

AS OPALAS DE PEDRO II E BURITIDOS MONTES, PIAUÍ

The Opals of Pedro II and Buriti dos Montes, Piauí, Brazil

Érico Rodrigues Gomes¹, Marcondes Lima da Costa² & Gisele Tavares Marques³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí;
erico.gomes@ifpi.edu.br ORCID: 0000-0002-1942-1396

² Universidade Federal do Pará; marcondeslc@gmail.com;
ORCID: 0000-0002-0134-0432

³ Universidade Federal do Pará; gisele.ufpa@gmail.com;
ORCID: 0000-0003-3122-259X

RESUMO: A opala, palavra originada na língua sagrada dos hindus, do termo *upala*, significa pedra preciosa. Esta gema tem encantado pessoas através da história pela variedade de lampejos coloridos, inigualáveis no reino mineral. Este artigo tem como objetivo apresentar as opalas encontradas nos municípios de Pedro II e Buriti dos Montes, Piauí, Brasil, as quais produzem opalas de qualidade desde a década de 1940. Em função de suas gêneses hidrotermais, possuem características gemológicas únicas. Em Pedro II são encontradas *light opal* (a mais frequente), opala *boulder*, *boulder* matriz, opala negra (rara) e as opalas compostas (dublets e triplets) exibindo os padrões de jogo de cores *pinfire* (capotinha), *block*, *flagstone*, *jigsaw*, *flash fire*, *broad flash* (fogão), *tiger*, *ribbon*, *arlequim*, *arlequim flag* e *rolling flash*. Em Buriti dos Montes ocorre a opala laranja (opala de fogo ou *jelly*), exibindo os matizes de cores amarelo-claro água, amarelo-claro, amarelo, amarelo-laranja, laranja, laranja-avermelhado, vermelho, vermelho-escuro e vermelho-amarronzado; também foram encontradas opalas na cor azul-claro e branca. É necessário que ocorram mais pesquisas para serem conhecidas as potencialidades e características gemológicas das opalas encontradas em diversos municípios piauienses.

Palavras-chave: Opala brasileira. Opala piauiense. Gênese hidrotermal

ABSTRACT: Opal, a word originated in the sacred language of the Hindus, from the term *upala*, means precious stone. This gem has enchanted people throughout history for its variety of colorful flashes, unmatched in the mineral kingdom. This article aims to present the opals found in Pedro II and Buriti dos Montes, Piauí, Brazil, which produce quality opals since the 1940s. Due to their hydrothermal genesis, they have unique gemological characteristics. In Pedro II are found *light opal* (the most frequent), *boulder opal*, *matrix boulder*, *black opal* (rare) and composite opals (doubles and triplets) exhibiting the color play patterns *pinfire* (little cowl), *block*, *flagstone*, *jigsaw*, *flash fire*, *broad flash* (stove), *tiger*, *ribbon*, *harlequin*, *harlequin flag* and *rolling flash*. In Buriti dos Montes, the orange opal (fire opal or *jelly*) occurs, exhibiting the hues of light yellow water, light yellow, yellow, yellow-orange, orange, reddish-orange, red, dark red and red. brownish; pale blue and white opals were also found. More research is needed to discover the potential and gemological characteristics of opals found in several municipalities in Piauí.

Keywords: Brazilian opal. Opal from Piauí. Hydrothermal genesis.

1. Introdução

AS OPALAS DE PEDRO II E BURITI DOS MONTES, PIAUÍ

A opala é uma das gemas que mais tem exercido fascínio ao longo da história das civilizações, seduzindo e hipnotizando olhares intrigados e encantados com a magia de suas cores e beleza. O nome opala é derivado do termo *upala* - do sânscrito, língua sagrada dos sacerdotes hindus - que significa pedra preciosa. O seu brilho e a variedade de lampejos coloridos são inigualáveis no reino mineral, sendo considerada pelos mineralogistas, gemólogos, colecionadores e joalheiros, como a rainha e a mais bela de todas as gemas.

Há registros pré-históricos quenianos, gregos, romanos, egípcios, aborígenos australianos, povos pré-colombianos no México e América Central com um rico acervo de estátuas de deuses e joias contendo opalas.

O encantamento dos imperadores romanos pelas opalas foi traduzido pelo imperador Plínio, considerado o primeiro gemólogo do mundo, quando declamou:

"o vermelho apaixonado do rubi,
o verde magnífico da esmeralda,
o amarelo dourado do topázio,
o azul profundo da safira
e as ricas cores púrpuras da ametista
se encontram em uma única opala preciosa"

(Suwa, 1994).

As ocorrências de opalas preciosas e opalas laranjas (conhecidas como opalas de fogo), eram apreciadas pelos Astecas, que esculpiram o "Deus Sol" numa opala preciosa, laureada por labaredas de ouro (GRANDE & AUGUSTYN, 2009).

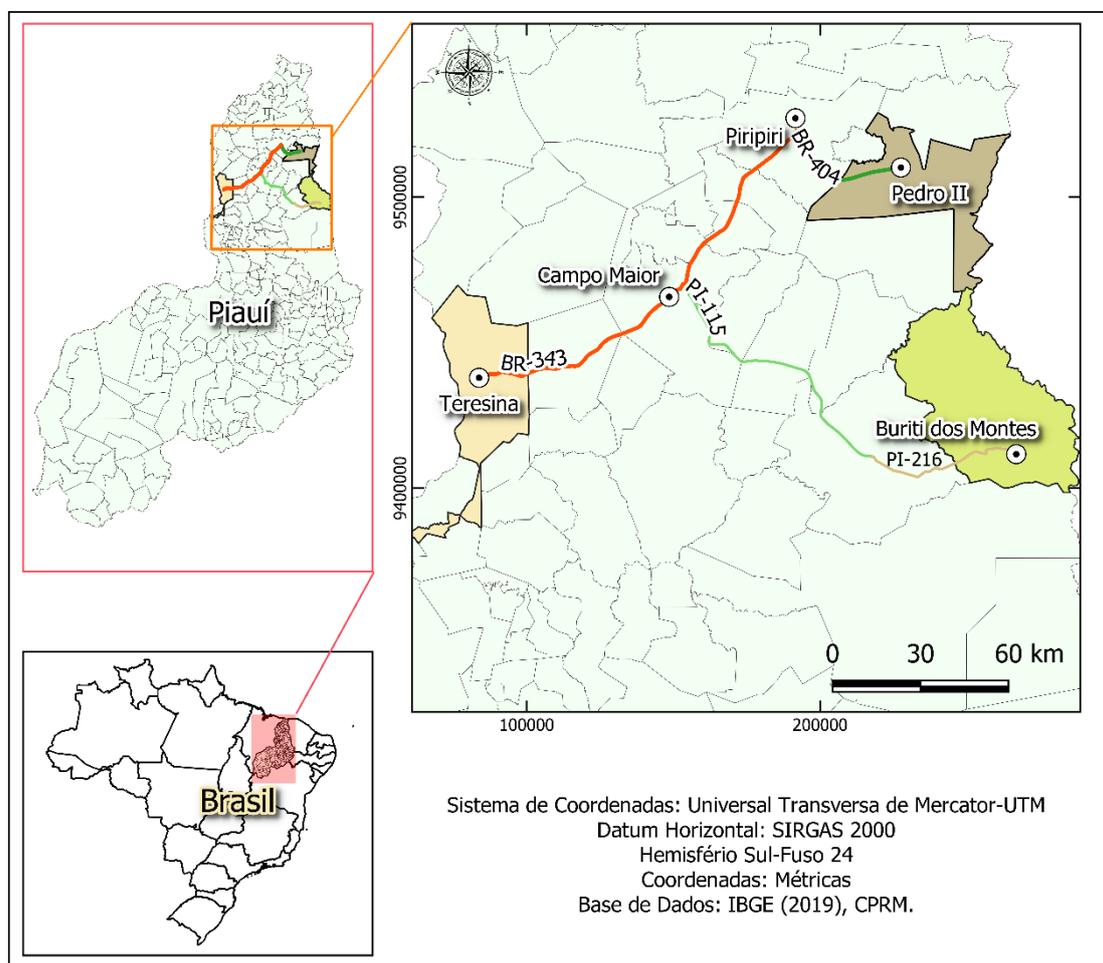
As rainhas inglesas Elizabeth I (1533-1603) e Victoria (1837-1901), usavam luxuosos conjuntos de joias com opalas. O imperador francês, Napoleão Bonaparte (1769-1821), presenteou sua imperatriz Josephine de Beauharnais com a maior e mais valiosa opala de sua época, a opala *Burning of Troy*, que exibia um exuberante jogo de cores vermelho ardente (NAEA, 2011).

Também há ocorrências de opalas nos Estados Unidos, Canadá, Honduras e Peru. Curtis *et al.* (2019) relatam que surgiram novas opalas no mercado, provenientes de Madagascar, Indonésia, Tanzânia e Turquia. Na Austrália, foram descobertas em 1870, e desde então respondem por 95% da produção mundial desta gema (SEDAWIE, 2019).

No Brasil, nos municípios de Pedro II e Buriti dos Montes, estado do Piauí, estão localizadas as principais minas e garimpos produtores de opalas preciosas e laranjas,

respectivamente, com registros no Ministério das Minas e Energia desde meados da década de 1940 (GOMES, 2002, Figura 01).

Figura 01 – Localização e acessos para Pedro II e Buriti dos Montes.



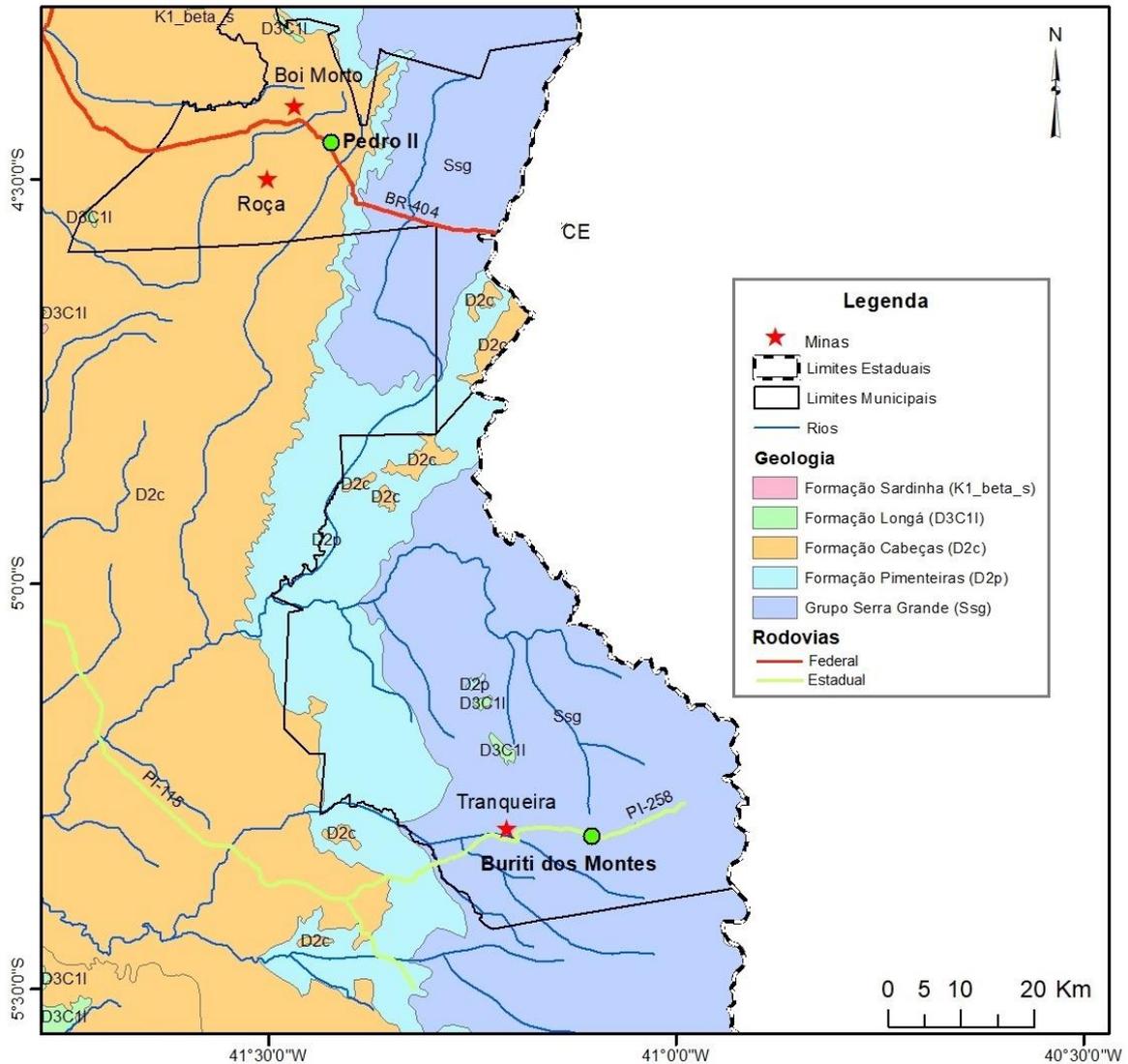
2. Desenvolvimento

2.1 Geologia

A geologia das mineralizações opalinas encontradas no estado do Piauí envolve a presença de um arenito, uma rocha sedimentar formada por grãos de areia, que integra as formações do Grupo Serra Grande e Formação Cabeças e Formação Poti, tendo nas proximidades, o contato com uma rocha ígnea intrusiva básica, o diabásio (Figura 02).

Figura 02 – Mapa geológico regional, destacando os arenitos do Grupo Serra Grande e da Formação Cabeças, hospedeiros respectivamente, das opalas

encontradas em Buriti dos Montes e Pedro II, com a localização dos principais garimpos desta gema.



Fonte: IBGE (2019), modificado de Gomes (2002) e CPRM.

O conjunto arenito x diabásio representa na rocha ígnea, a fonte da energia térmica ativadora de um ambiente hidrotermal enquanto o arenito é um aquífero.

O calor do magma intrusivo aquece a água existente nos poros dos arenitos, desenvolvendo células de convecção de fluidos que vão interagir com os grãos de quartzo constituintes destas rochas sedimentar, dissolvendo-os e/ou aprisionando-os como inclusões. Reagem também com o diabásio, a fonte do calor, alterando sua mineralogia primária, formando um conjunto de novos minerais. Ao final desse ciclo, tanto nos arenitos como na rocha ígnea, o balanço geoquímico libera sílica para o fluido, que ao resfriar, torna-se saturado e precipita esta nas fraturas existentes para formar a opala, quartzo e calcedônia

(GOMES, 1990; GOMES, 2002; GOMES & COSTA, 2001a; MARQUES et al., 2013, 2015).

2.2 Propriedades Gemológicas

2.2.1 A Opala de Pedro II

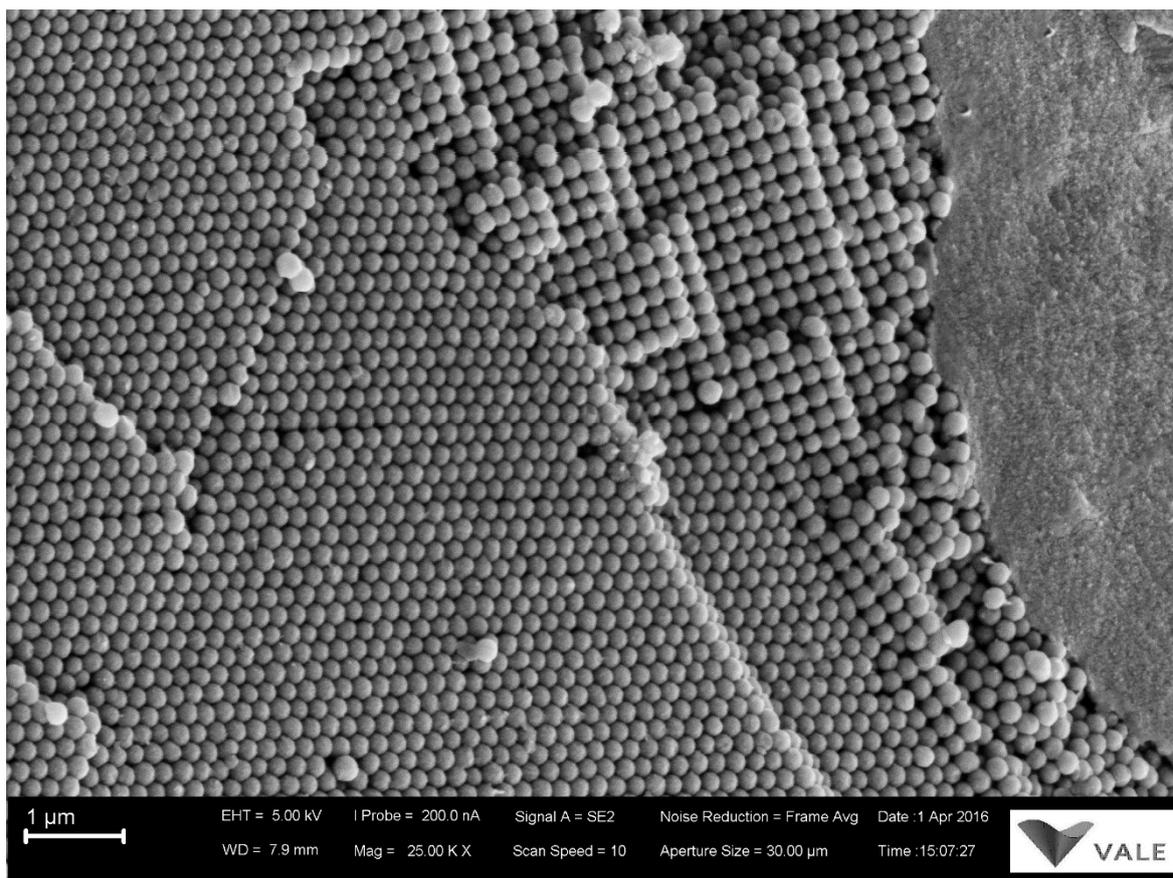
A opala de Pedro II, em função de seus aspectos genéticos, possui um conjunto de características gemológicas, que a torna uma das melhores opalas do mundo, tais como:

- ✚ Baixo teor de H₂O, entre 2,6 e 4,9%, em peso (BARTOLI et al., 1983);
- ✚ Dureza elevada, em média 6,5 (NEM & URBANO FILHO, 1974; SOUZA, 1985);
- ✚ Grande resistência às mudanças de temperatura. As outras congêneres, ao contrário, com o passar do tempo, desidratam-se, ficando com fissuras, podendo mesmo até trincar-se espontaneamente, o que leva à perda de seu valor.

Estas características credenciam-na com melhores propriedades, no que se refere ao seu emprego na lapidação e indústria joalheira.

O jogo de cores da opala preciosa é produzido pela sua estrutura, constituída por uma rede de difração natural, tridimensional, com formas perfeitamente esféricas de sílica amorfa, tamanho uniforme, que se unem num arranjo regular. Neste caso, os interstícios entre as esferas também apresentam um arranjo tridimensional regularmente ordenado. A opala preciosa em sua forma mais bela consiste em um empacotamento de esferas perfeitas, de igual tamanho, cujos espaços entre as esferas são vazios. Este empacotamento perfeito pode ocorrer de dois modos diferentes: hexagonal e/ou cúbico (Gomes, 2002), os quais podem ser observados na Figura 03.

Figura 03 – Imagem de uma opala preciosa de Pedro II, com aumento de 25.000 vezes, destacando as esferas de igual diâmetro, ordenadas com padrão regular, mostrando empacotamento hexagonal e cúbico.



Fonte: Imagem cedida pela geóloga Gisele T. Marques, produzida no Laboratório de Microanálises (IG-UFGA) no MEV Sigma-VP, pertencente ao Instituto Tecnológico Vale (ITV).

As esferas de sílica são opticamente transparentes, mas devido ao seu índice de refração entre 1,435 e 1,455, ser muito maior do que o índice de refração da água, vapor ou ar, os quais preenchem os interstícios entre as esferas, a luz poderá ser difratada na superfície dos interstícios. Assim, há uma quebra na continuidade óptica, agindo como uma rede de difração óptica tridimensional.

As melhores opalas são aquelas que apresentam todas as cores do arco-íris. Para isso, são necessárias esferas com um diâmetro entre 222 e 329 nm, as quais mostrarão em função dos diferentes pontos de incidência da luz, independentemente do ângulo de incidência da luz branca, as diversas cores do espectro visível. A cor básica destas opalas preciosas, quando existente, é relacionada com a presença de inclusões mineralógicas que atuam como cromóforos (GAILLOU et al., 2008).

Os principais tipos de opalas encontradas em Pedro II são *light opal* (o mais frequente), opala *boulder*, *boulder* matriz, opala negra (rara) e as opalas compostas (dublets e triplets).

Os jogos-de-cores das opalas preciosas são classificados em padrões que tem a missão de nomear a incrível explosão de cores vistas no topo de cada cabochão. Os principais padrões identificados nas opalas de Pedro II, são *pinfire* (capotinha), *block*, *flagstone*, *jigsaw*, *flash fire*, *broad flash* (fogão), *tiger*, *ribbon*, *arlequim*, arlequim flag e *rolling flash* (Figuras 04 e 05).

Figura 04 – Opalas com os padrões *jigsaw*, *ribbon*, *tiger* e *flash fire* encontradas nos aluviões do garimpo da Roça, em Pedro II.



Fonte: Fotos cortesia da empresa *Brazil Opals*.

Figura 05 – Opalas com os padrões *arlequim flag*, *rolling flash*, *pinfire* (*dublet*) encontradas nos aluviões do garimpo da Roça, Pedro II. A direita, um mosaico *triplet*.



Fonte: Fotos cortesia da empresa *Brazil Opals*.

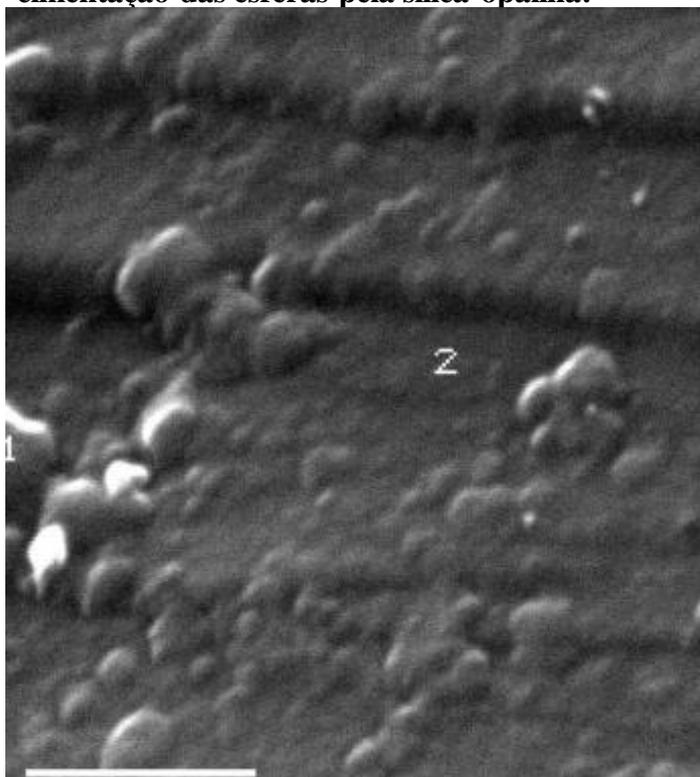
2.2.2 A Opala de Buriti dos Montes

As opalas encontradas na localidade Tranqueira, zona rural de Buriti dos Montes, são da variedades opala laranja, termo proposto por Downing (1992), exibindo matizes de cores entre o amarelo e o vermelho. São conhecidas também como opala de fogo ou *jelly*.

AS OPALAS DE PEDRO II E BURITI DOS MONTES, PIAUÍ

A origem de suas cores básicas (cor de fundo (*background color*) ou cor do corpo (*bodycolor*) ou cor da massa opalina) está relacionada com a presença de nanoinclusões de minerais que contém ferro enquanto a intensidade desta cor deve-se à concentração deste elemento químico (GAILLOU et al., 2008). A cimentação do espaço intersticial entre as esferas de sílica formadoras desta gema, por um cimento de mesma composição química das esferas, permite que a luz incidente tenha continuidade óptica, conferindo transparência e ausência do jogo de cores (Figura 06).

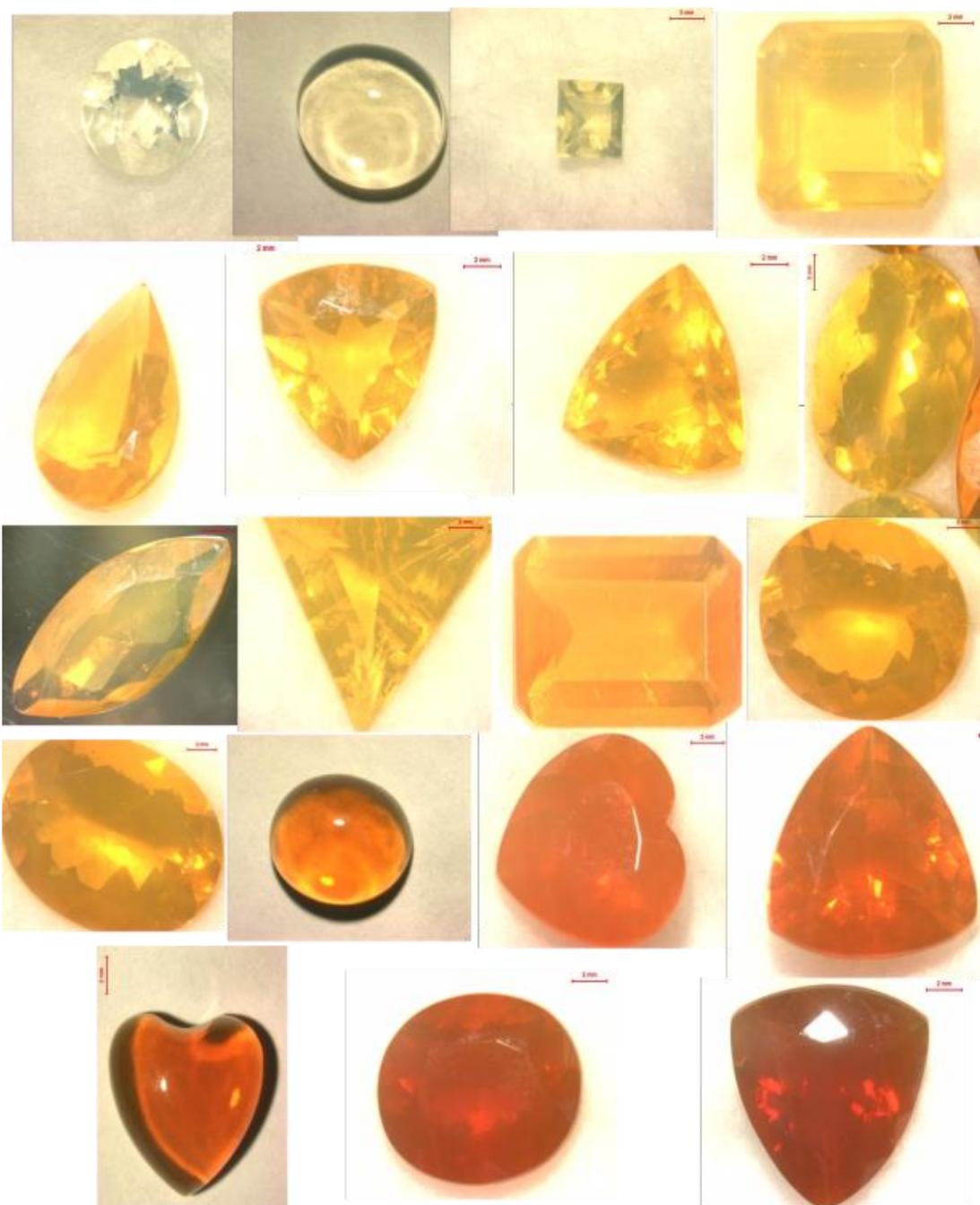
Figura 06 – Imagem da opala de Buriti dos Montes, com aumento de 25.000 vezes, destacando a cimentação das esferas pela sílica opalina.



Fonte: Gomes (2002). Escala: 1,0 μ m

Estas opalas apresentam boa transparência; dureza 6,5; densidade entre 2,08 e 2,20; índice de refração é 1,455 (+0,005, -0,015). As cores básicas observadas são variações entre o amarelo e o vermelho, que na classificação de Downing (1992), apresenta o amarelo-claro água, amarelo-claro, amarelo, amarelo-laranja, laranja, laranja-avermelhado, vermelho, vermelho-escuro e vermelho-amarronzado, observadas nas opalas de Butiti dos Montes. Também foram encontradas opalas na cor azul-claro e branca (Figura 07).

Figura 07 – Fotos das opalas de Buriti dos Montes, destacando a variação das cores desde o amarelo claro água ao vermelho amarronzado, em diversas lapidações facetadas e cabochões (escala: 2,0mm).



Fonte: Gomes (2002)

3. Considerações Finais

A gênese hidrotermal das opalas preciosas e opalas laranjas encontradas no território piauiense, é refletida no conjunto das suas qualidades gemológicas, únicas e raras.

Estas opalas, constituem-se num patrimônio da Geodiversidade reconhecido pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), que em 2012, concedeu o certificado de

Indicação Geográfica (IG), na categoria Indicação de Procedência (IP), para as opalas preciosas e as joias artesanais produzidas a partir delas. A beleza da opala, inigualável no reino mineral, é um importante instrumento de fortalecimento da piauiensidade.

Apesar do grande potencial gemológico existente no estado Piauí, com ocorrências de opalas conhecidas na porção central e norte do estado, praticamente somente aquelas encontradas em Pedro II e Buriti dos Montes foram alvo de pesquisas científicas. Há uma enorme carência de estudos geológicos, mineralógicos e gemológicos, os quais poderiam potencializar a geração de emprego e renda para muitas famílias, contribuindo com o desenvolvimento estadual.

Referências bibliográficas

BARTOLI, F.; MEYER, R.; MOURA, F. de F.; SAMAMA, J. C. Caractérisation chimico - minéralogique de l'opale noble des gisements de nord-est du Brésil. Paris, Note. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 296: 625-630, 1983.

CURTIS, N. J.; GASCOOKE, J. R.; JOHNSTON, M. R.; PRING, A. A Review of the Classification of Opal with Reference to Recent New Localities. *Minerals*. 2019, 9, 299; doi:10.3390/min9050299.

DOWNING, P. B. **Opal - Identification and value**. Tallahassee, Majestic Pr. 210p., 1992.

ELOISE, G.; DELAUNAY, A.; RONDEAU, B.; BOUHNİK-LE-COZ, M.; FRITSCH, E.; CORNEN, G.; MONNIER, C. The geochemistry of gem opals as evidence of their origin. *Ore Geology Reviews*. 34:113–126, 2008.

GOMES, E. R. **Contribuição à Mineralogia, Geoquímica e Gênese das Opalas de Pedro II, Piauí**. 1990. 94 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) Departamento de Geoquímica e Petrologia / Centro de Geociências/ UFPA, Belém, 1990.

GOMES, E. R. **Mineralogia e Gemologia da Opala Laranja de Buriti dos Montes (Piauí, Brasil)**. Belém: Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará. 89p. (Dissertação de Mestrado), 2002.

GOMES E.R. & COSTA M.L. **Inclusões sólidas na opala laranja de Buriti dos Montes, Piauí**. Anais do Simpósio de Geologia do Nordeste, 19: 214, 2001a.

GRANDE, L. & AUGUSTYN, A. **Gems and Gemstones**: Timeless Natural Beauty of the Mineral World. The University of Chicago Press. 352 pages, 2009. Disponível em <https://www.press.uchicago.edu/books/grande/gallery/index.html>. Acesso em 10/12/2021.

MARQUES, G. T.; COSTA, M. L.; GOMES, E. R. **Modelo genético para as opalas do Piauí**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE METALOGENIA, 3., 2013, Gramado. Boletim de resumos. Gramado1 CD-ROM, 2013.

MARQUES, G. T.; COSTA, M. L.; GOMES, E. R. Orange opals from Buriti dos Montes, Piauí: solid inclusions as genetic guides. **REM: R. Esc. Minas**, Ouro Preto, 68 (1), 053-059, jan. março, 2015.

NAEA, M. **Opals – a Brief History**: Life's Treasures Kauai. 2011. Disponível em <https://lifestreasureskauai.com/opals-a-brief-history>. Acesso em 10/12/2021.

NEM, L. H. B. & URBANO FILHO, C. 1974. **A opala brasileira no Piauí**. In: CONGR. BRAS. GEOL., 28, Porto Alegre, 1974. *Resumos...* Porto Alegre, SBG. p.593-595

SEDAWIE, P. **Opal Passion**. 94 p, 2019. E-book. Disponível em <https://www.opalauctions.com/learn>. Acesso em 10/12/2021.

SOUZA, W. C. **Perfil analítico da opala**. Brasília, DNPM, 44 p., 1985.

SUWA, Y. **Gemstones - Quality and value**. Santa Monica, GIA and Suwo & Sons. 142 p., 1994.