

## INDUÇÃO E INTENSIFICAÇÃO DE CENTROS DE CORES EM TOPÁZIOS IMPERIAIS BRASILEIROS

Maria Silvia Gorski,  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares  
CNEN/SP  
Travessa R, 400 - Cidade Universitária  
05508-900 S.Paulo, Brasil

### Objetivo

O objetivo do trabalho é verificar a viabilidade de beneficiamento de topázios imperiais brasileiros através de processos de irradiação.

O topázio é um cristal ortorrômbico com composição química  $Al_2(F,OH)_2SiO_4$ , clivagem perfeita e dureza em Mohs de 8,0.

Os topázios imperiais brasileiros ocorrem na região de Duro Preto em diversas tonalidades de cores: amarela, marrom, marrom avermelhada e rosa e/ou violeta sendo os últimos os de maior valor comercial. As minas produtoras dessas gemas aparecem alinhadas numa estreita faixa dentro de uma mesma formação, o Grupo Piracicaba, acompanhando o Sinclinal de Dom Bosco. Dentre elas, podemos citar: Rodrigo Silva, Antonio Pereira, Hargreaves, Saramenha, Vermelhão, Virgem da Lapa, Capão do Lana e Ranchador.

A origem dessas gemas é muito controvertida pois o tipo de ocorrência não é típico de rochas pegmatíticas como no caso de topázios incolores e azuis. O fato de ocorrerem numa faixa tão restrita e possuírem tamanhos de 1 a 4cm, pequenos em relação aos incolores e azuis leva à idéia de uma origem metamórfica ou de um vulcanismo ácido que tenha atingido a região.

Os centros de cores responsáveis pelas diversas tonalidades apresentam as seguintes bandas de absorção:

**amarelo** - em  $23700\text{cm}^{-1}$  (422nm),  $24800\text{cm}^{-1}$  (401nm) e  $24200\text{cm}^{-1}$  (412nm).

**marrom avermelhado** - em  $22500\text{cm}^{-1}$  (444nm) sobreposto pelo amarelo em  $24200\text{cm}^{-1}$  (412nm).

**rosa e/ou violeta** - grupo em  $17000\text{cm}^{-1}$  (588nm),  $18500\text{cm}^{-1}$  (540nm) e  $19000\text{cm}^{-1}$  (526nm) e grupo em  $23500\text{cm}^{-1}$  (425nm),  $26000\text{cm}^{-1}$  (385nm) e  $26500\text{cm}^{-1}$  (377nm).

### Metodologia

Submeteu-se diversas amostras provenientes de minas do Sinclinal Dom Bosco à processos de irradiação por raios gama provenientes de uma fonte de  $^{60}\text{Co}$  e elétrons de um acelerador linear de elétrons com os mesmos resultados:

as amostras adquiriram intensa cor marrom avermelhada com doses estimadas de 30Mrads.

Após tratamentos térmicos (200-500)°C, obteve-se : tons de rosa/violeta para as amostras de Antonio Pereira e Hargreaves, diferentes tonalidades de marrom avermelhadas para Vermelhão, Virgem da Lapa e Capão do Lana. Rodrigo Silva e Ranchador retornaram a cor original amarela.

Os elementos contaminantes Co, Cr, Fe, Mn, Na e Sc presentes nas amostras foram analisados por ativação por neutrons de um reator com resultados segundo as tabelas abaixo e pela técnica de fluorescência de raios X, verificou-se a presença de Cu em todas as amostras sendo Vermelhão a de maior teor. Ni e Ti apareceram em teores de ppb em algumas amostras.

Elemento	Virgem da Lapa	Capão do Lana	Vermelhão	Rodrigo Silva
Co,ppb	118±10	206±15	132±11	106±10
Cr,ppm	101,6±0,5	99,4±0,5	105,0±0,6	114±1
Fe,ppm	295±4	127±2	292±5	74±5
Mn,ppm	5,90±0,07	2,17±0,03	8,41±0,09	1,20±0,01
Na,ppm	134±3	157±4	144±3	153±4
Sc,ppb	145±5	70±2	57±2	21±1

Elemento	Chico Rei rosa/violeta	Antonio Pereira	Hargreaves	Ranchador
Co,ppb	191±13	83±7	122±10	90±8
Cr,ppm	335±2	311±2	224±1	98±1
Fe,ppm	82±5	91±2	63±2	94±5
Mn,ppm	0,63±0,01	0,34±0,01	2,14±0,02	1,26±0,01
Na,ppm	152±4	150±4	131±3	150±4
Sc,ppb	22±1	29±1	4,3±0,8	29±1

### Conclusões

Os principais resultados do trabalho foram: a cor rosa e/ou violeta podem ser relacionadas com a presença do cromo (ocupação do Cr<sup>3+</sup> na posição do Al) e quantidades acima de 200ppm presentes nos topázios imperiais, permite a indução de centros de cor para essas tonalidades através de processos de irradiação, aumentando o valor comercial das gemas.