

DADOS MINERALÓGICOS DA ESMERALDA DA FAZENDA BOA ESPERANÇA, MUNICÍPIO DE TAUÁ – CEARÁ

R. M. G. Castelo Branco

Departamento de Geologia, Universidade Federal do Ceará

D. Schwarz

Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto

Darcy P. Svisero

Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo

Julio C. Mendes

Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto

ABSTRACT

This paper deals with the emerald that occurs at Fazenda Boa Esperança, municipality of Tauá, in southwest Ceara State, Brazil. Discovered in 1954, the site has been mined sporadically but has never produced stones in quantity as well as in quality such as those recovered from the mines of Carnaíba (Bahia State), Santa Therezinha (Goias State) and Itabira (Minas Gerais State).

The emerald from Tauá occurs mainly with feldspar and quartz in pegmatitic veins, located along the contact between mica schists and gneisses. The regional geology as well as any possible connection of the mineralization with nearby granitic rocks are still not clear. Crystals are usually pale green and contain large amounts of defects including fractures and solid inclusions. In addition, they are prismatic and their size seldom exceed 1 cm. Density varies from 2.65 up to 2.69 probably as a consequence of solid inclusions. Indexes of refraction measured in white light by immersion method are $E = 1.579$ and $O = 1.587$.

Microscopic examination revealed abundant crystalline inclusions including micas, hematite and amphibole (tremolite-actinolite). Two distinctive types of mica have been characterized: protogenetic and syngenetic, respectively. Protogenetic micas are dark and hexagonal in shape displaying remarkable orientation inside their hosts. The syngenetic types, on the other hand, are green and shows no orientation inside the emerald. Dark plates of hematite as well as green acicular amphibole (tremolite-actinolite) are also common in the materials from Tauá. On the whole, all the mineralogical features observed in the emeralds from Tauá resemble those reported for emeralds from other Brazilian as well as worldwide localities.

INTRODUÇÃO

As ocorrências de esmeralda no Brasil começaram a despertar interesse econômico a partir de 1963 com a descoberta da jazida de Salininha no estado da Bahia. Inúmeras outras ocorrências foram descobertas nos anos subsequentes, e já no final dos anos sessenta o Brasil enquadrava-se entre os grandes produtores mundiais.

As principais jazidas e ocorrências de esmeraldas conhecidas no Brasil encontram-se representadas na Figura 1. Elas incluem Carnaíba, Salininhas, Fazenda do Pombo, Açude Sossego e Brumado na Bahia; Santa Therezinha de Goiás e Fazenda Lages em Goiás; Itabira e Santana dos Ferros em Minas Gerais; além de Tauá no Ceará. Os depósitos de Carnaíba (BA) e de Santa Therezinha de Goiás encontram-se em fase de garimpagem manual e/ou semi-mecanizada. Itabira (MG) por sua vez, depois de pesquisada para avaliação do seu potencial, encontra-se em fase de produção. Informações dão conta que, entre as esmeraldas lavradas nesse local, 40% aproximadamente, são de natureza gemológica. As demais localidades, incluindo a de Tauá no Ceará, constituem ocorrências secundárias pouco conhecidas.

O conhecimento geológico das esmeraldas brasileiras aumentou consideravelmente nos últimos anos em decorrência do enorme interesse despertado pelas descobertas de Itabira (MG) e Santa Terezinha (GO), motivando o aparecimento de uma série de trabalhos a respeito dessa gema. Entre as contribuições mais antigas, destacam-se as de Leinz & Leonardos (1959) referente ao depósito de Itaberaí (GO), e a de Griffon et al. (1967) focalizando aspectos estruturais e genéticos dos garimpos de Carnaíba (BA). Outros locais estudados ultimamente incluem as ocorrências de Açude Sossego em Anagé (Cassedanne et al. 1976), Tauá e Pilão Arcado (Cassedanne et al. 1979), Fazenda Belmont em Itabira (Bastos, 1981), e Santa Terezinha de Goiás (Cassedanne & Sauer, 1984). Esta última, apesar de ser a mais recente das nossas descobertas, já é a mais famosa tanto no Brasil quanto no exterior. Nesse contexto, destacam-se as revisões recentes de Sauer (1982) e de Cassedanne (1984), nas quais os referidos autores abordam aspectos geológicos e mineralógicos gerais a respeito de todas as ocorrências brasileiras conhecidas no momento.

Esse trabalho apresenta algumas informações geológicas e mineralógicas a respeito da ocorrência de Tauá, Ceará. Ênfase maior é dada às propriedades mineralógicas, particularmente no que diz respeito às inclusões cristalinas que se mostraram abundantes nesse local. É fato bem conhecido que, no caso da esmeralda as inclusões constituem um elemento característico a ponto de diagnosticar, inclusive, o local de proveniência do material (Webster, 1983). Acresce-se a esse fato que as inclusões fornecem subsídios importantes para o conhecimento da gênese dos depósitos de esmeralda.

A ocorrência em apreço localiza-se no Município de Tauá, na porção centro-oeste do estado do Ceará (Figura 1). Situa-se, aproximadamente, a 38 km na direção NE da cidade de Tauá, mais precisamente no quilômetro 123 da BR 030 que liga Fortaleza e Brasília, e a cerca de 800 m na direção E desta rodovia. A localidade é conhecida como Boa Esperança ou Fazenda Boa Esperança. O melhor acesso pode ser feito através da rodovia mencionada anteriormente a partir de Tauá no sentido de Fortaleza.

CONTEXTO GEOLÓGICO

A ocorrência situa-se em uma das zonas mais secas do nordeste, conhecida como Zona dos Inhamus. O relevo local é marcado por pequenas elevações, sendo comuns os afloramentos do embasamento gnáissico-migmatítico. A vegetação é característica de caatinga, devido à decomposição de rochas básicas, bem como alteração de micas escuras bastante frequentes.

A geologia da área é marcada predominantemente pela presença de talco xistos e mica xistos com frequentes segregações quartzo-feldspáticas bem orientadas. A ocorrência encontra-se encaixada em uma sequência de rochas metamórficas de médio a alto grau, onde predominam os gnaisses e migmatitos (Cassedanne et al., 1979). As rochas xistosas e gnáissicas encontram-se orientadas preferencialmente segundo a direção NW, com mergulhos variando entre 25 a 45° para NE, discordantes da estrutura regional. Tectonicamente a área situa-se numa faixa de terrenos gnáissico-migmatítico-graníticos sendo limitada por grandes falhas regionais (Brito Neves, 1975; 1983). Podem ainda ser encontradas rochas pegmatíticas grosseiras, heterogêneas, mostrando eventualmente sinais de cataclase. Anfibolitos com hornblenda, de coloração verde escura, granulação relativamente grosseira e constituídos essencialmente por anfibólios, quartzo e oligoclásio, bem como anfibolitos com tremolita exibindo as vezes aspecto xistoso, são comuns no local. Ocorre também lentas aplíticas grosseiras classificadas como aplito feldspático com apatita (Cassedanne et al., 1979). O pequeno porte da ocorrência sugere que se trata de um ou mais veios pegmatóides, constituídos predominantemente por quartzo, oligoclásio, flogopita, biotita, molibdenita e alguns cristais milimétricos de pirita limonitizada. Esses veios pegmatóides estão provavelmente associados à remobilizações e à penetração de soluções hidrotermais de caráter local. O berilo, encontra-se geralmente no contato de veios pegmatóides com as encaixantes xistosas.

No garimpo existem ainda preservados alguns poços, dois dos quais completamente entulhados pelo próprio rejeito. O maior deles, com cerca de 8 m de diâmetro por 5 m de profundidade, conserva ainda um

guincho de ferro usado na retirada de material. Este é o melhor local onde se observam as características das rochas encaixantes, e onde evidencia-se o pequeno porte do garimpo quando o mesmo se encontrava ainda em atividade.

A ESMERALDA DE TAUÁ

A ocorrência de Tauá foi descoberta em 1954, e desde então tem sido garimpada em caráter esporádico. Durante a década de 70 foi explorada por garimpeiros tradicionais das regiões pegmatíticas do Ceará, e recentemente foi pesquisada pela Empresa de Mineração Orion Opalas de Fortaleza. Durante o período de atividade o garimpo não produziu esmeraldas de boa qualidade, mas existem informações verbais de antigos garimpeiros, de que foram encontrados exemplares razoáveis que chegaram a atingir o comércio de gemas das regiões de Minas Gerais. Atualmente o garimpo encontra-se praticamente desativado.

A morfologia dos cristais de esmeralda da Fazenda Boa Esperança é muito similar à de outras localidades reportadas na literatura (Sinkankas, 1981). Os cristais em geral, apresentam dimensões pequenas, raramente ultrapassando os 2 centímetros de comprimento; ocasionalmente são encontrados fragmentos de cristais maiores. O hábito dos indivíduos, a exemplo do que ocorre em outras localidades (Sinkankas, 1981), é prismático hexagonal, como resultado da presença de apenas duas formas simples: o prisma hexagonal e o pinacoide basal. As amostras observadas apresentam cores em diversas tonalidades do verde claro, sendo a cor mais comum a do verde maçã, as vezes um pouco escurecida pela presença de muitas fissuras e inclusões cristalinas no interior dos cristais. Com paradas com esmeraldas de outras procedências (Webster, 1983), as de Boa Esperança deixam muito a desejar no que concerne ao aspecto cor, pureza e grau de cristalinidade.

A tabela 1 apresenta algumas propriedades físicas das esmeraldas de Tauá comparadas com esmeraldas de Salininha, Carnaíba, Açude Sossego e Pilão Arcado (BA), e Santa Terezinha de Goiás (GO) (Cassedanne et al., 1976; 1979; 1984). Como se observa, os índices de refração e a densidade do material de Tauá, são relativamente mais baixos que os valores referentes às demais localidades. Na Tabela 2 podem ser observadas comparações de algumas propriedades físicas com esmeraldas de procedências famosas tais como Colômbia (Gubelin, 1953; 1974), Urais, URSS (Gubelin, 1974), Transvaal (Sinkankas, 1981) e Sandawana (Gubelin, 1959). Como se pode notar, existe grande semelhança entre as propriedades físicas das várias localidades abordadas, sugerindo em princípio, alguns aspectos de formação também semelhantes nos referidos locais.

INCLUSÕES CRISTALINAS

O interesse pelas inclusões da esmeralda não é só pelo fator pureza, condição essencial para uma gema de boa qualidade; na verdade, o estudo de inclusões sólidas, líquidas e gasosas em minerais há muito vem despertando curiosidade entre os pesquisadores. É fato bem conhecido que as inclusões são características de cada jazida, permitindo dessa forma identificar a procedência geográfica da gema (Roulet, 1956; Gubelin, 1974). Consequentemente, as inclusões apresentam um interesse particular no estudo da gênese desses depósitos. Por outro lado, as inclusões presentes em esmeraldas naturais (Eppler, 1963) são completamente diferentes das inclusões observadas em esmeraldas sintéticas (Eppler, 1960), constituindo dessa forma em um critério seguro de distinção entre esses dois tipos de materiais.

Existe um grande número de informações sobre inclusões encontradas em esmeralda de diversas localidades do mundo, destacando-se as localidades clássicas da Colômbia, União Soviética, Sandawana, Zâmbia, etc.. A julgar pelas descrições apresentadas pelos diversos autores, várias são as inclusões possíveis destacando-se micas escuras (biotita e flogopita), micas claras (muscovita e margarita), anfibólios (tremolita e actinolita), feldspato, pirita, hematita, talco, carbonatos, picotita, quartzo, rutilo, crisoberilo, apatita (Sinkankas, 1981). Convém salientar que a maior parte dos dados disponíveis na literatura são resultados de observações microscópicas. Já os dados de Graziani et al., (1983) referentes às esmeraldas da Zâmbia foram obtidos a partir de análises

na microsonda eletrônica, possuindo portanto caráter mais resolutivo. Tudo indica que os trabalhos futuros serão cada vez mais apoiados em exames baseados em técnicas mais resolutivas tais como difração de raios X, microsonda eletrônica, microsonda a laser, etc. (Dhamelin-court et al. 1977; Delle-Debois et al., 1979).

As inclusões presentes nas esmeraldas de Tauã foram estudadas por meio de um microscópio gemológico Schneider, modelo DE2S. As determinações, por sua vez, estão baseadas essencialmente em aspectos relacionados à cor e ao hábito dos materiais contidos no interior das pedras.

Os exames preliminares das amostras de Tauã, revelaram que elas são caracterizadas por uma série diversificada de inclusões não observadas em outras esmeraldas brasileiras (Cassedanne, 1984). Algumas inclusões aparecem de forma bastante concentrada em determinadas porções dos cristais, constituindo verdadeiros agregados (Fotomicrografia 1). A maior parte das amostras estudadas é caracterizada pela frequência de uma grande quantidade de cavidades monofásicas extremamente finas. Em algumas amostras foi evidenciada a presença de inclusões bifásicas formadas por soluções fluidas no interior das cavidades. A presença dessas cavidades em grupos pode resultar na formação de um zoneamento ao longo do eixo cristalográfico *c*, bem como serem responsáveis pelo chamado "efeito chuva". As numerosas fissuras resultantes de esforços no interior dos cristais, resultam na ausência de transparência observada na maior parte das amostras daquela região. A Fotomicrografia 2 mostra a aparecimento dessas cavidades (manchas escuras).

Os exames microscópicos permitiram caracterizar também diversas inclusões cristalinas, de formas variadas, sendo as mais comuns placas de mica de pequenas dimensões, arredondadas, hexagonais, e distribuídas irregularmente sem sinais de orientação. Estas micas são de origem protogenética, bem como outras que aparecem em placas maiores e mais espessas, de contornos irregulares, e geralmente concentradas em certos domínios dos cristais (Fotomicrografia 4). Um outro tipo de mica, formado singeneticamente, é representado por placas finas, pseudo-hexagonais, transparentes e de cor variando entre o esverdeado e o castanho. Estas micas são orientadas em diversas direções (Fotomicrografia 5). Aparece frequentemente um mineral opaco, tanto sob a forma de placas hexagonais como em flocos densos. Este mineral apresenta coloração típica preta azulada de hematita em luz refletida (Fotomicrografia 6). Ocorre muitas vezes em grandes proporções nos cristais examinados, um mineral formando agregados de cristais fibrosos, achatados, transparentes e de cor amarelo-acastanhada fraca e verde escura. Estes agregados, que correspondem muito provavelmente à tremolita/actinolita, têm um aspecto típico de "bambus" (Fotomicrografia 7). Ainda não foi identificada a natureza de dois outros minerais: um apresentando cor marrom-escura até preta em luz transmitida, também ocorrendo em cristais fibrosos ou em agregados (Fotomicrografia 8), e outro de cor vermelha forte que foi observado apenas em uma das amostras examinadas.

As inclusões observadas na esmeralda de Tauã estão apresentadas na Tabela 3, comparadas com dados da literatura referentes à outras localidades (Gubelin, 1974; Sinkankas, 1981; Graziani et al., 1983; Svisero & Mendes, 1984; Cassedanne & Sauer 1984). Do exame da referida tabela observa-se que, de um modo geral há grandes similaridades entre todas as esmeraldas citadas. Por outro lado, é preciso considerar que as informações disponíveis são parciais, devido a falta de estudos pormenorizados sobre cada uma dessas ocorrências. Assim por exemplo, análises ainda preliminares de amostras de Santa Terezinha de Goiás, revelaram uma assembléia de inclusões relativamente diversificada. Estudos óticos complementares com determinações por meio de raios X permitiram identificar flogopita, pirlita, talco, dolomita, anfibólio e picotita (Svisero & Mendes, 1984). Trabalhos em andamento poderão ampliar ainda mais essa suite de minerais. O mesmo se pode dizer para as demais localidades citadas na tabela 3. Nesse sentido, acreditamos que os dados disponíveis no momento não permitem generalizações além daquelas apresentadas, e nem tampouco discussões pormenorizadas a respeito da gênese dessas esmeraldas. Esses temas certamente deverão sofrer um grande progresso nos próximos anos tendo em vista o interesse dos mineralogistas, bem como a utilização de técnicas de análise mais resolutivas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Processo Geologia nº 83/1056-2, ao Projeto Gemas da Universidade Federal do Ceará, e a Companhia Cearense de Mineração (CEMINAS). Agradecem também o geólogo Fábio Lúcio Martins pela colaboração prestada no fornecimento de amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, F.M. - 1981 - Emeralds from Itabira, Minas Gerais, Brazil. *Lapid. Journ.*, 35 (6): 1842-1848.
- BRITO NEVES, B.B. - 1975 - Regionalização geotectônica do Precambriano nordestino. Tese de doutoramento, Instituto de Geociências, USP, São Paulo, 198 p.
- BRITO NEVES, B.B. - 1983 - O mapa geológico do nordeste oriental do Brasil, Escala 1/1.000.000. Tese de Livre Docência, Instituto de Geociências, USP, São Paulo, 177 p.
- CASSEDANNE, J.P. - 1984 - As esmeraldas do Brasil. *Brasil Relojoeiro e Joalheiro*, 25 (283): 76-82.
- CASSEDANNE, J.P.; CASSEDANNE, J.O. & MELLO, Z.F. - 1976 - A ocorrência de esmeralda de Açude Sossego (Município de Anagé, Bahia). *Min. Met.*, 40 (375): 36-42.
- CASSEDANNE, J.P.; CASSEDANNE, J.O. & MELLO, Z.F. - 1979 - As esmeraldas de Tauá e Pilão Arcado. *Min. Met.*, 43 (410): 50-58.
- CASSEDANNE, J.P. & SAUER, D.A. - 1984 - The Santa Terezinha de Goiás Emerald Deposits. *Gems & Gemol.*, 20 (1): 4-13.
- DELLE-DEBOIS, M.L.; DAMELIN COURT, P. & SCHUNBNEL, H.J. 1979 - Determination de la nature des inclusion dans differents gemmes: diamant, rubis, saphir et peridot avec la microsonde a effet Ramam laser. 17th Int. Gem. Conf. Idar-Oberstein, Germany.
- DHAMELIN COURT, P. & SCHUNBNEL, H.J. - 1977 - La microsonde moleculares a laser et son application a la mineralogie et a la gemologie. *Revue Gemmologie*, 52.
- EPPLER, W.F. - 1960 - Esmeralda sintética. *Gemologia*, 5 (19): 7-18.
- EPPLER, W.F. - 1963 - Inclusões trifásicas em esmeraldas, água-marinha e topázio. *Gemologia*, 8 (31): 45-50.
- GRAZIANI, G.; GUBELIN, E.J. & LUCCHESI, S. - 1983 - The genesis of emerald from the kitwe District, Zambia. *Neues Jb. Miner. Mh.*, 12 (4): 175-186.
- GRIFFON, J.C.; KREMER, M.R. & MISI, A. - 1967 - Estudo estrutural e genético da jazida de esmeralda de Carnaíba (Bahia). *An. Acad. Bras. Cienc.*, 39 (1): 153-161.
- GUBELIN, E.J. - 1953 - Inclusions as a means of gemstone identification. Los Angeles, GIA, 220p.
- GUBELIN, E.J. - 1959 - Pormenores sobre as novas esmeraldas de Sandawana. *Gemologia*, 5 (17): 1-10.
- GUBELIN, E.J. - 1974 - Internal World of Gemstone. Zurich, ABC ed., 234p.
- HANNI, H.A. & FEREZ, C.J. - 1983 - Neues vom smaragd-Vorkommen von Sta. Terezinha de Goiás, Goiás, Brasilien. *Zeit. Deuts. Gemmol. Ges.*, 82: 50-57.
- LEINZ, V. & LEONARDOS, O.H. - 1959 - Nota sobre as esmeraldas da Fazenda das Lages, Itaberaí, Goiás. *Gemologia*, 4 (16): 7-14.
- ROULET, B. - 1956 - Método para a determinação de procedência de esmeraldas. *Gemologia*, 2 (5): 33-40.
- SAUER, D.A. - 1982 - Emeralds from Brazil. In: *Int. Gemological Symp.*, 1, Santa Monica, Calif., Proceedings... Santa Monica, Calif., 375-377.
- SINKANKAS, J. - 1981 - Emeralds and other beryls. Chilton Book Company, 665p.
- SVISERO, D.P. & MENDES, J.C. - 1984 - Estudo de inclusões cristalinas de esmeraldas de Santa Terezinha de Goiás por meio de difração de raios X (em preparação).
- WEBSTER, R. - 1983 - *Gems: Their sources, Descriptions and Identification*. Butterworths, London, 1029 p.

TABELA 1 - PROPRIEDADES FÍSICAS DA ESMERALDA DE TAUÁ, CE, COMPARADAS COM ESMERALDAS DE OUTRAS LOCALIDADES BRASILEIRAS. DADOS EXTRAÍDOS DE CASSEDANNE ET AL. (1976), CASSEDANNE ET AL. (1976) E CASSEDANNE & SAUER (1984).

Localidade	Densidade	Índice de refração	Birrefringência	Pleocroismo	Comportamento no UV	Hábito
Tauá, CE	2,65 - 2,69	1,579-1,587	0,008	verde claro a amarelado	inerte	prismático hexagonal
Salininha, BA	2,67 - 2,71	1,583-1,591	0,008	-	inerte	prismático hexagonal
Carnaíba, BA	2,70 - 2,74	1,576-1,586	0,010	verde amarelado a azulado	inerte	prismático hexagonal
Açude Sossego, BA	2,78 - 2,82	1,574-1,586	0,012	-	inerte	prismático hexagonal
Pilão Arcado, BA	2,67 - 2,71	1,583-1,591	0,008	verde maçã a verde grama	inerte	prismático hexagonal
Santa Terezinha, GO	2,68 - 2,71	1,579-1,589	0,010	azul esverdeado a amarelo pálido	inerte	prismático hexagonal

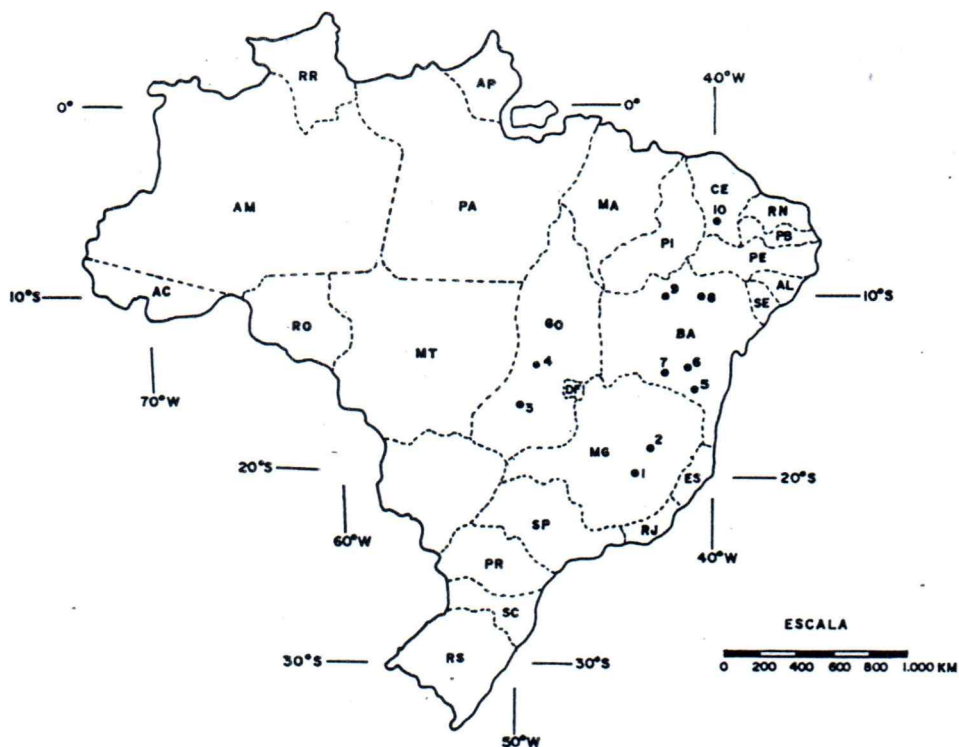
TABELA 2 - PROPRIEDADES FÍSICAS DA ESMERALDA DE TAUÁ, CE, COMPARADAS COM ESMERALDAS DE OUTRAS REGIÕES DO MUNDO. DADOS COMPARATIVOS EXTRAÍDOS DE SINKANKAS (1981) E WEBSTER (1983).

Localidade	Densidade	Índice de refração	Birrefringência	Paleocroismo	Comportamento	Hábito
Tauá, CE	2,65 - 2,69	1,579-1,587	0,008	verde claro a amarelado	inerte	prismático hexagonal
Colômbia	2,70 - 2,71	1,570-1,580	0,010	-	inerte	prismático hexagonal
Urais, URSS	2,70 - 2,71	1,570-1,580	0,010	-	inerte	prismático hexagonal
Transvaal	2,72 - 2,77	1,580-1,593	0,013	-	inerte	prismático hexagonal
Sandawana	2,74 - 2,76	1,586-1,593	0,007	-	inerte	prismático hexagonal

TABELA 3 - INCLUSÕES EM ESMERALDAS DE TAUÁ, CE, COMPARADAS COM ESMERALDAS DE OUTRAS PROCEDÊNCIAS. DADOS COMPARATIVOS EXTRAÍDOS DE GUBELIN (1974), SINKANKAS (1981), GRAZIANI ET AL. (1983), SVISERO & MENDES (1984) E CASSEDANNE & SAUER (1984).

Localidade	Mineral	Descrição
Tauá, CE	mica	placas hexagonais escuras e claras
	hematita	placas e flocos densos opacos
	tremolita/actinolita	agregados em cristais fibrosos castanhos
Salininha, BA	flogopita	em lâminas escuras
	talco	cristais aciculares
Santa Terezinha de Goiás, GO	flogopita	placas negras
	picotita	cristais equidimensionais escuros
	pirita	cristais cúbicos escuros
	dolomita	romboedros claros
	talco	cristais aciculares
	anfibólio	agregados fibrosos
Colômbia	halita	cristais cúbicos isolados; ou então fazendo parte de inclusões trifásicas
	pirita	cristais cúbicos euhédricos amarelados
Urais, URSS	actinolita	cristais fibrosos verdes
	biotita	placas negras
	flogopita	placas negras
Transvaal	calcita	cristais cúbicos claros
	molibdenita	lâminas cinza, metálicas
	biotita	placas hexagonais escuras
Sandawana	feldspato e hematita	hematita em placas escuras
	granada	cristais cúbicos acastanhados
	tremolita	cristais aciculares
Zâmbia	margarita	placas claras
	quartzo	cristais prismáticos
	apatita	cristais prismáticos
	rutilo	cristais aciculares
	crisoberilo	cristais equidimensionais

Fig. 1 - ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE ESMERALDA NO BRASIL



LOCALIDADES

Minas Gerais

- 1 - ITABIRA
- 2 - SANTANA DOS FERROS

Goiás

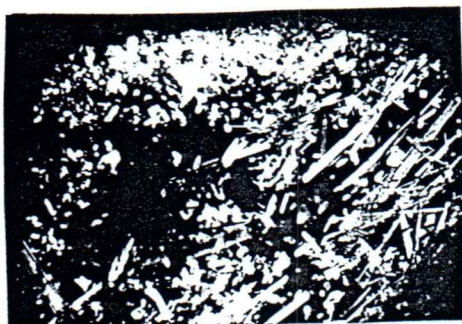
- 3 - FAZENDA DAS LAGES
- 4 - SANTA TEREZINHA DE GOIÁS

Bahia

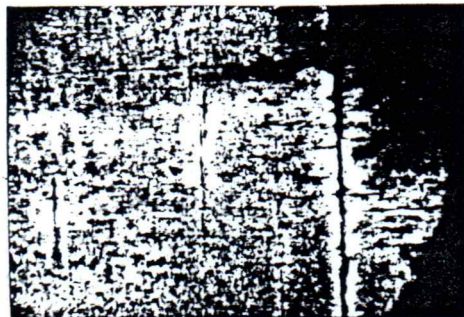
- 5 - FAZENDA DO POMBO
- 6 - AÇUDE SOSSEGO
- 7 - BRUMADO
- 8 - CARNAÍBA
- 9 - SALININHA

Ceará

- 10 - TAUÁ



(1)



(2)

Fotomicrografias 1 e 2 - Aspectos microscópicos da esmeralda de Tauá. (1): Zona de concentração de materiais sólidos de aspectos variados (agulhas, glomérulos, núvens), distribuídos em varios pontos do cristal. (2): Cavidades alongadas produzindo o chamado "efeito chuva". As mais bem definidas, que na foto têm direção NS são paralelas ao eixo cristalográfico c . Aumento 30x.



(3)



(4)



(5)



(6)



(7)



(8)

Fotomicrografias 3 a 8 - Outros aspectos microscópicos da esmeralda de Tauã .

(3): Placa hexagonal de mica escura de origem protogenética, distribuída sem orientação no cristal; (4): placas de mica de contorno irregular e origem protogenética concentradas em certos domínios do cristal; (5): micas singenéticas de contornos variados com orientação bem definida; (6): placas escuras de hematita de formas e dimensões variadas; (7): cristais de anfibólio (tremolita-actinolita) de hábito acicular, fibroso e prismático; (8): concentração de cristais aciculares escuros de natureza ainda desconhecida. Aumento 30x.