

## **R10 - CLASSIFICAÇÃO TIPOLOGICA DO DIAMANTE DA REGIÃO DE SANTA ELENA DE UAIRÉN, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA, BASEADA NA ESPECTROSCOPIA DE ABSORÇÃO NO INFRAVERMELHO**

*José Albino Newman, Daniela Teixeira Carvalho de Newman - Universidade Federal do Espírito Santo, Darcy Pedro Svisero - Universidade São Paulo, Antônio Luciano Gandini - Universidade Federal de Ouro Preto*

**Introdução:** Estudos clássicos da literatura (Kaminsky et al. 2001 e referências contidas) tem demonstrado que a maior parte dos diamantes naturais contem o elemento N sob a forma de agregados diversos (tipo IIa apresentando até 20ppm de N), enquanto em outros diamantes o N substitui átomos de C na rede cristalina (tipos Ia, Ib, IaA e IaB), diamantes isentos de nitrogênio reúnem os tipo IIb nos quais ocorre o elemento B tornando este tipo de diamante semiconductor.

Objetivando contribuir para o conhecimento dos depósitos diamantíferos da Venezuela, este trabalho apresenta os resultados obtidos durante a investigação de um lote constituído de 50 exemplares por meio de espectroscopia de absorção no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR). Os diamantes foram coletados em garimpos dos rios Icabarú, Uaiparú, Surucun e Mosquito situados na região de Santa Elena de Uairén, na porção SE da Venezuela.

**Materiais e métodos:** Foram analisados 50 cristais de dimensões compreendidas entre 3 e 4mm. Com o intuito de padronizar os resultados com relação ao conteúdo de nitrogênio e os estados de agregação, foi utilizada a metodologia proposta por Mendelssohn & Milledge (1995). Para que não houvesse interferência de elementos estranhos nos resultados, as amostras foram tratadas em uma solução de HCl+HF a 50%, por 24h. Em seguida foram colocadas em álcool absoluto durante 2h para remoção das impurezas e limpas com acetona. As amostras foram medidas diretamente, ou seja, no estado bruto. Deve-se ressaltar que cada amostra apresentava, pelo menos, uma superfície plana e lisa. As análises foram realizadas por reflectância e o registro dos espectros foi obtido por transmitância.

**Resultados e discussões:** Os dados obtidos por FTIR permitiram classificar tipologicamente as 50 amostras de diamante da região de Santa Elena de Uairén. Do total das amostras estudadas, 2% correspondem ao tipo Ib; 6% apresentaram deformação plástica, característicos de cristais de coloração acastanhada podendo deduzir que se tratam de diamante do tipo IIa; 18% ao tipo IaA; 26% ao tipo IaB e, finalmente, o tipo IaAB com 48%. Entre os cristais que apresentam nitrogênio observou-se que 4% das amostras contêm baixa concentração desse elemento, 16% média, 74% alta e no 6% restante não foi determinado. Observou-se ainda que 30% dos cristais estudados apresentaram picos característicos indicando a presença de hidrogênio. Foram identificadas, nas faixas referen-

tes às impurezas de hidrogênio, ligações como CH e números indeterminados de Hidrogênio (nH) facilmente são determinados o metil nos picos (2,850 e 2,448cm<sup>-1</sup>) e o metileno nos picos (2,925 e 2,917cm<sup>-1</sup>).

Na localidade do Rio Icabarú ocorrem cristais de diamante com concentrações de nitrogênio baixa, média e alta. Esses cristais geralmente apresentam os dois picos de hidrogênio nas bandas referentes a 3,107cm<sup>-1</sup> e 1,403cm<sup>-1</sup>, sendo que o segundo pico apresenta maior intensidade. Na localidade do Rio Icabarú encontram-se cristais de diamante com concentrações de nitrogênio baixa, média e alta. Esses cristais geralmente apresentam os dois picos de hidrogênio nas bandas referentes a 3,107cm<sup>-1</sup> e 1,403cm<sup>-1</sup>, sendo que o segundo pico apresenta maior intensidade. Na localidade do Rio Uaiparú os espectros de absorção indicam tratar-se de cristais com teores de nitrogênio altos, embora ocorram exemplares com baixa concentração. Nesse caso, às vezes, os cristais apresentam deformação plástica de baixa intensidade; os picos de hidrogênio são intensos, sendo comum a presença dos radicais metil e metileno. Entretanto, no Rio Surucun todos os cristais mostram alta concentração de nitrogênio, às vezes, um grau médio de deformação plástica, podendo ocorrer ou não a presença dos radicais metil e metileno. Os espectros de absorção no infravermelho dessas amostras indicaram baixa, média e alta concentração de nitrogênio. Os picos de hidrogênio em ambos os números de ondas a 3,107cm<sup>-1</sup> e 1,405cm<sup>-1</sup> aparecem com maior intensidade, podendo influenciar na coloração cinza de alguns cristais que ali ocorrem. É interessante ressaltar a presença de diamante tipo IIa nas amostras provenientes do Rio Mosquito que apresentam uma grande deformação plástica, e cujos espectros de absorção no infravermelho sugerem alta concentração de nitrogênio. Os cristais de diamante das diversas localidades e concessões estudadas apresentam diferenças entre si quanto ao tipo de agregação e da absorbância específica das plaquetas e número de picos das plaquetas, que é função da temperatura de residência no manto.

**Conclusões:** A partir das análises realizadas neste estudo, pode-se concluir que o diamante das diferentes localidades da região de Santa Elena de Uairén, em sua maioria, apresenta alta concentração de nitrogênio. Baseando-se nas relações entre os conteúdos de nitrogênio, sua forma de agregação e na comparação dos valores cinéticos propostos por Taylor et

al. (1990), pode-se deduzir que a maior parte dos cristais analisados passaram um longo período de residência no manto, com temperaturas de formação superiores a 1.100°C, concordando com os dados de Kaminsky et al. (2001).

Não foi constatada nenhuma relação entre os parâmetros físicos obtidos por meio das análises de infravermelho do

diamante com o hábito, mas observou-se uma relação quanto à coloração. As amostras amareladas sempre possuem impurezas de nitrogênio; as amostras acinzentadas têm altas concentrações de hidrogênio e as castanhas estão associadas à deformação plástica que se caracteriza por maior absorbância.

### **Referências**

Kaminsky F.V. & Khachatryan G.K. 2001. Characteristics of nitrogen and other impurities in diamond, as revealed by infrared absorption data. *The Canadian Mineralogist*, 39: 1733-1745.

Mendelssohn M.J. & Milledge H.J. 1995. Geologically significant information from routine analysis of the mid-infrared spectra of diamonds. *International Geology Review*, 37: 95-110.

Taylor W.R., Jaques A.L., Ridd M. 1990. Nitrogen-defect aggregation characteristics of some Australian diamonds: time-temperature constraints on the source regions of pipe and alluvial diamonds. *American Mineralogist*, 75: 1290-1319.