cr e V como cromóforos. As descontinuidades internas revelam um sistema complexo, marcado por inclusões sólidas protogenéticas de mica e apatita, além de anfibólio, refletindo interação fluido-rocha em ambiente metamórfico-metassomático. Observam-se cavidades de inclusões fluidas orientadas segundo fraturas intragranulares, com preenchimento bifásico a trifásico, indicando controle estrutural no aprisionamento de fluidos e variações nas condições físico-químicas do sistema. Destacam-se ainda concreções de óxidos de ferro associadas a halos de alteração, evidenciando processos de circulação de fluidos oxidantes em estágios tardios. Inclusões fluidas secundárias com feições de escape e estrangulamento registram eventos de reativação de fraturas e evolução hidrotermal tardia. O conjunto das feições indica cristalização em ambiente tectonicamente ativo, com múltiplos pulsos deformacionais e hidrotermais, compatível com modelos genéticos do tipo pegmatítico-metassomático. A análise integrada das propriedades gemológicas e das descontinuidades internas contribui para a compreensão da gênese das esmeraldas de Canaã, bem como para estudos de procedência e autenticação gemológica.

Palavras-chave: Esmeralda; Canaã; Inclusões; Gemologia; Descontinuidades.

EVOLUÇÃO MICROESTRUTURAL DO TOPÁZIO IMPERIAL COM BASE NA ANÁLISE DE ESTRUTURAS INTERNAS

Yuri César Fassarella Cardoso¹; Giovanna Retz De Oliveira¹; Daniela Teixeira De Carvalho¹; Gabriel Machado Rainha Cordeiro².

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES

2 – Universidade Federal de Ouro Preto / UFOP

O topázio imperial apresenta elevada relevância gemológica, sendo sua caracterização interna essencial para a compreensão de processos genéticos e pós-genéticos. Este trabalho teve como objetivo analisar a evolução microestrutural do mineral com base na investigação de inclusões internas. A metodologia consistiu em análise gemológica por microscopia óptica em luz transmitida e refletida polarizada, com aumento de 100x, visando a identificação de inclusões, microfraturas e feições de dissolução. As fotomicrografias evidenciaram inclusões fluidas mono e bifásicas orientadas segundo controle cristalográfico, além de feições de dissolução, cavidades alongadas e estruturas com estrangulamento, indicando reequilíbrio pós-cristalização. Foram identificadas inclusões sólidas protogenéticas, como apatita, e minerais opacos, possivelmente goethita e hematita, associados a cavidades e fraturas intragranulares. A ocorrência de agregados radiais concêntricos de goethita e preenchimentos birrefringentes indica precipitação secundária relacionada à circulação de fluidos ricos em ferro. Estruturas como inclusões em forma de pente e microfraturas parcialmente preenchidas evidenciam controle estrutural no aprisionamento e modificação das inclusões, sugerindo múltiplos estágios evolutivos. Conclui-se que o sistema registra aprisionamento primário seguido por dissolução, circulação de fluidos e reequilíbrio pós-cristalização, com eventos secundários de precipitação mineral associados à interação fluido-rocha.

Palavras-chave: Topázio imperial; Inclusões fluidas; Gemologia; Microestruturas; Goethita.

CARACTERIZAÇÃO GEMOLÓGICA E INCLUSÕES DAS ESMERALDAS DE CANTAGALO (MG): IMPLICAÇÕES GENÉTICAS

Giovanna Retz De Oliveira¹; Yuri César Fassarella Cardoso¹; Daniela Teixeira De Carvalho¹; Tiffany Labonia Santos¹; Lavínia Freire Pires¹.

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES

As esmeraldas de Cantagalo (MG), inseridas no Cinturão Esmeraldífero de Minas Gerais, apresentam controvérsias quanto à sua classificação, sendo por vezes descritas como berilo verde em função de sua tonalidade mais clara. Sua gênese está associada à interação entre fontes de berílio, provenientes de rochas graníticas e pegmatitos, e elementos cromóforos como cromo e vanádio, oriundos de rochas máficas a ultramáficas, em um sistema hidrotermal vinculado a eventos tectono-metamórficos. A caracterização gemológica das amostras revela a presença de inclusões fluidas bifásicas e trifásicas, alongadas e orientadas paralelamente ao eixo c, com feições de crepitação, estruturas discoides e evidências de reequilíbrio interno. Observam-se ainda canalículos estruturais com morfologia de cristal negativo, contendo preenchimentos complexos e líquidos imiscíveis, indicando origem primária, além de inclusões sólidas protogenéticas de anfibólio, que reforçam a interação com o ambiente encaixante durante o crescimento cristalino. Fraturas e fissuras preenchidas por filmes finos indicam processos pseudo-secundários posteriores. Esse conjunto de características é compatível com um ambiente magmático-pegmatítico com interação metassomática, marcado pela atuação de fluidos ricos em voláteis e por um sistema evolutivo multiepisódico. Dessa forma, apesar das controvérsias, as amostras apresentam características compatíveis com a variedade esmeralda, sendo as inclusões fundamentais para a compreensão dos processos genéticos envolvidos na formação do depósito.

Palavras-chave: Esmeralda; Inclusões fluidas; Gênese hidrotermal; Pegmatitos; Cantagalo.

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA LIMPEZA MECÂNICA A SECO EM TOPÁZIO IMPERIAL: IMPLICAÇÕES PARA CONSERVAÇÃO MINERALÓGICA

Yuri César Fassarella Cardoso¹; Giovanna Retz De Oliveira¹; Daniela Teixeira De Carvalho¹.

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES

Este trabalho apresenta a avaliação qualitativa do processo de limpeza mecânica a seco em uma amostra de topázio imperial inserida em matriz terrosa, com foco nas implicações para a conservação mineralógica. A amostra estudada encontra-se associada a minerais como limonita, hematita, magnetita, pirolusita e psilomelano. Considerando o elevado potencial de dissolução, alteração mineral e desagregação estrutural em contato com soluções aquosas ou agentes químicos, adotou-se uma abordagem conservativa baseada exclusivamente na limpeza mecânica a seco. O procedimento envolveu o uso de pinceis de diferentes granulometrias e escovação mecânica com escova de latão para a remoção de partículas aderidas e material impregnado em fissuras. A avaliação qualitativa demonstrou uma remoção parcial do material terroso e consequente melhora na visualização do topázio, embora com eficiência limitada em áreas de difícil acesso e a ocorrência de perdas físicas por ação abrasiva. Por outro lado, a técnica mostrou-se altamente eficaz na prevenção de alterações químicas, evitando a dissolução e a instabilidade mineralógica. A restrição ao meio aquoso justifica-se pela presença de minerais associados com porosidade e comportamento hidrofóbico, que favorecem a desagregação, além da presença de óxidos de ferro e manganês. Estes óxidos podem liberar pigmentos que penetram nas microfissuras do topázio, causando manchamento irreversível, um processo de alteração superficial e oxidação que seria intensificado pela umidade. Os resultados evidenciam que o uso de água, solventes ou soluções químicas pode comprometer a integridade estrutural e estética da amostra, induzindo desintegração e oxidação. Conclui-se, portanto, que a limpeza a seco representa o equilíbrio ideal entre preservação química e integridade física, sendo a abordagem mais adequada e exclusiva para a conservação de topázio imperial em sistemas heterogêneos.

Palavras-chave: Topázio imperial; Conservação mineralógica; Limpeza a seco; Minerais associados; Óxidos de ferro.

ANÁLISE PETROGRÁFICA DE DESCONTINUIDADES FÍSICAS EM TURMALINA MELANCIA E SUA RELAÇÃO COM O AMBIENTE PEGMATÍTICO

Yuri César Fassarella Cardoso¹; Giovanna Retz De Oliveira¹; Daniela Teixeira De Carvalho¹.

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES

A turmalina bicolor, comercialmente conhecida como turmalina melancia constitui uma das variedades mais valorizadas do supergrupo das turmalinas devido ao seu intenso zoneamento cromático entre núcleos rosados e bordas verdes, associado às variações químicas de Mn e Fe durante o crescimento cristalino. Em Minas Gerais, essas gemas ocorrem em pegmatitos graníticos altamente diferenciados, ricos em fluidos residuais e elementos incompatíveis, ambientes favoráveis à formação de cristais gemológicos de elevada qualidade. Nesse contexto, a caracterização das inclusões minerais e fluidas contribui para a compreensão dos processos petrogenéticos associados à evolução desses sistemas pegmatíticos. Foi realizada análise gemológica por microscopia óptica em luz transmitida e refletida polarizada, com aumento de 100x (objetiva 10x e ocular 10x), visando a identificação de inclusões, microfraturas e feições de dissolução. As análises revelaram inclusões fluidas monofásicas e bifásicas do tipo *trichites*, associadas ao aprisionamento de fluidos residuais durante estágios tardios da cristalização pegmatítica. Também foram identificadas inclusões fluidas pseudo-secundárias bifásicas relacionadas à circulação tardia de fluidos em microfraturas internas. Inclusões sólidas singenéticas de diopsídio, pirita e possível pirocloro indicam ambiente pegmatítico enriquecido em interação entre fluidos mineralizantes e litologias encaixantes. Observou-se ainda possível inclusão de anfibólio e inclusões protogenéticas de diopsídio, registrando múltiplas etapas evolutivas do sistema mineralizante. Fraturas intragranulares parcialmente preenchidas por material birrefringente exibindo feições do tipo peixe veleiro refletem tensões internas e reequilíbrio tardio do cristal. Os resultados demonstram elevado potencial gemológico e científico das turmalinas melancia de Minas Gerais, evidenciando a importância das inclusões como indicadores petrogenéticos em sistemas pegmatíticos evoluídos.

Palavras-chave: Turmalina melancia; Pegmatito; Inclusões fluidas; Gemologia; Minas Gerais.

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA LIMPEZA MECÂNICA A SECO EM TOPÁZIO IMPERIAL: IMPLICAÇÕES PARA CONSERVAÇÃO MINERALÓGICA

Yuri César Fassarella Cardoso¹; Giovanna Retz De Oliveira¹; Daniela Teixeira De Carvalho¹.

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES

Este trabalho apresenta a avaliação qualitativa do processo de limpeza mecânica a seco em uma amostra de topázio imperial inserida em matriz terrosa, com foco nas implicações para a conservação mineralógica. A amostra estudada encontra-se associada a minerais como limonita, hematita, magnetita, pirolusita e psilomelano. Considerando o elevado potencial de dissolução, alteração mineral e desagregação estrutural em contato com soluções aquosas ou agentes químicos, adotou-se uma abordagem conservativa baseada exclusivamente na limpeza mecânica a seco. O procedimento envolveu o uso de pincéis de diferentes granulometrias e escovação mecânica com escova de latão para a remoção de partículas aderidas e material impregnado em fissuras. A avaliação qualitativa demonstrou uma remoção parcial do material terroso e consequente melhora na visualização do topázio, embora com eficiência limitada em áreas de difícil acesso e a ocorrência de perdas físicas por ação abrasiva. Por outro lado, a técnica mostrou-se altamente eficaz na prevenção de alterações químicas, evitando a dissolução e a instabilidade mineralógica. A restrição ao meio aquoso justifica-se pela presença de minerais associados com porosidade e comportamento hidrofóbico, que favorecem a desagregação, além da presença de óxidos de ferro e manganês. Estes óxidos podem liberar pigmentos que penetram nas microfissuras do topázio, causando manchamento irreversível — um processo de alteração superficial e oxidação que seria intensificado pela umidade. Os resultados evidenciam que o uso de água, solventes ou soluções químicas pode comprometer a integridade estrutural e estética da amostra, induzindo desintegração e oxidação. Conclui-se, portanto, que a limpeza a seco representa o equilíbrio ideal entre preservação química e integridade física, sendo a abordagem mais adequada e exclusiva para a conservação de topázio imperial em sistemas heterogêneos.

Palavras-chave: Topázio imperial; Conservação mineralógica; Limpeza a seco; Minerais associados; Óxidos de ferro.

CARACTERIZAÇÃO GEMOLÓGICA E INCLUSÕES DAS ESMERALDAS DE CANTAGALO (MG): IMPLICAÇÕES GENÉTICAS

Giovanna Retz De Oliveira¹; Yuri César Fassarella Cardoso¹; Daniela Teixeira De Carvalho¹; Tiffany Labonia Santos¹; Lavínia Freire Pires¹.

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES

As esmeraldas de Cantagalo (MG), inseridas no Cinturão Esmeraldífero de Minas Gerais, apresentam controvérsias quanto à sua classificação, sendo por vezes descritas como berilo verde em função de sua tonalidade mais clara. Sua gênese está associada à interação entre fontes de berílio, provenientes de rochas graníticas e pegmatitos, e elementos cromóforos como cromo e vanádio, oriundos de rochas máficas a ultramáficas, em um sistema hidrotermal vinculado a eventos tectono-metamórficos. A caracterização gemológica das amostras revela a presença de inclusões fluidas bifásicas e trifásicas, alongadas e orientadas paralelamente ao eixo c, com feições de crepitação, estruturas discoides e evidências de reequilíbrio interno. Observam-se ainda canálculos estruturais com morfologia de cristal negativo, contendo preenchimentos complexos e líquidos imiscíveis, indicando origem primária, além de inclusões sólidas protogenéticas de anfibólio, que reforçam a interação com o ambiente encaixante durante o crescimento cristalino. Fraturas e fissuras preenchidas por filmes finos indicam processos pseudo-secundários posteriores. Esse conjunto de características é compatível com um ambiente magmático-pegmatítico com interação metassomática, marcado pela atuação de fluidos ricos em voláteis e por um sistema evolutivo multiepisódico. Dessa forma, apesar das controvérsias, as amostras apresentam características compatíveis com a variedade esmeralda, sendo as inclusões fundamentais para a compreensão dos processos genéticos envolvidos na formação do depósito.

Palavras-chave: esmeralda; inclusões fluidas; gênese hidrotermal; pegmatitos; Cantagalo.

EVOLUÇÃO MICROESTRUTURAL DO TOPÁZIO IMPERIAL COM BASE NA ANÁLISE DE ESTRUTURAS INTERNAS

Yuri César Fassarella Cardoso¹; Giovanna Retz De Oliveira¹; Daniela Teixeira De Carvalho¹; Gabriel Machado Rainha Cordeiro¹.

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES

O topázio imperial apresenta elevada relevância gemológica, sendo sua caracterização interna essencial para a compreensão de processos genéticos e pós-genéticos. Este trabalho teve como objetivo analisar a evolução microestrutural do mineral com base na investigação de inclusões internas. A metodologia consistiu em análise gemológica por microscopia óptica em luz transmitida e refletida polarizada, com aumento de 100x, visando a identificação de inclusões, microfraturas e feições de dissolução. As fotomicrografias evidenciaram inclusões fluidas mono e bifásicas orientadas segundo controle cristalográfico, além de feições de dissolução, cavidades alongadas e estruturas com estrangulamento, indicando reequilíbrio pós-cristalização. Foram identificadas inclusões sólidas protogenéticas, como apatita, e minerais opacos, possivelmente goethita e hematita, associados a cavidades e fraturas intragranulares. A ocorrência de agregados radiais concêntricos de goethita e preenchimentos birrefringentes indica precipitação secundária relacionada à circulação de fluidos ricos em ferro. Estruturas como inclusões em forma de pente e microfraturas parcialmente preenchidas evidenciam controle estrutural no aprisionamento e modificação das inclusões, sugerindo múltiplos estágios evolutivos. Conclui-se que o sistema registra aprisionamento primário seguido por dissolução, circulação de fluidos e reequilíbrio pós-cristalização, com eventos secundários de precipitação mineral associados à interação fluido-rocha.

Palavras-chave: Topázio imperial; Inclusões fluidas; Gemologia; Microestruturas; Goethita.

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA E INTERPRETAÇÃO DE INCLUSÕES COM BASE NO AMBIENTE METASSOMÁTICO DAS ESMERALDAS DE PINDOBAÇU (BA)

Giovanna Retz De Oliveira¹; Yuri César Fassarella Cardoso¹; Maria Clara Moreira Franco Dos Santos¹; Daniela Teixeira De Carvalho¹.

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES

As esmeraldas de Pindobaçu (BA) são classificadas geneticamente como do Tipo 1 e formaram-se em um ambiente de intensa reação metassomática. Esse processo geológico resulta do contato entre fluidos hidrotermais oriundos de intrusões graníticas (aplopegmatitos e veios de quartzo) e rochas ultramáficas pré-existentes (serpentinitos). Em consequência, os serpentinitos são transformados em faixas de flogopita-biotita xisto, que atuam como a rocha hospedeira onde os cristais se mineralizam. A caracterização gemológica e o estudo microscópico das inclusões evidenciam a alta dinamicidade dessa gênese. Observam-se inclusões sólidas protogenéticas e singenéticas de flogopita/biotita com morfologias irregulares e corroídas, o que comprova forte reabsorção e desequilíbrio químico ao interagirem com os fluidos quentes antes de seu aprisionamento. O crescimento dos cristais ocorreu em pulsos, evidenciado pelo zonamento de cor em tons de verde e linhas de intercrescimento, registrando variações químicas e na concentração de elementos cromóforos ao longo do tempo. Flutuações térmicas e de pressão típicas de zonas de contato ativas são atestadas por inclusões fluidas pseudo-secundárias bifásicas com feições de escoamento e turbilhonamento, bem como por micrólitos hidrotermais que cicatrizam fraturas singenéticas. A presença de filmes finos de minerais birrefringentes, como o talco, no interior de cavidades sugere processos de recristalização. Posteriormente à cristalização, eventos epigenéticos geraram fraturas transgranulares, que foram infiltradas por fluidos aquosos tardios, precipitando concreções de óxidos e agrupamentos dendríticos de carbonatos nas descontinuidades. Dessa forma, as características inclusológicas atestam diretamente a complexidade do ambiente formador e a evolução estrutural das esmeraldas da região.

Palavras-chave: Esmeralda; Pindobaçu; Metassomatismo; Inclusões; Gemologia.

IMPORTÂNCIA DAS BARREIRAS DE AMORTECIMENTO NO DESMONTE DE ROCHAS COM USO DE EXPLOSIVOS EM ATIVIDADES DE MINERAÇÃO À CÉU ABERTO

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

1 – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/ PUC;

2 – Universidade Estadual Paulista / UNESP;

3 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES;

PALAVRAS CHAVE: desmonte de rochas; vibrações do terreno; ondas sísmicas; barreiras de amortecimento; mitigação de impactos; geotecnia.

RESUMO: O desmonte de rochas com explosivos é amplamente utilizado na mineração e em obras de engenharia devido à sua elevada eficiência operacional. Contudo, essa prática gera efeitos dinâmicos relevantes, como vibrações do terreno e projeção de fragmentos, que podem representar riscos significativos, sobretudo em áreas sensíveis sob os pontos de vista geotécnico, ambiental e operacional. Tais impactos podem comprometer a estabilidade de estruturas adjacentes, afetar a integridade do maciço rochoso e provocar interferências indesejáveis no entorno, tornando essencial o controle desses efeitos no planejamento das operações. Nesse contexto, as barreiras de amortecimento destacam-se como uma medida técnica eficaz para a mitigação desses impactos, consistindo em porções do maciço rochoso artificialmente modificadas ou em meios interpostos com propriedades distintas de propagação de ondas, estrategicamente posicionados entre a frente de lavra e as áreas a serem protegidas, com a finalidade de dissipar e atenuar a energia das ondas sísmicas geradas pela detonação. Sua aplicação contribui para a redução da amplitude das vibrações e da propagação dos esforços dinâmicos, aumentando a segurança operacional e ambiental e viabilizando a continuidade das atividades mesmo em condições de proximidade com áreas sensíveis, desde que associada a práticas complementares, como o controle da carga máxima de explosivos por espera, a definição adequada dos tempos de retardo, o monitoramento sismográfico e a realização de estudos geomecânicos específicos, além de favorecer o atendimento às exigências legais e ambientais, alinhando-se aos princípios de sustentabilidade e mineração responsável.

CARACTERIZAÇÃO DE DESCONTINUIDADES FÍSICAS E ÓPTICAS EM ESMERALDAS DO DEPÓSITO DE CANAÃ, ITABIRA (MG)

*Giovanna Retz De Oliveira¹; Yuri César Fassarella Cardoso¹; Gabriel Machado Cordeiro Rainha¹;
Daniela Teixeira De Carvalho¹.*

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES

Este trabalho apresenta a caracterização das descontinuidades físicas e ópticas em esmeraldas provenientes do depósito de Canaã, Itabira (MG), inserido na Província Esmeraldífera de Minas Gerais. As amostras, preparadas em lâminas polidas, foram analisadas por meio de uma marcha gemológica envolvendo métodos físicos, ópticos e microscópicos. Os resultados indicam densidade entre 2,67 e 2,74 g/cm³, índices de refração entre 1,565 e 1,590, birrefringência média de 0,004 a 0,006 e caráter uniaxial negativo, compatíveis com o berilo. O pleocroísmo varia de verde amarelado a verde intenso, associado à presença de Cr e V como cromóforos. As descontinuidades internas revelam um sistema complexo, marcado por inclusões sólidas protogenéticas de mica e apatita, além de anfibólio, refletindo interação fluido-rocha em ambiente metamórfico-metassomático. Observam-se cavidades de inclusões fluidas orientadas segundo fraturas intragranulares, com preenchimento bifásico a trifásico, indicando controle estrutural no aprisionamento de fluidos e variações nas condições físico-químicas do sistema. Destacam-se ainda concreções de óxidos de ferro associadas a halos de alteração, evidenciando processos de circulação de fluidos oxidantes em estágios tardios. Inclusões fluidas secundárias com feições de escape e estrangulamento registram eventos de reativação de fraturas e evolução hidrotermal tardia. O conjunto das feições indica cristalização em ambiente tectonicamente ativo, com múltiplos pulsos deformacionais e hidrotermais, compatível com modelos genéticos do tipo pegmatítico-metassomático. A análise integrada das propriedades gemológicas e das descontinuidades internas contribui para a compreensão da gênese das esmeraldas de Canaã, bem como para estudos de procedência e autenticação gemológica.

Palavras-chave: Esmeralda; Canaã; Inclusões; Gemologia; Descontinuidades

CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO GENÉTICA DE ESMERALDAS DA ZÂMBIA COM BASE EM INCLUSÕES MINERAIS E FLUIDAS

*Tiffany Labonia Santos¹; Lavínia Freire Pires¹; Gabriel Machado Rainha Cordeiro²; Giovanna Retz
De Oliveira¹; Daniela Teixeira de Carvalho¹.*

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES;

2 – Universidade Federal de Ouro Preto / UFOP.

PALAVRAS CHAVE: ESMERALDA; KAFUBU; INCLUSÕES; ZÂMBIA.

RESUMO:

As esmeraldas provenientes da região de Kafubu, na Zâmbia, constituem um dos principais depósitos mundiais deste mineral, sendo caracterizadas por sua associação a rochas metamórficas ricas em cromo e por processos metasomáticos envolvendo fluidos portadores de berílio. A mineralização ocorre predominantemente em zonas de reação flogopíticas adjacentes a veios quartzo-turmalínicos, resultantes da interação entre metabasitos cromíferos e pegmatitos berilíferos durante eventos tectono-magmáticos relacionados à orogenia Pan-Africana.

As análises foram realizadas em microscópio petrográfico, com aplicação da técnica de imersão, visando otimizar a visualização das feições internas das amostras. A análise microscópica revelou um conjunto diversificado de inclusões, com predominância de inclusões fluidas mono-, bi- e trifásicas, frequentemente associadas a sistemas imiscíveis e apresentando feições de escape. Cavidades de cristal negativo e inclusões com morfologia irregular indicam múltiplos eventos de aprisionamento de fluidos ao longo do crescimento cristalino. Em diversos casos, observam-se fases sólidas internas resultantes da precipitação a partir do fluido, sugerindo processos de reequilíbrio e evolução composicional após o aprisionamento. A ocorrência de estruturas do tipo gotas de aceite reforça a presença de fluidos imiscíveis, indicando condições físico-químicas variáveis durante a cristalização.

Além das inclusões fluidas, foram identificadas inclusões sólidas singenéticas e protogenéticas, incluindo minerais como flogopita, hematita e fases da série biotita/flogopita, algumas apresentando halos de alteração associados à oxidação. Fraturas conchoidais e fissuras parcialmente cicatrizadas são frequentes, muitas vezes preenchidas por filmes finos birrefringentes e óxidos/hidróxidos, caracterizando inclusões secundárias e pseudo-secundárias. A distribuição dessas feições, associada à presença de zonamento de cor e evidências de deformação plástica, indica um histórico cristalino complexo, marcado por múltiplos eventos de crescimento, deformação e circulação de fluidos, compatível com sistemas metasomáticos em ambiente metamórfico.

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA DE GRANADA COM POTENCIAL GEMOLÓGICO DO ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL

Lavinia Freire Pires¹; Tiffany Labonia Santos¹; Gabriel Machado Rainha Cordeiro²; Maria Clara Lorenzoni Dias¹; Daniela Teixeira de Carvalho¹; Paulo Dias Ferreira¹.

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES;

2 – Universidade Federal de Ouro Preto/ UFOP.

PALAVRAS CHAVE: GRANADA, INCLUSÕES, PETROGRAFIA, GEMOLOGIA, METAMORFISMO.

RESUMO:

A granada constitui um importante grupo mineral com potencial gemológico associado aos sistemas metamórficos que pode registrar, por meio de suas feições internas, informações sobre condições de crescimento, interação fluido-rocha e evolução cristalina. Este trabalho tem como objetivo a caracterização petrográfica das granadas provenientes do estado do Tocantins, Brasil, com ênfase na identificação de feições microscópicas associadas a processos de crescimento e reequilíbrio químico e/ou físico. As análises foram realizadas por microscopia óptica em imersão, permitindo a investigação das estruturas internas e descontinuidades do mineral.

As granadas desse depósito apresentam superfícies marcadas por feições de dissolução, como microdepressões irregulares, associadas à atuação de fluidos durante ou após a cristalização. Inclusões fluidas ocorrem com morfologias irregulares, incluindo cavidades alongadas com feições de estrangulamento e com cristalização parcial em seu contorno, indicando processos de reequilíbrio tardio relacionados à atuação de fluidos ao longo da evolução do sistema. Linhas de crescimento e variações de tonalidade refletem o zoneamento químico progressivo ao longo do desenvolvimento cristalino. As inclusões sólidas são dominadas por apatita protogenética, com hábito prismático hexagonal, podendo ocorrer associada a monazita, configurando relações de inclusão múltipla e crescimento sequencial de fosfatos.

As descontinuidades físicas incluem fraturas conchoidais isoladas, características diagnósticas de granada. Fraturas radiais de tensão resultantes do contraste mecânico entre inclusão e hospedeiro, desenvolvidas sob variações de pressão e temperatura durante o metamorfismo. Por outro lado, a ocorrência de apatitas sem fraturas associadas sugere diferentes gerações de inclusão, relacionadas a distintos estágios de crescimento cristalino. Em conjunto, essas feições indicam crescimento complexo da granada e possibilitam a identificação da origem geográfica.

QUARTZO COM INCLUSÕES DE COVELITA (PINK FIRE): CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL E INDÍCIOS GENÉTICO

Tiffany Labonia Santos¹; Gabriel Machado Rainha Cordeiro ²; Lavínia Freire Pires¹.

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES;

2 – Universidade Federal de Ouro Preto /UFOP.

PALAVRAS CHAVE: QUARTZO; COVELITA; PINK FIRE; INCLUSÕES; HIDROTERMALISMO.

RESUMO:

O quartzo com inclusões de covelita, comercialmente denominado *Pink Fire*, representa uma ocorrência gemológica rara e ainda pouco documentada na literatura científica. Caracterizado por reflexos metálicos em tons rosados a violáceos, associados ao efeito de aventurinização, esse material tem despertado interesse tanto no mercado quanto na pesquisa mineralógica, sendo esse fenômeno relacionado à interação da luz com inclusões finamente dispersas no interior do mineral.

Este trabalho tem como objetivo investigar as características microestruturais dessas inclusões e sua relação com os processos de formação do quartzo hospedeiro. Foram realizadas análises microscópicas com ênfase na morfologia, distribuição e relações texturais das fases minerais presentes, com base em abordagens clássicas de estudo de inclusões minerais.

As observações revelam a presença de inclusões sólidas, incluindo hematita singenética, além de fases de natureza cúprica interpretadas como covelita. As fases cúpricas apresentam distribuição heterogênea, frequentemente organizadas em padrões que sugerem controle cristalográfico, além de ocorrência em regiões próximas às bordas cristalinas, indicando possível formação em estágios tardios de crescimento. Observa-se ainda a presença de inclusões fluidas subordinadas, associadas a descontinuidades internas.

Esse conjunto de feições sugere um sistema evolutivo multiepisódico, no qual fases precoces são seguidas por eventos tardios de introdução e reorganização de fases cúpricas, possivelmente relacionados à interação com fluidos mineralizantes ricos em cobre. O efeito óptico observado está diretamente associado à interação da luz com essas fases metálicas finamente distribuídas no interior do quartzo.

Os dados obtidos contribuem para a compreensão dos processos envolvidos na gênese do *Pink Fire*, ampliando o conhecimento sobre esse material no contexto gemológico brasileiro.

CARACTERIZAÇÃO GEMOLÓGICA E ESTUDO DE INCLUSÕES EM TOPÁZIOS DA FAZENDA CONCÓRDIA (MIMOSO DO SUL, ES)

*Tiffany Labonia Santos¹; Lavínia Freire Pires¹; Gabriel Machado Rainha Cordeiro²; Paulo
Dias Ferreira¹*

1 – Universidade Federal do Espírito Santo / UFES;

2 – Universidade Federal de Ouro Preto/ UFOP.

PALAVRAS CHAVE: TOPÁZIO; INCLUSÕES FLUIDAS; INCLUSÕES MINERAIS;
GEMOLOGIA; PETROGRAFIA.

RESUMO:

A caracterização gemológica de minerais constitui etapa fundamental para a compreensão de suas propriedades físicas, ópticas e estruturais, assim como para a interpretação de suas condições de formação. Neste trabalho, foram analisadas sete amostras de topázio provenientes da Fazenda Concórdia, localizada em Mimoso do Sul, Espírito Santo, oriundas de uma mesma lavra, apresentando variações cromáticas entre incolor, levemente azulado e amarelado, sendo preparadas na forma de plaquetas a partir dos planos de clivagem e submetidas à marcha analítica gemológica, incluindo refratometria, polariscopia, dicroscopia e determinação da densidade, além de análise de inclusões e descontinuidades ópticas em microscópio petrográfico com uso de óleo de imersão.

Os resultados obtidos indicam propriedades gemológicas compatíveis com o topázio descrito na literatura, com comportamento anisotrópico biaxial positivo, índices de refração variando aproximadamente entre 1,623-1,632 (n_α) e 1,608-1,616 (n_γ) e densidade relativa média de 3,53, além de birrefringência média de 0,015, e pleocroísmo ausente a muito fraco, coerente com a baixa intensidade de cor das amostras.

Na análise microscópica, identificou-se inclusões, como cavidades de cristal negativo preenchidas por inclusões fluidas, sistemas multifásicos com líquidos imiscíveis, inclusões sólidas de apatita com evidências de dissolução formando cristais negativos, inclusões sólidas de aspecto granular e feições associadas a processos de cicatrização de descontinuidades internas, além da ocorrência de filmes finos ao longo de planos de clivagem. Foram identificadas inclusões secundárias, pseudo-secundárias e, localmente, singenéticas, indicando múltiplos eventos de aprisionamento de fluidos durante a evolução do sistema cristalino.

ESTUDO DAS INCLUSÕES EM TURMALINA ROSA POR MICROSCOPIA ÓPTICA

*Lavínia Freire Pires¹; Maria Clara Moreira Franco dos Santos¹; Tiffany Labonia Santos¹;
Giovanna Retz de Oliveira¹; Daniela Teixeira de Carvalho¹; Paulo Dias Ferreira¹.*

1—Universidade Federal do Espírito Santo / UFES;

PALAVRAS CHAVE: TURMALINA ROSA; INCLUSÕES; MICROSCOPIA ÓPTICA; GEMOLOGIA.

RESUMO:

A turmalina constitui um grupo de minerais ciclossilicatados amplamente reconhecido na gemologia por sua diversidade de cores, variação composicional e propriedades ópticas características. As amostras analisadas apresentam densidade relativa de aproximadamente 3, compatível com os valores descritos para o grupo. Os parâmetros gemológicos obtidos incluem índice de refração variando entre 1,620 e 1,640, birrefringência de aproximadamente 0,020 e caráter óptico uniaxial negativo. A análise microscópica revelou um conjunto diversificado de inclusões e feições internas que refletem diferentes estágios de formação e modificação do cristal. Observam-se inclusões dendríticas de ferro, associadas à precipitação de fases ricas em ferro a partir de fluidos mineralizantes, além de cavidades preenchidas e parcialmente preenchidas por óxidos e hidróxidos, possivelmente relacionadas a processos de alteração secundária. Também foram identificados intercrescimentos cristalinos e linhas de crescimento bem desenvolvidas, indicando variações nas condições físico-químicas durante o crescimento. As amostras apresentam ainda inclusões fluidas mono e bifásicas orientadas paralelas ao eixo cristalográfico c, frequentemente associadas a feições de escape, escoamento e estrangulamento, evidenciando processos de reequilíbrio interno após o aprisionamento dos fluidos. Além disso, observa-se zonamento de cor e variações de diafaneidade, atribuídas a mudanças composicionais ao longo do crescimento cristalino.

A ausência de resposta à radiação ultravioleta é compatível com a presença de ferro na estrutura da turmalina, elemento que atua como supressor de luminescência.

CONCLUSÃO

A Comissão Organizadora da SEGEO 2026 expressa seus mais sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para a realização desta edição.

Agradecemos especialmente aos patrocinadores e parceiros que acreditaram na importância da difusão do conhecimento científico e no fortalecimento da formação de futuros geocientistas.

Patrocinador Diamante

- ACGEO (Associação Capixaba de Geólogos)
- DECOLORES

Patrocinadores Ouro

- BRAMAGRAM
- Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo RJ/ES
- WATERGEO SOLUTIONS

Patrocinadores Prata

- RADAZ
- ÁGUA SOLEDADE
- SINDIROCHAS
- CORECASE
- EARTH GEOSCIENCE
- BUENA ENG. E MINERAÇÃO

Manifestamos também nosso reconhecimento ao Departamento de Geologia da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), pelo apoio institucional, acadêmico e logístico fundamental para o planejamento e execução das atividades desenvolvidas durante o evento.

Agradecemos ainda aos palestrantes, ministrantes, avaliadores, autores, participantes, monitores e membros da Comissão Organizadora, cujo empenho, dedicação e compromisso foram essenciais para o sucesso desta edição.

Que os trabalhos aqui publicados sirvam como fonte de consulta, inspiração e incentivo para novas pesquisas, contribuindo para o avanço das Geociências e

para a formação de profissionais cada vez mais capacitados e comprometidos com a sociedade.

REALIZAÇÃO:

