

CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS DIAMANTES DE SANTA ELENA DE UAIRÉN, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA A PARTIR DA DETERMINAÇÃO DOS DEFEITOS PARAMAGNÉTICOS OCASIONADOS POR IMPUREZAS NA ESTRUTURA CRISTALINA

Jose Albino Newman¹; Otaciro Rangel Nascimento²; Daniela Teixeira Carvalho de Newman³; Klaus Krambock⁴

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO; ² UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO; ³ UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO; ⁴ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

RESUMO: Os diamantes naturais são caracterizados pela ocorrência freqüente de diferentes centros paramagnéticos que relacionam-se com a presença e localização de impurezas e defeitos na estrutura da rede cristalina do mineral, podendo ser resultado da presença de impurezas substitutivas extrínsecas, ou de anomalias intersticiais ou estruturais intrínsecas. Tais defeitos podem ser antropogênicos, epigenéticos ou singenéticos e afetam as características ópticas do diamante possibilitando sua classificação segundo o tipo de defeito cristalino. Com o intuito de caracterizar e classificar esses defeitos, e auxiliar na reconstrução das condições geológicas de cristalização, foram realizadas análises de espectroscopia de ressonância paramagnética eletrônica (EPR) em 50 cristais de diamante oriundos da região de Santa Elena de Uairén, estado Bolívar, Venezuela. As análises foram realizadas em condições de temperatura ambiente e em temperaturas baixas (4.3 Kelvin), sendo que, basicamente, todas as amostras apresentaram a existência de centros paramagnéticos como impurezas. As amostras exibem espectros com distintos padrões caracterizados por três linhas simétricas, relacionadas a defeitos atribuídos à estrutura de nitrogênio e vacância (N-V). As vacâncias atuam reciprocamente com os átomos intersticiais, comumente átomos de nitrogênio que ocupam os espaços entre os átomos de carbono, responsáveis por gerar centros de cor que produzem coloração verde, azul e marrom. Analisando os diamantes de cor marrom observou-se que esses contêm pouca ou nenhuma impureza, porém sendo diamantes puros sua cor pode ser ocasionada por deslocamentos estruturais, conhecidos como deformações plásticas, que são rupturas na simetria de translação da rede cristalina. Os cristais de coloração amarela apresentaram um conjunto de espectros diferenciados, que provam que os defeitos presentes devem-se à presença de impurezas de nitrogênio em diferentes formas de centros, podendo ser agrupados e classificados da seguinte maneira: O primeiro grupo é formado por cristais onde ocorrem principalmente os centros do tipo P1, onde átomos de nitrogênio ocupam a posição do carbono. Um segundo grupo onde ocorrem principalmente os centros N1 e N4, onde dois átomos de nitrogênio aparecem em configuração distinta. Um terceiro é representado por cristais cujos principais centros são o P2, atribuídos à agregação de três átomos de nitrogênio. E um quarto grupo onde os cristais apresentam espectros que permitem reconhecer um centro N2 que é atribuído a defeitos de deslocação. Também foram identificados alguns espectros que provavelmente relacionam-se com deslocamentos na rede cristalina que poderiam ser denominados como centros S=1. A partir destes resultados pode-se concluir que na região ocorrem espécimes com diferentes tipos de defeitos o que indica que alguns experimentaram diferentes estágios no manto superior, aproximadamente 100Ma e outros são posteriores, talvez epigenéticos. Tais cristais passaram por processos de irradiação e/ou aquecimento naturais, eventos capazes de ocasionar fenômenos nos cristais de diamante como a deformação plástica, e que são determinados ao observar a transformação dos defeitos ocasionados pelo nitrogênio no diamante. Isso permite estabelecer que os depósitos diamantíferos desta região (relacionados com os sedimentos do Supergupo Roraima) são produto da acumulação de diamantes provenientes de várias fontes primárias.

PALAVRAS-CHAVE: EFEITOS PARAMAGNÉTICOS; CARACTERIZAÇÃO DE DIAMANTES; EPR.