PHL
014657
2007

C P R M
BIBLIOTECA
REL 2764
5

Mapa Gemológico

DO ESTADO DA BAHIA

C P R M
BIBLIOTECA

Gemologic Map

OF THE STATE OF BAHIA

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
MINISTRY OF MINES AND ENERGY
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
SECRETARIAT OF MINES AND METALLURGY

Rodolpho Tourinho Neto
Ministro de Estado
Minister of Mines and Energy

Luciano de Freitas Borges
Secretário de Minas e Metalurgia
Secretary of Mines and Metallurgy

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
GOVERNMENT OF BAHIA STATE
SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO
SECRETARIAT OF INDUSTRY, COMMERCE AND MINING

César Borges
Governador
Governor

Benito Gama
Secretário da Indústria, Comércio e Mineração
Secretary of Industry, Commerce and Mining

Guilherme Furtado Lopes
Superintendente de Indústria e Mineração
Superintendent of Industry and Mining

Adalberto de Figueiredo Ribeiro
Coordenador de Mineração
Coordinator of Mining

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM – GEOLOGICAL SURVEY OF BRAZIL

Umberto Raimundo Costa
Diretor-Presidente
Director-President

Luiz Augusto Bizzi
Diretor de Geologia e Recursos Minerais
Director of Geology and Mineral Resources

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial
Director of Hydrology and Territorial Administration

Paulo Antônio Carneiro Dias
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento
Director of Institutional Relations and Development

José de Sampaio Portela Nunes
Diretor de Administração e Finanças
Director of Administration and Finances

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM
NATIONAL DEPARTMENT OF MINERAL PRODUCTION – DNPM

João dos Reis Pimentel
Diretor Geral
General Director

Emanuel Teixeira de Queiroz
Diretor de Exploração Mineral
Director of Mineral Exploration

Carlos Augusto Ramos Neves
Diretor de Desenvolvimento e Economia Mineral
Director of Development and Mineral Economy

Marco Antonio Felix Figueiredo
Diretor de Operações
Director of Operation

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR
REGIONAL SUPERINTENDENCE OF SALVADOR

José Carlos Vieira Gonçalves
Superintendente
Superintendent

Roberto Campêlo de Melo
Gerente de Geologia e Recursos Minerais
Manager of Geology and Mineral Resources

Sílvia Lúcia dos Santos
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial
Manager of Hydrology and Territorial Administration

Euvaldo Carvalhal Brito
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento
Manager of Institutional Relations and Development

Maria do Céu G. de Oliveira
Gerente de Administração e Finanças
Manager of Administration and Finances

7ºDISTRITO
7th DISTRICT

Aluízio Roberto Ferreira de Andrade
Chefe do 7º Distrito
Chief of 7th District

João Tarcísio de Almeida
Chefe do Serviço de Geologia e Produção Mineral
Chief of Geology and Mineral Production

Francisco de Assis Araújo Jatobá
Chefe do Serviço de Autorizações e Concessões
Chief of Authorization and Concession

Valdineire Barbosa da Silva
Chefe da Seção de Administração
Chief of Administration

Mapa Gemológico

DO ESTADO DA BAHIA

ESCALA 1:1.250.000

C P F M
BIBLIOTECA

EQUIPE EXECUTORA

AUTORIA DO TEXTO - Pedro Couto
CONCEPÇÃO PROGRAMÁTICA - Mário Farina
COORDENAÇÃO REGIONAL - João Dalton de Souza
SUPERVISÃO - Luiz Carlos de Moraes
ESTUDO PETROGRÁFICO/MINERALÓGICO - Geraldo Vianney Vivas de Souza
CONSULTORES - Marcos Ferreira da Silva (*in memorian*),
Paulo Henrique de Oliveira Costa, Vanilde Maria P. Ribeiro

COLABORADORES

Augusto Pedreira
Vânia Borges M. Martins
Solange Pires d'Ávila e Jorge Nunes (Museu Geológico da Bahia/SICM)
Gracia Baião (Centro Gemológico da Bahia/SICM-IBGM)
Emanoel Apolinário da Silva (DNPM)
Paulo César Brito, Rubens Antônio da Silva Filho, Edson Barreto, João Luiz de Souza,
Luciano Victória e Marcelo Mafra (SICM)
Fábio Dantas e Ana Cláudia Silva

Revisão Final

Roberto Campêlo de Melo
João Pedreira das Neves
Luiz Carlos de Moraes

PROGRAMA DE AVALIAÇÃO GEOLÓGICO-ECONÔMICA DAS PEDRAS PRECIOSAS

PROJETO PEDRAS PRECIOSAS-BA

Executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, através da Superintendência Regional de Salvador, sob os auspícios do Convênio de Cooperação Técnica com: Secretaria de Minas e Metalurgia, Departamento Nacional de Produção Mineral do Ministério de Minas e Energia e Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração do Estado da Bahia.

Couto, Pedro Antonio de Almeida

Mapa Gemológico do Estado da Bahia : Texto Explicativo / Pedro Antonio de Almeida Couto. Salvador : CPRM, 2000.
76p.il.

Programa de Avaliação Geológico-Econômica das Pedras Preciosas.
Convênio de Cooperação Técnica CPRM – SMM – DNPM – SICM
Escala do Mapa : 1:1.250.000.

1. Gemologia – Bahia. 2. Metalogenia – Bahia. I. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. II. Secretaria de Minas e Metalurgia III. Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM. IV. Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração. V. Título.

CDD 553.8

Gemologic Map

OF THE STATE OF BAHIA

1: 1,250,000 SCALE

C P F M
BIBLIOTECA

EXECUTION

EXPLANATORY TEXT - Pedro Couto
PROGRAM CONCEPTION - Mário Farina
REGIONAL COORDINATION - João Dalton de Souza
SUPERVISION - Luiz Carlos de Moraes
PETROGRAPHY/MINERALOGY - Geraldo Vianney Vivas de Souza
ADVISERS - Marcos Ferreira da Silva (*in memorian*).
Paulo Henrique de Oliveira Costa, Vanilde Maria P. Ribeiro

CONTRIBUTORS

Augusto Pedreira
Vânia Borges M. Martins
Solange Pires d'Ávila e Jorge Nunes (Geological Museum of Bahia/SICM)
Gracia Baião (Gemological Center of Bahia/SICM-IBGM)
Emanoel Apolinário da Silva (DNPM)
Paulo César Brito, Rubens Antônio da Silva Filho, Edson Barreto, João Luiz de Souza, Luciano Victória e Marcelo Mafra (SICM)
Fábio Dantas e Ana Cláudia Silva

FINAL REVISION

Roberto Campêlo de Melo
João Pedreira das Neves
Luiz Carlos de Moraes

PROGRAM FOR BRAZILIAN PRECIOUS STONES GEOLOGIC-ECONOMIC ASSESSMENT

BAHIA - PRECIOUS STONES PROJECT

Conceived by CPRM - Geological Survey of Brazil, through the Regional Superintendence of Salvador, in technical cooperation with Secretariat of Mines and Metallurgy, National Department of Mineral Production of the Ministry of Mines and Energy and Secretariat of Industry, Commerce and Mining, Government of Bahia State.

Couto, Pedro Antonio de Almeida

Gemologic Map of the State of Bahia : Text / Pedro Antonio de Almeida Couto. Salvador : CPRM, 2000.
76p.il.

Program for Brazilian Precious Stones.
Covenant of Technical Cooperation CPRM -- SMM – DNPM – SICM
Scale of the Map : 1:1,250,000.

1. Gemology – Bahia. 2. Metallogeny – Bahia. I. CPRM – Geological Survey of Brazil. II. Secretariat of Mines and Metallurgy III. National Department of Mineral Production – DNPM. IV. Secretariat of Industry, Commerce and Mining. V. Title.

CDD 553.8

Sumário / Contents

APRESENTAÇÃO XII
FOREWORD XIII

1. INTRODUÇÃO 1
1. INTRODUCTION 1

2. METODOLOGIA 3
2. METHODS 3

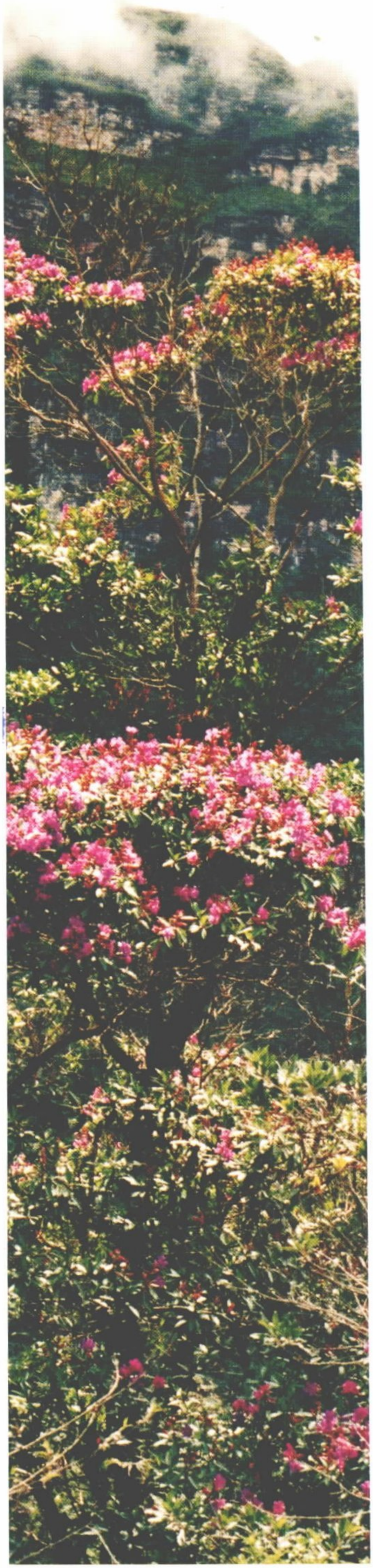
3. GEMAS: DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E GEOLOGIA DOS PRINCIPAIS JAZIMENTOS 7
3. GEMS: GEOGRAPHIC DISTRIBUTION AND GEOLOGY OF MAJOR DEPOSITS 7

3.1 Água-Marinha 7
3.1 Aquamarine 7
3.2 Amazonita 14
3.2 Amazonite 13
3.3 Ametista 14
3.3 Amethyst 14
3.4 Apatita 18
3.4 Apatite 18
3.5 Coríndon 21
3.5 Corundum 21
3.6 Cristal-de-Rocha 21
3.6 Rock crystal 21
3.7 Diamante 24
3.7 Diamond 24
3.8 Dumortierita 30
3.8 Dumortierite 29
3.9 Esmeralda 30
3.9 Emerald 30
3.10 Fluorita 44
3.10 Fluorite 44
3.11 Jaspe 46
3.11 Jasper 46
3.12 Quartzo Róseo 51
3.12 Pink Quartz 46
3.13 Sodalita 51
3.13 Sodalite 51
3.14 Turquesa 54
3.14 Turquoise 54
3.15 Outras Gemas 55
3.15 Miscellaneous gems 54

4. SITUAÇÃO LEGAL E MODALIDADES DE EXTRAÇÃO 59
4. LEGAL STATUS AND EXTRACTION FORMS 59

5. BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA 67
5. BIBLIOGRAPHIC REFERENCES 67

6. GLOSSÁRIO 71
6. GLOSSARY 71



Apresentação

Atestado pelo conceituado Gemological Institute of America - GIA como, historicamente, o maior produtor de pedras preciosas do mundo, o Brasil apresenta uma produção que se caracteriza, principalmente, por uma enorme variedade gemológica.

Destacando-se na produção gemológica nacional, a Bahia ressentia-se de um estudo que oferecesse uma visão espacial desses bens no contexto geológico do seu território, capaz de atrair investimentos empresariais e cooperativados dirigidos para a pesquisa e extração de gemas, com desdobramentos nos segmentos de beneficiamento e comercialização, alavancando os conseqüentes ganhos socioeconômicos.

Esse **Mapa Gemológico do Estado da Bahia** visa contribuir para o preenchimento dessa lacuna, tendo sido planejado pela CPRM-Serviço Geológico do Brasil, através do Programa de Avaliação Geológico-Econômica das Pedras Preciosas Brasileiras, e executado em convênio de cooperação técnica com a Secretaria de Minas e Metalurgia, do Ministério de Minas e Energia, com o Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM e com a então Superintendência de Geologia e Recursos Minerais-SGM, na época autarquia da Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração do Estado da Bahia.

No desenvolvimento dos trabalhos que resultaram na confecção do mapa, do texto explicativo e do banco de dados com mais de 700 registros de jazimentos, destacaram-se pela sua importância econômica os depósitos de esmeralda (incluindo os famosos garimpos da região de Carnaíba, em produção desde 1963), água-marinha, ametista, diamante e cristal-de-rocha, tendo sido registradas, também, ocorrências inéditas com qualidade gemológica de apatita, andaluzita e fluorita.

Os realces produtivos, atuais e nas últimas três décadas, continuam sendo esmeralda, ametista e água-marinha. A extração de diamante, cuja contribuição baiana ajudou o Brasil a se manter como principal produtor mundial no início do século XIX, tem sido limitada ultimamente pelos cuidados de preservação ambiental em áreas garimpeiras tradicionais, especialmente aquelas localizadas no Parque Nacional da Chapada Diamantina e no seu entorno.

Indispensável registrar nosso reconhecimento aos profissionais das instituições conveniadas na execução desse trabalho, que permitirá que os dados processados alcancem, objetivamente, o usuário da área mineral.

RODOLPHO TOURINHO NETO
Ministro de Minas e Energia

BENITO GAMA
Secretário da Indústria, Comércio e Mineração

Foreword

As declared by the prestigious Gemological Institute of America – GIA, Brazil is, historically, the world's greatest producer of precious stones, and the main feature of Brazilian production is its immense gem diversity.

High-ranking in the Brazilian gem production scene, Bahia has long wanted a review that would permit a bird's eye outlook on gem distribution in its territory, as related to the geological setting. Such a study should be capable of attracting entrepreneurial and cooperative investments for exploration and exploitation of gems, affecting the segments of gem dressing, trade, and levering their resulting social-economic gains.

The **Gemologic Map of the State of Bahia** is intended as a substantial contribution to fill this void. It was conceived by CPRM - Geological Survey of Brazil, as part of the Program for Brazilian Precious Stones Geologic-Economic Assessment. It was carried out through a technical cooperation joint effort of the Ministry of Mines and Energy – Secretariat of Mines and Metallurgy, the National Department of Mineral Production – DNPM, and the then existing Superintendence of Geology and Mineral Resources – SGM, which was at the time an agency of the Secretariat of Industry, Commerce and Mining of the State of Bahia.

As the task progressed, results kept coming forth: the map, the explanatory text and the database with more than 700 of mineralizations. These results emphasized the economic importance of a number of gem deposits: emerald (including the well known garimpos of the Carnaíba district, where production started way back in 1963), aquamarine, amethyst, diamond and rock crystal, with good records as well for apatite, andaluzite and fluorite.

Prominent production figures, currently and for the last three decades, have been related to emerald, amethyst and aquamarine. Diamond extraction, which made Bahian contribution important to keep Brazil rated as the main world producer at the outset of the nineteenth century, has been lately confined due to environmental protection issues in the traditionally producing areas of garimpos, specially in the Chapada Diamantina National Park and its surroundings.

We justly feel deep appreciation for the fine work of the professional individuals at the convening institutions in producing this publication, that will let the treated data directly available to the users in mineral activities.

RODOLPHO TOURINHO NETO
Ministry of Mines and Energy

BENITO GAMA
Secretary of Industry, Commerce and Mining

1 Introdução / 1 Introduction

O Programa Avaliação Geológico – Econômica das Pedras Preciosas Brasileiras, implantado pela CPRM e que resultou no MAPA GEMOLÓGICO DO ESTADO DA BAHIA (escala 1:1.250.000), cuja confecção foi desenvolvida através de convênio de cooperação técnica CPRM – DNPM – SICM, visou basicamente o estudo dos contextos geológicos e distribuição geográfica das gemas, no sentido de reunir informações atrativas para investimentos no setor. Optou-se neste texto pela terminologia pedra preciosa ou gema, com abandono da palavra "semipreciosa," conforme tendência atual de autores especializados.

Apesar de o Brasil ser um país tradicionalmente produtor de pedras preciosas, somente em tempos relativamente recentes observa-se uma preocupação governamental com os estudos gemológicos no país. Este atraso pode ser em parte atribuído ao tipo de extração aplicado para esses bens minerais, quase sempre utilizando métodos de garimpagem, que trazem em seu bojo toda uma economia informal e escamoteadora, mesmo considerando a importância dos aspectos sociais envolvidos.

O Levantamento Nacional dos Garimpeiros (DNPM, 1993) avaliou em 400 mil a população garimpeira ativa no país, sem incluir dependentes familiares, mesmo que fossem estes moradores em áreas de garimpagem. Desse total, estimou-se em 13.700 o número de garimpeiros em atividade na Bahia.

Como assinalado por Svisero & Franco (1991) assistiu-se nas últimas décadas a um extraordinário desenvolvimento das atividades gemológicas, provocado essencialmente pela expansão do comércio internacional de pedras preciosas. Incrementou-se a investigação por novos depósitos de gemas, decorrendo daí a procura e localização de jazimentos inéditos em diversos países. Nesse sentido constituem bons exemplos brasileiros os magníficos depósitos de esmeralda de Carnaíba (Bahia), Santa Terezinha (Goiás) e Nova Era (Minas Gerais).

Paralelamente ao recente desenvolvimento técnico de produção de gemas sintéticas, tornou-se necessária a criação de instrumentos gemológicos sofisticados visando identificação precisa dos exemplares naturais, deslocando o material sintético para um setor específico de comercialização.

The Program for Brazilian Precious Stones Geologic-Economic Assessment, implemented by CPRM, basically aimed at a review of geological settings and geographical distribution of Brazilian gems, with the purpose of compiling information that would attract investments to this segment. The GEMOLOGIC MAP OF THE STATE OF BAHIA (1:1,250,000), presented herein, was prepared under a technical cooperation agreement between CPRM-DNPM-SICM, as a product of that program. In this publication, the expressions *precious stone* and *gem* were preferred over the term *semi-precious*, which has been given up following the current trend among specialized writers.

While Brazil is a traditional producer of precious stones, only recently was discernible a government concern about gemological studies in the country. Such a delay, despite the importance of the social aspects involved, may partly be due to the mode of production employed for these mineral commodities, nearly always along the *garimpo* routine, of informal and elusive economic nature.

The National Review on *Garimpeiros* (Levantamento Nacional dos Garimpeiros, DNPM, 1993) had estimated a population of 400 thousand prospectors active in Brazil, not including their family members, even when they resided in the *garimpo* areas. Included in this total, there was an estimated number of 13,700 *garimpeiros* in Bahia.

As remarked by Svisero & Franco (1991), the last decades have seen a remarkable development of gemological activities, mainly caused by an expansion of the international trading of precious stones. The search for new gem suppliers has been enhanced, with consequent exploration and finding of new prospects in many countries. Valid Brazilian examples are the magnificent emerald deposits of Carnaíba (Bahia), Santa Terezinha (Goiás), and Nova Era (Minas Gerais).

Alongside with the recent technological development for the production of synthetic gems, the need for sophisticated gem analysis instruments emerged. There was a need for more accurate identification that could convey synthetic specimens into their specific segment in commerce.

The availability of new gem identification equipment demonstrates that, although gemology is currently considered a branch of mineralogy, which is understandable, considering that most gems come from mineral origin this speciality is rapidly

A colocação no mercado de novos equipamentos gemológicos demonstra que, embora a Gemologia seja atualmente tratada como um ramo da Mineralogia, fato compreensível tendo em vista que a maior parte das gemas é de origem mineral, essa especialização caminha a passos largos para se tornar uma ciência independente, ou, pelo menos, de importância comparável à de outras ciências tradicionais.

Verifica-se, além disso, que a Gemologia está passando por um processo incontestável de ampliação de seu universo de atuação, interagindo com a Geologia, no referente aos aspectos de prospecção e pesquisa de pedras preciosas, ao mesmo tempo que amplia suas relações com a Física e Química, no que diz respeito aos processos de identificação, tratamento e síntese de gemas (Hurlburt & Switzer, 1979).

A Bahia tem sido, por muito tempo, juntamente com Minas Gerais, Goiás e Rio Grande do Sul, destaque na produção de pedras preciosas naturais do Brasil, país que detém grande parte das reservas mundiais desses bens minerais, com produção de gemas de qualidade reconhecida internacionalmente. Os controles estatísticos registram, historicamente, a presença de mais de trinta variedades gemológicas em território baiano, com destaque para esmeralda, água-marinha, ametista, diamante, citrino, crisoberilo e cristal-de-rocha.

becoming a science on its own, or at least as important as other traditional sciences.

In addition to that, gemology presently goes through a steady process of expanding its working domain, interacting with geology where it concerns prospection and exploration of precious stones, as it amplifies its connections with physics and chemistry, as related to identification, gem dressing, and synthesis processes (Hurlburt & Switzer, 1979).

For quite a long time Bahia has been, together with Minas Gerais, Goiás and Rio Grande do Sul, an outstanding producer of natural precious stones in Brazil. This country holds a large portion of the world reserves of these mineral commodities, with international acknowledgement of its production of quality gems. Production figures historically record the presence of more than thirty gem types in Bahia State, especially emerald, aquamarine, amethyst, diamond, citrine, chrysoberyl and rock crystal.

2

2 Metodologia / 2 Methods

A confecção do Mapa Gemológico compreendeu várias etapas de serviços, conforme mostra a figura 1.

Preparation of the Gemologic Map involved several stages of work, as charted in figure 1.

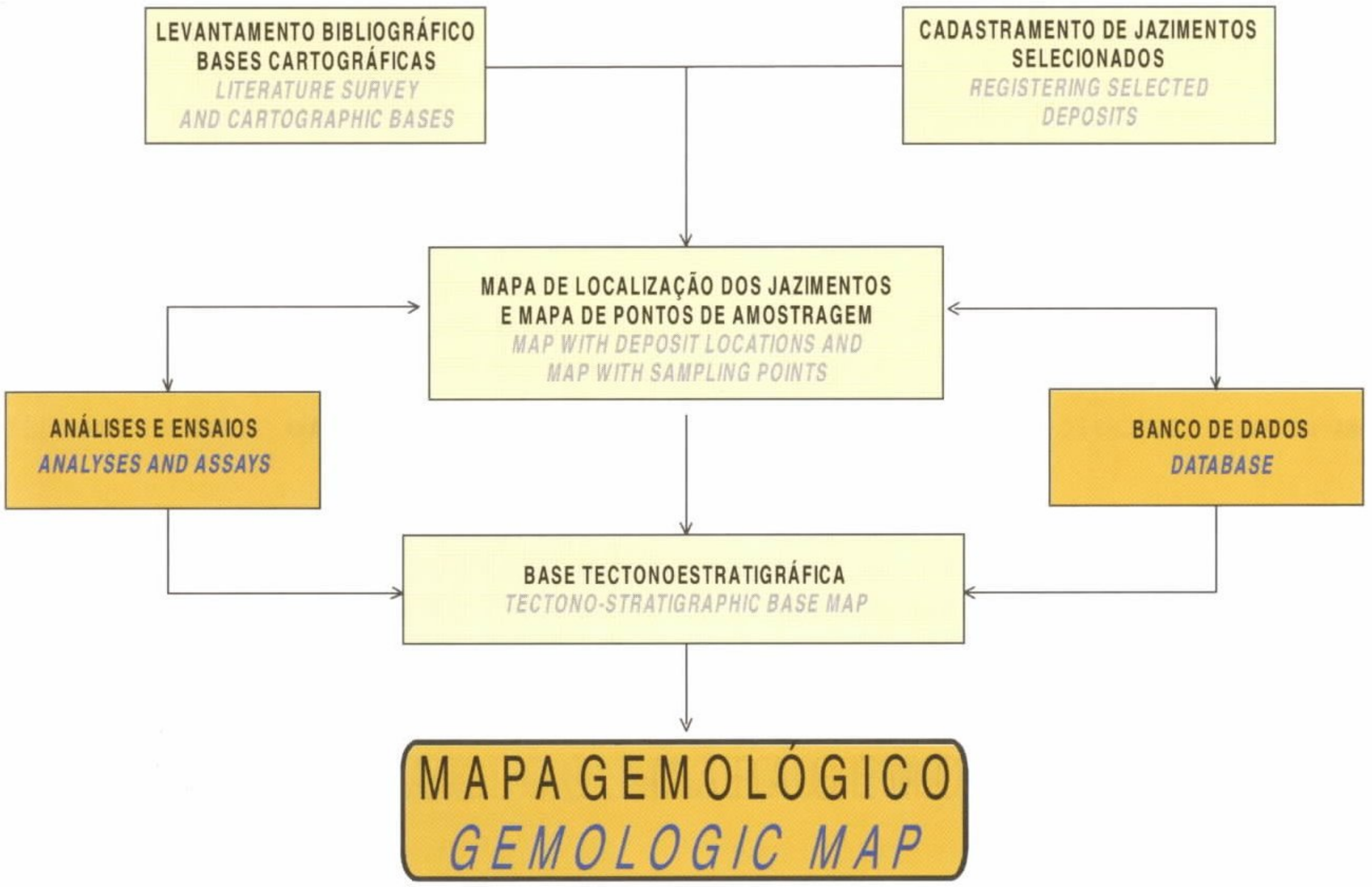


Figura 1 - Fluxograma para a preparação do mapa
Figure 1 - Flowchart for the preparation of the map.

A base tectonoestratigráfica, onde foram locados os jazimentos de gemas, foi obtida a partir do Mapa Geológico do Estado da Bahia (Barbosa & Dominguez, 1996). Nessa base estão ressaltados os principais elementos estruturais e identificadas as grandes associações litológicas presentes, distribuídas desde o Arqueano até o Cenozóico.

A figura 2 apresenta o *layout* do Mapa Gemológico. Os quadros que compõem a sua legenda estão detalhados a seguir.

(A) **JAZIMENTOS SELECIONADOS** – quadro onde estão listados os jazimentos de gemas mais representativos, contendo as seguintes informações.

Nº DE REFERÊNCIA: código alfanumérico dos jazimentos selecionados e plotados no mapa;

GEMA: designação da substância gemológica;

DENOMINAÇÃO: nome pelo qual o jazimento é conhecido;

The location of gem deposits was plotted on a tectono-stratigraphic base map, obtained from the Geologic Map of the State of Bahia (Barbosa & Dominguez, 1996). That base map traces out the main structural elements and contains the major lithologic assemblages, from Archean to Cenozoic. Figure 2 represents the layout of the Gemologic Map. The symbol boxes are detailed as follows:

(A) **SELECTED DEPOSITS** – This box lists most significant gem deposits, displaying the following information:

CODE No.: Alphanumerical code of gem deposits selected and included on the map.

GEM -: Name of the gem substance.

DESIGNATION : Name as the deposit is locally known.

LOCALITY: Place name.

MUNICIPALITY: Name of the municipality.

(B) **MINERALIZATIONS** – table of the gem types,

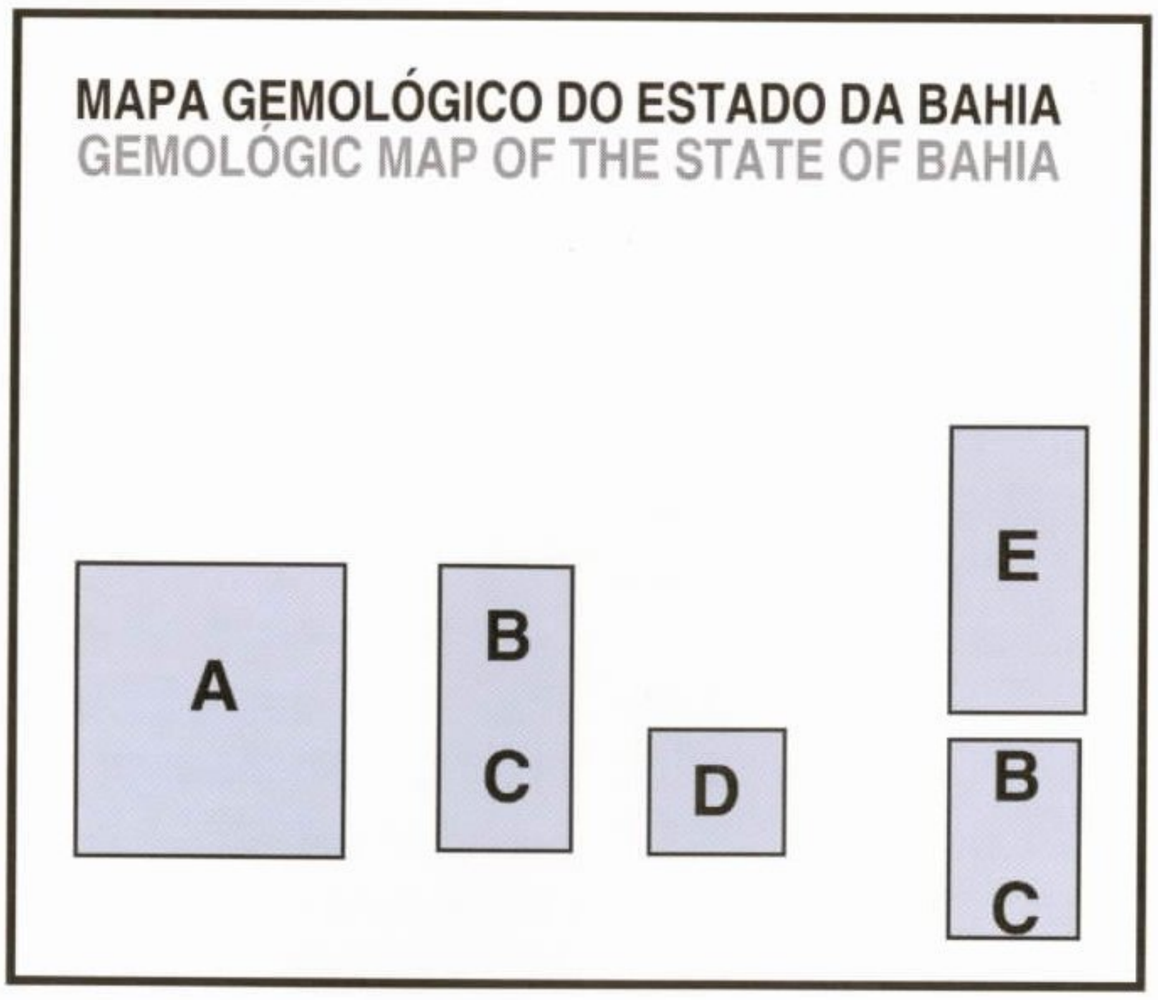


Figura 2 - *Layout* do Mapa

Figure 2 - Map laiout

LOCAL: toponímia do local do jazimento;
MUNICÍPIO: nome do município.

(B) **JAZIMENTOS** – identificação das gemas nos jazimentos, agrupadas em cores e individualizadas por letras. A numeração que antecede as letras, em cada jazimento lançado no mapa, indica o "número – entrada" referenciado no banco de dados e, ocasionalmente, citado no texto. São lançados: minerais em exposição, ocorrências, depósitos, garimpos e minas.

(C) **CARACTERES DOS JAZIMENTOS**

MORFOLOGIA - representada através de símbolos bidimensionais com os seguintes significados

Estratiforme: em forma de camada, isto é, o comprimento e a largura do corpo são maiores do que a espessura;

Filoniana: em forma de veios, cortando camadas mais antigas;

Irregular: sem forma definida;

Lenticular: em forma de lente, sendo o comprimento e a largura aproximadamente iguais; a espessura é maior na parte central do que na periferia do corpo;

Não Especificada: a forma do corpo não foi determinada.

CLASSE - diz respeito aos seus processos de formação da mineralização, e estão representados por flechas: as que apontam para cima indicam processos originados no interior da Terra; as que apontam para baixo, processos superficiais, tais como os originados por

grouped by color and individually letter tagged. For each plotted deposit, the numeral that precedes the letters indicates the "entry number" as recorded in the database and as eventually referred to in this text. Are included: minerals showing, occurrences, deposits, garimpos and mines.

(C) **MINERALIZATION FEATURES**

MORPHOLOGY – Represented by 2D symbols with the following meanings:

Stratiform: layer shaped, that is, the length and width of the body are greater than its thickness.

Veinlike: shaped like veins, crosscutting older beds.

Irregular: odd shaped body.

Lenticular: lens-shaped; length and width of the body are somewhat similar; thickness is greater in the center, tapering toward the edges of the body.

Undetermined: the shape of the body has not been determined.

CLASS – Refers to the mineralizing processes. Class symbols include arrows: upward arrows indicate earth processes of deep-seated origin. Downward arrows indicate superficial processes, such as those caused by meteoric agents.

Classes are:Pegmatitic-pneumatolytic; hydrothermal; metamorphogenic; metamorphic-metasomatic; detrital residual; plutonic; volcano-sedimentary; sedimentary-metamorphic, and supergenic.

(D) **SITUATION MAP -** The State of Bahia as situated in Brazil and in South America.

agentes meteóricos.
As classes representadas são: *Pegmatítico-Pneumatolítico, Hidrotermal, Metamorfogênico, Metamórfico-Metassomático, Residual Detrítico, Plutônico, Vulcanossedimentar, Sedimentar-Metamórfico e Supergênico.*

(D) **MAPA DE LOCALIZAÇÃO** - localização do Estado da Bahia no Brasil e na América do Sul.

Na margem direita estão colocados os quadros referentes aos fundos geológico e cartográfico, cujos conteúdos são os seguintes:

(E) **TECTONOESTRATIGRAFIA** - esse quadro mostra, através de cores, a cronologia das associações litológicas que formam o arcabouço geológico do Estado da Bahia. Os terrenos mais antigos são arqueanos (A), com idade maior que 2.500 milhões de anos. Alguns desses terrenos foram rejuvenescidos durante o Paleoproterozóico, entre 2.500 e 1.800 milhões de anos, de modo que estão colocados no Arqueano-Paleoproterozóico (AP). Logo acima vêm as seqüências proterozóicas, classificadas no Paleoproterozóico (PP) – 2.500 a 1.800 milhões de anos, Mesoproterozóico(MP) – 1.800 a 1.000 milhões de anos e Neoproterozóico (NP) – 1.000 a 570 milhões de anos. Os sedimentos paleozóicos/mesozóicos têm idade variável entre 570 e 65 milhões de anos, e, finalmente, os cenozóicos que se formaram desde 65 milhões de anos até o presente.

(F) **CONVENÇÕES GEOLÓGICAS** - são símbolos representativos das relações entre as litologias que compõem o mapa, e das marcas de suas estruturas, com indicação dos movimentos tectônicos.

(G) **CONVENÇÕES CARTOGRÁFIÇAS** - consistem na representação de localidades, limites do estado, hidrografia, rodovias e aeroportos, através de símbolos específicos.

No banco de dados foram reunidas informações dos 794 jazimentos lançados no MAPA GEMOLÓGICO a partir das seguintes fontes:

- *Mapa Metalogenético do Estado da Bahia (escala 1:1.000.000). Secretaria das Minas e Energia-Bahia, 1982.*
- *Mapa de Garimpos do Brasil (escala 1:5.000.000). CPRM, 1996.*
- *Base Meta; Programa GEOEXP. CPRM, 1998.*
- *Projeto Pedras Preciosas-BA. CPRM, 1999.*
- *Informações verbais.*

At the lower right corner are the boxes holding geologic, cartographic and the tectono - stratigraphy simbols used in the background, as follows.

(E) **TECTONO-STRATIGRAPHY** – This box contains the color symbols for the ages of rock assemblages that make up the geologic framework of the state of Bahia. The most ancient terranes are Archean (A), older than 2,500 million years. Some of these terranes were rejuvenated during Early Proterozoic, between 2,500 and 1,800 million years ago, so they are placed in Archean – Early Proterozoic times. Overlying them are the Proterozoic sequences, classified as Paleo-Proterozoic (PP) –from 2,500 to 1,800 m.y.; Meso-Proterozoic (MP) – from 1,800 to 1,000 m.y.; and Neo-Proterozoic (NP), – from 1.000 to 570 m.y.(These are, respectively, Early-, Mid- and Late-Proterozoic). Paleozoic/Mesozoic sediments settled during the time span between 570 and 65 m.y. and, finally, the Cenozoic sediments formed since 65 m.y. till present time.

(F) **GEOLOGIC SYMBOLS** – These symbols represent the relationships among the rock assemblages in the map, and their major structural features with indication of tectonic displacements.

(G) **CARTOGRAPHIC SYMBOLS** – These are specific symbols used to represent ground features such as localities, state limits, hydrography, roads and airports.

The database contains information about 794 mineralizations plotted on the GEMOLOGIC MAP, collected from the following sources:

- *Metalogenic Map of the State of Bahia (1:1,000,000-scale). Secretariat of Mines and Energy – Bahia, 1982.*
- *"Garimpeira" Extraction Map of Brazil (1:5,000,000), CPRM, 1996.*
- *Meta Base; GEOEXP Software, CPRM, 1998.*
- *Precious Stones-BA Project, CPRM, 1999.*
- *Oral communications.*

Each mineralization record entered in the database comprises the following information:

- *number of the deposit, as identified on the map*
- *information source*
- *substance (gem)*
- *municipality*
- *locality name*
- *morphology of the deposit*
- *country and host rocks*
- *age*

Cada jazimento, incorporado ao banco de dados, relaciona as informações a seguir listadas:

- *Número do jazimento referenciado no mapa.*
- *Fonte da informação.*
- *Substância (gema).*
- *Município.*
- *Local.*
- *Morfologia do jazimento.*
- *Rochas(encaixante e/ou hospedeira).*
- *Idade.*
- *Coordenadas geográficas (no caso da fonte Projeto Pedras Preciosas-BA a leitura foi em GPS).*
- *Observações:"status", paragênese mineral e outras informações.*

Nos chamados "jazimentos" estão incluidos: indícios de mineralizações, ocorrências, depósitos, garimpos e minas de pedras preciosas.

Complementarmente, foi confeccionado CD-ROM para WINDOWS 95/98/NT, através da tecnologia Geoexp, possibilitando o gerenciamento dos arquivos digitais do referido banco de dados formato *paradox (R).*

Os arquivos vetoriais foram importados do CAD - *Gsmap* (USGS) para o Sistema Geoexp - versão 9.4, conforme elaborado por Gonçalves (1999).

Para gerenciar o diretório foi utilizado o EXIBE, versão 2.0 (programa *VIEW* do Sistema Geoexp), o qual poderá ser instalado pelo usuário, utilizando o CD-ROM "**Gemas do Estado da Bahia**", que trabalha gerenciando o diretório criado, ou ainda, instalar o Sistema Geoexp, permitindo a constante atualização dos dados.

Com utilização deste CD-ROM poderão ser visualizados e impressos o Texto Explicativo e o Mapa Gemológico do Estado da Bahia, além de gerenciar as informações do banco de dados e dos mapas vetoriais/imagens.

Outras interações poderão ser executadas utilizando técnicas de geoprocessamento.

- *geographic coordinates (where source is the Precious Stones-BA Project, coordinates are GPS field readings)*
- *remarks: legal status, mineral paragenesis and other information*

Under the heading "mineralizations" are included: evidences, occurrences, deposits, garimpos and mines of precious stones.

As a supplement, there is a CD-ROM disk that may run under Windows 95/98/NT. The disk was prepared under Geoexp technology, for management of the digital files of the above-mentioned database under *Paradox ®* format.

Graphic vector files were imported from the *Gsmap* CAD – (USGS) format into the **Geoexp System – version 9.4**, according to Gonçalves (1999).

Management of the directory was done with EXIBE, version 2.0 (in *VIEW* program of the Geoexp System), which can be user installed from the CD-ROM "**Gems of the State of Bahia**" and which works in the management of the created directory, or else, the Geoexp System may be installed, thus permitting continuation of record addition.

Using this CD-ROM one can visualize and paint the Explanatory Text and the Gemologic Map of Bahia State, besides managing information from database and from vectorial maps/images.

Other interactions can be performed through geoprocessing procedures.

3 GEMAS: Distribuição Geográfica e Geologia dos principais jazimentos

3 GEMS: Geographic distribution and Geology of major deposits

O Estado da Bahia encontra-se quase que totalmente inserido no Cráton do São Francisco (Almeida, 1977), entidade geotectônica estabilizada no ciclo Brasiliano (cerca de 600 milhões de anos), conforme mostra a figura 3. Nele são distinguidos, simplificadamente, além das coberturas cenozóicas e mesozóicas não-dobradas, três grandes conjuntos precambrianos: os supergrupos São Francisco e Espinhaço, que representam coberturas plataformais dobradas do Neoproterozóico e do Mesoproterozóico, respectivamente, e a Associação Pré-Espinhaço, que corresponde ao embasamento arqueano-paleoproterozóico.

Como pode ser visualizado no Mapa Gemológico e na figura 4, o patrimônio de pedras preciosas do estado encontra-se especialmente em terrenos antigos, proterozóicos e arqueanos, excetuando-se aquelas mineralizações contidas localmente nas formações superficiais cenozóicas.

A figura 5 mostra a distribuição quantitativa percentual do universo dos jazimentos lançados no mapa e reunidos no banco de dados.

Ressalte-se que, embora os jazimentos de esmeralda participem apenas com 3,4% da quantidade total, essa pedra preciosa, juntamente com ametista e água-marinha, têm sido os destaques de produção da Bahia, desde a década de 60.

Os jazimentos de diamante, extensamente distribuídos nos domínios e adjacências da Chapada Diamantina, representaram no passado expressiva produção, através da atividade garimpeira. Atualmente, a maioria desses garimpos encontra-se inativa.

Os demais jazimentos apresentam produção caracteristicamente intermitente, devido sobretudo às oscilações no atendimento ao mercado de gemas brutas e às variações climáticas regionais, especialmente no semi-árido.

3.1 Água-Marinha

Notícias de extração de água-marinha na região

The state of Bahia is almost entirely included in the São Francisco craton (Almeida, 1977), a geologic entity stabilized during the Brasiliano cycle (c, 600 m.y.), as shown in figure 3. Concisely, the craton comprises, besides the Cenozoic and Mesozoic unfolded sedimentary covers, three large Precambrian assemblages: São Francisco and Espinhaço supergroups, which consist of folded platformal covers of middle and late -Proterozoic age, respectively, and thirdly the pre-Espinhaço assemblage, which corresponds to the Archean and early-Proterozoic basement.

As indicated on the map and in figure 4, precious stones resources in Bahia are almost exclusively in ancient terrains, of Archean and Proterozoic age. Exceptions are mineralizations locally restricted to the Cenozoic superficial formations.

Figure 5 shows the gem substance percent distribution for mineralizations plotted on the map and recorded in the database.

It should be pointed out that though emerald deposits represent just 3.4 per cent of the total number of deposits, this precious stone jointly with amethyst and aquamarine have accounted for production highlights since the nineteen sixties.

Diamond deposits, widely scattered in the domains and surroundings of Chapada Diamantina (*Diamond Highlands*) have formerly held the most expressive production, by means of prospector activities. Presently most of the diamond *garimpo* areas have been closed.

Production in the remaining deposits is typically off-and-on, responding above all to demand oscillations in the rough gem market and to regional climatic variations especially in the semi-arid region.

3.1 Aquamarine

Word of aquamarine extraction in southern Bahia dates back to the beginning of the twentieth century, especially in the area of Jibóia river valley, northwest of the town of Itambé. Sometime in the 50's, in the Água Fria prospect, municipality of

sul do estado remontam ao início deste século, especialmente na área do vale do rio Jibóia, a noroeste da cidade de Itambé. Na década de 50, no garimpo de Água Fria, município de Vereda, extraiu-se um valioso exemplar dessa pedra preciosa. Conhecido como "água-marinha do Jaquetô", este cristal pesava mais de 19 quilogramas.

A geração desse mineral está intimamente relacionada aos corpos pegmatíticos que ocorrem em duas regiões, uma compreendida entre os municípios de Vitória da Conquista, Cândido Sales e Macarani (incluindo os conhecidos "pegmatitos da Região de Itambé") e outra abrangendo os municípios de Eunápolis, Itanhém e Teixeira de Freitas.

Essas duas regiões integram a expressiva Província Pegmatítica Oriental (Paiva, 1946), que se estende pelo norte de Minas Gerais, especialmente pelo vale do rio Jequitinhonha, reconhecida mundialmente pelas excelentes gemas que produz. A idade das manifestações pegmatíticas dessa província parece estar ligada à das movimentações pós-tectônicas tardias da orogenia Brasiliana, de acordo com Neves (1997).

Os corpos pegmatíticos mineralizados (jazimentos ***610am*** a ***794am***) estão distribuídos, em sua maioria, no domínio das litologias do Supergrupo Espinhaço (MP) e nos terrenos arqueano-paleoproterozóicos (AP) mais antigos, na zona limítrofe entre o Cráton do São Francisco e a Faixa de Dobramentos Araçuaí-Piripá, cuja evolução é atribuída ao ciclo Brasiliano, estendendo-se para os domínios e proximidades dos granitos situados na região extremo-sul do estado.

Esses corpos têm, essencialmente, as formas tabular e lenticular. Os pegmatitos tabulares podem alcançar mais de um quilômetro de comprimento, porém são os lenticulares que, estatisticamente, apresentam as mais importantes mineralizações e não costumam exceder a 200 metros de comprimento, com 20 metros de largura média.

Dentre esses corpos lenticulares produtores de água-marinha, a maioria está controlada segundo fraturas com direções NW-SE e ENE-WSW. De acordo com a classificação de Johnston (1945), são pegmatitos homogêneos, tendo em vista a diferenciação de sua estrutura interna.

A presença de intrusões graníticas, às quais podem estar relacionados os pegmatitos, foi verificada na região de Eunápolis – Itanhém – Vereda, a rich specimen of this precious stone was extracted. Known as the "Jaquetô aquamarine", this single crystal weighed over 19 kilograms.

Genesis of this precious stone is intimately related to the pegmatite bodies that occur in two areas. One of them is within bounds of the municipalities of Vitória da Conquista, Cândido Sales and Macarani (which includes the well-known "pegmatites of Itambé"). The second one is in the municipalities of Eunápolis, Itanhém and Teixeira de Freitas.

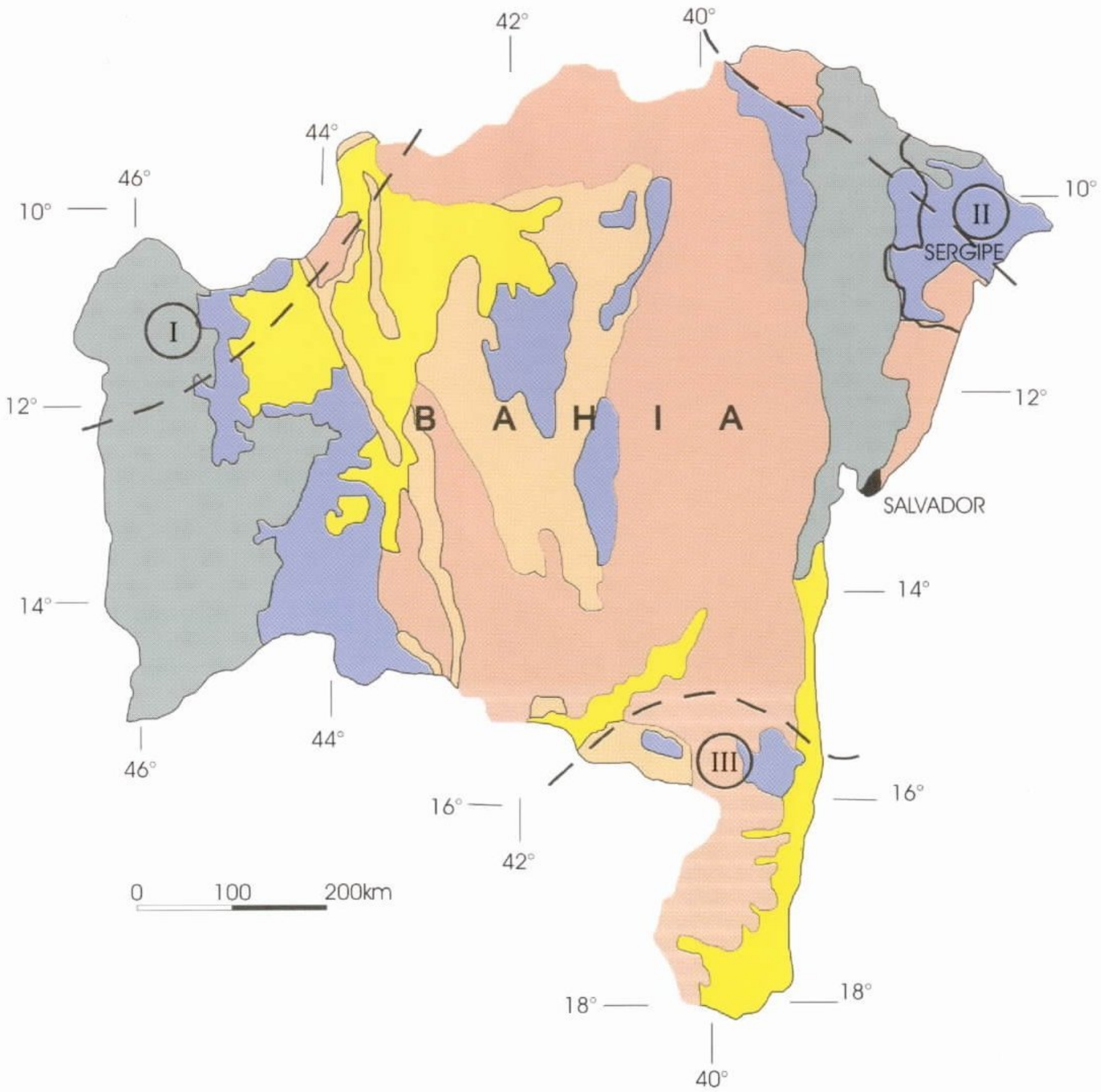
These two regions integrate the expressive Eastern Pegmatite Province (Paiva, 1946), which extends into northern Minas Gerais state, specially along the Jequitinhonha river valley, acknowledged world-wide by the outstanding gems it yields. Dating of pegmatite emplacement in these provinces makes them apparently related to late- and post-tectonic episodes of the Brasiliana orogeny, according to Neves (1997).

Pegmatite bodies containing gem mineralizations (deposits *610am* through *794am*) are mostly located in the domains of Espinhaço supergroup (MP, for Mid-Proterozoic) lithologies as well as in the Archean – Early Proterozoic (AP) older terrains, along the boundary between São Francisco Craton and Araçuaí-Piripá foldbelt, whose evolution is ascribed to the Brasiliano cycle.

These bodies are predominantly tabular and lenticular. Tabular pegmatites may be over one kilometer in length, but the lenticular ones statistically hold major mineralizations and they rarely exceed 200 meters in length, with 20-meter average width.

Fracturing along the directions NW-SE and ENE-WSW controls most of these lenticular aquamarine-producing bodies. According to the Johnston (1945) classification they are, generally, homogeneous pegmatites, considering the differentiation of their internal structure.

The presence of granitic intrusions to which the pegmatites could be related was verified in the area of Eunápolis-Itanhém-Teixeira de Freitas, where, according to Celino and Conceição (1993), three types of granitoid rocks occur (two-mica leucogranites; cordierite, garnet, biotite granites; biotite and hornblende granites), crosscutting the regional kinzigitic gneisses. On the other hand, in the Vitória da Conquista – Cândido Sales – Macarani region there is no record of intrusive granites.



LEGENDA

- Coberturas cenozóicas
- Coberturas mesozóicas
- Supergrupo São Francisco e unidades correlatas
- Supergrupo Espinhaço
- Associação Pré-Espinhaço
- Limites do Cráton São Francisco

FAIXAS MARGINAIS DOBRADAS

- (I) Faixa Rio Preto
- (II) Faixa Sergipana
- (III) Faixa Araçuaí

SYMBOLS

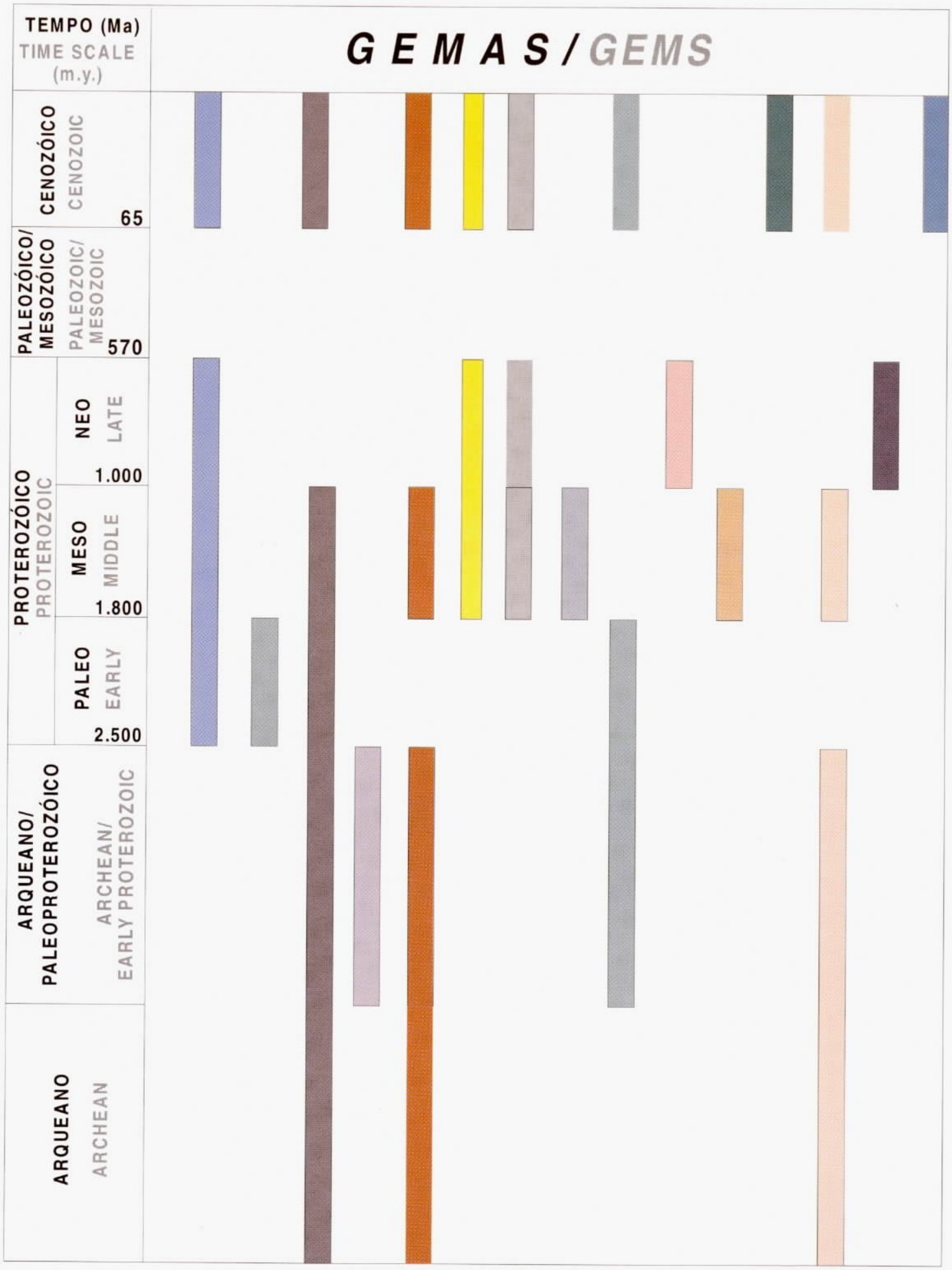
- Cenozoic covers
- Mesozoic covers
- São Francisco supergroup and related units
- Espinhaço supergroup
- Pre-Espinhaço assemblage
- São Francisco craton boundaries

MARGINAL FOLDBELTS

- (I) Rio Preto belt
- (II) Sergipan belt
- (III) Araçuaí belt

Figura 3 - Esboço Geológico do Estado da Bahia
(Modificado de Melo et al., 1995)

Figure 3 - Geologic sketch of the state of Bahia.
(Modified from Melo et al., 1995)



LEGENDA

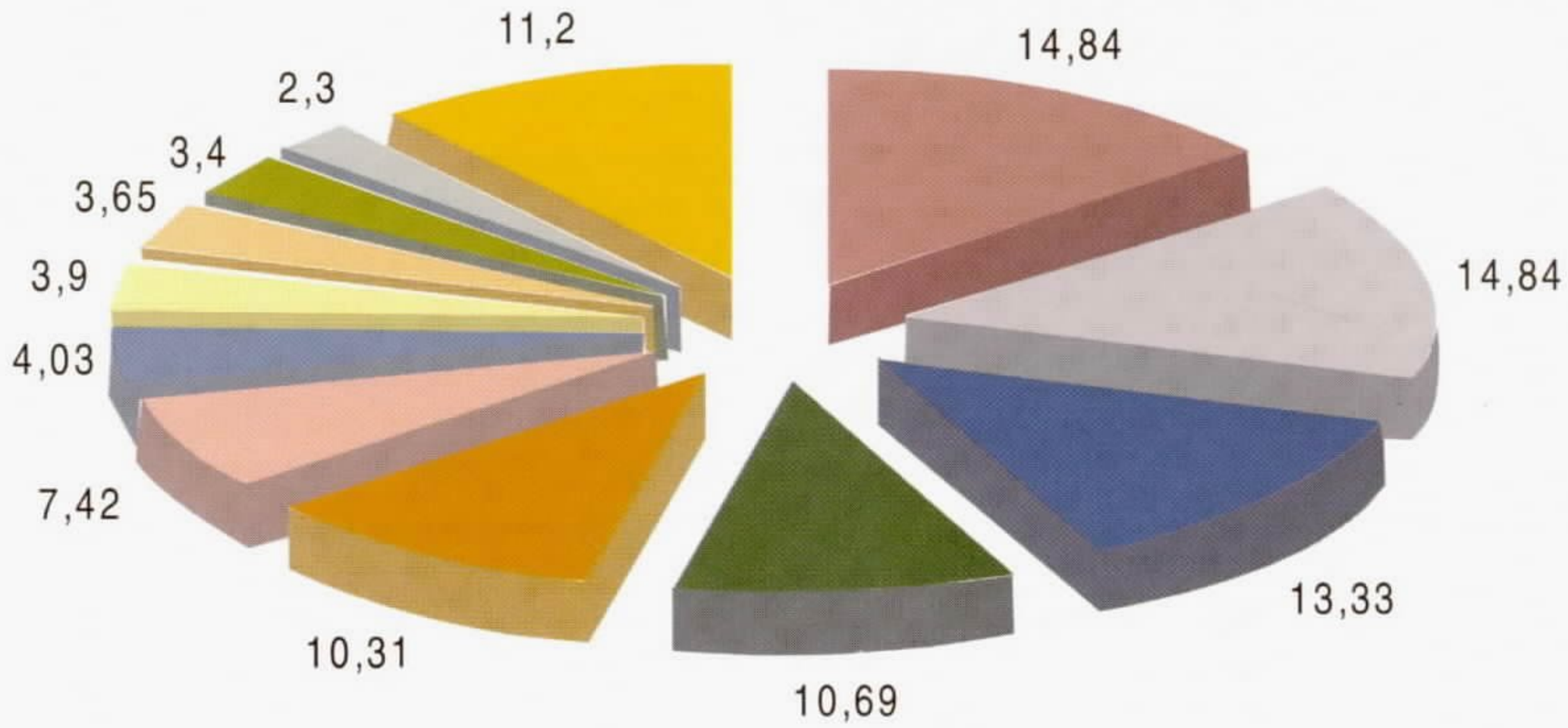
- ÁGUA-MARINHA
- AMAZONITA
- AMETISTA
- APATITA
- CORÍNDON
- CRISTAL-DE-ROCHA
- DIAMANTE
- DUMORTIERITA
- ESMERALDA
- FLUORITA
- JASPE
- MALAQUITA
- QUARTZO RÓSEO
- SODALITA
- TURQUESA

Figura 4 - Distribuição dos Jazimentos de Gemas da Bahia no Tempo Geológico

SYMBOLS

- AQUAMARINE
- AMAZONITE
- AMETHYST
- APATITE
- CORUNDUM
- ROCK CRYSTAL
- DIAMOND
- DUMORTIERITE
- EMERALD
- FLUORITE
- JASPER
- MALACHITE
- PINK QUARTZ
- SODALITE
- TURQUOISE

Figure 4 - Distribution of gem mineralizations in Bahia throughout the geologic time scale.



LEGENDA

- AMETISTA
- DIAMANTE
- ÁGUA MARINHA
- MALAQUITA
- TURMALINA
- QUARTZO RÓSEO
- APATITA
- CRISTAL-DE-ROCHA
- CALCEDÔNIA
- ESMERALDA
- AMAZONITA
- OUTROS

SYMBOLS

- AMETHYST
- DIAMOND
- AQUAMARINE
- MALACHITE
- TOURMALINE
- PINK QUARTZ
- APATITE
- ROCK CRYSTAL
- CHALCEDONY
- EMERALD
- AMAZONITE
- MISCELLANEOUS

Figura 5 - Distribuição Quantitativa dos jazimentos (em %).

Figure 5 - Per Cent Distribution of Bahia Gem Mineralization

Teixeira de Freitas, onde, de acordo com Celino & Conceição (1993), ocorrem três tipos de rochas granitóides (leucogranitos a duas micas; granitos a cordierita, granada e biotita; granitos a biotita e hornblenda), intrusivas nos gnaisses kinzigíticos regionais. Já na região de Vitória da Conquista – Cândido Sales – Macarani não há registro de rochas granitóides intrusivas.

No contexto da manifestação pegmatítica ocorre um elenco de minerais industriais (feldspato, berilo industrial, moscovita e columbita-tantalita, principalmente), associados ou não aos berilos-gemas, que também têm, ao longo do tempo, motivado atividades de lavra, seja isoladamente ou como subprodutos.

Além da água-marinha e dos minerais industriais, diversas gemas ocorrem na região, isoladas ou em associação: crisoberilo, topázio, morganita, andaluzita, zircão, quartzo róseo, amazonita, fluorita e turmalinas de diversas cores, como nos jazimentos ***640tu, 648az*** *a* ***652tu/az, 778am*** *a* ***780am/cb*** e vários outros.

A figura 6 apresenta, esquematicamente, a distribuição dos corpos pegmatíticos na área do vale do rio Jibóia, que é, juntamente com a área situada nos arredores da cidade de Itambé, tradicional produtora de água-marinha (foto 1) e feldspato industrial (microclínio, albita e ortoclásio). São conhecidas também produções de quartzo róseo no pegmatito Morro da Glória, além de lepidolita de pouca expressão.

Os pegmatitos Bananeiras, Paraíso e Cavadas, também no vale do rio Jibóia, produziram columbita–tantalita em bolsões de até 600 quilogramas. Monazita ocorre esporadicamente no pegmatito Paraíso, com cristais de cor amarronzada de até 20cm de diâmetro e também samarskita, em massas pretas irregulares, nos pegmatitos Santo Antônio e Bananeiras. Cassiterita ocorre acessoriamente em algumas zonas feldspáticas dos pegmatitos e são registradas, ainda, produções de moscovita nos municípios de Encruzilhada e Macarani.

Grande movimento de garimpeiros ocorreu, na década de 50, nos arredores do povoado de Cercadinho, município de Vitória da Conquista, cujos garimpos principais são o Cristalão e o Serra Pelada, jazimentos ***590-592am***, quando quantidade expressiva de água-marinha foi extraída na forma de "lasca". Os garimpos, que também produziram columbita-tantalita, surgiram a partir de indícios de superfície. Começaram com explotação a céu

As effect of pegmatitic activity there is a roster of industrial minerals, related or not to the gem-beryl, which also have, in one time or another, attracted extraction activities, either by themselves or as by-products. These are mainly feldspar, industrial beryl, muscovite and columbite-tantalite.

Besides aquamarine and the industrial minerals, several gems are reported in the area, both isolated and in association: chrysoberyl, topaz, morganite, andaluzite, zircon, pink quartz, amazonite, fluorite and tourmaline in various colors, as in deposits *640tu, 648az* trough *652tu/az, 778am* through *780am/cb*, among others.

Figure 6 schematically shows the distribution of pegmatitic bodies in the area of the Jibóia river valley, which, together with the area surrounding the town of Itambé, has been a long-known aquamarine (Photo 1) and industrial feldspar (microcline, albite and orthoclase) producing area. Extraction of pink quartz occurs too, in the pegmatite of Morro da Glória, besides subordinate lepidolite.

The pegmatites of Bananeiras, Paraíso and Cavadas, which are also comprised in the Jibóia river valley area, have yielded columbite-tantalite in pockets up to 600 kilograms. Monazite sometimes occurs in the Paraíso pegmatite, as brownish crystals, up to 20 cm across, as well as samarskite, as massive irregular blobs, in the Santo Antônio and Bananeiras pegmatites. Cassiterite occurs as accessory mineral in some feldspar zones of the pegmatites. Extraction of muscovite has also been recorded in the municipalities of Encruzilhada and Macarani.

A rush of prospectors occurred in the 50's, around the town of Cercadinho, municipality of Vitória da Conquista. Major workings were Cristalão and Serra Pelada, deposits *590-592am*. A significant production of aquamarine was then extracted as chips. The prospects - which produced columbite-tantalite as well - started from topsoil indicators. Early workings open pits eventually led to horizontal tunneling.

During topmost production years, Cristalão was a semi-mechanized prospect. Its production was large enough to afford the opening of an airstrip. Small airplanes used to haul aquamarine and beryl to Teófilo Otoni, Rio de Janeiro, Belo Horizonte and São Paulo. Exploratory work was carried out, with tunnels around 50 meters long.

In the Gerais prospect, also inside the Cercadinho area along slightly sloping tunnels, homogeneous lodes are exposed, as pockets

aberto, mas seguiram-se galerias.

Nos anos de apogeu, o Cristalão era um garimpo semimecanizado, com produção tão expressiva que se construiu um campo de pouso, de onde pequenos aviões transportavam água-marinha e berilo para Teófilo Otoni, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e São Paulo. Trabalhos de explotação, com abertura de galerias de comprimento da ordem de cinqüenta metros, foram realizados no local.

No garimpo dos Gerais, também na área de Cercadinho, em galerias com pequeno declive, estão expostos corpos homogêneos, na forma de bolsões de cerca de dois metros de diâmetro, com feldspato caulinizado, quartzo e placas grandes de moscovita, onde ocorreram mineralizações de água-marinha. Algumas galerias alcançaram 150 a 200 metros de extensão. Nelas predominam pegmatitos homogêneos, de textura gráfica, com quartzo, feldspato e pouca mica. Bolsões de quartzo, feldspato e mica são comuns, em associação com água-marinha.

A cerca de um quilômetro do povoado de Cercadinho, uma escavação abandonada, de 200 por 180 metros, impressiona pela amplitude do antigo serviço de extração de água-marinha, a cargo da empresa de mineração Lapa Vermelha. Nos perfis das paredes da grande escavação dominam paragnaisses e xistos, com anfibolitos em níveis de cerca de 1,5 metro de espessura e em lentes menores. São poucos os pegmatitos, constituindo bolsões homogêneos de feldspato rosa, quartzo e biotita.

Sedimentos inconsolidados cenozóicos, especialmente elúvios e colúvios, que representam superfícies de erosão, mostram localmente concentrações de gemas derivadas de mineralizações primárias em rochas, a exemplo dos jazimentos de água-marinha e turmalina (***602am, 603am*** e outros), em garimpos situados nos municípios de Encruzilhada e Cândido Sales, a sudeste do rio Pardo.

Os exemplares de água-marinha extraídos no Estado da Bahia possuem características gemológicas que os fazem competitivos com os melhores do mercado: a cor azul característica, às vezes esverdeada, pouca ou nenhuma inclusão (quando as têm são líquidas, formando cavidades alongadas) e, muito raramente, manchas superficiais (marrons) de óxido de ferro.

measuring up to 2 meters across, containing kaolinized feldspar, quartz and large plates of muscovite, where aquamarine mineralization has occurred. Some tunnels attain 150 to 200 meters in length. Homogeneous pegmatites predominate, with quartz, feldspar and some mica in graphic texture rock. Patches of quartz, feldspar and mica are frequent, with associated aquamarine.

At about 1 kilometer from the town of Cercadinho, there is an abandoned 200 by 150-m pit - an example of impressing amplitude - from former aquamarine extraction workings by the Lapa Vermelha mining company. The walls of this large excavation contain dominant paragneisses and schists, with amphibolite tabular bodies about 1.5 meter thick, as well as smaller lenses. The pegmatite bodies are not many, making up homogeneous lodes with pink feldspar, quartz and biotite.

Unconsolidated Cenozoic sediments, specially eluvial and colluvial covers, representing erosional surfaces, locally show gem concentrations derived from nearby rock hosted primary mineralizations, as in aquamarine and tourmaline deposits *602am, 603am,* and others, in *garimpos* located in the municipalities of Encruzilhada and Cândido Sales, southeast of Pardo River.

Aquamarine specimens extracted in the state of Bahia possess gemological features that make them competitive among the best in the gem market: the typical blue color, sometimes greenish and very little, if any, inclusions (when present they are liquid-filled elongated cavities). There are rare superficial flaws, as brown iron oxide stains.

3.2 Amazonite

Amazonite mineralizations, deposits *90az, 93az* through *103az,* and *107az*, have been recorded in the center and south border portions of Itiúba alkaline massif, of Early Proterozoic age. This pluton of batholithic size, syenite composition, bordered by gneissic facies at its edges, grades toward the center into isotropic rocks (Conceição & Otero, 1996).

Most deposits are hosted in hornblende syenite gneiss, a middle- to coarse-grained, weakly foliated rock. Its average composition includes microcline (up to 80%), plagioclase and hornblende, and in minor percentages or as accessories:

3.2 Amazonita

Mineralizações de amazonita, jazimentos ***90az, 93az*** a ***103az*** e ***107az***, são registradas na porção central e borda-sul do maciço intrusivo alcalino de Itiúba, de idade paleoproterozóica, que constitui um plutão de dimensão batolítica, composição sienítica, gradando para uma fácies de borda gnáissica, que evoluiu, no sentido do centro, para rochas isotrópicas (Conceição & Otero, 1996).

Os jazimentos, em sua maioria, estão encaixados em hornblenda-sienitognaisse, rocha de granulação média a grossa, algo foliada. Apresenta em sua composição média: microclínio (até 80%), plagioclásio e hornblenda e, em quantidades menores e acessórias – clinopiroxênio, titanita, biotita, apatita e opacos.

Os filões de pegmatito hospedeiros de microclínio–amazonita apresentam composição monzogranítica, com cristais bem desenvolvidos, formados às expensas do plagioclásio original, por processo de microclinização visível em lâmina delgada.

A amazonita apresenta cor verde-maçã a verde azulada, sendo que, ao longo das fraturas, observou-se ação dos processos de metassomatização, o que torna a distribuição da cor extremamente variável (foto 2).

As amazonitas são explotadas através de atividade garimpeira, com alguns exemplares apresentando qualidade gemológica. A maior parte tem aproveitamento como matéria-prima na confecção de objetos artesanais.

3.3 Ametista

As mineralizações de ametista têm ampla distribuição no Estado da Bahia, onde se destacam os distritos de Brejinho das Ametistas - Serra do Salto (municípios de Caetité e Licínio de Almeida), Cabeluda – Incaibro (município de Sento Sé) e a mina da Grota do Cocho (município de Jacobina).

As mineralizações de Brejinho das Ametistas estão em parte contidas em depósitos secundários, onde as "lascas" e seixos de ametista estão erraticamente distribuídos em coluviões, como nos setores de garimpagem conhecidos como Vai-Quem-Pode, Rapa, Coiraná e outros, ao redor do referido povoado, (jazimentos ***469at – 478at***).

clinopyroxene, sphene, biotite, apatite and opaque minerals.

The pegmatite veins that host microcline-amazonite have monzogranitic composition. Crystals are well developed, with evidence of having been formed at the expenses of the original plagioclase through a microclination process, which is apparent under thin section observation.

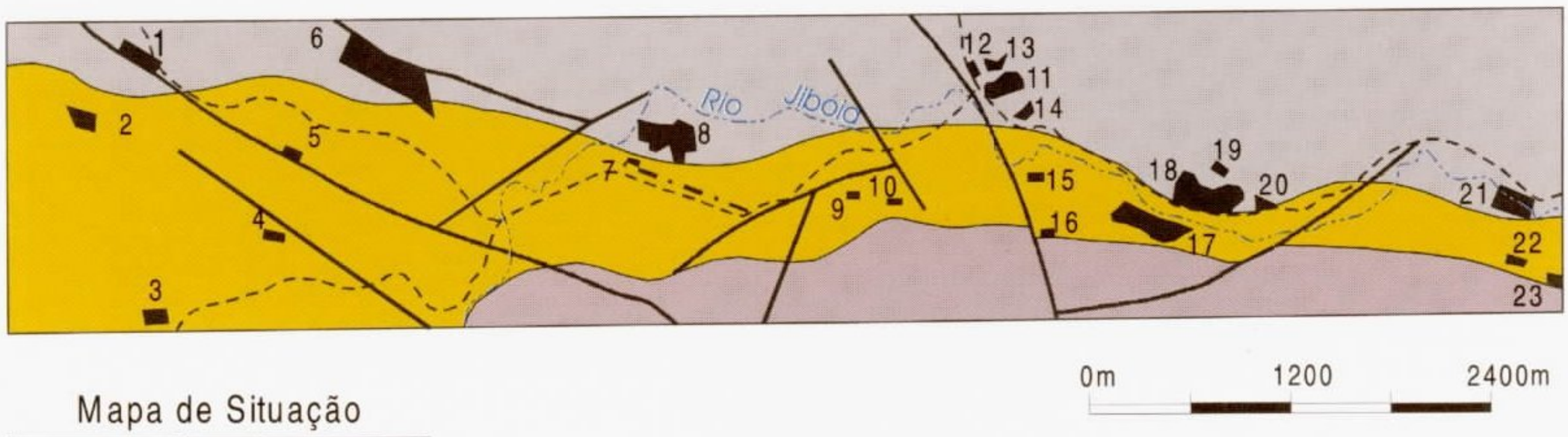
Amazonite color is apple green to bluish green. Metasomatic change is apparent along fractures, with extremely uneven color distribution (photo 2).

Prospectors exploit amazonite, obtaining some specimens with gem quality. Most of it is employed in the manufacture of handicraft.

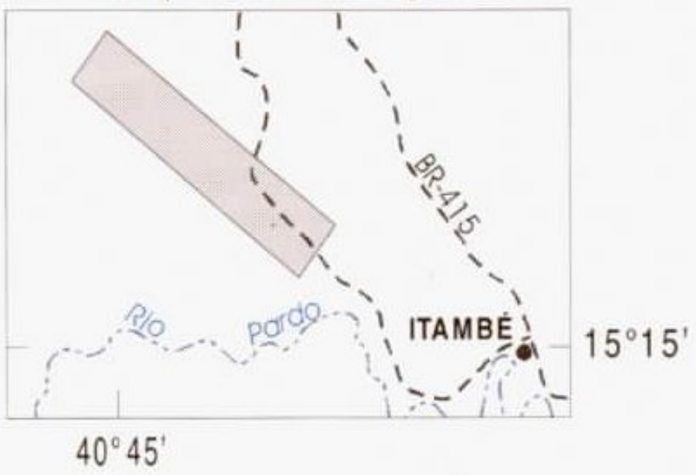
3.3 Amethyst

Amethyst mineralizations are widespread in Bahia. Standing out are the districts of Brejinho das Ametistas-Serra do Salto (municipalities of Caetité and Licínio de Almeida), Cabeluda-Incaibro (municipality of Sento Sé) and the mine of Grota do Cocho (municipality of Jacobina).

Mineralizations in Brejinho das Ametistas are partly in secondary deposits, where the amethyst chips and pebbles are erratically scattered in colluvial cover, as in the workings of Vai-Quem-Pode, Rapa, Coirana, and others, surrounding the town (deposits *469at – 478at*).



Mapa de Situação



A
B
C
D
E
F
G
H
I

LEGENDA

A - Biotitaxistos, localmente conglomeráticos, com lentes de anfibolito;
B - Micaxistos feldspáticos, quartzitos, anfibolitos;
C - Leptitos e micaxistos
D - Pegmatitos: S. Antônio I (1), S. Antônio II (2), S. Antônio III (3), Osvaldo Barbosa (4), Camilo (5), Morro da Glória (6), Zé Turquim (7), Giovani (8), Paraíso III (9), Paraíso II (10) Bananeira I (11), Bananeira II (12), Bananeira III (13), Bananeira IV (14), Jacinto (15) Paraíso I (16), Paraíso-Baraúna (17), Coqueiro I (18), Coqueiro II (19), Coqueiro III (20) Cavada I (21), Cavada II (22), Sinhô (23); EXAGERO (aprox.): 2x.
E - Contato transicional
F - Falha
G - Fratura
H - Rio
I - Estrada

SYMBOLS

A - Biotite schists, locally conglomeratic, with amphibolite lenses;
B - Mica feldspar schists, quartzites, amphibolites;
C - Leptites and mica schists
D - Pegmatites: S. Antônio I (1), S. Antônio II (2), S. Antônio III (3), Osvaldo Barbosa (4), Camilo (5), Morro da Glória (6), Zé Turquim (7), Giovani (8), Paraíso III (9), Paraíso II (10) Bananeira I (11), Bananeira II (12), Bananeira III (13), Bananeira IV (14), Jacinto (15) Paraíso I (16), Paraíso-Baraúna (17), Coqueiro I (18), Coqueiro II (19), Coqueiro III (20) Cavada I (21), Cavada II (22), Sinhô (23); EXAGGERATION (approx): 2x.
E - Transitional contact
F - Fault
G - Fracture
H - River
I - Road

Figura 6 - Esboço Geológico do Vale do Rio Jibóia
(Modificado de Silva et al.,1996)

Figure 6 - Geological sketch of the Jibóia River valley area
(Modified from Silva et al., 1996).

Foto 1 — *Berilo, variedade água-marinha. Lavra do Cori, município de Itambé. Jazimento* ***626 am.***
Photo 1 – Beryl, aquamarine variety, Cori workings, Itambé municipality. Deposit 626am.

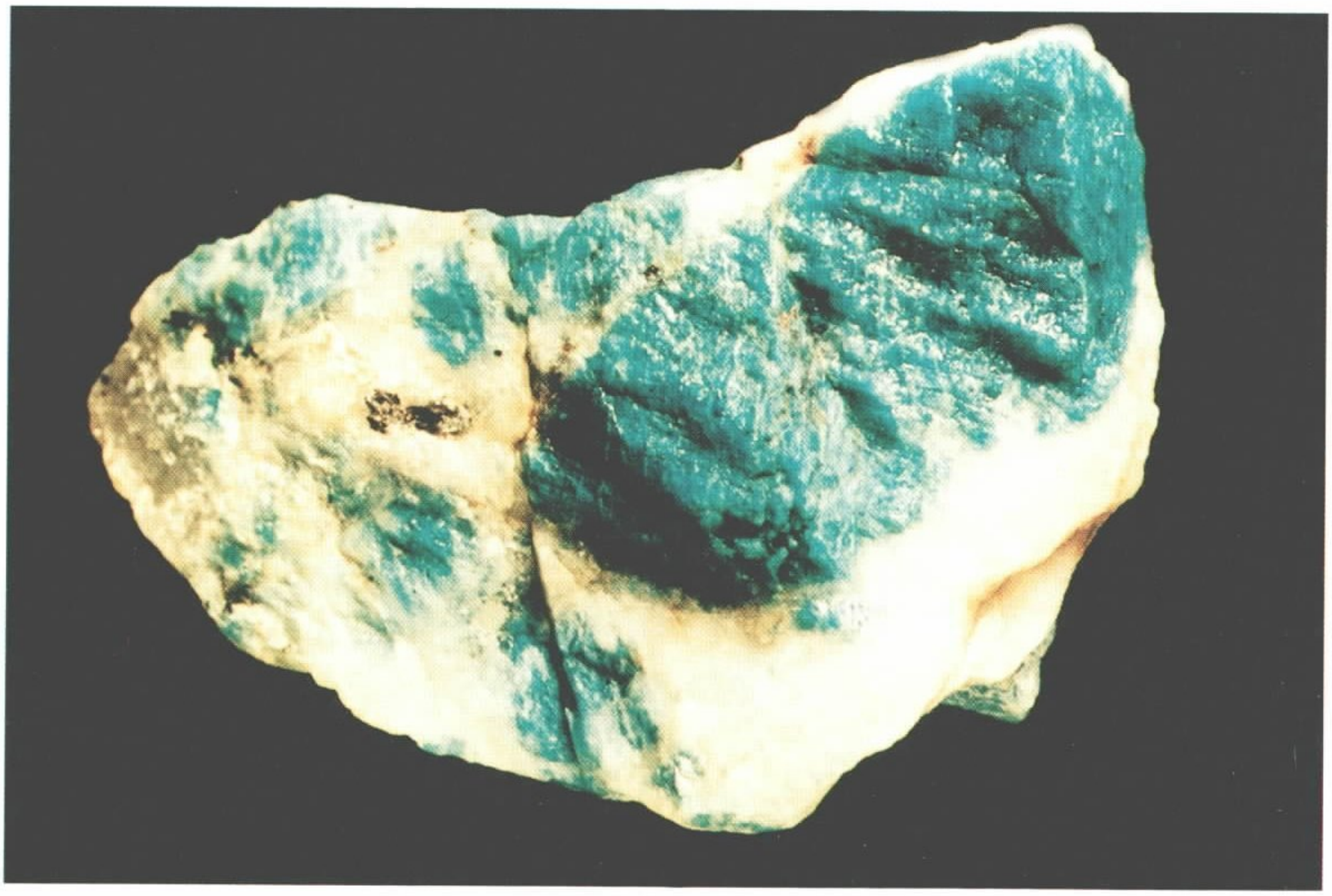


Foto 2 — *Amazonita extraída do Garimpo da Cachoeira, município de Andorinha. Jazimento* ***103 az.***
Photo 2 – Amazonite from Cachoeira workings, municipality of Andorinha. Deposit 103az.

Existem mineralizações primárias de ametista situadas em fraturas nos quartzitos encaixantes, pertencentes ao Grupo Serra Geral (Supergrupo Espinhaço), adjacentes aos citados depósitos secundários. Nesta situação estão o setor do Paraguai, em Brejinho das Ametistas, e o da serra do Salto, no município vizinho de Licínio de Almeida, situados em domínios da serra do Espinhaço, ambos com concessões de lavra.

Os jazimentos de ametista do distrito Cabeluda – Incaibro, localizados no norte do estado, estão encaixados em arenitos da Formação Tombador, base do Grupo Chapada Diamantina, de idade mesoproterozóica. As escavações da "mina" Cabeluda situam-se na borda norte da Chapada Diamantina (***22at*** e ***23at***) e as do garimpo Incaibro em morro testemunho, a sul do lago Sobradinho (***15at***).

Em ambas as áreas as mineralizações estão relacionadas a zonas de fraturas em arenito de granulação fina a média e coloração creme-claro. Neste arenito, além dos grãos de quartzo predominantes, foram identificados, em estudo de lâmina petrográfica, finas palhetas de sericita e minúsculos cristais euedrais de turmalina, dispersos na rocha. A ametista ocorre em forma de drusas e geodos, preenchendo cavidades, veios, fraturas ou em cristais disseminados no arenito. Encontram-se, também, cristais com faces bem desenvolvidas, imersos em material de fina granulação e esbranquiçado, provavelmente originado da alteração da sericita presente no arenito.

A maioria dos lotes de ametista examinados nas áreas de Incaibro e Cabeluda apresentou boa cristalização e cor roxa uniforme. Outras amostras evidenciaram alternâncias de faixas claras e escuras.

Na mina do Cocho, jazimentos ***199at*** a ***204at***, situada no município de Jacobina, os cristais de ametista, freqüentemente em forma de drusas e geodos, ocupam espaços no fraturamento que afetou os quartzitos na Formação Rio do Ouro, Grupo Jacobina, de idade paleoproterozóica.

Esses cristais, de cor violeta avermelhada a violeta aveludada, têm arestas que variam de 1 a 30 centímetros.

Localmente, os blocos de quartzitos estão deslocados uns sobre os outros de forma imbricada, resultado do falhamento de empurrão que atingiu o referido grupo (Couto et al., 1978), dificultando o seguimento do veio-fratura nos trabalhos de lavra.

Foram observados cristais de ametista organizados em forma de drusas, alcançando o

There are primary amethyst mineralizations placed in fractures cutting through the quartzite country rock, which belongs to the Serra Geral group (Espinhaço supergroup). They are adjacent to the aforementioned secondary deposits. This is the case in the Paraguai sector, in Brejinho das Ametistas, and in Serra do Salto, in the neighboring municipality of Licínio de Almeida, in the southern extension of the Espinhaço mountains. Both mines operate under formal mining concessions.

Amethyst deposits at the Cabeluda-Incaibro district, in northern Bahia, are hosted in Tombador sandstones, at the bottom of Chapada Diamantina group, of mid-Proterozoic age. The workings of Cabeluda "mine" are located at the northern edge of Chapada Diamantina highlands (*22at* and *23at*) and those of Incaibro are on a witness butte south of Sobradinho Lake (*15at*).

In both areas, mineralizations are related to fracture zones that cut through fine- to medium-grained light-cream sandstone. Besides the dominant quartz grains, thin section examination found thin platelets of sericite and minuscule euhedral tourmaline crystals dispersed in the rock. Amethyst occurs as druses and geodes, in vugs, veins and fractures, or as dissemination of crystals in the sandstone. Crystals with well-formed faces are also found, immersed in whitish fine-grained masses, probably derived from alteration of sericite present in the sandstone.

Most amethyst batches examined in the areas of Incaibro and Cabeluda show fair crystalline formation and uniform purple color. Some specimens displayed alternating darker and lighter bands.

At Mina do Cocho, deposits *199at* through *204at*, located in the municipality of Jacobina, amethyst crystals usually occur as druses and geodes, filling fracture spaces in the quartzites of Rio do Ouro formation, Jacobina group, of Early-Proterozoic age.

These crystals, variously colored from reddish violet to velvet violet, display face edges from 1 to 30 cm in length.

Locally, the quartzite blocks display overlapping displacements over one another, as a result of thrust faulting affecting that group (Couto et al., 1978). That arrangement often complicates the task of tracing the continuation of fracture-veins in the course of exploitation.

Druses of amethyst crystals may sometimes be over half a meter across, associated to brownish, usually opaque crystals which Cassedane &

conjunto, por vezes, mais de meio metro de extensão, comumente associados a cristais de cor amarronzada, geralmente opacos, denominados por Cassedane & Cassedane (1979) de "quartzos hematóides" (foto 3).

A foto 4 mostra cristais geminados de ametista extraídos da lavra do Salto (jazimento ***493at***).

As inclusões maiores nas pedras brutas de ametista são, em geral, de hematita em forma de palhetas, que são eliminadas no processo de seleção manual na própria área de extração.

De todos os jazimentos de ametista do estado, os que mais produzem cristais adequados à "queima" para produção de citrino, são os do distrito de Brejinho das Ametistas-Serra do Salto (jazimentos ***458at*** a ***499at***) onde os exemplares de quartzo enfumaçado, às vezes arroxeados, são submetidos a aquecimento em torno de 400º C, em estufas apropriadas (fotos 5 e 6).

3.4 Apatita

Concentrações de apatita estão distribuídas entre os municípios de Capim Grosso, Gavião, Capela do Alto Alegre, Pé de Serra e Ipirá, apresentando-se em forma de veios e bolsões distribuídos descontinuamente ao longo da estruturação regional de direção N25º - 30ºW, numa faixa de 100 quilômetros de extensão.

A apatita e sua principal associação – vermiculita -, estão hospedadas em rochas calcissilicáticas do Complexo Ipirá, de idade paleoproterozóica. A origem das mineralizações está relacionada às transformações metassomáticas dessas rochas, quando da penetração de pegmatitos de composição sienítica, ligados a eventos tardi a pós-tectônicos. Neste processo, os pegmatitos ricos em fluidos contribuem com os elementos fósforo e flúor, e as calcissilicáticas forneceram cálcio e magnésio, a partir do mineral diopsídio (Veiga & Couto, 1971).

Manifestações posteriores de natureza hidrotermal provocaram silicificação em algumas dessas concentrações, envolvendo e, às vezes, recristalizando os cristais de apatita, preenchendo e cimentando as fraturas e cavidades com quartzo criptocristalino. Neste último contexto em particular, foram gerados os jazimentos ***240ap*** a ***244ap/ca***, que apresentam cristais de apatita de qualidade gemológica, localizados na fazenda Retiro, município de Ipirá, com notáveis associações de calcita de cor laranja e calcedônia (foto 7).

Cassedane (1979) called "hematoid quartz" (photo 3).

Photo 4 shows twinned crystals of amethyst from the Salto workings (deposit *493at*).

Prominent inclusions in the extracted amethyst usually are hematite platelets, which are chipped off at the manual selection/dressing right at the extraction site.

Among all the amethyst deposits in the state, those most capable of yielding crystals susceptible of becoming yellow citrine through a "baking" process come mostly from the district of Brejinho das Ametistas-Serra do Salto (deposits *458at* to *499at*). There, specimens with the hue of smoky quartz sometimes purplish undergo heating around 400°C in special furnaces (photos 5 and 6).

3.4 Apatite

Apatite concentrations occur in an area within the municipalities of Capim Grosso, Gavião, Capela do Alto Alegre, Pé de Serra and Ipirá, shaped as veins and lodes, unevenly distributed along the regional trend of N 25-30 W, in a 100-kilometer long belt.

Apatite and its main associate –vermiculite- are hosted in calc-silicate rocks of the Ipirá complex, of Early Proterozoic age. Origin of the mineralizations is related to metasomatism affecting these rocks upon emplacement of syenitic pegmatites, which occurred as late- and post-tectonic events. Through this process, fluid-rich pegmatites contributed with the elements phosphorus and fluorine while the calc-silicate rocks supplied calcium and magnesium derived from its diopside grains (Veiga & Couto, 1971).

Further hydrothermal events have caused silicification of some of these concentrations, enveloping and sometimes recristallizing the apatite crystals, filling and caulking fractures and cavities with cryptocrystaline quartz. Deposits *240ap* through *244ap/ca*, located in *fazenda* Retiro, municipality of Ipirá, which yield gem quality apatite, have been formed under these particular circumstances. They contain visible associations of orange calcite and chalcedony (photo 7).

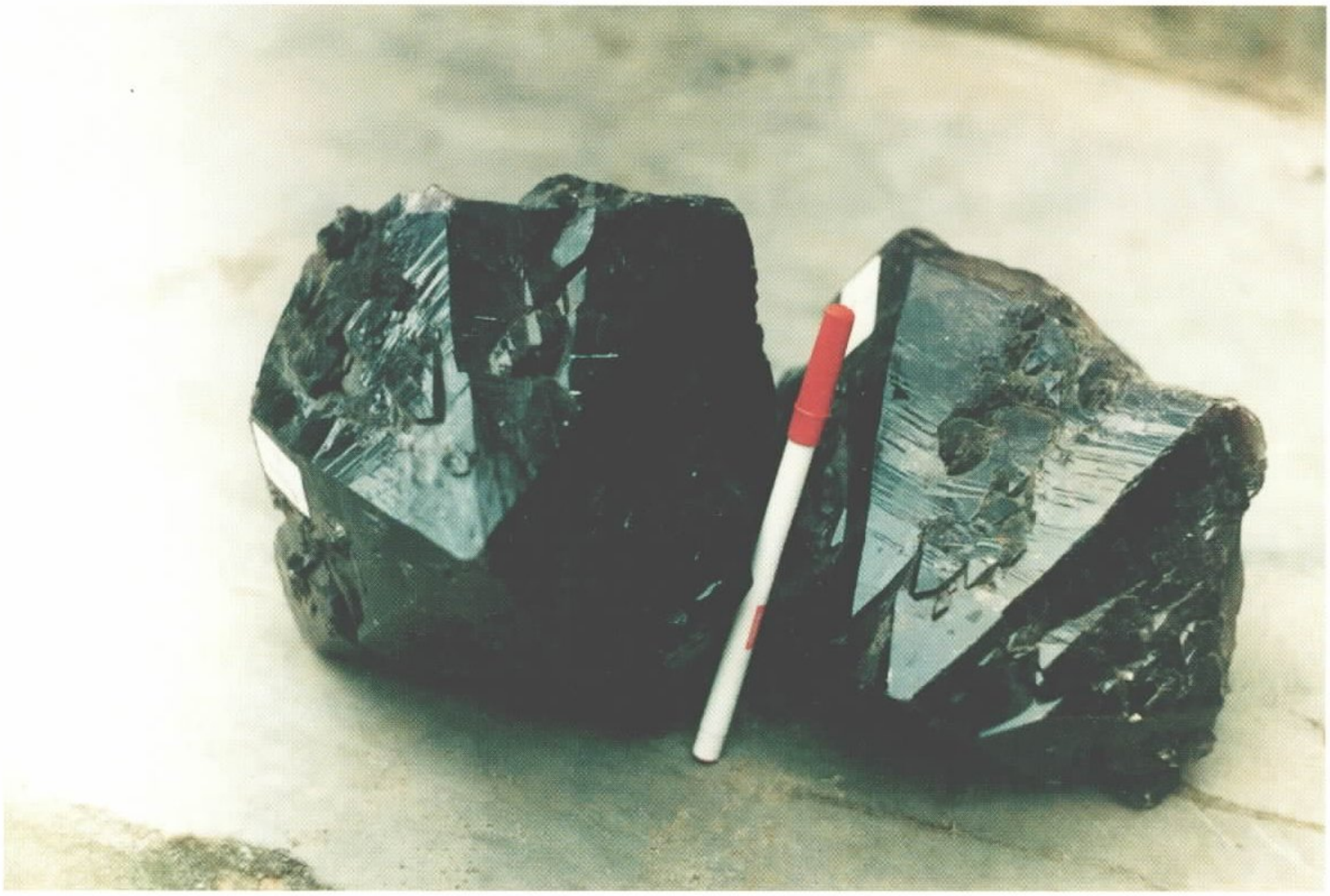


Foto 3 — *Quartzo "hematóide". Mina do Cocho, município de Jacobina. Jazimento* ***204 at.***

Photo 3 – Hematoid quartz, Mina do Cocho, Jacobina Municipality. Deposit 204at.

Foto 4 — *Ametista extraída da Lavra do Salto, município de Licínio de Almeida. Jazimento* ***493at****.*

Photo 4 – Amethyst from Lavra do Salto, Licinio de Almeida municipality. Deposit 493at.

Foto 5 — *Bateria de estufas para "queima" de ametista. Lavra do Salto, município de Licínio de Almeida, Jazimento* ***493at.***

Photo 5 – Furnace battery for amethyst "baking", Lavra do Salto, municipality of Licínio de Almeida. Deposit 493at.

Foto 6 — *Lascas de citrino resultantes da "queima" da ametista. Mesmo jazimento da foto anterior.*

Photo 6 – Citrine chips resulting from "baking" of amethyst. Same deposit as in previous photo.

3.5 Coríndon

A mineralização de coríndon da fazenda Lajedinho (***608cd*** e ***609cd***), município de Vitória da Conquista, está hospedada em tremolita-actinolita-clorita xisto associado a material de natureza caulínica e quartzo/calcedônia.

Regionalmente predominam terrenos gnáissicos, arqueanos/paleoproterozóicos, localmente migmatizados, com lentes de rochas básicas e ultrabásicas, geralmente xistificadas, além de rochas calcissilicáticas.

A paragênese aliada à geologia local da referida mineralização indicam a possibilidade da geração de coríndon plagioclasitos, derivados da interação de pegmatitos quartzofeldspáticos com rochas básicas, através de processos de dessilicificação, conforme enunciado por Deer et al. (1985). Outra possibilidade genética está relacionada ao metamorfismo regional sobre sedimentos argilosos ricos em alumina, gerador dos xistos mineralizados.

Junto aos cristais róseos de coríndon destaca-se a presença de calcedônia, dentro da qual foram determinadas, em estudo de lâmina petrográfica, concentrações de palhetas verdes de clorita, geralmente associadas a óxido de ferro pulverulento.

Desses jazimentos foram extraídos, pela mineração titular da área, cerca de 200 quilogramas de coríndon, alguns exemplares em forma de cristais prismáticos, coloração rósea, translúcidos a opacos, com brilho adamantino.

Outro jazimento de coríndon que merece referência está situado na fazenda Boa Vista, município de Uauá (***40cd***), sendo a rocha hospedeira hornblenda gabro, em contato com granito gnáissico. Foram examinados no local cristais de coríndon de 0,5 a 2 centímetros, opacos, nas cores azul-clara e rósea.

3.6 Cristal-de-Rocha

Os jazimentos primários de cristal-de-rocha são encontrados sob diversas formas, classificando-se como principais: (a) filoniana – formas tabulares e contatos irregulares, com ramificações; (b) estratiforme – concordante com a foliação ou acamadamento da rocha encaixante; (c) lenticular – formas aproximadamente elípticas e (d) irregular.

Essas formas ocorrem isoladamente ou combinadas no domínio de um mesmo jazimento,

3.5 Corundum

Corundum mineralizations occurring at *fazenda* Lajedinho (*608cd* and *609cd*), municipality of Vitória da Conquista, are hosted in tremolite-actinolite-chlorite schist associated to apparently kaolinic masses and quartz/chalcedony.

Archean/Early-Proterozoic gneissic terrains are regionally dominant. They are locally migmatized, with usually schistose basic and ultrabasic lenses, as well as calc-silicate rocks.

Paragenesis data, plus the local geology of the aforementioned mineralization, indicate the probable genesis of corundum plagioclasites as derived from the interaction between quartz-feldspathic pegmatites and basic rocks, through a desilication process, as expressed by Deer et al., (1985). Another genetic possibility would be related to regional metamorphism effect upon alumina-rich argillaceous sediments, precursor of the mineralized schists.

Close to the pink corundum crystals, there is visible chalcedony. Thin section examination has revealed concentrations of green chlorite platelets, commonly associated with chalky iron oxide, within the chalcedony.

The concession holder company extracted approximately 200 kilograms of corundum from these deposits. Some specimens were prismatic, pinkish, translucent to opaque crystals, with adamantine luster.

Another noteworthy corundum deposit is near *fazenda* Boa Vista, Uauá municipality (*40cd*). There the host rock is represented by hornblende gabbroes in contact with gneissic granite. Corundum specimens were observed at the site as opaque, light blue or pink crystals, ranging from half to two centimeters long.

3.6 Rock crystal

Primary deposits of rock crystal occur under several forms, the dominant ones being classified as: (a) veinlike– tabular, branching shapes with irregular contacts; (b) stratiform– concordant with the host rock foliation or bedding; (c) lens-shaped– approximately elliptical; and (d) irregular.

These forms occur either exclusively or in combinations within each particular deposit domain. Secondary blocks of rock crystal may occur as well, in nearby talus deposits.

In the terrains of Chapada Diamantina group,

que pode apresentar também blocos secundários de cristal-de-rocha nos colúvios adjacentes.

Nos domínios do Grupo Chapada Diamantina, Supergrupo Espinhaço, de idade mesoproterozóica, situam-se inúmeros garimpos de cristal-de-rocha da região de Minas do Mimoso (jazimentos ***55cr*** a ***60cr, 62cr*** e ***63cr***), alguns deles com produção de exemplares que se prestam para aproveitamento gemológico.

A maior parte dessas mineralizações está encaixada em sedimentos pelíticos com níveis arenosos da Formação Caboclo do referido grupo e, em menor parte, em arenitos finos a médios de aspecto recristalizado, às vezes conglomeráticos, constituintes da Formação Morro do Chapéu. Todas as mineralizações estão em veios quartzosos representando manifestações hidrotermais, tipo filoniano, que cortam ou concordam com as camadas das seqüências sedimentares.

Atualmente, têm assumido destacada importância gemológico-comercial os cristais de quartzo com inclusões de rutilo ("quartzo rutilado"), que ocorrem associados aos quartzos hialinos.

Geralmente a extração é de natureza rudimentar, diretamente nos filões, sendo também direcionada para os blocos situados em material coluvionar, que incorpora produtos de desagregação desses filões, como acontece no jazimento ***246cr/qr*** e outros na região de Oliveira dos Brejinhos.

As mais importantes mineralizações de cristal-de-rocha, com associações de quartzo rutilado, ocorrem nos domínios da cobertura vulcanossedimentar dobrada, mesoproterozóica, da Chapada Diamantina Ocidental, cujos exemplos mais significativos estão agrupados nos jazimentos ***263cr/qr*** e ***273, 274cr/qr,*** situados na região de Ibitiara – Novo Horizonte.

Estas mineralizações estão, essencialmente, em rochas siliciclásticas metamorfizadas do Grupo Paraguaçu, Supergrupo Espinhaço, junto às vulcânicas Rio dos Remédios.

A maioria dos jazimentos desse conjunto têm aproveitamento por garimpagem, inclusive aqueles situados na região do Espinhaço Setentrional, em domínios de rochas quartzíticas do Grupo Serra Geral, também do Supergrupo Espinhaço, cujos representantes mais significativos, também com produção de quartzo citrino, são os jazimentos ***181ci, 182ci*** e ***256cr*** da região de Brotas de Macaúbas (foto 8).

No Grupo Paraguaçu, especialmente nas formações Ouricuri do Ouro e Mangabeira,

Espinhaço supergroup, of Middle-Proterozoic age, there are many rock-crystal *garimpos*, such as those in the area of Minas do Mimoso (deposits *55cr* to *60cr*, *62cr* and *63cr*). Some of them produce fair specimens that fit well their purpose as gemstones.

Most of these mineralizations are hosted in the pelitic sediments with sandy intercalations of Caboclo formation of the aforementioned group. They also occur, to a lesser extent, within the recrystallized-looking fine- to medium-grained, sometimes conglomeratic, sandstones of Morro do Chapéu formation. All the occurrences consist of quartz veins that represent vein-type hydrothermal activity, either crosscutting or concordant with the sedimentary bedding.

In present days, quartz crystals with rutile inclusions (rutilated quartz) have acquired privileged commercial importance as gems. They occur in association with clear, transparent colorless, crystals.

Quartz extraction is usually rudimentary, directly on the veins, but may also be directed for colluvial blocks. Colluvium may contain material derived from disaggregation of superficial veins, as in deposit *246cr/qr* and others in the region of Oliveira dos Brejinhos.

Major mineralizations of quartz crystals with associated rutilated quartz occur within domains of the Mid-Proterozoic volcano-sedimentary folded cover of western Chapada Diamantina. Most prominent ones occur in deposits *263cr/qr* and 273cr/qr, *274cr/qr*, located in the region of Ibitiara-Novo Horizonte. These mineralizations are hosted, predominantly, in metamorphosed siliciclastic rocks of Paraguaçu group, Espinhaço supergroup, associated to Rio dos Remédios volcanic beds.

Most deposits within this setting are exploited by garimpeiros, including those in the region of northern Espinhaço Mountains, underlain by quartzite of Serra Geral group, also belonging to Espinhaço supergroup. Prominent deposits there, which also yield citrine quartz, are *181ci, 182ci* and *256cr* in Brotas de Macaúbas region (photo 8).

Within Paraguaçu group rocks, particularly in Ouricuri do Ouro and Mangabeira formations, there are quartz veins hosted in sandy beds that have yielded clear, smoky and rutilated quartz as well. These veins are scattered in the municipalities of Seabra, Boninal and Palmeiras. These *garimpos* are currently inactive.

Associated amethyst crystals (deposits *311at* and *312at*), sometimes in druses, are somewhat

Foto 7 *— Apatita extraída do garimpo do Escorrego, município de Ipirá. Jazimento* ***242ap.***

Photo 7 – Apatite from Escorrego workings, Ipirá municipality. Deposit 242ap.

Foto 8 *— Lascas de cristal-de-rocha extraídas do garimpo do Terto, município de Brotas de Macaúbas. Jazimento* ***256cr.***

Photo 8 – Rock crystal chips from Terto workings, municipality of Brotas de Macaúbas. Deposit 256cr.

encontram-se veios de quartzo encaixados em rochas areníticas que produziram cristais de quartzo hialino, enfumaçado ou com inclusões de rutilo, situados esparsamente nos municípios de Seabra, Boninal e Palmeiras. Esses garimpos estão atualmente inativos.

Os cristais de ametista associados (jazimentos ***311at*** e ***312at***), às vezes formando drusas, apresentam coloração esmaecida. Na localidade de Cedro, situada a oeste de Boninal, há notícias de produção de quartzo citrino no passado (Andrade Filho et al., 1999).

Finalmente, destacam-se as mineralizações a leste da cidade de Xique-Xique, como o jazimento ***52cr/ma***, onde o cristal-de-rocha vem tendo aproveitamento em trabalhos de garimpagem há mais de um século.

Nesses jazimentos, os filões hidrotermais de cristal-de-rocha estão encaixados na seqüência carbonática do Supergrupo São Francisco, neoproterozóica, associados a malaquita e calcita, constituindo, por vezes, excelentes exemplares gemológicos. Quando os cristais apresentam inclusões sólidas, identificadas como clorita, são denominados pelos garimpeiros de "lodolita".

3.7 Diamante

A garimpagem de diamantes (gemas e carbonados) teve, ao longo do tempo, destacada importância na região da Chapada Diamantina, especialmente na zona fisiográfica da serra do Sincorá e adjacências situadas a leste, entre os paralelos 12° e 13°S, englobando os municípios de Mucugê, Andaraí, Lençóis, Nova Redenção e Palmeiras. Atualmente esta atividade está interditada pela atuação do Ibama, DNPM e CRA (Centro de Recursos Ambientais), preocupados com a preservação ambiental da região e, em especial, da área do Parque Nacional da Chapada Diamantina, formalizado em 1985 . A foto 9 expõe a degradação ambiental que sofreu a referida região, em passado recente, pela ação da atividade garimpeira.

A Chapada Diamantina, situada na região central do Estado da Bahia, é constituída por litologias dos supergrupos Espinhaço e São Francisco, de idades meso e neoproterozóica, respectivamente, que identificam as coberturas dobradas do Cráton do São Francisco.

A presença de diamantes é reconhecida nas rochas sedimentares do Grupo Chapada Diamantina

discolored. At the Cedro site, west of the town of Boninal, there are local reports of former production of citrine quartz (Andrade Filho et al., 1999).

Finally, as a highlight, there are the mineralizations east of the town of Xique-Xique, such as deposit *52cr/ma*, where quartz crystal garimpo extraction has been going on for over a century now.

In these deposits, hydrothermal quartz veins are hosted in the Late-Proterozoic carbonate sequence of São Francisco supergroup, with associated malachite and calcite, sometimes presenting fine, gem-quality specimens. When crystals contain solid inclusions, identified as chlorite, local prospectors call them "lodolita".

3.7 Diamond

The exploitation of diamonds by garimpos (gems and carbonados) has had, historically, considerable importance in the region of Chapada Diamantina (T.N.: translates as *Diamond Highlands)*, chiefly in the physiographic zone of the Sincorá Range and its eastern piedmont, between parallels 12 and 13 degrees south, comprising the municipalities of Mucugê, Andaraí, Lençóis, Nova Redenção and Palmeiras. Currently, the acts of environmental protection by IBAMA, DNPM and CRA (Center for Environmental Resources) prevent extraction in this region, chiefly within the Chapada Diamantina National Park, established in 1985. Photo 9 presents a case of environmental damage brought about by recent prospectors' activity.

Chapada Diamantina, in the center of Bahia State, is underlain by lithologies of Espinhaço and São Francisco supergroups, of Middle- and Late-Proterozoic age respectively, which represent the folded sedimentary cover for the São Francisco craton.

Diamond occurs in the sedimentary rocks of Chapada Diamantina group (Espinhaço supergroup), whose top (Morro do Chapéu formation) and bottom (Tombador formation) successions contain conglomerates derived from ancient fluvial systems (photo 10). The intermediate Caboclo formation, related to Coastal-platformal marine deposition, is not genetically capable to contain diamond occurrences.

Diamond mineralizations also occur in eluvial and colluvial sediments resulting from disintegration and reconcentration of the aforementioned conglomerates, as well as in quaternary alluvial

(Supergrupo Espinhaço), cujas formações de topo (Formação Morro do Chapéu) e da base (Formação Tombador) contêm conglomerados oriundos de antigos sistemas fluviais (foto 10). A Formação Caboclo, de posição estratigráfica intermediária, estando relacionada a uma sedimentação marinha, plataformal-litorânea, não se mostra, geneticamente, capaz de conter diamante.

As mineralizações de diamante ocorrem também em sedimentos elúvio-coluvionares, resultantes da desintegração e reconcentração dos citados conglomerados, assim como nos aluviões quaternários, contendo cascalhos mal selecionados de composição variada, associados a material argilo-silte-arenoso. Esses aluviões têm distribuição expressiva ao longo das drenagens que passam pelas unidades do Grupo Chapada Diamantina e recobrem parte das litologias do Grupo Una (Supergrupo São Francisco). Os aluviões contendo cascalhos diamantíferos estão distribuídos ao longo dos rios São José, Santo Antônio, Paraguaçu e seus tributários, que cortam as citadas formações diamantíferas (figura 7) na região de Lençóis-Andaraí, com extensões para norte (Palmeiras) e sul (Mucugê). Jazimentos ***283di*** a ***310di*** e outros, locados no Mapa Gemológico, são exemplos.

A Formação Bebedouro, basal do Grupo Una, com seus diamictitos, pode ser considerada, especulativamente, como depositária secundariamente de diamantes, antes de esses terem sido desagregados e transportados durante a construção dos aluviões recentes (Montes, 1977).

Na região de Lençóis, pesquisa em aluviões diamantíferos executada pela Companhia Baiana de Pesquisa Mineral-CBPM, no desenvolvimento do Projeto Diamantes e Carbonados do Alto Paraguaçu (Araújo Neto & Montes, 1977) cobriu uma área de 5,5km^2, que se estende desde a confluência do rio Paraguaçu com o rio Santo Antônio, até 9km a jusante deste encontro.

Os referidos trabalhos comprovaram a existência de uma certa regularidade nos níveis de cascalho, no tocante à sua distribuição espacial, com espessuras pouco variadas em torno de 2 metros. Estes cascalhos foram classificados, granulometricamente, em finos, médios e grossos, sendo que a esta última granulometria estão relacionadas as principais concentrações de diamantes e carbonados da área estudada.

Na conclusão desses estudos, os autores indicaram uma reserva de 457.467 quilates de

deposits containing gravels of various sizes and compositions, associated to clayey-silty-sandy material. These alluvial deposits are widespread over the drainage network flowing on top of Chapada Diamantina group units, and may cover part of the lithologies of Una group (São Francisco supergroup). Alluvial placers with diamond-bearing conglomerates are scattered along São José, Santo Antônio and Paraguaçu rivers and their tributaries washing over the aforementioned diamond-hosting formations (figure 7) in the Lençóis-Andaraí area, extending north (Palmeiras) and south (Mucugê). Deposits *283di* to *310di* and others, plotted on the Gemologic Map, are such cases.

Diamictite-bearing Bebedouro formation, at the bottom of Una group, may be speculated as a secondary diamond depository, prior to their dismantling and transportation to build recent placers (Montes, 1977).

In the region of Lençóis, diamond alluvial placer exploration by Companhia Baiana de Pesquisa Mineral – CBPM, during the Project for Diamonds and Carbonados of Upper Paraguaçu Valley (Araújo Neto and Montes, 1977) covered an area of 5,5 km^2, which extended from the junction of Paraguaçu and Santo Antonio rivers up to nine kilometers upstream.

These exploratory workings made evident some regularity of gravel beds concerning their map distribution, with thickness frequently around 2 meters. As per grain size, these gravel deposits can be fine-, medium- and coarse-grained, with the latter granulometry hosting the major diamond and carbonado concentrations in the area.

In their conclusion, the authors of said study indicated a reserve of 457,467 karats of diamond/carbonado, with a dominance of gem-type diamonds, but give no indication of their relative proportion. Placer volume was assessed at the order of 24 million cubic-meters, with an average 0.019 kt/m^3.

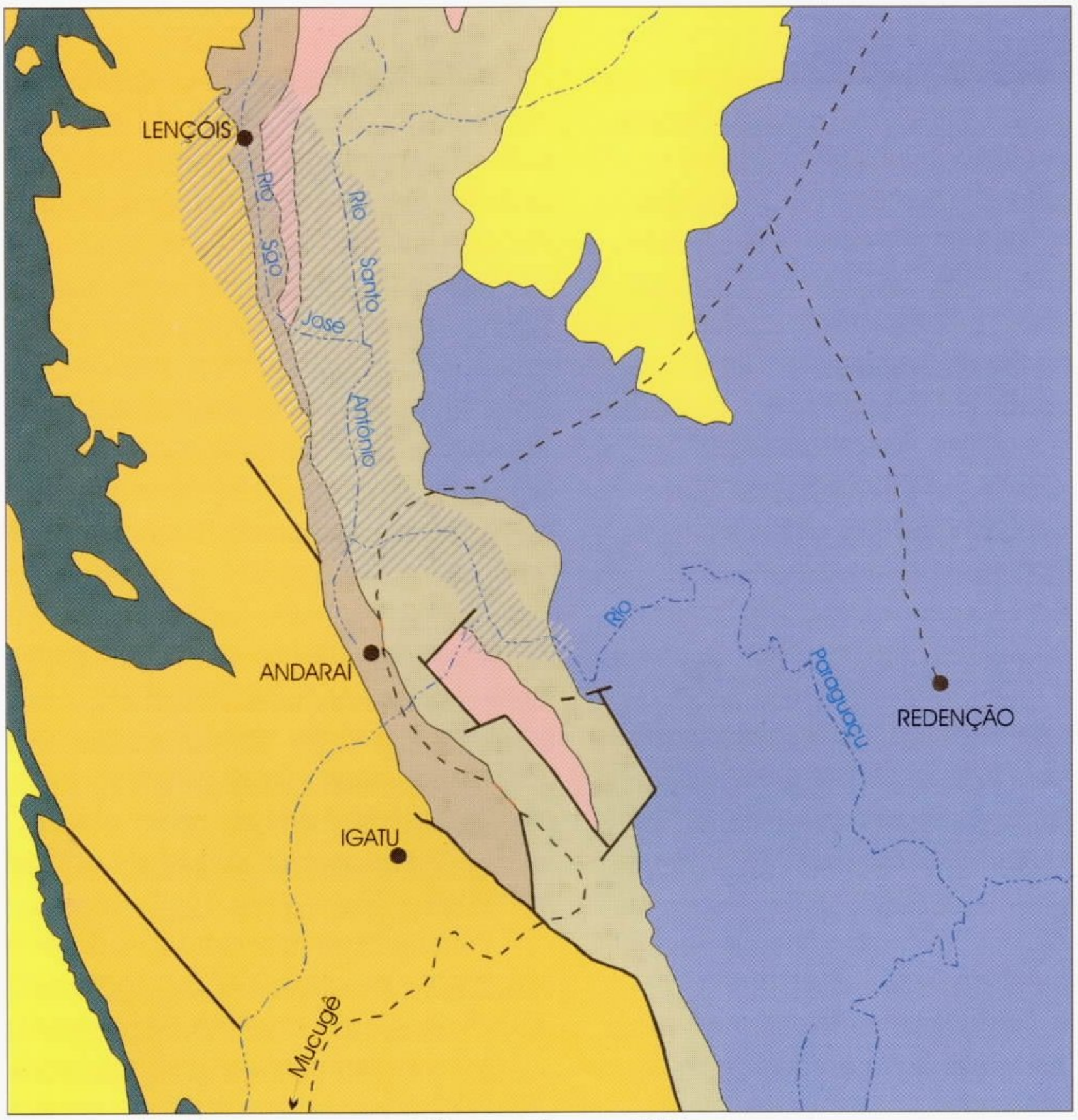
Checking the analytical tables of that project, Moreira & Couto (1993) have inferred an average ratio of gem to diamonds and carbonados of 6 to 1. In that region, including the area studied by CBPM, they listed the operation of 21 illegal workings with dredging barges, employing 56 pumps for hydraulic mining, sediment suction and debris cleaning up, involving the action of 325 men plus additional odd support manpower.

Foto 9 *— Atividade garimpeira para extração de diamante. Garimpo de Campo de São João, município de Palmeiras. Jazimentos* ***294 a 298di.***

Photo 9 – Diamond extraction workings. Campo de São João garimpo, Palmeiras municipality. Deposits 294di to 298di.

Foto 10 *— Afloramento de conglomerado da Formação Tombador, município de Mucugê.*

Photo 10 – Tombador formation conglomerate outcrop, Mucugê municipality.



LEGENDA

TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO

Coberturas Residuais

SUPERGRUPO SÃO FRANCISCO
GRUPO UNA

Formação Salitre - Metacalcários e lentes de dolomitos

Formação Bebedouro - Diamictitos, argilitos, siltitos, grauvacas e arcóseos.

SUPERGRUPO ESPINHAÇO
GRUPO CHAPADA DIAMANTINA

Formação Morro do Chapéu - Arenitos grossos a muito grossos, mal selecionados.

Formação Caboclo - Arenitos finos argilosos e lamitos

Formação Tombador - Arenitos médios/grossos mal selecionados, localmente seixosos, conglomerados com seixos de quartzito, quartzo e arenito.

GRUPO PARAGUAÇU (indiviso)

Metarenitos, metassiltitos, metargilitos, metaconglomerados e metavulcânicas subordinadas.

Área de garimpagem de diamante

MESOPROTEROZÓICO

SYMBOLS

TERTIARY/QUATERNARY

Residual soil material

SÃO FRANCISCO SUPERGROUP
GROUP UNA

Salitre formation - Meta-limestones and dolomite lenses.

Bebedouro formation - Diamictites, argillites, siltstones, graywackes and arkoses.

ESPINHAÇO SUPERGROUP
CHAPADA DIAMANTINA GROUP

Morro do Chapéu formation - Poorly sorted coarse to very coarse-grained, sandstones.

Caboclo formation - Fine-graned clayey sandstones and mudstones

Tombador formation - Poorly sorted medium to coarse-grained sandstones, locally pebbly, conglomerates with quartzite, quartz and sandstone pebbles.

PARAGUAÇU GROUP (Undivided)

Metasandstones, metasiltstones, metargillites, metaconglomerates and subordinate metavolcanics.

Area of diamond workings

MID PROTEROZOIC

FIGURA 7 - Mapa Geológico da Região Lençóis-Andaraí
(Adaptado da Folha Lençóis - DNPM/CPRM, 1990.)

Figure 7 - Lençóis-Andaraí region - Geologic map
(Modified from Lençóis quadrangle - DNPM/CPRM, 1990).

diamante/carbonado, com predominância de diamantes tipo gema, sem apontar quantitativos de um em relação ao outro. O volume de aluvião avaliado na pesquisa foi da ordem de 24 milhões de metros cúbicos, com teor médio de 0,019ct/m³.

Através da observação das tabelas analíticas apresentadas, Moreira & Couto (1993) inferiram uma proporção média entre diamantes - gemas e carbonados de 6 para 1. Esses autores constataram que na região, incluindo a área pesquisada pela CBPM, estavam atuando 21 núcleos garimpeiros clandestinos, utilizando "dragas", com emprego de 56 motobombas no desmonte hidráulico, sucção e limpeza das catas, envolvendo a ação de 325 homens, além da mão-de-obra de apoio.

Na região de Santo Inácio, município de Gentio do Ouro (jazimento ***116di***), a CPRM desenvolveu trabalhos de pesquisa para diamantes relacionados a depósitos tipo *placer*, até então somente conhecidos na região a nível de trabalhos garimpeiros.

Esses últimos trabalhos não visaram o dimensionamento de depósitos-alvos de garimpeiros, em fisiografia serrana (domínios da Formação Tombador), mas sim para área da planície aluvionar do rio São Francisco. Esta planície situa-se nas adjacências da linha de escarpa de serras, na porção terminal do domínio fisiográfico da Chapada Diamantina Ocidental. A concentração diamantífera resultou da interação de processos ocorridos durante a evolução de sistemas de leques aluviais, no período que vai do Neoterciário ao Pleistoceno, com sítios de deposição recente, a jusante desses paleossistemas (Moraes et al., 1996).

De acordo com o referido estudo foi medido um volume de aluvião diamantífero de 42 milhões de metros cúbicos (taxa de recuperação de 70%), com teor médio de 0,017 ct/m³. Estimou-se o total de cerca de 700 mil quilates de diamantes no aluvião.

No desenvolvimento da pesquisa foram recuperados 279 exemplares de diamantes, de acordo com a seguinte classificação: 47,67% de diamantes-gemas, 39,38% de industriais-*chips* e 12,55% de carbonados.

Na região de Morro do Chapéu (jazimentos ***191di, 192di*** e outros) existem vestígios de atividade garimpeira de extração de diamante, em drenagens dos rios Ventura, Ferro Doido e Preto; assim como no córrego Martim Afonso e serras Pé

In Santo Inácio region, Gentio do Ouro municipality, (deposit *116di*) CPRM carried out exploratory studies aiming at diamond placer deposits, then only known regionally under the standards of prospectors' workings.

This study did not aim exactly at the sizing of prospectors' deposits/targets in mountainous country (Tombador formation terrains), but, instead, in the alluvial plain of São Francisco River. This plain lies adjacent to the mountain scarp line, at the edge of western Chapada Diamantina physiographic domain. Diamond concentration resulted from a combination of processes during evolution of alluvial fans, from Late Tertiary through Pleistocene, up to recent deposition on sites downstream from these paleosystems (Moraes et al., 1996)

According to the study, 42 million cubic meters of diamond placers were assessed (recovery rate of 70%), with an average content of 0.017 kt/m^3. A total of 700 thousand karats of placer diamonds was estimated.

The operation recovered 279 diamond specimens, as follows: 47.67% gem diamonds; 39.38% industrial chips and 12.55% carbonados.

In the region of Morro do Chapéu (deposits *191di, 192di* and others) there are remains of former prospectors' activities in the valleys of Ventura, Ferro Doido and Preto rivers, and in Martim Afonso creek, also on the mounts of Pé do Morro, Cláudio and Igrejinha, as well as in the vicinities of the town of Morro do Chapéu. According to Rocha (1997), the source for diamonds in recent placers is related to the conglomerate/sandstone assemblage at the bottom of Morro do Chapéu formation, interpreted as braided river deposits, with north/northwest flowing paleocurrents.

Prospectors' workings had been directed for eluvial, colluvial and alluvial Cenozoic deposits, as well as in fractures, cavities and caving-ins filled with gravel. There is minor evidence of reworking of these recent alluvial deposits. Sometimes they extend beyond present minor valleys, appearing as river terraces, hardened by ferruginous-clayey cement, rich in organic matter. Alluvial and colluvial gravels are made-up essentially of sandstone and quartz pebbles. Older records indicate that obtained diamonds rarely weighed more than one karat, some in euhedral octahedral crystals, either crystal clear or variously colored in bluish, light green, black and pinkish tints.

In southeastern Bahia, in the domain of Rio Pardo metasedimentary basin, detrital diamonds

do Morro, do Cláudio, da Igrejinha e ainda nas vizinhanças da sede municipal. Segundo Rocha (1997), a fonte do diamante está relacionada à associação de litofácies conglomerado/arenito conglomerático da base da Formação Morro do Chapéu, interpretada como depositada por sistema fluvial *braided*, com paleocorrentes para nor-noroeste.

Os trabalhos garimpeiros concentraram-se em eluviões, coluviões e aluviões cenozóicos, além de fraturas, cavidades e cavernas preenchidas com cascalho. Esses aluviões, apresentando pouco retrabalhamento, às vezes ultrapassam os leitos da drenagem, formando terraços endurecidos por um cimento ferro-argiloso, rico em matéria orgânica. Os eluviões e coluviões cascalhentos são constituídos de seixos de arenito e quartzo, essencialmente. Os registros antigos indicam que os diamantes extraídos raramente ultrapassavam a um quilate, alguns com hábito octaédrico, e apresentavam-se incolores e nas cores azul, verde-clara, preta e rosada.

Na região sudeste do estado, em domínios da Bacia Metassedimentar do Rio Pardo, ocorrem diamantes detríticos em cascalhos derivados dos metaconglomerados basais da Formação Salobro, Grupo Rio Pardo do Supergrupo São Francisco, nas localidades de Fazenda Dourada/Garimpo do Triunfo, Garimpo Benezé e Zona do Salobro, todas no município de Santa Luzia. Esses garimpos, atualmente paralisados, distribuíam-se no vale do rio Salobro, a nordeste do povoado de Mascote, jazimentos identificados pelos número***s 740di a 742di*** no mapa.

Misi & Silva (1996) abordaram importantes questões relacionadas à origem das mineralizações diamantíferas na região da Chapada Diamantina, ressaltando que a principal discussão não está centrada na rocha portadora, secundariamente, do diamante e sim no fato de que até o momento não tenha sido relatado qualquer vestígio da rocha – fonte primária, seja ela de natureza kimberlítica ou lamproítica.

As seguintes hipóteses, em linhas gerais, devem ser perseguidas em futuros trabalhos de pesquisa na busca da fonte primária dos diamantes da citada região:

(1) existência de rochas kimberlíticas ainda não descobertas, a despeito dos diversos trabalhos de mapeamento já desenvolvidos na região;

(2) possibilidade de que as rochas hospedeiras primárias do diamante estejam situadas muito

occur in placer gravels derived from the basal metaconglomerate of Salobro formation of Rio Pardo group, São Francisco supergroup. Typical sites are *fazenda* Dourada/Triunfo *garimpo*, Benezé *garimpo* and Zona do Salobro, all in Santa Luzia municipality. These workings, now deactivated, used to spread along the Salobro river valley, northeast of Mascote settlement. Deposits are identified on the map by the numerals *749di* through *742di*.

Misi & Silva (1996) have approached pertinent matters related to the origin of diamond concentrations in the region of Chapada Diamantina, pointing out that the main issue is not focusing on secondary host rock, but on the fact that so far there is no report of any hint whatsoever about the nature of the primary source rock, be it kimberlitic or lamproitic.

The genetic hypotheses outlined below ought to be tested in future exploratory actions seeking to determine a primary source for the diamonds in the aforementioned region:

(1) existence of kimberlitic rocks yet to be discovered, despite the diverse surveys already done in the region;

(2) possibility that diamond primary host rocks be located very far from the present areas of diamond concentrations;

(3) to consider the region as improbable for the occurrence of kimberlites, in case the basement rocks underlying Chapada Diamantina be classed as Proton, according to Clifford's (1966) [1] classification, but then the presence of lamproites would still be admitted;

(4) diamond primary source could be other rock types, such as harzburgitic/lherzolitic rocks, pyroxenites in ophiolitic or eclogitic sequences or in alkaline ultrabasic complexes, among others, as described by Janse (1991) [1];

(5) mafic intrusive activity that created dikes crosscutting the sedimentary formations of Chapada Diamantina should be closely examined. It could be related to left-lateral transtensive tectonics. Corrêa Gomes et al. (1996) have described tholeiitic dikes in the region of Lençóis-Andaraí-Mucugê crosscutting Tombador formation.

3.8 Dumortierite

Dumortierite-bearing quartzites occur widely within Espinhaço supergroup, in the area west of the towns of Boquira and Macaúbas, along north-south

[1] *In:* Misi and Silva (1996).

distantes das atuais áreas de concentração de diamantes;

(3) ausência de kimberlitos na região, observando que o embasamento da Chapada Diamantina estaria enquadrado como Próton, de acordo com a classificação de Clifford (1966) [1], sendo porém admissível a participação de lamproítos;

(4) eventualidade de que os diamantes tenham como fonte primária outros tipos litológicos, tais como: rochas de composição harzburgítica/ lherzolítica, piroxenitos de seqüências ofiolíticas, eclogíticas ou complexos ultrabásicos alcalinos, dentre outros, como descrito por Janse (1991) [1];

(5) possibilidade de que os diamantes estejam relacionados aos diques máficos intrusivos nos metassedimentos da Chapada Diamantina. Corrêa Gomes et al. (1996) descreveram diques de natureza toleiítica na região Lençóis – Andaraí – Mucugê cortando a Formação Tombador.

3.8 Dumortierita

Quartzitos a dumortierita têm ampla distribuição no Supergrupo Espinhaço, destacando-se, pelo interesse gemológico, aqueles situados na região oeste das cidades de Boquira e Macaúbas, ao longo de elevações alinhadas meridianamente, cujo conjunto chama-se serra da Vereda.

No jazimento ***268dm*** foram detectadas faixas com largura de até 7 cm de dumortierita de qualidade gemológica, em quartzitos brancos a cinza-azulado, distribuídas irregularmente ou fitadas, com alternâncias de faixas azuis e brancas. (foto 11).

A presença de dumortierita nos quartzitos varia de traços a mais de 50 por cento, imprimindo uma cor azulada característica, extremamente variada quanto à intensidade e distribuição (Costa et al., 1980), sendo o único depósito conhecido dessa gema no país.

Localmente são observadas concentrações de dumortierita ao longo de superfícies com marcas de onda ou em planos de estratos cruzados, sendo também freqüentes as concentrações em fraturas discordantes.

3.9 Esmeralda

A oeste da sede municipal de Pindobaçu (Garimpo de Carnaíba) e na região norte do município de Campo Formoso (Garimpo de

aligned ridges that make up Serra da Vereda.

Deposit *268dm* shows gem quality into dumortierite bands up to 7cm wide, enclosed in white to bluish gray quartzites, even or oddly distributed in alternating blue and white bands (photo 11).

Presence of dumortierite in the quartzites varies from traces to over 50 per cent. It gives the rock a characteristic bluish color, extremely varied as per intensity and distribution (Costa et al., 1980).

Dumortierite concentrations can be found along wave rippled or cross-stratified bedding surfaces. Concentrations along crosscutting fractures are also frequent.

3.9 Emerald

West of the town of Pindobaçu (Carnaíba *garimpo)* and north of Campo Formoso (Socotó *garimpo*), on and around Jacobina ridges (*Serra de Jacobina*), intrusive granites and their associated pegmatitic activity promoted metamorphic-metasomatic alterations of ultrabasic rocks that generated beryl mineralizations of the emerald type.

First findings of this precious stone in this region date back to mid-1963, at the piedmont of Carnaíba Mount, Pindobaçu municipality, where Carnaíba *garimpo* would later flourish with over 20 thousand people. Twenty years later the Socotó *garimpo* would be created in the neighboring municipality of Campo Formoso. It then surpassed Carnaíba's output values for five straight years.

Carnaíba is reached via Campo Formoso – about 400 kilometers from Salvador- but one can also go roundabout via Pindobaçu. Socotó also can be reached via Campo Formoso (figure 8).

In Carnaíba, the heights of Jacobina ridge are supported by orthoquartzite slabs of Jacobina group. The rock is green to white in color, recrystallized, fine to medium-grained. Ultrabasic rocks host emerald and occasionally alexandrite (Deposits *72es/al* through *81es/al*). They are usually serpentinized, occurring in strips with 200-meter maximum width, parallel to the trend of the quartzites (figure 9).

In the piedmont area, between Carnaíba granite and the quartzites, in the migmatite domain, are the extraction sectors known as Bráulia, Marota, Arrozal and Laranjeiras mine (Deposits *82es/al, 83es/al* and *84es* through *87es*) (see photo 12).

On the higher grounds are the workings known as Trecho Velho and Trecho Novo in Carnaíba de

[1] *In*: Misi & Silva (1996).

Socotó), no âmbito e nas imediações da serra de Jacobina, granitos intrusivos e manifestações pegmatíticas conseqüentes promoveram alterações metamórfico-metassomáticas em rochas de composição ultrabásica, originando mineralizações de berilo, variedade esmeralda.

As primeiras notícias dessa pedra preciosa na região datam de meados de 1963, no piemonte da serra da Carnaíba, município de Pindobaçu, que mais tarde viria a constituir o garimpo de Carnaíba, com uma população de mais de 20 mil pessoas. Vinte anos depois foi descoberto o garimpo de Socotó, situado no município de Campo Formoso, o qual nos seus primeiros cinco anos ultrapassou Carnaíba em valor de produção, em igual período.

O acesso a Carnaíba faz-se por Campo Formoso – a cerca de 400km de Salvador –, mas pode ser feito por Pindobaçu. O acesso a Socotó também realiza-se por Campo Formoso (figura 8).

Em Carnaíba, as elevações da serra de Jacobina são sustentadas por ortoquartzitos plaqueados, verdes a brancos, recristalizados, de granulação fina a média, pertencentes ao Grupo Jacobina. As rochas ultrabásicas, hospedeiras de esmeralda e ocasionalmente de alexandrita (jazimentos ***72es/al*** a ***81es/al***), estão geralmente serpentinizadas e ocorrem em faixas com largura máxima de 200 metros, acompanhando o *trend* dos quartzitos (figura 9).

Na faixa de borda da serra, situada entre o Granito de Carnaíba e os quartzitos, em domínio de rochas migmatíticas, localizam-se as frentes de garimpagem denominadas: Bráulia, Marota, Arrozal e a mina das Laranjeiras (jazimentos ***82es/al, 83es/al*** e ***84es*** a ***87es***) (ver foto 12).

A parte elevada contém os setores de garimpagem conhecidos como Trecho Velho e Trecho Novo, na Carnaíba de Cima (figura 10). Os núcleos de garimpagem designados de Bode, Gavião e Formiga estão situados em enclave de rocha ultrabásica no âmbito do corpo granítico.

A seção geológica da figura 11 mostra, interpretativamente, a disposição dos quartzitos do Grupo Jacobina com as rochas ultrabásicas interpostas, arqueados pela intrusão granítica (Granito de Carnaíba). O Complexo Itapicuru, assinalado na mesma figura, foi considerado por Mascarenhas & Silva (1994) como parte de uma seqüência tipo *greenstone belt* (*Greenstone Belt* de Mundo Novo), à qual pertenceriam as rochas ultrabásicas, posteriormente metamorfizadas, que contêm as esmeraldas de Carnaíba.

Cima (*Higher Carnaíba town)* (figure 10). The *garimpo* nuclei known as Bode, Gavião and Formiga are upon an ultrabasic enclave within the granite body.

The geologic section in figure 11 shows an interpretative arrangement for the Jacobina group quartzites. Ultrabasic rocks are intercalated, the whole set was arched by the upwelling granite intrusion (Carnaíba granite). Mascarenhas & Silva (1994) considered Itapicuru complex, represented in the figure, as part of a greenstone belt type sequence (Mundo Novo greenstone belt). It would include the metamorphosed ultrabasic rocks that host Carnaíba emeralds.

Carnaíba granite, because of its mineralogical composition, is classed as in a range between a leucotonalite and a muscovite leucogranite, with variations toward biotite granite composition. Rudowsky (1989) considered this granite as a magmatic series evolving from two-mica granite to muscovite-garnet granite. Its homogeneous textural features, characteristic of a plutonic rock, its structural setting and Transamazonian age, its proximity to zones of intense deformation of the adjoining units, as well as the occurrence of granite apophyses and observed xenoliths, all attest to its intrusive nature, according to Couto & Almeida (1982).

Carnaíba mineralizations hold similarities to those described by Anhaeusser (1976) in the Gravelotte-Mica complex, Kaapvaal craton, where emeralds occur in pegmatite zones intruding through micaschists, near plutonic bodies of granitic composition. Metasomatic action on ultrabasic rocks led to the formation of emerald and/or alexandrite.

In Carnaíba, metasomatic veins containing beryl and/or emerald may present quartz cores, often in boudins, as a consequence of tensional strain, enveloped by phlogopite/biotite schists that grade into fresher serpentinite.

From a structural standpoint, two major types of veins have been defined: one type is related to fractures, the other consists of contact veins, between the serpentinite rock and the quartzites. These are called "*frincha*" and "*veio de esteira*", respectively (T.N.: In English, "crack" and "mat vein"), in the *garimpeiros* lingo. Kaolin masses and plagioclase crystals also occur near the mineralizations. Average plagioclase composition is andesine.

Rudowsky (op. cit.) has considered the Carnaíba granitic cupola, "from a geochemical standpoint", more interesting than that of Campo

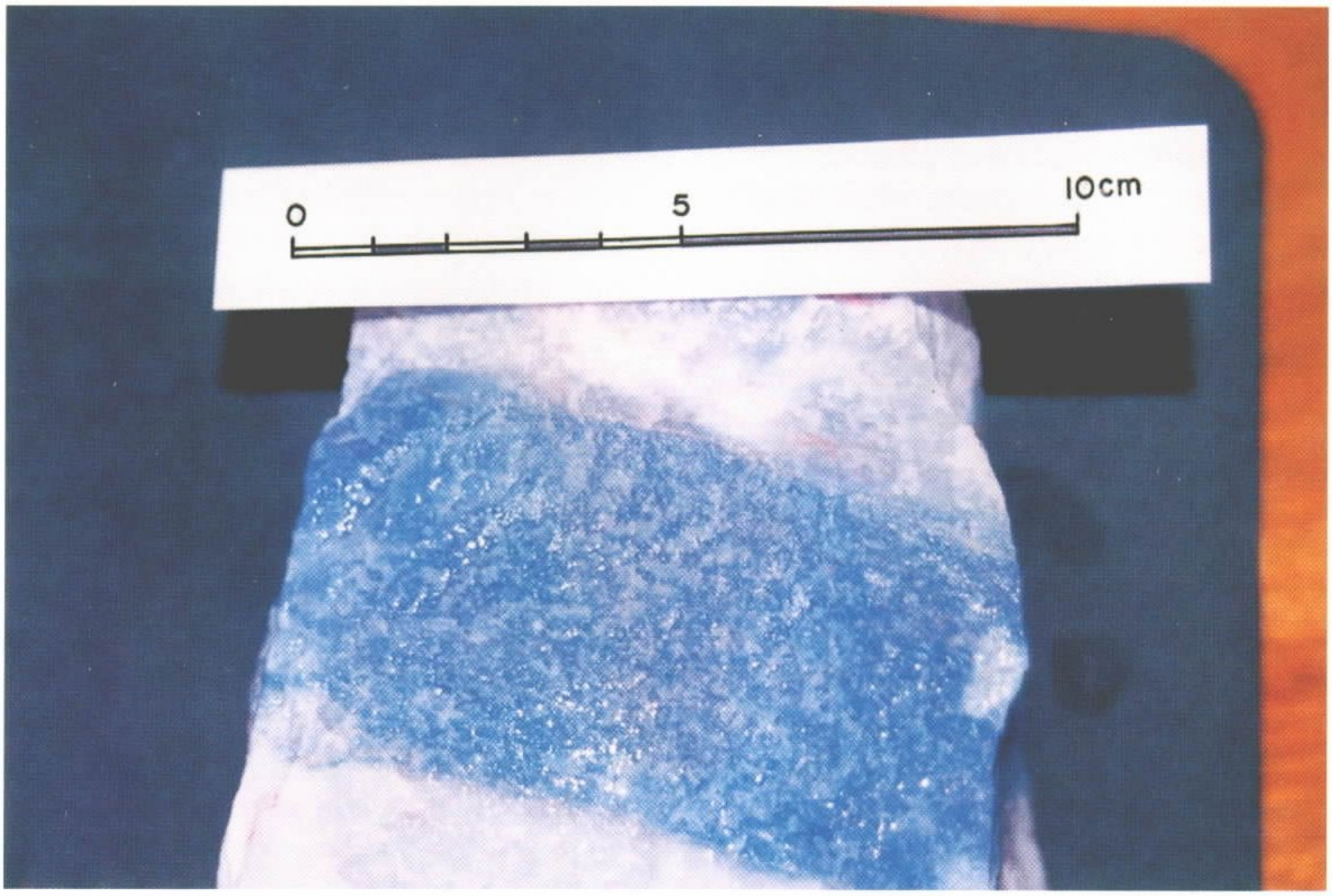
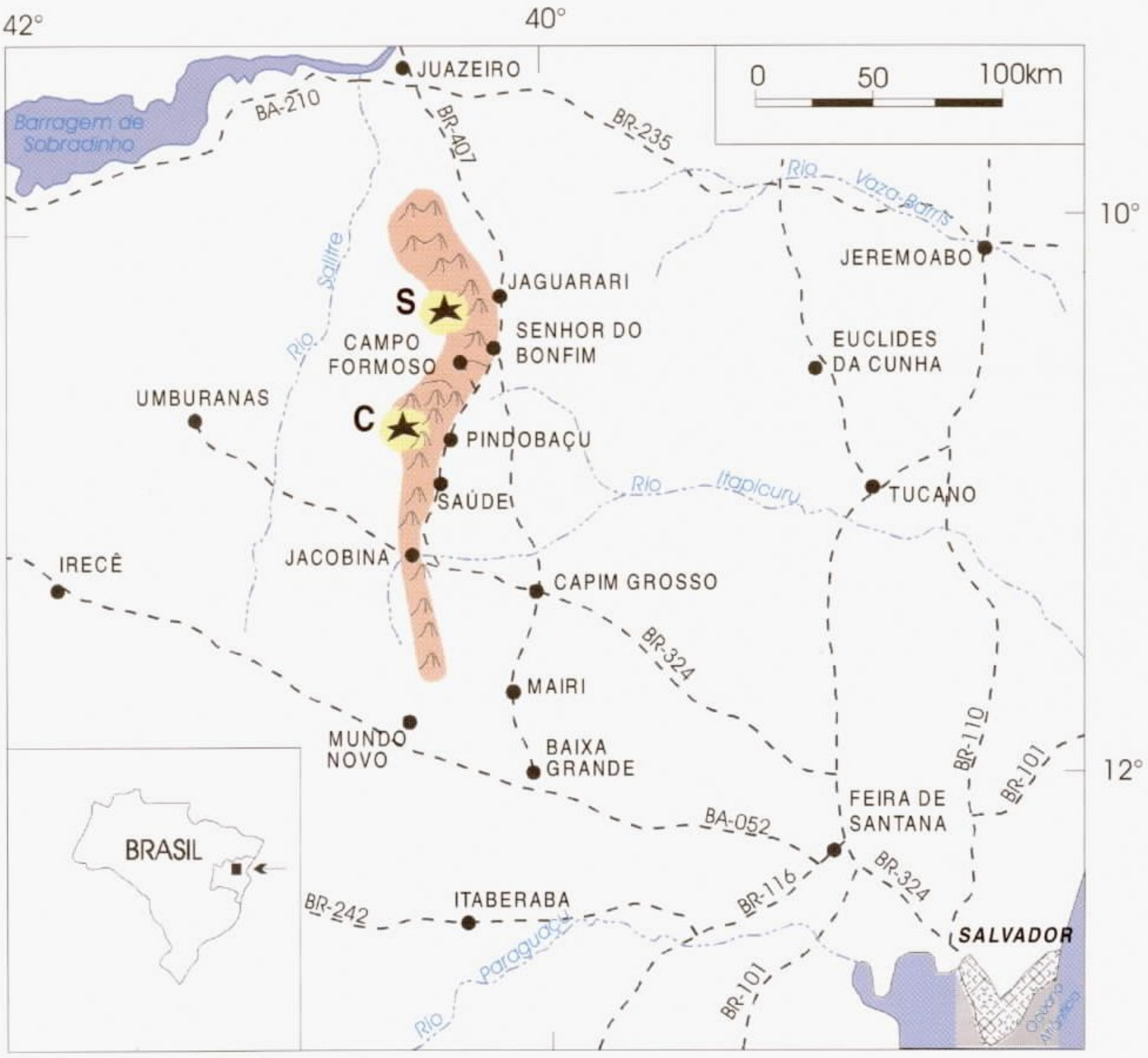


Foto 11 *— Dumortierita em quartzito. Lavra do Azul, município de Boquira. Jazimento* ***268dm****.*

Photo 11 – Dumortierite in quartzite. Lavra do Azul (T.N-Blue workings). Boquira municipality. Deposit 268dm.

Foto 12 *— Berilo verde/esmeralda hospedado em rocha pegmatítica quartzofeldspática, em contato com biotita xisto. Setor da Marota, garimpo de Carnaíba, município de Pindobaçu. Jazimento* ***83es.***

Photo 12 – Green beryl/emerald hosted in quartz-feldspar pegmatitic rock in contact with biotite schist. Marota Sector, Carnaíba garimpo, Pindobaçu municipality. Deposit 83es.



LEGENDA

s ★	Garimpo de Socotó
c ★	Garimpo de Carnaíba
•	Cidade
	Capital
- - - -	Estrada Pavimentada
	Rio
	Serra de Jacobina

SYMBOLS

s ★	Garimpo of Socotó
c ★	Garimpo of Carnaíba
•	Town
	Capital City
- - - -	Paved road
	River
	Jacobina range

Figura 8 - Mapa de Localização dos Garimpos de Esmeralda de Carnaíba e Socotó
(Adaptado de Santana et al., 1995).

Figure 8 - Index map for the emerald *garimpos* of Carnaíba and Socotó
(Modified from Santana et al., 1995).

DEINF DIDOC

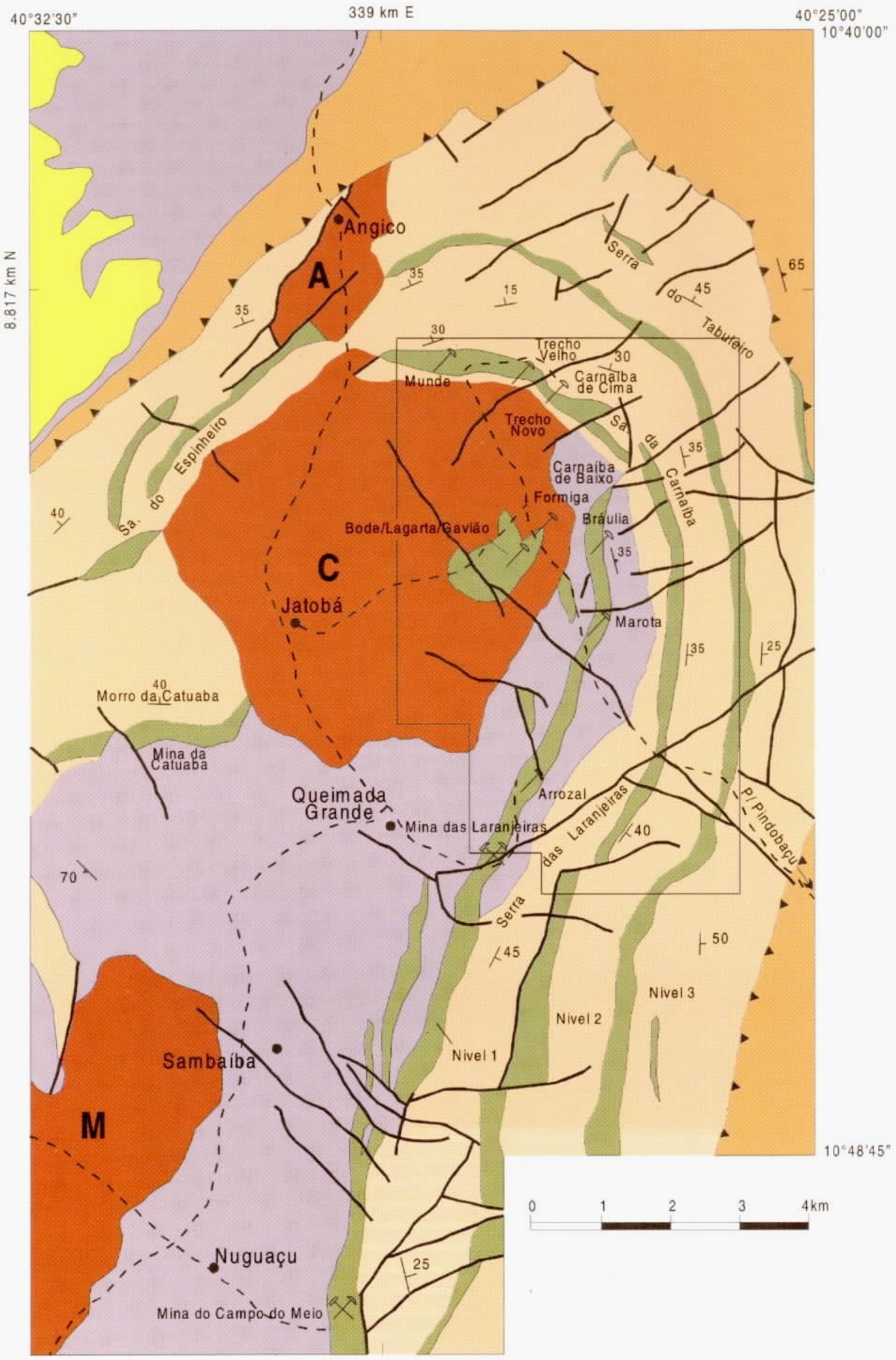
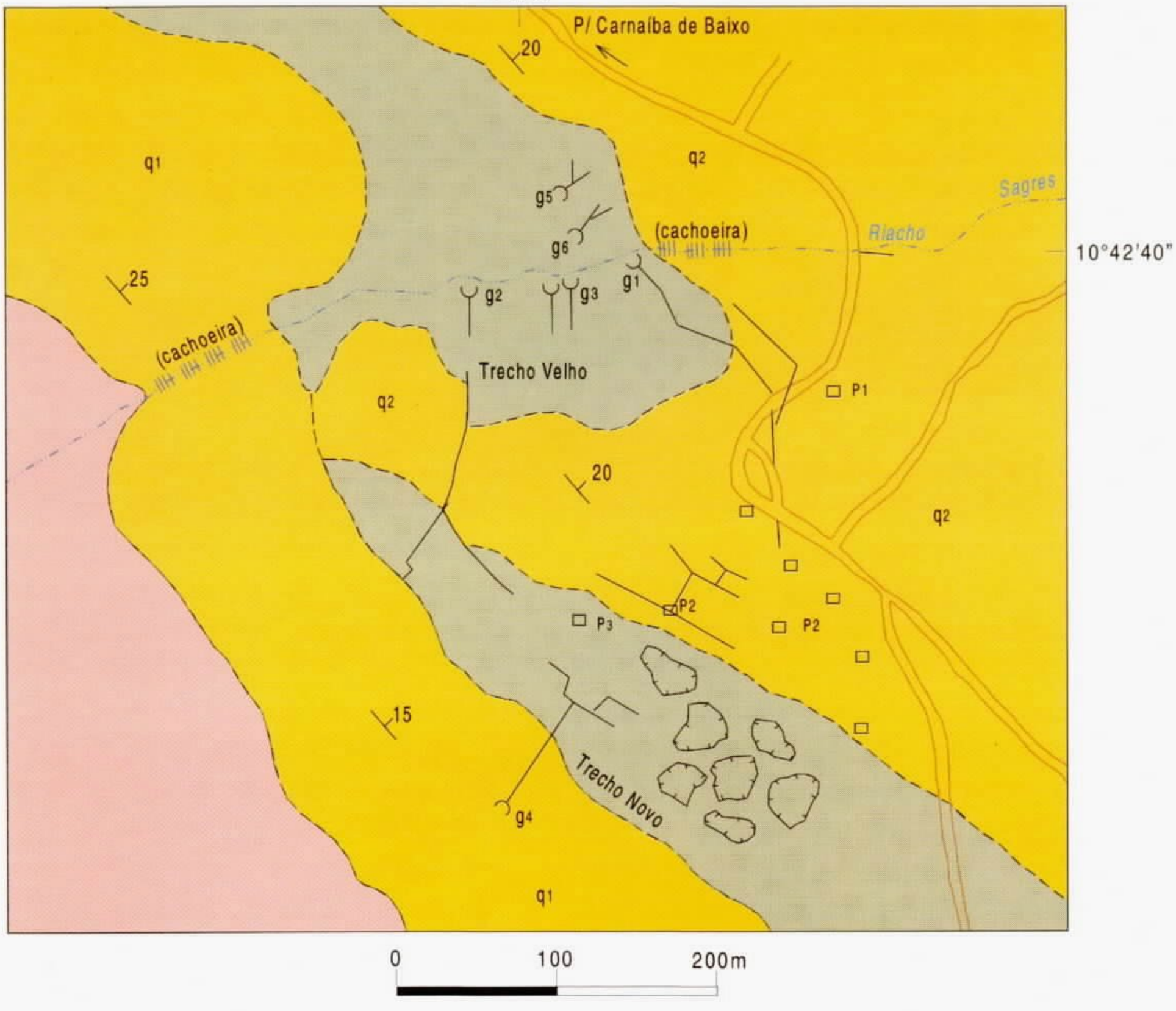


Figura 9 - Mapa Geológico da Região de Carnaíba
(Modificado de Santana et al., 1995)

Figure 9 - Geologic map of Carnaiba region
(Modified from Santana et al., 1995).



LEGENDA

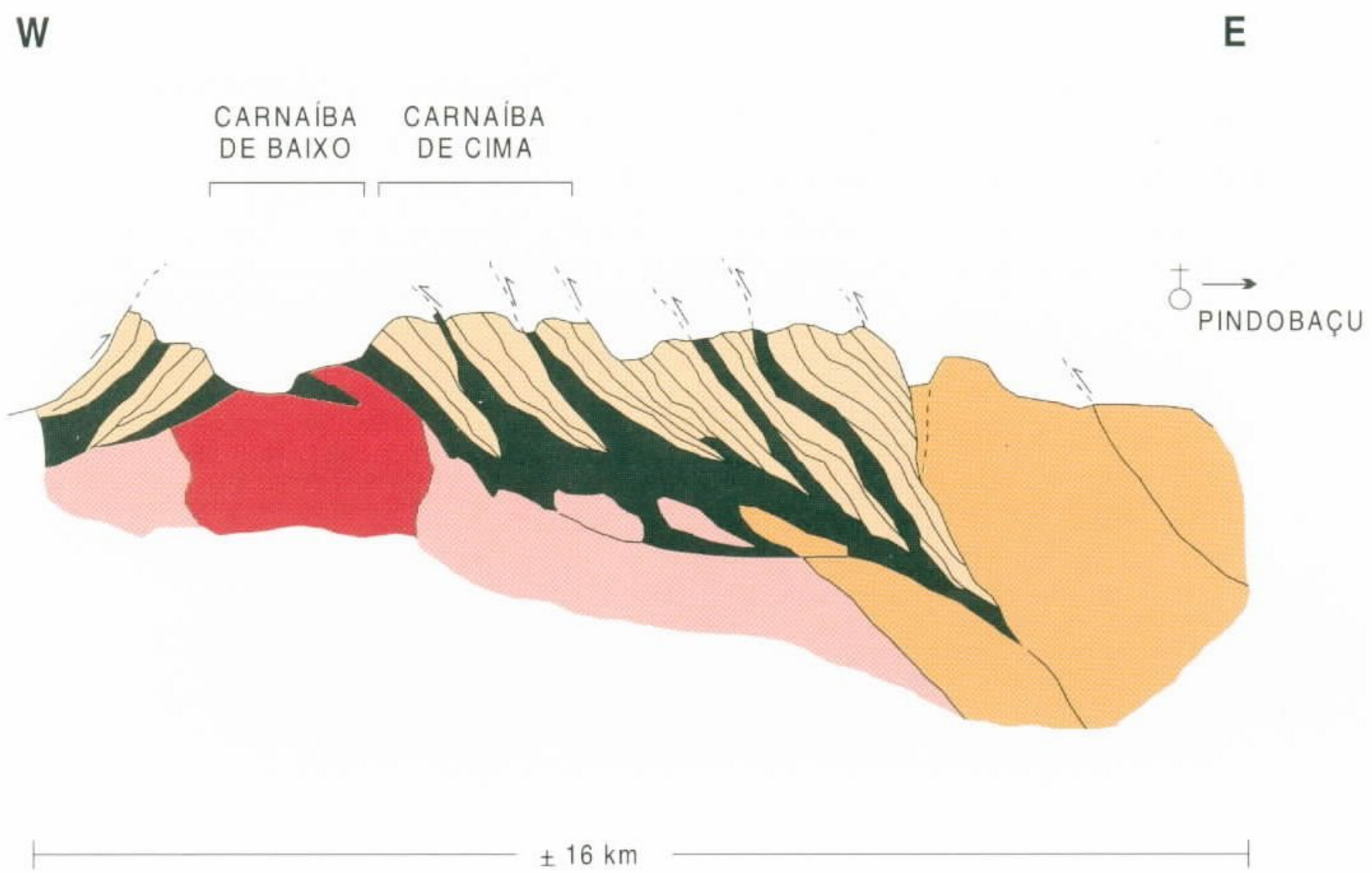
- Granito
- Quartzitos (q1: nível da base; q2: nível do topo)
- Serpentinito
- Contato litológico
- 20 Atitude de camada
- Escavação a céu aberto
- Galerias com ramificações (g1, g2, ...)
- □ Poços (p1, p2, ...)
- Estrada
- Riacho

SYMBOLS

- Granite
- Quartzites (q1: bottom; q2: top)
- Serpentinite
- Lithologic contact
- 20 Bedding attitude
- Open excavation
- Branching tunnels (g1, g2, ...)
- □ Shafts (p1, p2, ...)
- Road
- Stream

Figura 10 - Carnaíba de Cima - Trecho Velho/ Trecho Novo: Geologia Local e Representação Esquemática (Santana et al., 1995)

Figure 10 - Carnaíba de Cima - Trecho Velho/Trecho Novo: Schematic diagram and local geology (Santana et al., 1995).



LEGENDA

- Granito de Carnaíba
- Grupo Jacobina
- Complexo Itapicuru
- Rochas ultrabásicas
- Gnaisses e migmatitos do embasamento
- Contato
- Falha de empurrão
- Cidade de Pindobaçu

SYMBOLS

- Carnaíba granite
- Jacobina group
- Itapicuru complex
- Ultrabasic rocks
- Basement gnaisses and migmatites
- Lithologic contact
- Thrust fault
- Pindobaçu town

Figura 11 - Seção Geológica transversal esquemática na Região de Carnaíba
(Modificada de Santana et al., 1995)

Figure 11 - Schematic geologic cross section through Carnaíba region
(Modified from Santana et al., 1995).

O Granito de Carnaíba tem composição mineralógica que o caracteriza na faixa de leucotonalito a moscovita leucogranito, às vezes variando para biotita granito. Rudowsky (1989) citou que este granito constitui uma série magmática que evoluiu de granito a duas micas para granito a moscovita-granada. Seu aspecto textural homogêneo, típico de rocha plutônica, posicionamento estrutural e idade transamazônica, aliados à proximidade de zonas de intensa deformação nas unidades adjacentes e à presença de apófises graníticas, além dos xenólitos observados, atestam amplamente o seu caráter intrusivo, de acordo com Couto & Almeida (1982).

As mineralizações de Carnaíba guardam similaridade com aquelas descritas por Anhaeusser (1976) no Complexo Gravelotte – Mica, cráton do Kaapvaal, onde as esmeraldas estão situadas em zonas pegmatíticas intrusivas nos micaxistos, próximas a corpos plutônicos de composição granítica. As ações metassomáticas promovidas nas rochas ultrabásicas propiciaram a formação de esmeralda e/ou alexandrita.

Em Carnaíba, os filões contendo berilo e/ou esmeralda, de natureza metassomática, podem apresentar núcleos de quartzo, em geral boudinados, resultantes da atuação de forças tensionais, envolvidos por flogopita/biotita xistos, que passam gradativamente para serpentinitos mais conservados.

Estruturalmente foram definidos dois tipos principais de filões: um tipo relacionado a fraturas e o outro a veios de contato entre a rocha serpentinítica e os quartzitos; respectivamente "frincha" e "veio de esteira", na linguagem dos garimpeiros. Também são observadas massas caulínicas e plagioclásios conservados, geralmente de composição média de andesina, nas proximidades das mineralizações.

Rudowsky (op. cit.) considerou a cúpula granítica de Carnaíba "do ponto de vista geoquímico" mais interessante que a de Campo Formoso, incluindo a região de Socotó, por seu teor em nióbio, rubídio e berílio; ressalvando que como o granito de Carnaíba não era pré-enriquecido em berílio (no estado magmático), a quantidade e qualidade das esmeraldas desenvolvidas na rocha encaixante estariam, acima de tudo, relacionadas à eficácia dos flogopititos como armadilha metassomática ideal para as mineralizações. Fratura, xistosidade e contato litológico condicionam a geometria das zonas ricas

Formoso, including the Socotó area, due to its niobium, rubidium and beryllium contents. He points out that, as the Carnaíba granite was not pre-enriched in beryllium (while in magmatic state), the quantity and quality of the emeralds developed in the country rock would, above all, be related to the effectiveness of the phlogopitites as an ideal metasomatic trap for the mineralizing fluids. Fracturing, schistosity and lithologic contact are responsible for the geometry of phlogopite-schist-rich zones. Another essential condition would be the input of potassium, silica and alumina as contributions to the formation of metasomatic phlogopites.

Giuliani & Couto (1988) stressed that green beryl and emerald in Carnaíba seem related to albitic pegmatoids rather than a typical *stricto sensu* granite pegmatite. These authors also stressed the importance of metasomatic filtration process in the genesis of emerald in that region, as a result of an important granite-related geothermal anomaly.

Serpentinites, metasomatically transformed under the influence of intrusions, developed zoning from the center outward: quartz, phlogopite/biotite schist (fine- and coarse-grained) chlorite schist and host serpentinite. Uneven talcification locally turned the coarse-grained schist into phlogopite-biotite-talc schist. Emerald crystals are more abundant in the coarse-grained schist, and less frequent in the quartzose cores and in the fine-grained schists. Figure 12 schematically shows the mode of occurrence of green beryl/emerald in the bedding-type or mat vein, with a complete model of the zoning.

Emerald from Carnaíba has typical intense green color due to substitution of aluminum for chrome in the beryl. There is, however, a range of hues depending on the degree of that substitution (photo 12). This property, plus the degree of crystal face formation and particular optical features, permit classification of rough emeralds. Commercialization is most frequent at the mines and at Campo Formoso square (photo 13).

Presence of molybdenite and scheelite, associated to beryl in the micaschists, is also an evidence of important pneumatolytic/metasomatic activity in Carnaíba area, for molybdenum and tungsten are not essential elements in pegmatites. During the nineteen-eighties, extraction attained 10 to 30 metric tonnes per year of molybdenite and approximately 150 kilos of scheelite, especially in sectors of Carnaíba de Baixo.

em flogopitaxistos. Outra condição essencial seria o aporte de potássio, sílica e alumina para geração de flogopititos metassomáticos.

Giuliani & Couto (1980) destacaram que o berilo verde e a esmeralda de Carnaíba parecem estar relacionados a pegmatóides albíticos e não a um típico pegmatito – granito *stricto sensu*. Esses autores ressaltaram a importância do processo de infiltração metassomática na formação da esmeralda da região, decorrente de uma importante anomalia geotermal derivada do granito.

Os serpentinitos transformados metassomaticamente, com a participação das intrusões, geraram zoneamentos que mostram a seguinte distribuição do núcleo para periferia: quartzo, flogopita/biotita xisto (fino e grosso), clorita xisto e serpentinito encaixante. Talcificação variável transformou localmente o xisto grosso em flogopita-biotita – talco xisto. Os cristais de esmeralda estão mais presentes no xisto grosso e, com freqüência menor, no núcleo quartzoso e no xisto fino. A figura 12 mostra, esquematicamente, a forma de ocorrência de berilo verde/esmeralda em um filão do tipo veio-camada ou esteira, com um modelo de zoneamento completo.

A esmeralda encontrada nos serviços garimpeiros de Carnaíba, coloração verde intensa característica, devido à substituição do íon alumínio pelo cromo no berilo, tem, no entanto, uma gama de tonalidades dependendo do teor dessa troca (foto 12). Essa propriedade, junto com o grau de cristalização e outras características óticas, propiciam a classificação das esmeraldas brutas, que são comercializadas, em sua maioria, nos próprios garimpos e na praça de Campo Formoso (foto 13).

A presença de molibdenita e scheelita, associadas ao berilo nos micaxistos, indica também uma importante ação pneumatolítica/ metassomática na área de Carnaíba, pois o molibdênio e o tungstênio não são elementos essenciais dos pegmatitos. Na década de 80 foram extraídos 10 a 30 toneladas/ano de molibdenita e cerca de 150 quilogramas de scheelita, especialmente em setores de garimpagem situados em Carnaíba de Baixo.

Santana & Moreira (1980) estimaram em 2.040 toneladas as reservas de esmeralda/berilo em Carnaíba, incluindo os principais setores de garimpagem.

Alguns exemplares de alexandrita foram encontrados em escavações garimpeiras nos

Santana & Moreira (1980) estimate the Carnaíba reserves of emerald/beryl to be 2,040 metric tonnes, involving just the main garimpo sectors.

Some alexandrite specimens were found in excavations in the sites of Mundé (Carnaíba de Cima), Gavião, Bode and Formiga (Carnaíba de Baixo), associated to green beryl crystals (photo 14).

The mine of Laranjeiras is in the southern extension of the sites of Marota and Arrozal and confirms the aforementioned geologic controls; Catuaba mine is in a phlogopite-biotite schist band with presence of quartz veins, in a site of former *garimpo* excavations. Campo do Meio mine consists of serpentinite enclosed between quartzites and migmatitic rock, about three kilometers away from Mirangaba granite.

These extraction sites are plotted in figure 9 (mentioned above), and Campo do Meio mine is the only one not to produce emerald.

In early 1983, about 40 kilometers northeast of Carnaíba region, green beryl was found in *fazenda* Piabas in a rock outcrop similar to the emerald hosting schists. Prompt excavations soon gave origin to the Socotó *garimpo*, thus named after the nearby village, which was labeled on current maps as Tuiutiba, Campo Formoso municipality.

Prior to the fortuitous emerald findings, evidence of these mineralizations had been detected in serpentinite enclaves hosted in the Campo Formoso granitic batholith (Couto et al., 1978).

In Socotó, an ultrabasic rock enclave containing emerald mineralizations is made up of serpentinites, talcites, amphibolites, biotite schists, gabbroes and diabases. Muscovite-quartz schist and granodiorite are the felsic rock types in the contact zone. Very narrow phlogopitite veins fill fractures that pre-existed in the serpentinite. Phlogopitites are very deformed, with tight folding, boudinage and crenulations. Figure 13 shows Socotó ultrabasic body within the regional geology setting, with deposits *69es* and *70es* from the Gemologic Map.

The lens-shaped ultrabasic body is about 2 km long with 100m average width, striking about N30°W, dipping 50 to 80° to SW. According to Rudowsky (op. cit.), it is a serpentinite slice within the gneisses, which would be sheared to a mylonite at the contact. Figure 14 is a schematic cross section through the Socotó *garimpo*. Santana et al. (1995) have recently shown that the serpentinite is in fact a xenolith within the granitic body. The serpentinite

trechos Mundé (Carnaíba de Cima), Gavião, Bode e Formiga (Carnaíba de Baixo), em associação com berilos verdes (foto 14).

A mina das Laranjeiras situa-se na extensão sul dos núcleos garimpeiros da Marota e Arrozal e guarda os mesmos controles geológicos já descritos; a mina da Catuaba situa-se em faixa de flogopita-biotita xisto, com presença de veios quartzosos, em local escavado anteriormente por garimpagem. A mina do Campo do Meio localiza-se em serpentinito encaixado entre quartzitos e rocha migmatítica, afastada cerca de três quilômetros do Granito de Mirangaba.

As citadas minerações estão plotadas na figura 9 (retromencionada), e somente a do Campo do Meio não apresentou produção de esmeralda.

Em inícios de 1983, a 40 quilômetros a nordeste da região de Carnaíba, berilos verdes foram encontrados na fazenda Piabas em afloramento de uma rocha que se assemelhava aos xistos hospedeiros da esmeralda. Com as primeiras escavações, surgiu o garimpo de Socotó, denominação baseada na vila homônima próxima, designada em mapa por Tuiutiba, município de Campo Formoso. Antes da descoberta casual da esmeralda, indícios dessa mineralização já haviam sido detectados nos serpentinitos que ocorrem como enclaves no batólito granítico de Campo Formoso (Couto et al., 1978).

Em Socotó, um enclave de rocha ultrabásica que contém mineralizações de esmeralda é constituído por serpentinitos, talcitos, anfibolitos, biotita xistos, gabros e diabásios. Moscovita-quartzo xisto e granodiorito são os tipos félsicos da zona de contato. Em veios muito finos de flogopitito, observa-se que a flogopita se desenvolve em fraturas preexistentes no serpentinito. Os flogopititos são muito deformados, com dobras apertadas, *boudinage* e crenulações. A figura 13 mostra o corpo ultrabásico de Socotó no contexto geológico regional, onde estão contidos os jazimentos ***69*** e ***70es*** do Mapa Gemológico.

Esse corpo ultrabásico é lentiforme, com cerca de 2 km de comprimento por 100 metros de largura média, e atitude geral em torno de N30°W/50°-80°SW. Para Rudowsky (op. cit.), trata-se de uma escama de serpentinito nos gnaisses, que estariam milonitizados no contato (figura 14). A figura 14 é uma seção geológica esquemática do garimpo de Socotó. Recentemente, Santana et al. (1995) mostraram que o serpentinito é, na realidade, um

block has been affected by intense fracturing, which favored emplacement of the beryl and emerald hosting pegmatites.

In this area, Itapicuru complex rocks were bent as an arc, with eastward convexity, around the Campo Formoso granite. Couto et al. (1991) have pointed out that the intrusive batholith is a complex assemblage of felsic, potassic-sodic rocks of granite composition, but with adamellite and granodiorite variations. In the northern part of the intrusion, there is a great concentration of xenoliths of various composition, such as quartzite, migmatite, amphibolite, metabasite and metaultrabasite. Quartz-feldspar pegmatites and quartz veins are abundant.

Couto et al. (op. cit.), in their description of Socotó, develop comparisons and observe a geological analogy between this *garimpo* and those at the Bode enclave, in Carnaíba de Baixo. In both sites, extraction is done through shafts that extend beyond 100 meter depth, but average depth is 60 meters. Tunnels extend from these shafts, attaining 300-meter length in Socotó.

Microscopic study of emeralds by Schwarz (1984) in the Carnaíba-Socotó area showed their inclusions are typified by flakes (stars), growth marks, and few mineral inclusions with more *significant* presence of micas. Additional mineral inclusions in Carnaíba are: tourmaline, albite, molybdenite, lepidocrocite, goethite, emerald and tremolite. Besides these, thin growth tubes and *lg* type two-phase inclusions have been observed. Three-phase inclusions, *slg* type, and multi-phase inclusions are very rare (photo 15).

Socotó emeralds, on the other hand, display extremely diverse types of growth tubes concerning sizes, shapes and colors. Growth events, marked by several types of color zoning, are typical in these emerald specimens. Zoning striae with the appearance of color zoning were ascribed to inclusion-rich domains, either growth tubes or minute crystals. It is also noticeable that mica crystals do not display the same diversity as in Carnaíba emeralds, although, in a final account Socotó specimens display mineral inclusions more frequently than the specimens seen in Carnaíba (photos 16 and 17).

From a gemological viewpoint, the most interesting mineral inclusions in Socotó specimens are the emerald crystalline inclusions, for they occur as well developed crystals. Hematite crystals, goethite/limonite flakes, besides two-phase and

Foto 13 — *Classificação e comércio informal de lotes de esmeralda. Garimpo de Carnaíba, município de Pindobaçu.*
Photo 13 – Sorting and informal commerce of emerald batches. Carnaíba garimpo, Pindobaçu municipality.

Foto 14 — *Amostra de alexandrita extraída do setor Gavião, garimpo de Carnaíba, município de Pindobaçu. Jazimento* ***79es.***
Photo 14 – Alexandrite specimen from Gavião sector. Carnaíba garimpo, Pindobaçu municipality. Deposit 79es.

xenólito dentro do corpo granítico. O serpentinito foi afetado por intenso fraturamento, ao qual relacionam-se pegmatitos hospedeiros do berilo e da esmeralda.

Nessa área, as rochas do Complexo Itapicuru sofreram arqueamento, mostrando convexidade voltada para leste, em torno do granito de Campo Formoso. Segundo Couto et al. (1991), o batólito intrusivo é um complexo de rochas félsicas, potássio-sódicas, de composição granítica, mas com variações para adamelitos e granodioritos. Na parte norte da intrusão concentra-se um grande número de xenólitos, de composição variada, tais como quartzito, migmatito, anfibolito, metabasito e metaultrabasito. Pegmatitos quartzofeldspáticos e veios de quartzo ocorrem em grande quantidade.

Couto et al. (op. cit.), ao descreverem Socotó, fazem comparações e vêem analogia geológica entre este garimpo e os do enclave do Bode, em Carnaíba de Baixo. Em ambos, a extração subterrânea é realizada com poços que atingiram mais de 100 metros de profundidade, mas a média é de sessenta metros. Daí, abrem-se galerias, que ultrapassam 300 metros de comprimento.

Schwarz (1984), estudando microscopicamente as esmeraldas da região de Carnaíba–Socotó, constatou que, nos exemplares de Carnaíba, as inclusões estão caracterizadas pela presença de flocos (estrelas), dos sinais de crescimento e de poucas inclusões minerais, aparecendo micas de forma significativa. Outras inclusões minerais identificadas em Carnaíba foram: turmalina, albita, molibdenita, lepidocrocita, goethita, esmeralda e tremolita. Além destas inclusões foram observados tubos finos de crescimento e inclusões bifásicas tipo *lg*. As inclusões trifásicas, tipo *slg*, e polifásicas são muito raras (foto 15).

As esmeraldas de Socotó, por outro lado, apresentam uma variação extraordinária de tubos de crescimento, com relação ao tamanho, à forma e à cor. Os fenômenos de crescimento, marcados por diferentes tipos de zoneamento de cor, são característicos destas esmeraldas. Estriações zonais, com aparência de zoneamento de cor, foram identificadas como causadas por domínios com enriquecimento de inclusões, seja por tubos de crescimento, seja por cristais diminutos. Foi registrado, também, que os cristais de mica não apresentam a variedade conhecida nas esmeraldas de Carnaíba; por outro lado, no cômputo geral, Socotó apresenta inclusões minerais com maior freqüência do que os exemplares examinados de

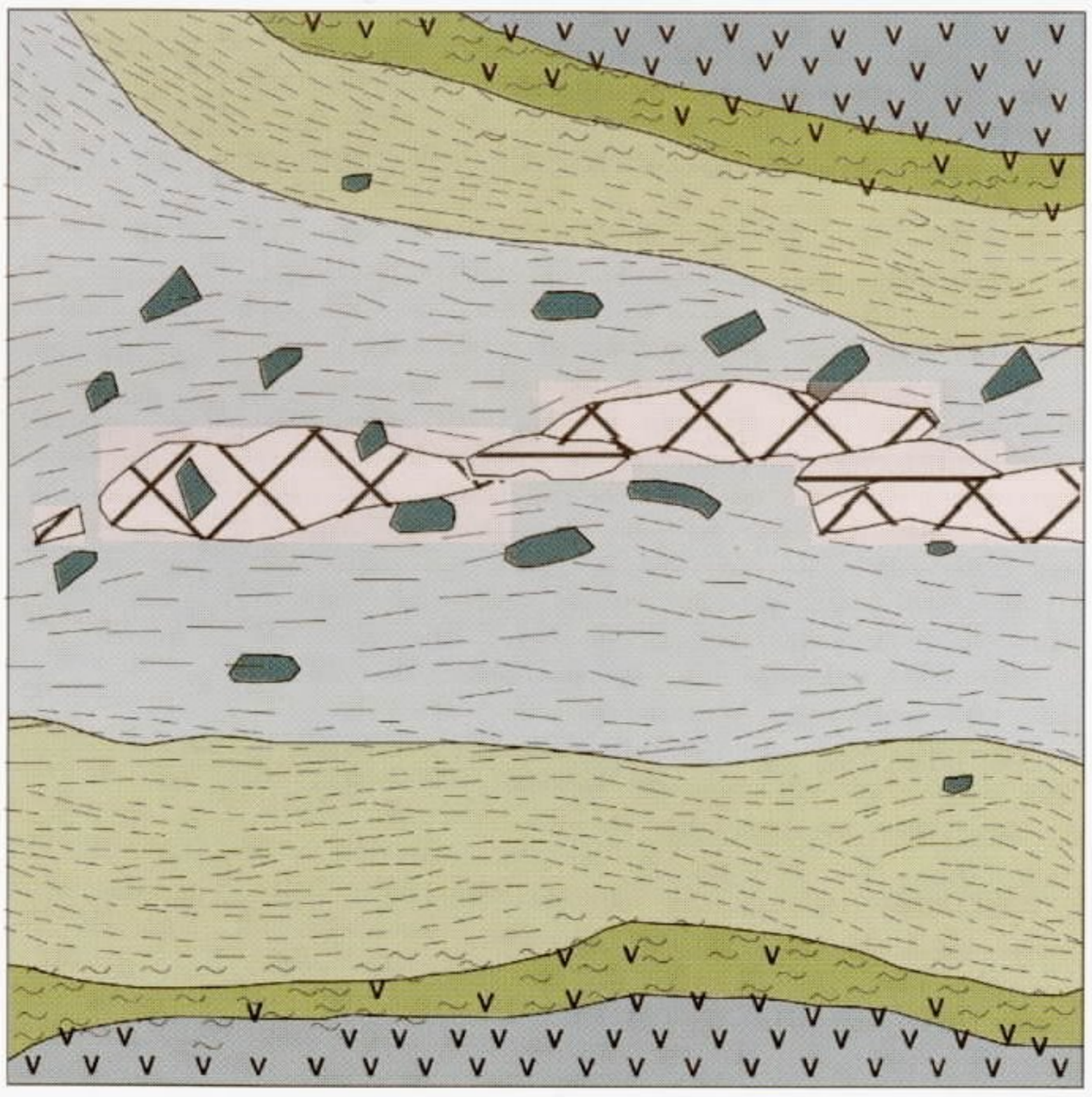
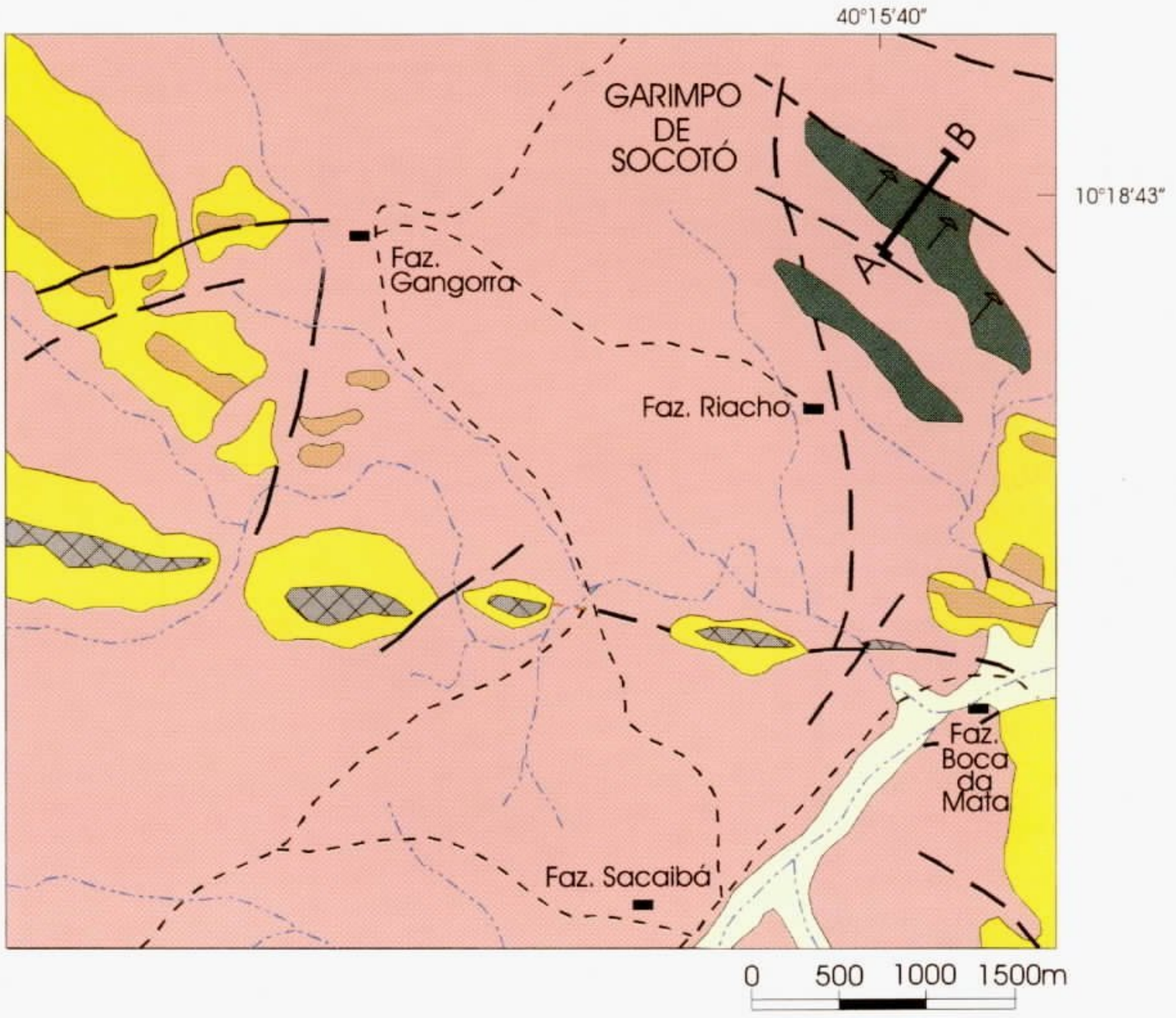


Figura 12 - Zoneamento Esquemático de Filão Mineralizado em Esmeralda.
(Modificado de Santana & Moreira, 1980)

Figure 12 - Schematic zoning of mineralized vein
(Modified from Santana & Moreira, 1980).



LEGENDA

- Aluvião
- Coluvião
- Granito, adamelito e granodiorito (Batólito de Campo Formoso)
- Metabasito, metaultrabasito e anfibolito
- Metassedimentos do Complexo Itapicuru: quartzito, metassiltito e fillito
- Veio de quartzo e/ou pegmatito
- Contato
- Falha ou fratura
- Garimpo de esmeralda
- Estrada
- Fazenda
- Riacho
- Seção geológica (figura 14) (A — B)

SYMBOLS

- Alluvium
- Talus
- Granite, adamelite and granodiorite (Campo Formoso batholith)
- Metabasite, metaultrabasite and amphibolite
- Itapicuru complex metassediments: quartzite, metasiltstone and phyllite
- Quartz vein and/or pegmatite
- Lithologic contact
- Fault or fracture
- Emerald workings site
- Road
- Farm
- Stream
- Geological section (see figure 14) (A — B)

Figura 13 - Mapa Geológico da Área de Socotó
(Modificado de Couto et al., 1991)

Figure 13 - Socotó area geologic map
(Modified from Couto et al., 1991).

Carnaíba (fotos 16 e 17).

As inclusões minerais constatadas como mais interessantes do ponto de vista gemológico, nos exemplares de Socotó, são os cristais de esmeralda, pois apresentam-se como cristais bem desenvolvidos. Inclusões de cristais de hematita, flocos de goethita/limonita, além de inclusões bifásicas e mais raramente trifásicas e polifásicas, também foram assinaladas nas esmeraldas de Socotó.

Os quadros de inclusões apresentados para Carnaíba e Socotó indicam que a condição de formação das esmeraldas pode ter variado localmente entre os dois jazimentos, embora regionalmente existam similaridades indiscutíveis.

Foi registrada presença da gema fenacita, através de análise mineralógica em biotita xisto de Socotó, sendo identificados no mesmo exemplar: mica, clorita, anfibólio e molibdenita.

Conhecidos desde a década de 50, os jazimentos de esmeralda ***524es*** a ***526es/tu*** e outros situados no município de Anagé, nas proximidades da serra dos Pombos, estão circunscritos às rochas metaultrabásicas xistificadas, compreendendo faixas descontínuas, destacando-se a situada no flanco próximo à fazenda Pombos.

Os berilos verdes e as esmeraldas foram gerados através da interação de veios pegmatíticos, constituídos de feldspato (geralmente plagioclásio) e quartzo, cortando rochas de natureza máfica ou ultramáfica identificadas como actinolititos/tremolititos e, por vezes, serpentinitos. Esse conjunto faz parte da Formação Jurema – Travessão, de idade arqueana e posicionamento basal na seqüência ou Complexo Contendas-Mirante (Marinho et al., 1980),encaixado em augengranitóide (figura 15).

A zona de contato do citado complexo com o augengranitóide está assinalada por dobramentos apertados associados a um notável cisalhamento, onde, em certos locais, observam-se interseções tectônicas de até um metro de espessura, alternando o granitóide com os xistos ultramáficos. Nestes sítios, eventualmente, processou-se o crescimento de berilos verdes, às vezes esmeraldíferos, restritos à interação pegmatito – xisto biotítico (fotos 18 e 19).

Giuliani & Couto (op. cit.) assinalaram que nos jazimentos Pombos e Açude, ***527es*** a ***531 es/tu,*** estão presentes intercalações de biotita-tremolita-talco xistos em biotita augengnaisses, ambos cortados por um enxame de diques pegmatíticos.

rarer three-phase and polyphase inclusions have also been reported in Socotó emeralds.

The sets of inclusions displayed at Carnaíba and at Socotó indicate that emerald formation conditions may have locally varied between these two deposits, although regionally the similarities are unmistakable.

Phenakite gem was detected by mineral analysis of biotite schist at Socotó. In the same specimen, mica, chlorite, amphibole and molybdenite also occurred.

Known since the nineteen-fifties, emerald deposits *524es* through *526es* and others located in the Anagé municipality (south central Bahia), near Pombos Range (*Serra dos Pombos*), are restricted to schistified meta-ultrabasic rocks, in discontinuous strips. The most prominent mafic strip is the one on the slope near *fazenda* Pombos.

Green beryl and emerald were originated from interaction of pegmatitic veins consisting of feldspar (usually plagioclase) and quartz as they crosscut mafic or ultramafic rocks identified as actinolitite/tremolitites and sometimes serpentinites. This assemblage is part of the Archean Jurema-Travessão formation, at the bottom of Contendas-Mirante complex (Marinho et al., 1980), enclosed in augen granitoid (figure 15).

The contact zone between Contendas-Mirante complex and the augengranitoid is affected by tight folding associated to remarkable shear. Occasionally, there are tectonic insertions up to one meter thick, interspersing granitoid slices and ultramafic schists. Genesis of green beryl, sometimes with emerald, may occasionally have occurred in these sites, conditioned by the kind of interaction between pegmatites and biotite schists (fhotos 18 and 19)

Giuliani & Couto (op. cit.) have remarked that in Pombo and Açude deposits, *527es* through *531es/tu* there are slices of biotite-tremolite-talc schist within biotite augen gneisses, and both are crosscut by a swarm of pegmatitic dikes. Where the dikes cut through gneisses no alteration is observed. However, where they crosscut schists, the pegmatite is converted into a fine-grained whitish rock. This reaction can be observed at a centimeter scale, where pegmatoid lenses are enveloped by phlogopitic metasomatic zones. The above authors regard this as a result of metasomatic filtration controlled by tectonic and lithologic factors.

Garimpo workings for emerald in Salininhas, deposit *11es*, in the municipality of Pilão Arcado

Quando os diques cortam a porção gnáissica, nenhuma alteração é observada; entretanto, ao atravessar o xisto, o pegmatito está transformado em rocha esbranquiçada de granulação fina. Essa situação pode ser observada em escala centimétrica, onde as lentes pegmatóides estão envelopadas por zonas metassomáticas flogopíticas. Os autores relacionam este fato como resultado da ação do metassomatismo de infiltração, controlada por fatores tectônicos e litológicos.

As escavações garimpeiras de esmeralda de Salininhas, jazimento ***11es***, situadas no município de Pilão Arcado, estão concentradas em lentes de talco xisto, especialmente em uma medindo 100 metros de comprimento por 50 metros de largura. Apesar da paralisação dos trabalhos, o que provocou inundações das escavações garimpeiras na área, observou-se a presença de veios pegmatíticos de composição quartzo-feldspática, cortando talco xisto. No feldspato tipo plagioclásio do pegmatito, foram determinadas geminações de albita e periclina, em lâmina petrográfica.

Foi identificada rocha monzogranítica, com alteração hidrotermal nas proximidades do jazimento. Essa litologia faz parte dos granitos intrusivos paleoproterozóicos, encaixantes dos mafitos hospedeiros da mineralização.

Constatou-se produção de esmeralda de classificação média, com exemplares exibindo faces cristalinas, algo translúcidos e de cor verde característica, em poder de moradores locais.

3.10 Fluorita

As maiores concentrações de fluorita encontram-se no lado leste da serra do Ramalho, região oeste da Bahia, onde as mineralizações, como de resto em todo domínio da seqüência carbonática do Supergrupo São Francisco, estão hospedadas em rochas calcárias do Grupo Bambuí.

De todos os jazimentos de fluorita examinados na região oeste do estado, apenas no de referência ***248ft***, situado na localidade de Livramento do Rio Preto (Morro Preto), município de Brejolândia, foi verificada presença de exemplares de qualidade gemológica.

A fluorita apresenta-se, principalmente, nas cores roxa e branca, às vezes amarelada, cristalizada em cubos e, mais raramente, em octaedros. Foram observadas algumas maclas de interpenetração.

(northern Bahia), are focused on talc schist lenses, particularly on one measuring 100 meters in length and 50 meters in width. Despite flooding ensuing work suspension, the occurrence of pegmatitic veins of quartz-feldspar composition could be observed, and they do crosscut the talc schist. The plagioclase feldspar of the pegmatite shows albite and pericline twinning under the microscope.

There is a hydrothermally altered monzogranitic rock near the deposit. It is part of the Early-Proterozoic granites that enclose the mineralization-hosting mafites.

Local residents hold in their possession specimens from the former production. These were typically green, somewhat translucent emerald prismatic crystals of middling classification.

3.10 Fluorite

Major fluorite concentrations are on the eastern side of *serra do Ramalho*, western Bahia state. In this region, as in the whole domain of São Francisco supergroup, carbonate sequence, fluorite mineralizations are hosted in limestones of Bambuí group.

Among all fluorite deposits observed in western Bahia, only the one with reference code *248ft*, in the locality of Livramento do Rio Preto (Morro Preto), municipality of Brejolândia, was confirmed as yielding gem quality specimens.

Fluorite therefrom is mainly purple and white, sometimes yellowish, in cubic and, more rarely, octahedral crystals. Interpenetration twinning is sometimes visible.

Though apparently occurring in hydrothermal veins related to fracturing, fluorite genesis through synsedimentary-endogenetic processes can not be discarded (Miranda et al., 1976).

In the vicinity of Morro Preto, fluorite is associated to breccias where mineralization completely fills the space between the angular limestone fragments, as cementing them. Calcite is the predominant gangue in this type of deposit.

Elsewhere, fluorite mineralization was found as concordant lenses, parallel to limestone stratification, and as pockets restricted to particular layers. Often, discordant offshoots radiate from these pockets as calcite and fluorite filled crevices.

Fluorite is usually associated with lead and zinc sulfides, chiefly galena and sphalerite, in nearly all deposits in *Serra do Ramalho*.

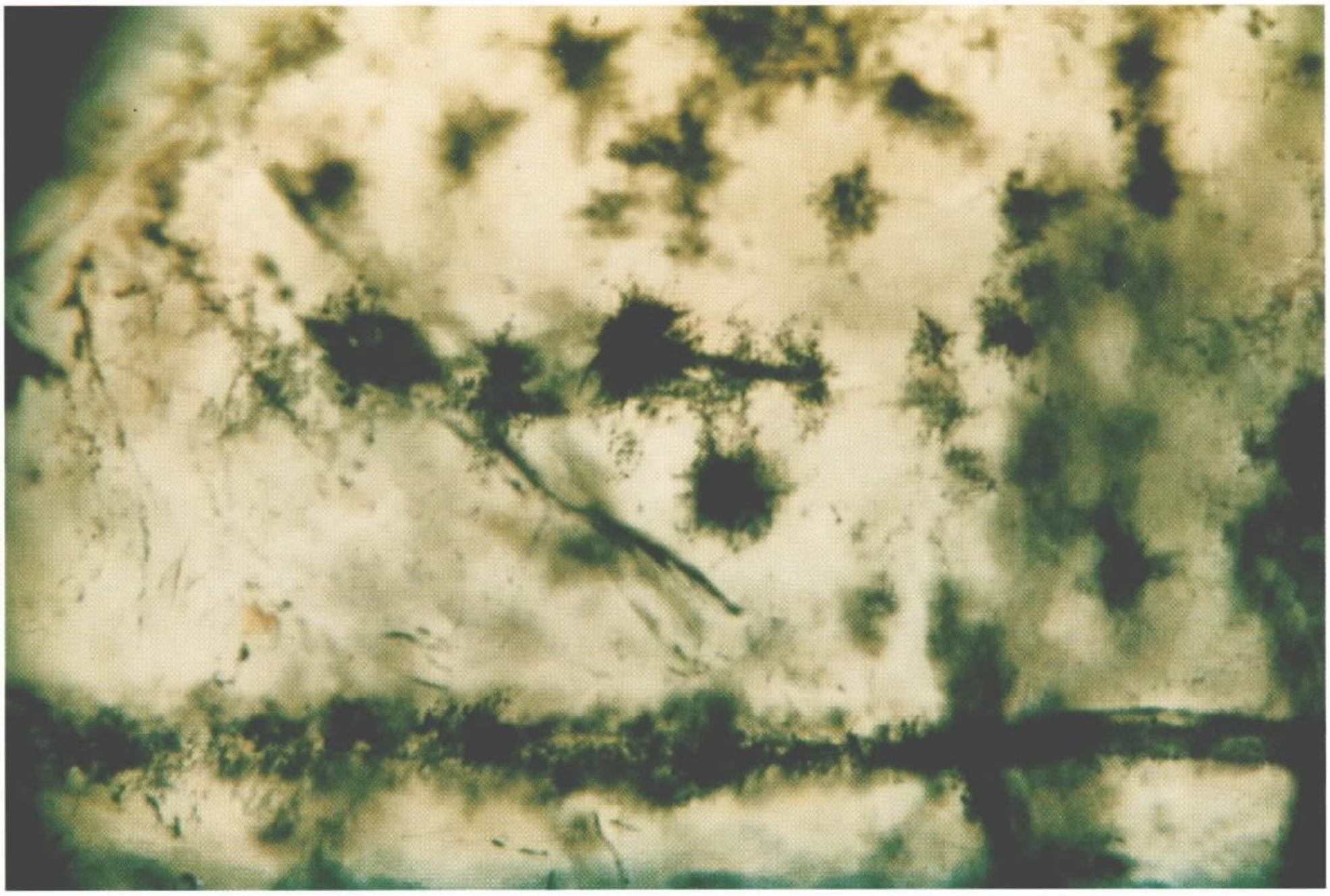


Foto 15 — *Inclusões em forma de "flocos" ou "estrelas", compostas por cavidades monofásicas (inclusões líquidas) ou com preenchimento bifásico. Garimpo de Carnaíba. Foto cedida pelo prof. D. Schwarz.*

Photo 15 – Star- or flake-like inclusions, made up of monophasic liquid- or two-phase-filled cavities. Carnaíba garimpo. Photo courtesy of Professor D. Schwarz.

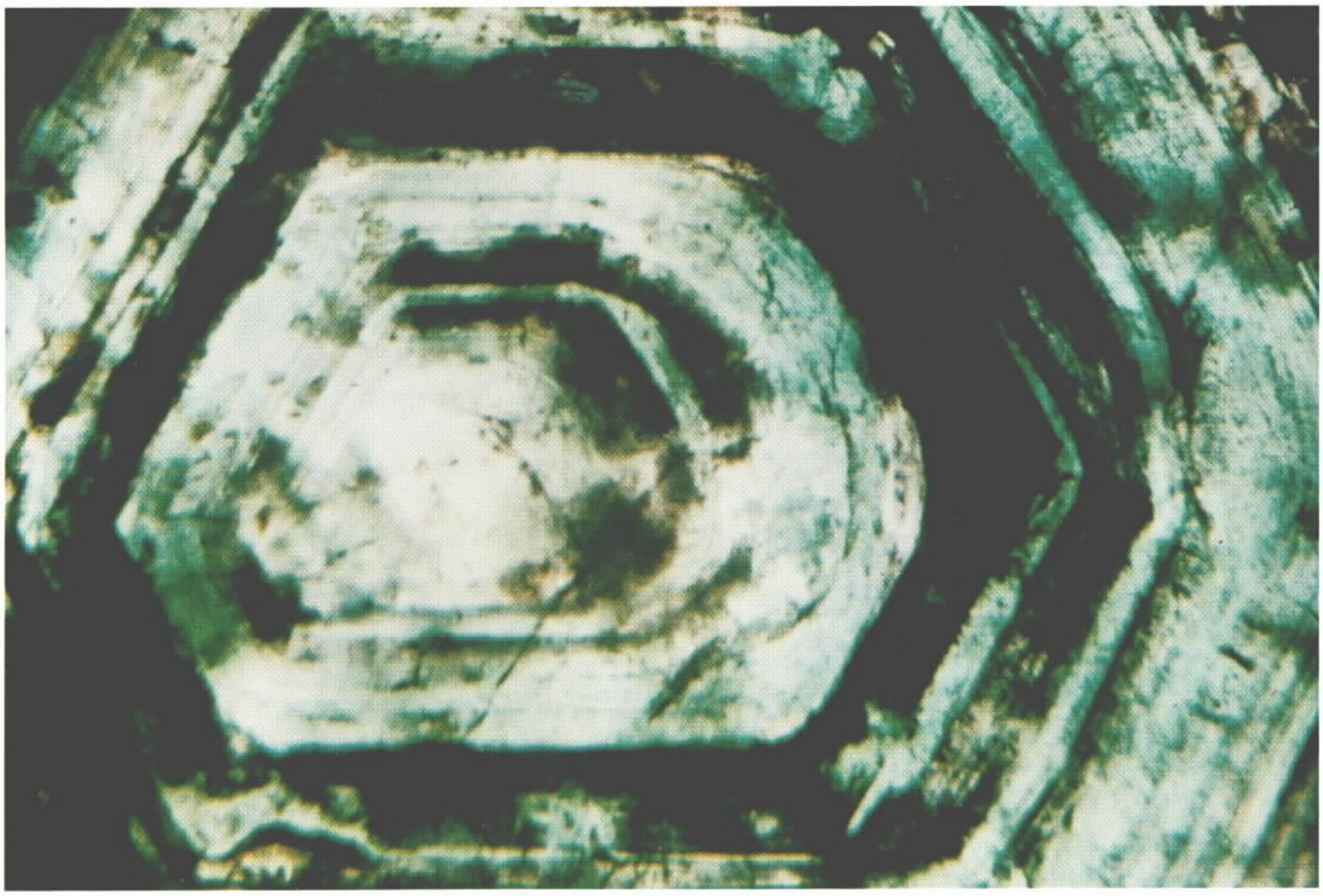


Foto 16 — *Estriação zonal concêntrica em esmeralda do garimpo Socotó, município de Campo Formoso. Foto cedida pelo prof. D. Schwarz.*

Photo 16 – Concentric zoning striae in Socotó garimpo emerald, Campo Formoso municipality. Photo courtesy of Professor D. Schwarz.

Conquanto aparentemente ocorra em veios hidrotermais relacionados a fraturamentos, não está descartada a geração de fluorita através de processos sinsedimentares – endogenéticos (Miranda et al., 1976).

Nas adjacências de Morro Preto, a fluorita encontra-se associada a brechas, onde a mineralização preenche todo espaço entre os seixos angulosos de calcário, como se os cimentasse. A ganga mais freqüente nesses tipos de depósito é a calcita.

Em outras áreas foram identificadas mineralizações de fluorita em forma de lentes paralelas ao acamadamento do calcário e como bolsões restritos a determinados níveis. Desses bolsões partem, muitas vezes, ramificações discordantes, preenchidas por calcita e fluorita.

Comumente a fluorita encontra-se associada a sulfetos de chumbo e zinco, especialmente galena e esfalerita, com abrangência em quase todos os depósitos da serra do Ramalho.

Na região de Macarani foram identificadas amostras de fluorita de cor azul esverdeada, em lascas, consideradas por garimpeiros como sendo topázio.

3.11 Jaspe

Um importante jazimento de jaspe (***440jp***) está situado na serra da Cabeça Inchada, município de Contendas do Sincorá, tendo sido descrito primeiramente por Cassedane (1971).

O jaspe apresenta cor vermelho-tijolo, granulação muito fina e fratura conchoidal, sendo composto essencialmente por quartzo (calcedônia) e material opaco pulverulento (óxido de ferro), conferindo cor característica à rocha. Foi detectada a presença de palhetas de mica branca, em lâmina petrográfica.

Localmente, foi verificada escavação expondo um pacote de cerca de 2 metros de espessura de jaspe, encaixado concordantemente em ritmitos finos (fotos 20 e 21). Menezes Filho (1998) identificou outras duas camadas de jaspe na área, exibindo geometria lenticular com 0,60m e 0,25m de espessura (figura 16).

Os ritmitos finos com jaspe estão posicionados próximo ao topo dos sedimentos eólicos da unidade Rio dos Remédios, Supergrupo Espinhaço, na região do sinclinal de Ituaçu.

Considera-se que as camadas de jaspe foram

Greenish blue fluorite specimens extracted near Macarani have been misnamed by g*arimpeiros* as topaz.

3.11 Jasper

An important jasper deposit (*440jp)* is on *serra da Cabeça Inchada* (Swollen Head mount), Contendas do Sincorá municipality. Cassedane (1971) first described it.

Jasper therefrom is brick red, very fine-grained, with conchoidal fracture, made up essentially of quartz (chalcedony) and powdery opaque material (iron oxide) which is responsible for the characteristic color. White mica platelets can be seen under the microscope.

A particular excavation visited had a 2-meter wide jasper body concordantly enclosed among fine rhythmite beds (photos 20 and 21). Menezes Filho (1998) identified two additional jasper beds in the area, with lenticular geometry, measuring 0.60 and 0.25 m respectively (figure 16).

Fine-grained jasper bearing rhythmites are near the top of eolic sediments of Rio dos Remédios unit, Espinhaço supergroup, in the area of Ituaçu syncline.

Jasper layers are supposed as having settled down through chemical precipitation within small water bodies in an ancient desert system. Parent material (silica and iron) would have been supplied by volcanic activity.

3.12 Pink quartz

This gem mineral is mainly produced in deposits *351qs* through *396qs*, restricted to the Salvador-Curaçá mobile belt of Archean – Early Proterozoic evolution, in the vicinities of Castro Alves town.

Mineralization occurs in the form of pegmatitic veins, where pink quartz is associated to feldspar, encased in granulitic rocks. The veins fill fractures originated by a deformational phase of tensional relief related to local virgation of the regional structure of the Salvador-Curaçá mobile belt. (Seixas et al., 1975).

It is estimated that, amidst the more than 800 thousand measured tonnes of industrial quartz in the region, about 15% have pronounced pinkish color.

Other pink quartz deposits are in the municipalities of Vitória da Conquista, Itambé,

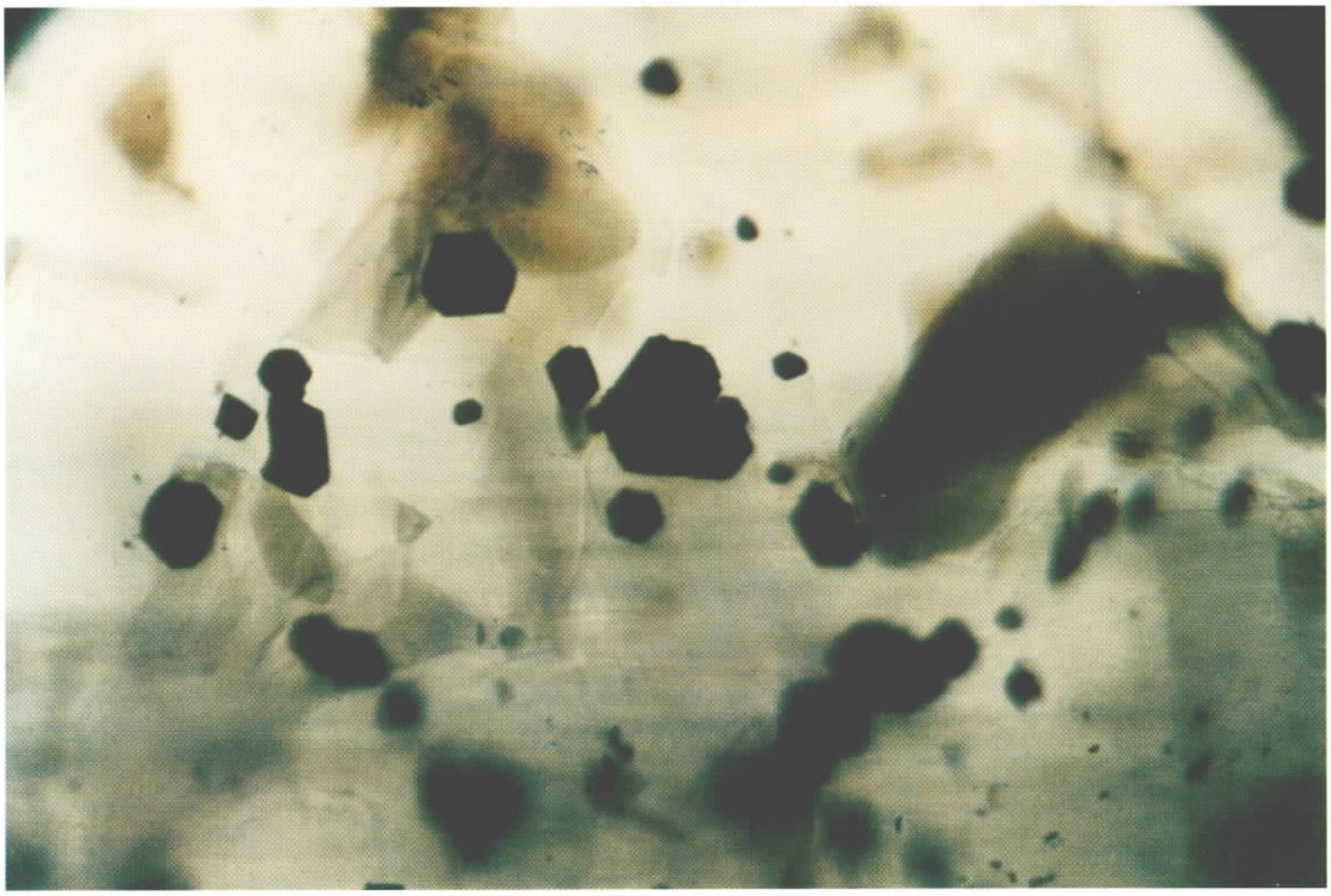


Foto 17 — *Inclusões de mica e hematita (placas hexagonais) em esmeralda de Socotó, município de Campo Formoso. Foto cedida pelo prof. D.Schwarz.*

Photo 17 – Mica and hematite (hexagonal plates) inclusions in emerald from Socotó, Campo Formoso municipality. Photo courtesy of Professor D. Schwarz.

Foto 18 — *Escavação garimpeira prospectiva para esmeralda, no contato biotitaxisto-pegmatito. Serra dos Pombos, município de Anagé.*

Photo 18 – Emerald prospective excavation at biotiteschist – pegmatite contact. Serra dos Pombos, Anagé municipality.

Foto 19 — *Detalhe da foto anterior.*
Photo 19 – Detail from previous photograph.

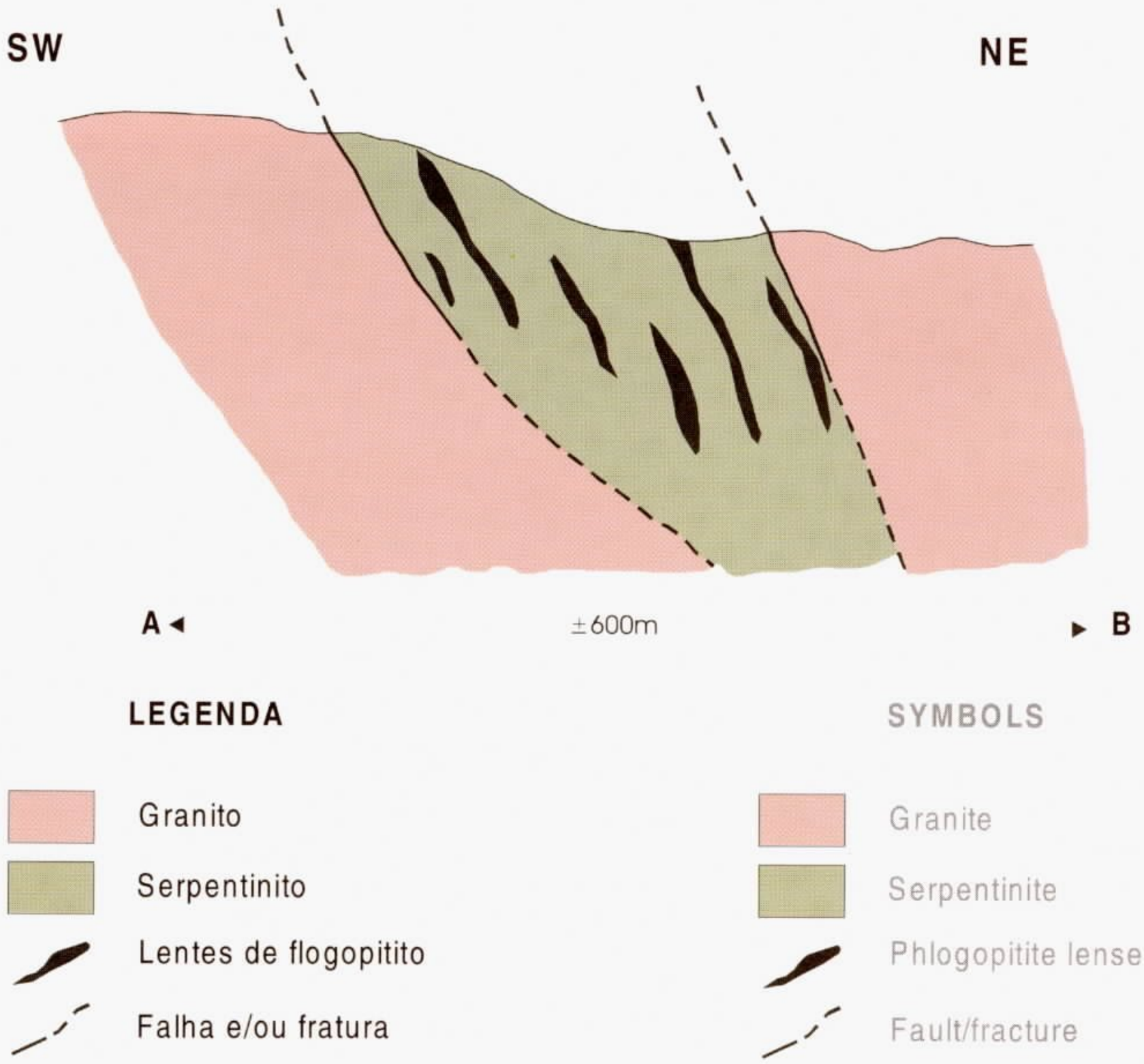
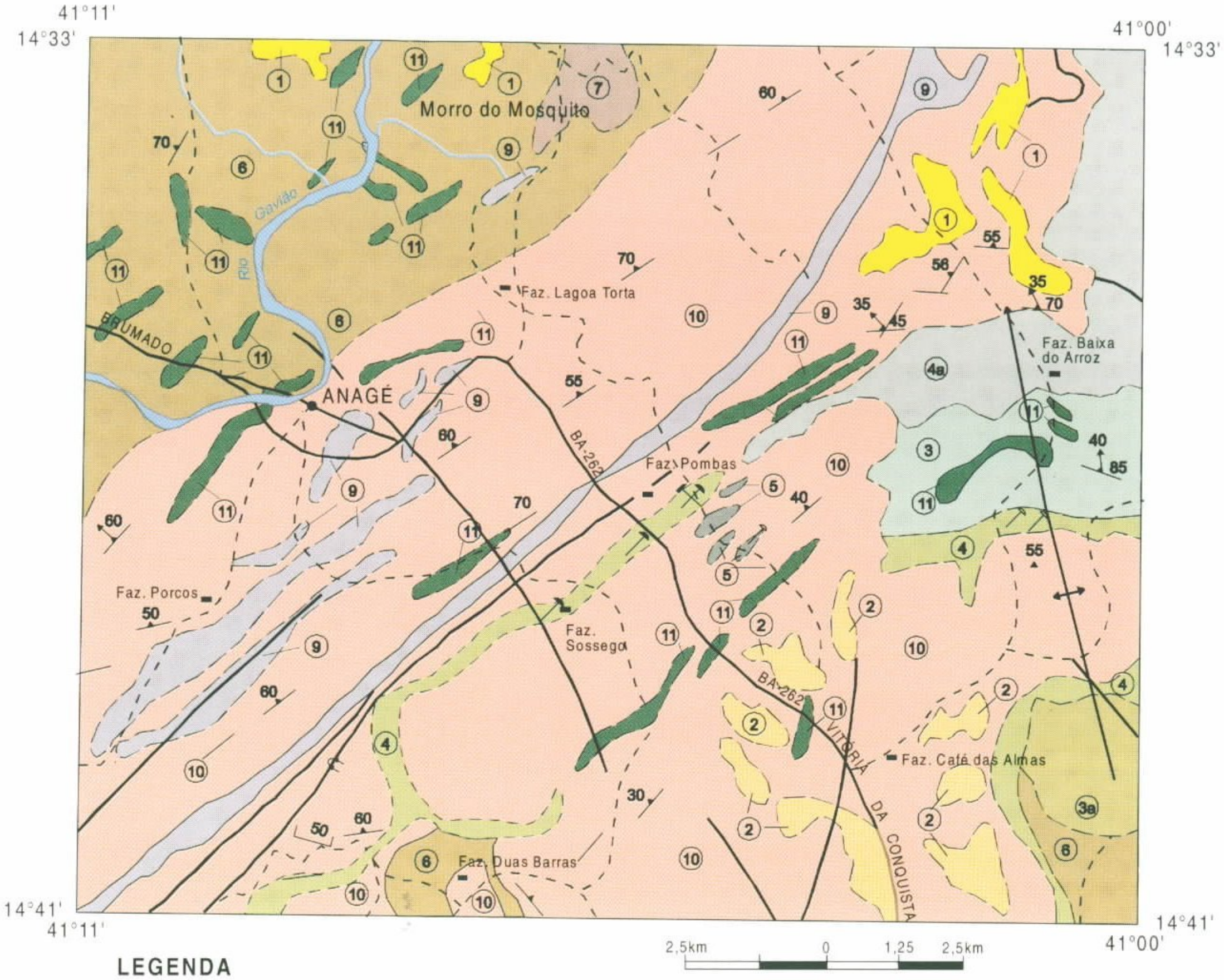


Figura 14 - Seção Geológica Transversal Esquemática no Garimpo de Socotó
(Modificada de Rudowsky, 1989).

Figure 14 - Schematic geologic cross-section in Socotó *garimpo*
(Modified from Rudowsky, 1989).



LEGENDA

QUATERNÁRIO

(1)

Depósitos detríticos relacionados ao ciclo Paraguaçu

TERCIÁRIO

(2)

Depósitos detríticos relacionados aos ciclos Sul-Americano e Velhas.

PALEOPROTEROZÓICO / ARQUEANO
COMPLEXO METAMÓRFICO
(SEQÜÊNCIA VULCANOSSEDIMENTAR CONTENDAS-MIRANTE)

(3)

Mica quartzoxistos e mica-plagioclásio quartzoxistos de coloração cinza-claro a cinza-esverdeado, às vezes gnaissificados.

(3a)

Mesmas rochas de 3, parcialmente transformadas em hornfels à cordierita.

(4)

Ultramáficas, anfibolitos e/ou metabasitos, rochas calcissilicáticas, xistos às vezes grafitosos, rochas vulcanoclásticas (?), formações ferríferas bandadas e rochas quartzo-turmaliníferas.

(4a)

Filonitos cinza-esverdeado, filitos e metassiltitos.

(5)

Mesmas rochas de 4, com predominância de rochas ultramáficas.

ARQUEANO
COMPLEXO METAMÓRFICO-MIGMATÍTICO

(6)

Ortognaisses de fácies anfibolito às vezes migmatizados, com nives de anfibolitos, de calcissilicáticas e de rochas quartzosas.

(7)

Ortognaisses graníticos, com biotita e moscovita

ROCHAS DE POSICIONAMENTO DUVIDOSO

(8)

Granitos a duas micas, com moscovita predominante

(9)

Serpentinitos, tremolita / actinolitaxistos, metaperidotitos, hornblenditos, piroxenitos, cloritaxistos e biotitaxistos Metagabros / noritos subordinados.

(10)

Augengranitóides com enclaves, às vezes individualizados, de anfibolitos.

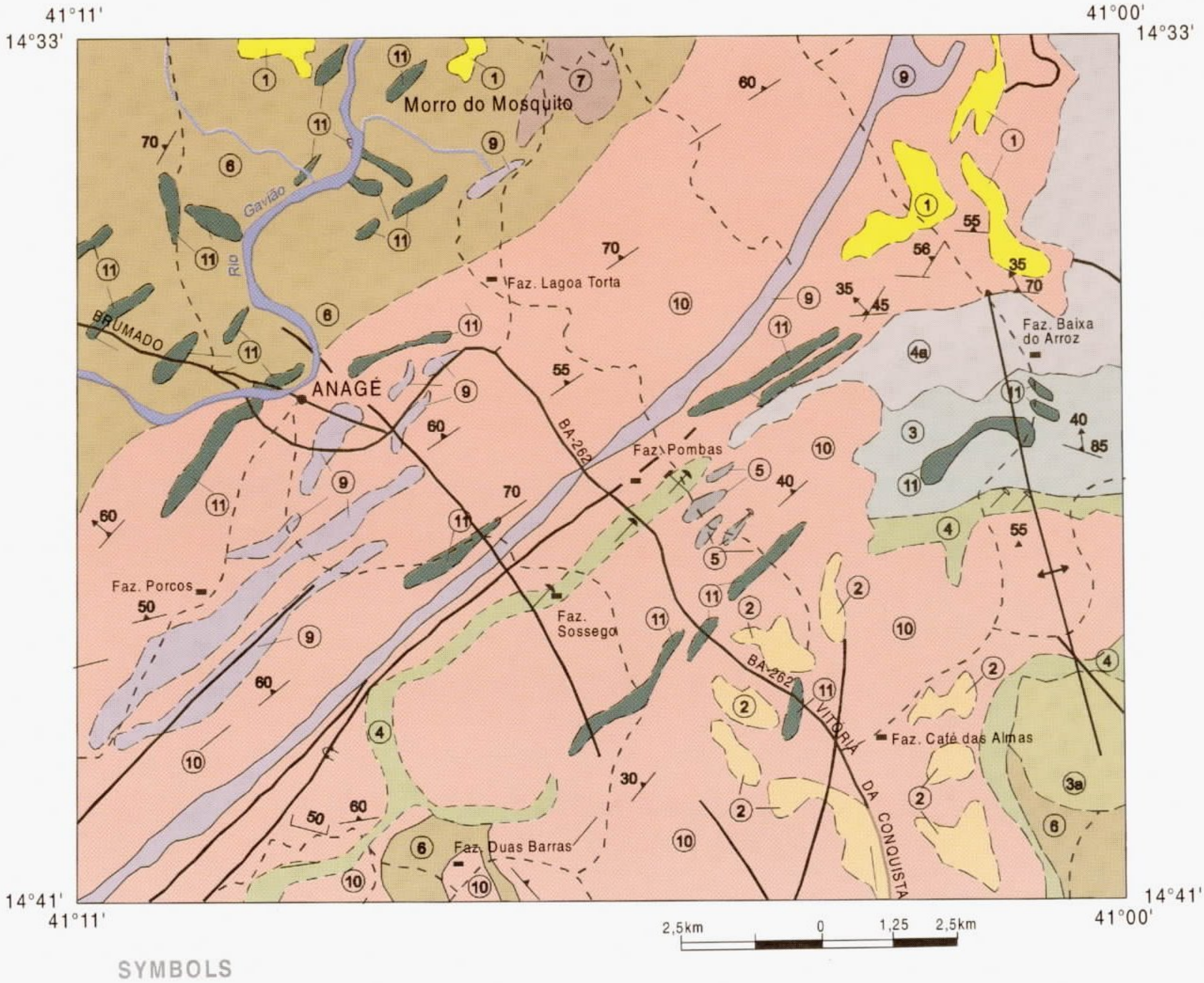
(11)

Rochas anfibolíticas individualizadas nas unidades 3,5 e 10

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS E CARTOGRÁFICAS

- Contato definido, aproximado e gradacional
- Falha e/ou fratura definida e provável
- 50 Foliação c/ mergulho
- 35 45 Elemento planar e linear nele contido
- 50 Plano axial c/ mergulho
- Antiforme c/ caimento indicado
- Sinforme c/ flanco invertido
- Garimpo de esmeralda
- Mina de esmeralda
- BA-262 Estrada pavimentada e secundária
- Cidade
- Drenagem

Figura 15 - Mapa Geológico da Região da Serra dos Pombos
(Modificado de Marinho et al., 1980)



SYMBOLS

QUATERNARY

(1)

Paraguaçu cycle detrital deposits

TERTIARY

(2)

Sul-Americano and Velhas cycle detrital deposits

Subordinate metagabbros/norites.

ARCHEAN / EARLY PROTEROZOIC METAMORPHIC COMPLEX (CONTENDAS-MIRANTE VOLCANO-SEDIMENTARY SEQUENCE)

(3)

Mica-quartz schists and mica-plagioclase-quartz schists. Sometimes gneissose. Light gray to greenish-gray color

(3a)

Same rocks as in 3, partially transformed into cordierite hornfelses

(4)

Ultramafic rocks, amphibolites and/or metabasites, calc-silicate rocks; schists, sometimes with graphite, volcano-clastic (?) rocks, banded iron formations and quartz-tourmaline rocks

(4a)

Greenish-gray phyllonites, phyllites, metasiltstones

(5)

Same as in 4, with dominant ultramafic rocks

ARCHEAN METAMORPHIC-MIGMATITIC COMPLEX

(6)

Amphibolite facies orthogneisses, sometimes migmatized with levels of amphibolite, calc-silicate and quartzose rocks

(7)

Granitic ortnogneisses, with biotite and muscovite.

ROCKS OF UNCERTAIN AGE

(8)

Two-mica granites, with dominant muscovite

(9)

Serpentinites, tremolite/actinolite schists, metaperidotites hornblendite, pyroxenite, chlorite schist, and biotite schist

(10)

Augen granitoids with amphibolite enclaves (sometimes mappable)

(11)

Amphibolitic rocks individualized in units 3, 5 and 10

GEOLOGIC AND CARTOGRAPHIC SYMBOLS

Contact: defined, approximate and gradational

Fault and/or fracture: defined and probable

50 Foliation

35 45 Planar element with lineation

50 Axial plane attitude

Plunging antiform

Recumbent synform

Emerald workings site *garimpo*

Emerald mine

BA-262 Roads: paved and secondary

Town

Stream

Figure 15 - Geologic map of Serra dos Pombos region
(Modified from Marinho et. al., 1980).

assentadas, por processo de precipitação química, em pequenas aguadas em sistema desértico pretérito, cuja matéria-prima (sílica e ferro) foi fornecida por atividade vulcânica.

3.12 Quartzo Róseo

Este mineral – gema tem sua principal área nos jazimentos ***351qs*** a ***396qs***, circunscritos ao Cinturão Móvel Salvador – Curaçá de evolução arqueano–paleoproterozóica, em torno da cidade de Castro Alves. A mineralização manifesta-se na forma de veios de pegmatitos, onde o quartzo róseo está associado a feldspato, encaixado em rochas granulíticas. Os filões estão preenchendo fraturas geradas por uma fase de alívio de tensão relacionada à virgação local da estruturação do citado cinturão (Seixas et al., 1975).

Estimativamente, das mais de 800 mil toneladas quantificadas de quartzo industrial na região, cerca de 15% têm cor rosada marcante.

Nos municípios de Vitória da Conquista, Itambé, Encruzilhada e Macarani estão localizados outros jazimentos produtores de quartzo róseo, que ocorrem em corpos pegmatíticos, como parte do núcleo de quartzo, em tamanhos e formas irregulares.

Quartzo róseo de qualidade gemológica ocorre a cerca de 20 quilômetros a sul da cidade de Macarani (jazimento ***731qs*** e foto 22).

Outros jazimentos que merecem destaque situam-se no pegmatito heterogêneo do Morro da Glória (***617am*** a ***620am***), município de Itambé, onde o quartzo róseo está associado a feldspato e quartzo leitoso, encaixado em micaxistos feldspáticos, base do Supergrupo Espinhaço na área. Nestes corpos também foram produzidos exemplares de berilo, incluindo a variedade água-marinha e, mais raramente, turmalinas verdes e azuis.

3.13 Sodalita

Importantes eventos magmáticos de natureza alcalina ocorreram no Neoproterozóico, no domínio da área cratônica, cujos representantes mais significativos são as intrusões situadas entre Ilhéus e Itarantim, na parte sudeste do estado.

Encruzilhada and Macarani. They occur in pegmatitic bodies, with various sizes and shapes. Pink quartz occurs as quartz nuclei.

Gem quality pink quartz occurs about 20 kilometers south of Macarani town (deposit *731qs*) (photo 22).

Other noteworthy deposits are in the heterogeneous pegmatite of Morro da Glória (*617am* through *620am*), Itambé municipality, where pink quartz is associated with feldspar and milky quartz, encased in feldspathic mica-schists, at the base of Espinhaço supergroup in the area. These bodies have also yielded beryl specimens, including aquamarine variety, and, more rarely, green and blue tourmalines.

3.13 Sodalite

Important alkaline magmatic events have occurred during Late Proterozoic in the cratonic domain. Major instances are the intrusions between Ilhéus and Itarantim, in southeastern Bahia.

The syenite body at *fazenda* Hiassu, containing gem sodalite (*735sd* and *736sd*) is approximately triangular, elongated in the N-S direction, concordant with the foliation of the encasing granulites. Identified as a litchfieldite, this alkaline rock contains albite, microcline, sodalite, and cancrinite. As secondary components, there are biotite, amphibole, pyroxene and epidote (Fujimori, 1978)

The sodalite variety with gem-like importance is indigo to violet blue; its crystals present well defined cleavage traces, sometimes creating triangular patterns. It occurs in bodies with pegmatite texture. Its frequent associates are whitish feldspar and greenish epidote (photos 23 and 24).

Sodalite also occurs in aplitic veins of saccharoidal aspect, either as diffuse veinlets or filling interstices between feldspar plates.

As sodalite content increases in the host rock, so does biotite, while amphiboles and pyroxenes disappear and nepheline nearly becomes absent.

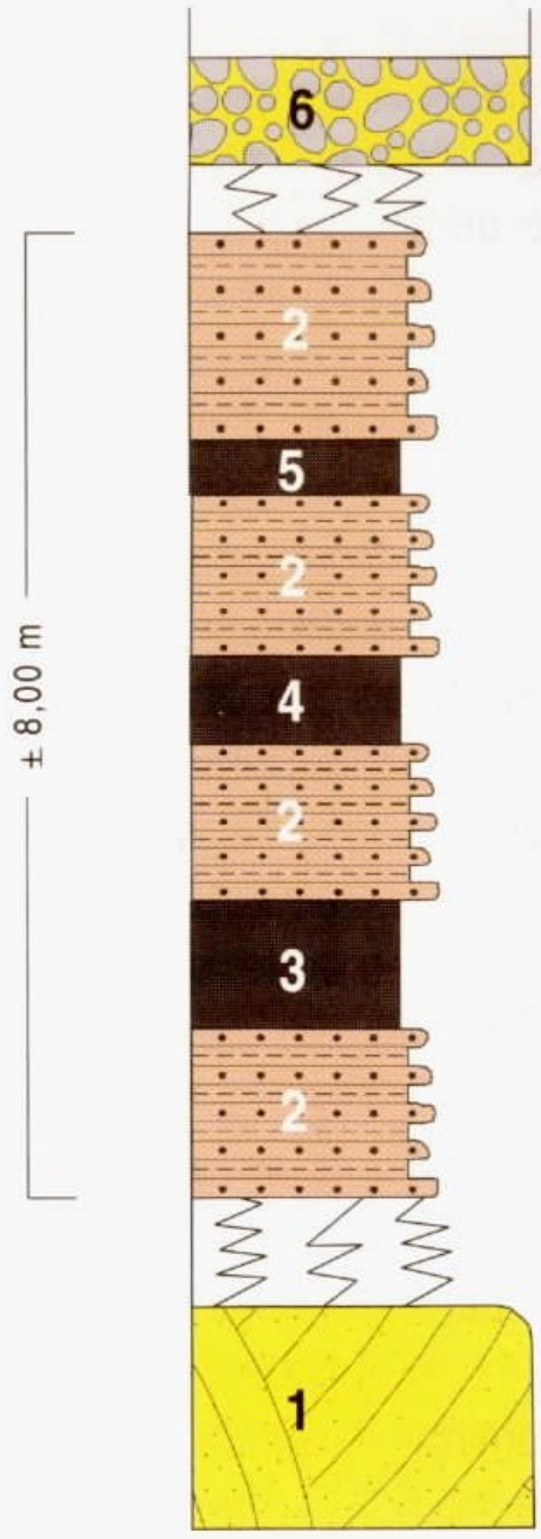
Under the microscope, sodalite crystals are usually free of inclusions. When present, inclusions are monophasic liquid.

Foto 20 — *Escavação para extração de jaspe. Serra da Cabeça Inchada, município de Contendas do Sincorá. Jazimento* ***440jp****.*

Photo 20 – Jasper extraction workings. Serra da Cabeça Inchada, Contendas do Sincorá municipality. Deposit 440jp.

Foto 21 — *Jaspe extraído da escavação da foto anterior.*

Photo 21 – Jasper from the excavation in previous photograph.



LEGENDA

1 - Arenito feldspático fino bimodal com estratificação cruzada de grande porte (dunas eólicas).
2 - Ritmitos finos avermelhados de arenito fino/siltito lamoso, lamito arenoso e pelito (laminação plano-paralela horizontal).
3 - Camada de jaspe com 2,00m de espessura.
4 - Camada de jaspe com 0,60m de espessura.
5 - Camada de jaspe com 0,25m de espessura.
6 - Conglomerado com seixos de rochas vulcânicas (basal da U. Serra da Cabeça Inchada).

SYMBOLS

1 - Bimodal, fine-grained, feldspathic sandstone, with large sized cross-stratification (eolian dunes).
2 - Fine-grained reddish rhythmites of fine-grained sandstone/muddy siltstone, sandy mudstone and pelite. Horizontal plane-parallel lamination.
3 - Jasper layer, 2,00 meters thick.
4 - Jasper layer, 0,60 meters thick.
5 - Jasper layer, 0,25 meters thick.
6 - Conglomerate, with volcanic rock pebbles (Basal conglomerate of Serra da Cabeça Inchada unit).

Figura 16 - Coluna Estratigráfica Esquemática de Trecho da Unidade Rio dos Remédios, Supergrupo Espinhaço. Área da Serra da Cabeça Inchada.
(Menezes Filho, 1998)

Figure 16 - Schematic stratigraphic column, part of Rio dos Remédios unit, Espinhaço Supergroup, Serra da Cabeça Inchada area
(Menezes Filho, 1998).

O corpo sienítico da fazenda Hiassu, que contém sodalita gemológica (***735sd*** e ***736sd***), tem forma aproximadamente triangular, alongada na direção meridiana, concordante com a foliação dos granulitos encaixantes. Nesta rocha alcalina, definida como litchfieldito, foram identificados: albita, microclínio, sodalita e cancrinita e, secundariamente, biotita, anfibólio, piroxênio e epidoto (Fujimori, 1978).

A variedade de sodalita de interesse gemológico apresenta cor azul anil a azul violácea, com cristais apresentando nítidos planos de clivagem, formando por vezes figuras triangulares. Ocorre em corpos de granulação pegmatítica, tendo associações freqüentes com feldspato esbranquiçado e epidoto esverdeado (fotos 23 e 24).

A sodalita aparece, também, em veios aplíticos de aspecto sacaroidal, formando filetes difusos na rocha ou preenchendo interstícios entre placas de feldspato.

Observou-se que, quando a sodalita predomina na rocha hospedeira, aumenta a quantidade de biotita, desaparecem os anfibólios e piroxênios e ausenta-se, quase que completamente, a nefelina.

Os cristais de sodalita, em observação microscópica, geralmente estão isentos de inclusões e quando as têm são do tipo monofásica líquida.

3.14 Turquesa

Nos jazimentos de turquesa (***17, 18tq***) situados na localidade de Pau-a-Pique, município de Casa Nova, a mineralização ocorre preenchendo fraturas em metarenito cisalhado da Unidade Serra do Choro (Angelim et al., 1997) do Grupo Colomi, paleoproterozóico, e formando concreções irregulares na superfície, em áreas de até 20 por 10 centímetros. Essas observações foram feitas em escavações de trincheiras e poços, que testemunham antigos trabalhos de pesquisa e extração paralisados, com acúmulo de rejeito (foto 25).

A gema ocorre freqüentemente associada a quartzo, variedade calcedônia, disposta em forma de leque em visão microscópica.

Cassedane & Cassedane (1976) anunciaram esta descoberta como a primeira jazida brasileira de turquesa, onde a gema mostra cor azul celeste

3.14 Turquoise

In the turquoise deposits (*17tq, 18tq*) at the locality of Pau-a-Pique, Casa Nova municipality, mineralization occurs filling fractures in sheared metasandstone of Serra do Choro unit (Angelim et al., 1997) of Colomi group, of Early-Proterozoic age. It forms irregular topsoil concretions measuring up to 20 by 10 centimeters. This was observed in trenches and pits from former prospection and extraction deactivated workings, with tailing accumulations nearby (photo 25)

Turquoise gem is usually associated to quartz, chalcedony variety, arranged in radiating fan-like pattern under the microscope.

Cassedane & Cassedane (1976) designated this finding as the first turquoise deposit in Brazil. The gem is typically sky blue with greenish varieties. However, further extraction showed the stones were flawed by intimately associated limonite, white phosphates and quartz impurities that impaired their use as gems.

In association with the turquoise, hydrated phosphates were identified: millisite, variscite and vivianite, frequently with surface alteration. These are ordinary weathering products for this type of paragenesis.

3.15 Miscellaneous gems

Many additional gems, such as **malachite, andaluzite, staurolite, lazulite and tourmaline** are discretely mentioned in the geological literature about Bahia, or yet were recorded based on field personal communication. This information was plotted on the Gemologic Map and included in the pertinent database.

As for **malachite**, its widespread distribution in Proterozoic and Archean mafic-ultramafic lithologies is remarkable. Occurrences capable of supplying gem quality specimens are in the Salvador-Curaçá mobile belt (deposits *26ma* through *39ma* and other).

In the region of Curaçá Valley, according to Delgado & Souza (1975), major concentrations of oxidized copper minerals, including **malachite, azurite, chrysocolla**, and sometimes **cuprite**, are restricted to shear zones affecting mafic-ultramafic bodies. However, some mineralizations have been found in areas underlain by gneisses or migmatites.

característica, com variações esverdeadas. Entretanto, verificou-se posteriormente que os exemplares extraídos apresentavam-se impuros, pela íntima associação com limonita, fosfatos brancos e quartzo, comprometendo o seu aproveitamento gemológico.

Associados à turquesa foram identificados os fosfatos hidratados: millisita, variscita e vivianita, geralmente alterados superficialmente, comuns nos produtos de meteorização de idêntica paragênese.

3.15 Outras Gemas

Diversas outras gemas, tais como **malaquita, andaluzita, estaurolita, lazulita e turmalina**, estão discretamente mencionadas na bibliografia geológica da Bahia, ou foram registradas por informações verbais recolhidas no campo. Esses dados foram lançados no MAPA GEMOLÓGICO e compõem a listagem do banco de dados correspondente.

Em relação à **malaquita,** cumpre destacar sua ampla distribuição em litologias proterozóicas e arqueanas, tipo máfico-ultramáficas, sendo que as mais capazes de oferecer exemplares gemológicos estão situadas no Cinturão Móvel Salvador – Curaçá (jazimentos ***26ma*** a ***39ma*** e outros).

Segundo Delgado & Souza (1975), na região do Vale do Curaçá as maiores concentrações de oxidados, incluindo **malaquita, azurita e crisocola**, e às vezes **cuprita**, estão confinadas às zonas de cisalhamento envolvendo corpos máfico-ultramáficos, conquanto, por vezes, estas mineralizações estejam contidas em área de gnaisses ou migmatitos.

Diversos jazimentos de **turmalina**, como os de números ***653tu*** e ***640tu***, foram registrados em áreas situadas a sul da cidade de Itambé e nos municípios de Cândido Sales, Encruzilhada e Macarani, próximos à divisa da Bahia com Minas Gerais. Conquanto haja carência de dados quanto à qualidade e cor das pedras extraídas nessa região, tem-se informações sobre retomada de escavações antigas.

Um outro jazimento de **turmalina** foi apontado na localidade de Lagoa da Tabua, município de Lagoa Real (***428tu/ax***), onde exemplares gemológicos desse mineral foram explotados juntamente com **axinita**. Localmente foi verificada a presença de rocha básica alterada hidrotermalmente, com fraturas preenchidas por

Several **tourmaline** deposits, e.g. *653tu* and *640tu*, have been recorded in areas south of the town of Itambé and in the municipalities of Cândido Sales, Encruzilhada and Macarani, close to Bahia-Minas Gerais state border. Despite the absence of information about the quality and color of stones formerly extracted in this region, there are rumors about reactivation of old workings.

Another tourmaline deposit was reported in the site of Lagoa da Tabua (Reeds lake), Lagoa Real municipality (*428tu/ax*), where gem-quality specimens of this mineral would have been exploited with associated **axinite**. Locally there is a hydrothermally altered basic rock whose fractures are filled with chalcedony, muscovite, chlorite, epidote and carbonates, besides green tourmaline.

Two deposits of **andaluzite** have been found in the state. The main one is the Itaguaçu *garimpo,* municipality of Livramento de Nossa Senhora. Specimens suitable for gem cutting have been collected from placer sediments (*434ad*). The other one, located in Guaratinga municipality, is known as Cachoeira *garimpo (766ad)*. Despite the reports of production of gem-quality specimens, its workings were halted due to a conflict arisen between prospectors and surface landowners.

calcedônia, moscovita, clorita, epidoto e carbonatos, além de turmalina verde. Nas proximidades observou-se rocha calcissilicática, intrudida por granitóide quartzofeldspático grosso.

Foram locados dois jazimentos de **andaluzita** no estado, com destaque para o do Garimpo de Itaguaçu, município de Livramento de Nossa Senhora, onde foram coletados exemplares lapidáveis hospedados em sedimentos aluvionares (***434ad)***. O outro jazimento, situado no município de Guaratinga, conhecido como Garimpo Cachoeira (***766ad***), mesmo havendo registro de notícias de extração de exemplares de qualidade gemológica, teve sua atividade paralisada devido a conflito entre garimpeiros e proprietários superficiários.

Foto 22 - *Quartzo róseo extraído do garimpo Lodo, município de Macarani. Jazimento* ***731qs.***

Photo 22 - Pink quartz extracted from Lodo garimpo, Macarani municipality. Deposit 731qs.

Foto 23 — *Escavação para extração de sodalita. Mineração Badin, fazenda Hiassu, município de Itaju do Colônia. Jazimentos* ***735, 736sd.***.

Photo 23 – Workings for sodalite exploitation by Mineração Badin company, municipality of Itaju do Colônia. Deposits 735, 736sd.

Foto 24 — *Bloco de sodalita extraído no jazimento da foto anterior.*

Photo 24 – Sodalite block from the quarry in previous photograph

Foto 25 *— Rejeito de turquesa extraído dos jazimentos* ***17, 18tq.*** *Garimpo de Pau-a-Pique, município de Casa Nova.*
Photo 25 – Tailings from turquoise deposits 17.18tq. Pau-a-Pique garimpo, Casa Nova municipality.

Foto 26 *— Carretel (sarilho manual) utilizado em poço de acesso às galerias subterrâneas. Garimpo de esmeralda de Carnaíba.*
Photo 26 – Manual windlass in shaft leading to underground passages. Emerald garimpo in Carnaíba.

4 Situação legal e modalidades de extração
4 Legal Status and extration forms

Atualmente, no Estado da Bahia as atividades de pesquisa e extração de pedras preciosas apontam nove áreas com concessão de lavra, e duas áreas legais de garimpagem, além de uma área em processo de legalização (figura 17). A esses números somam-se cerca de meia centena de núcleos garimpeiros ativos ou intermitentes, sem definição legal.

Em 26 de janeiro de 1978, as atividades garimpeiras de Carnaíba, que se iniciaram em 1963, foram oficialmente autorizadas através da portaria ministerial MME-119 e delimitada uma área de 3.692,25 hectares para esta finalidade. A área do garimpo de Socotó, mesmo com extração rudimentar admitida pelo DNPM desde a sua descoberta em 1983, não se encontra ainda formalmente autorizada.

Os garimpos de esmeralda de Carnaíba (jazimentos ***72es/al*** a ***84es***) e Socotó (***69es*** e ***70es***) situados nos municípios de Pindobaçu e Campo Formoso, respectivamente, por suas proximidades geográficas e identidades geológicas, têm sido desenvolvidos, extrativamente, de maneira similar.

Um grupo de garimpos de água-marinha (jazimentos ***778am/cb*** a ***784am/cb***) denominado de Pedra Azul/Água Fria também está inserido em área legal de garimpagem, de acordo com portaria MME – 443 de 23/04/1980, medindo 587,25 hectares e situada nos municípios de Vereda e Itanhém, extremo-sul da Bahia.

Quanto aos processos de extração, as fotos 26 e 27 ilustram os acessos às escavações subterrâneas (através de poços), utilizados igualmente em Carnaíba, Socotó e na região de Anagé, com uso de carretel ("sarilho") ou guincho movido a eletricidade.

Outra modalidade de extração, comumente usada para jazimentos tipo filoniano, é através de aberturas de escavações a céu aberto, geralmente em forma de trincheira ou construção de plano inclinado, às vezes intercalados com galerias e, mais raramente, poços.

A foto 28 ilustra as escavações, em filões, na região de Brejinho das Ametistas – Serra do Salto, que também são utilizadas em outras áreas, como

Presently, in the state of Bahia, precious stone exploration and exploitation activities go toward twelve areas with mining concession and two areas of *garimpo* reserve, besides one additional area now coming through licensing procedures (figure 17). To these figures should be added fifty-some *garimpo* nuclei, active or intermittent, of undefined formal status.

On January 26, 1978, *garimpo* activities in Carnaíba, which had informally started in 1963, were duly authorized by ministry act MME-119. A 3,692.25-hectare area was defined for that purpose. Socotó *garimpo* area, though having manual extraction admitted by DNPM since first discovered in 1983, has not been fully and formally licensed yet.

A group of aquamarine *garimpos* (deposits *778am/cb* through *784am/cb*) known as Pedra Azul/ Água Fria are also included in a *garimpo* licensed area, according to act MME-443 of April 23, 1980, with a 587.25-hectare surface and located in the municipalities of Vereda and Itanhém, in Bahia southern panhandle.

Regarding extraction forms, emerald *garimpos* in Carnaíba (deposits *72es/al* through *84es*) and Socotó (*69es* and *70es*), located in the municipalities of Pindobaçu and Campo Formoso, respectively, have their extraction development very much alike, due to their geographic proximity and their geologic similarities.

Photos 26 and 27 show the kind of entrance to underground workings (through shafts) equally used in Carnaíba, Socotó, and in the region of Anagé, with the use of a "spool" (manual windlass) or electric power hoist.

Another type of extraction, usually employed for vein deposits, is done with open excavations, usually as pits, trenches or inclines, sometimes combined with horizontal tunneling and, more rarely, shafts.

Photo 28 shows the type of vein excavation in the region of Brejinho das Ametistas-Serra do Salto. That kind of work is also used in other areas, such as rock crystal extraction in northern Chapada Diamantina (*Diamond Highlands*) and for aquamarine

na extração de cristal-de-rocha na parte setentrional da Chapada Diamantina e de água-marinha na região de Vitória da Conquista-Cândido Sales-Macarani.

São muito comuns, também, a extração de blocos e lascas concentrados em material colúvio-eluvionar, geralmente em áreas adjacentes aos filões de ametista, água-marinha e cristal-de-rocha (foto 29).

Em situações que os desníveis topográficos permitem, como os jazimentos de água-marinha do sul da Bahia, são utilizadas galerias partindo da superfície (foto 30), que podem dar acesso a poços ou outras galerias em direções transversais.

Na região da Chapada Diamantina os antigos garimpos rudimentares, com utilização de bateias, deram lugar a garimpos mecanizados, como os ilustrados nas fotos 31 e 32, comprometendo seriamente o meio ambiente.

As demais escavações para extração de pedras preciosas seguem os modelos descritos, isoladamente ou combinados, quase sempre de forma rudimentar e sem qualquer orientação técnica.

Com base nas extrações de gemas até agora desenvolvidas no Estado da Bahia, aliadas às vocações metalogenéticas, pode-se visualizar as principais regiões potenciais, conforme ilustra, esquematicamente, a figura 18.

A localização e outras informações dos jazimentos incluídos nessas regiões, bem como dos demais jazimentos catalogados, estão disponibilizados no MAPA GEMOLÓGICO e no respectivo banco de dados.

Finalmente, cumpre ressaltar que, historicamente, a maioria da produção baiana de pedras preciosas tem resultado de trabalhos de garimpagem ou assemelhados, carentes de qualquer direcionamento técnico nos processos de pesquisa e extração.

Os dados que foram apresentados aqui reforçam a grande potencialidade para gemas em diversas áreas do estado, fazendo por merecer investimentos empresariais ou cooperativados, no sentido de desenvolver extensões mineralizadas a partir de depósitos conhecidos ou prospectar outros terrenos, dentro de contextos geológicos favoráveis.

in the region of Vitória da Conquista –Cândido Sales-Macarani.

Equally widespread is the extraction of blocks and chips from colluvial-eluvial concentrations, usually in the vicinities of amethyst, aquamarine and rock crystal veins (photo 29)

When favored by the topographic setting, as in the aquamarine deposits in southern Bahia, horizontal tunneling is used, starting from the surface (photo 30), and may connect to diverting shafts or passages.

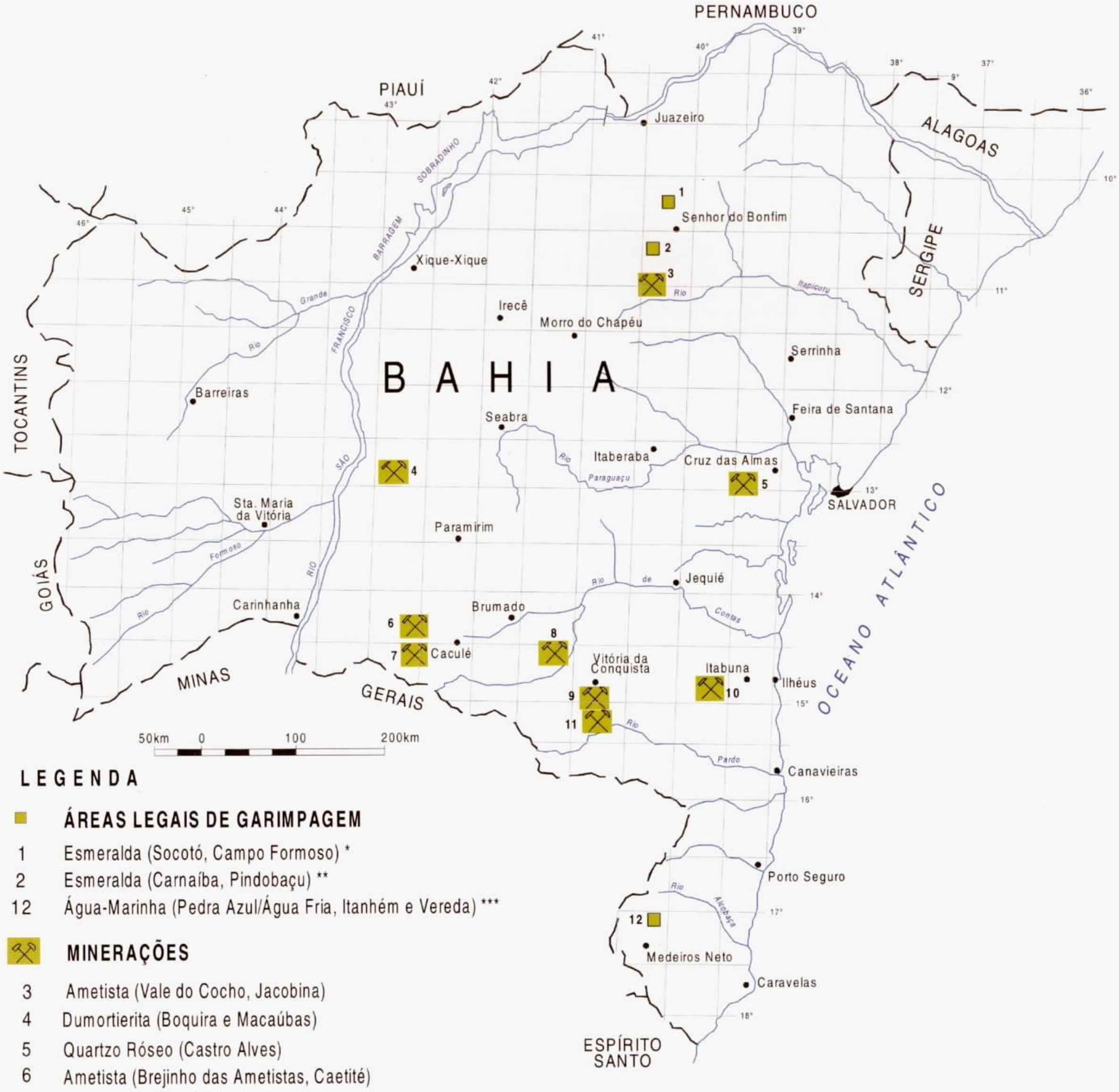
In the region of Chapada Diamantina, former rudimentary extraction by panning has been replaced by mechanized *garimpos*, as illustrated in photos 31 and 32. Most gem exploitation workings follow the models above, either individually or in combination, frequently in a rudimentary way and without technical guidance.

Based on gem extraction so far developed in Bahia state, and considering probable metallogenic endowment, major potential regions can be pointed out as outlined in figure 18.

Geographic positioning and further data on the deposits comprised in these regions are available on the Gemologic Map and in the pertinent database.

Finally it should be remarked that, historically, most of Bahia precious stone production has been the fruit of informal work by prospectors and the like, devoid of technical guidance in the processes of exploration and extraction.

Data presented herein confirm the great potential for gem production in many areas of the state of Bahia. These areas well deserve entrepreneurial and co-operative investments aiming at either the development of mineralized zones starting from presently known deposits, or yet the prospection in new grounds, regarding favorable geologic settings.



LEGENDA

ÁREAS LEGAIS DE GARIMPAGEM

1 Esmeralda (Socotó, Campo Formoso) *
2 Esmeralda (Carnaíba, Pindobaçu) **
12 Água-Marinha (Pedra Azul/Água Fria, Itanhém e Vereda) ***

MINERAÇÕES

3 Ametista (Vale do Cocho, Jacobina)
4 Dumortierita (Boquira e Macaúbas)
5 Quartzo Róseo (Castro Alves)
6 Ametista (Brejinho das Ametistas, Caetité)
7 Ametista (Salto, Licínio de Almeida)
8 Esmeralda (Serra dos Pombos, Anagé)
9 Coríndon (Lajedinho, Vitória da Conquista)
10 Sodalita (Itaju do Colônia)
11 Água-Marinha (Vitória da Conquista e Itambé)

OBSERVAÇÕES:

(*) - PROCESSO EM TRAMITAÇÃO
(**) - PORTARIA MINISTERIAL N° 119 DE 19/01/78 (D.O.U. DE 26/01/78)
(***) - PORTARIA MINISTERIAL N° 443 DE 23/04/80 (D.O.U. DE 24/04/80)
OBS.: Outras minas de esmeralda (Laranjeiras, Campo do Meio e Catuaba, em Mirangaba e Pindobaçu) são contíguas à área do garimpo de Carnaíba.

SYMBOLS

LICENSED *GARIMPO* AREA

1 Emerald (Socotó, in Campo Formoso) *
2 Emerald (Carnaíba, in Pindobaçu) **
12 Aquamarine (Pedra Azul/Água Fria, Itanhém and Vereda) ***

MINES

3 Amethyst (Cocho valley, in Jacobina)
4 Dumortierite (Boquira and Macaúbas)
5 Pink quartz (Castro Alves)
6 Amethyst (Brejinho das Ametistas, in Caetité)
7 Amethyst (Salto, in Licínio de Almeida)
8 Emerald (Serra dos Pombos, in Anagé)
9 Corundum (Lajedinho, in Vitória da Conquista)
10 Sodalite (Itaju do Colônia)
11 Aquamarine (Vitória da Conquista and Itambé)

REMARKS:

(*) - FORMALIZATION IN PROGRESS
(**) - MINISTRY ACT N° 119, OF JAN/19/01/78 (PUBLISHED ON JAN/26/01/78)
(***) - MINISTRY ACT N° 443, OF APR/23/04/80 (PUBLISHED ON APR/24/04/80)

NOTE: Emerald mines (Laranjeiras, Campo do Meio and Catuaba, in Mirangaba and Pindobaçu), contiguous to Carnaíba lincensed *garimpo* area.

Figura 17 - Áreas Legais de Garimpagem e Minerações de Gemas do Estado da Bahia.

Figure 17 - Formally licensed areas for gem *garimpo* and mining in Bahia state.

Foto 27 - *Guincho (elétrico) em poço de acesso às galerias subterrâneas. Garimpo de esmeralda de Carnaíba.*

Photo 27 – Electric hoist in shaft leading to underground workings. Emerald garimpo in Carnaíba.

Foto 28 - *Plano inclinado para extração de ametista. Serra do Salto, município de Licínio de Almeida. Jazimento* ***493at***

Photo 28 – Incline for amethyst extraction. Serra do Salto, Licinio de Almeida municipality. Deposit 493at.

Foto 29 *— Extração de cristal-de-rocha em sedimentos eluvionares. Garimpo do Terto, município de Brotas de Macaúbas. Jazimento* ***256cr.***

Photo 29 – Rock crystal extraction in eluvial sediments. Terto garimpo, Brotas de Macaúbas municipality. Deposit 256cr.

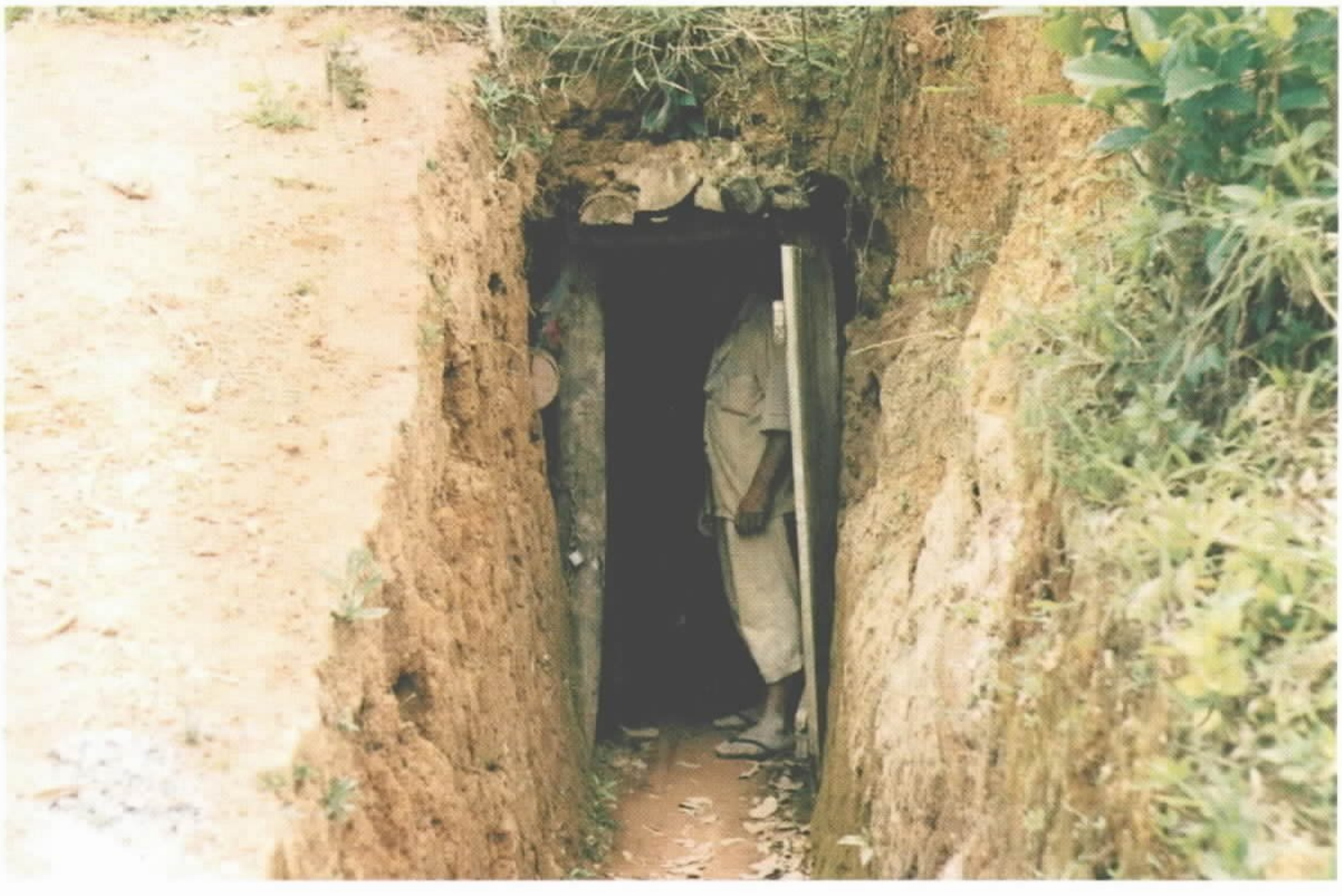


Foto 30 *— Escavação para extração de água-marinha. Lavra do Sulzinho, município de Vereda. Jazimento* ***779am.***

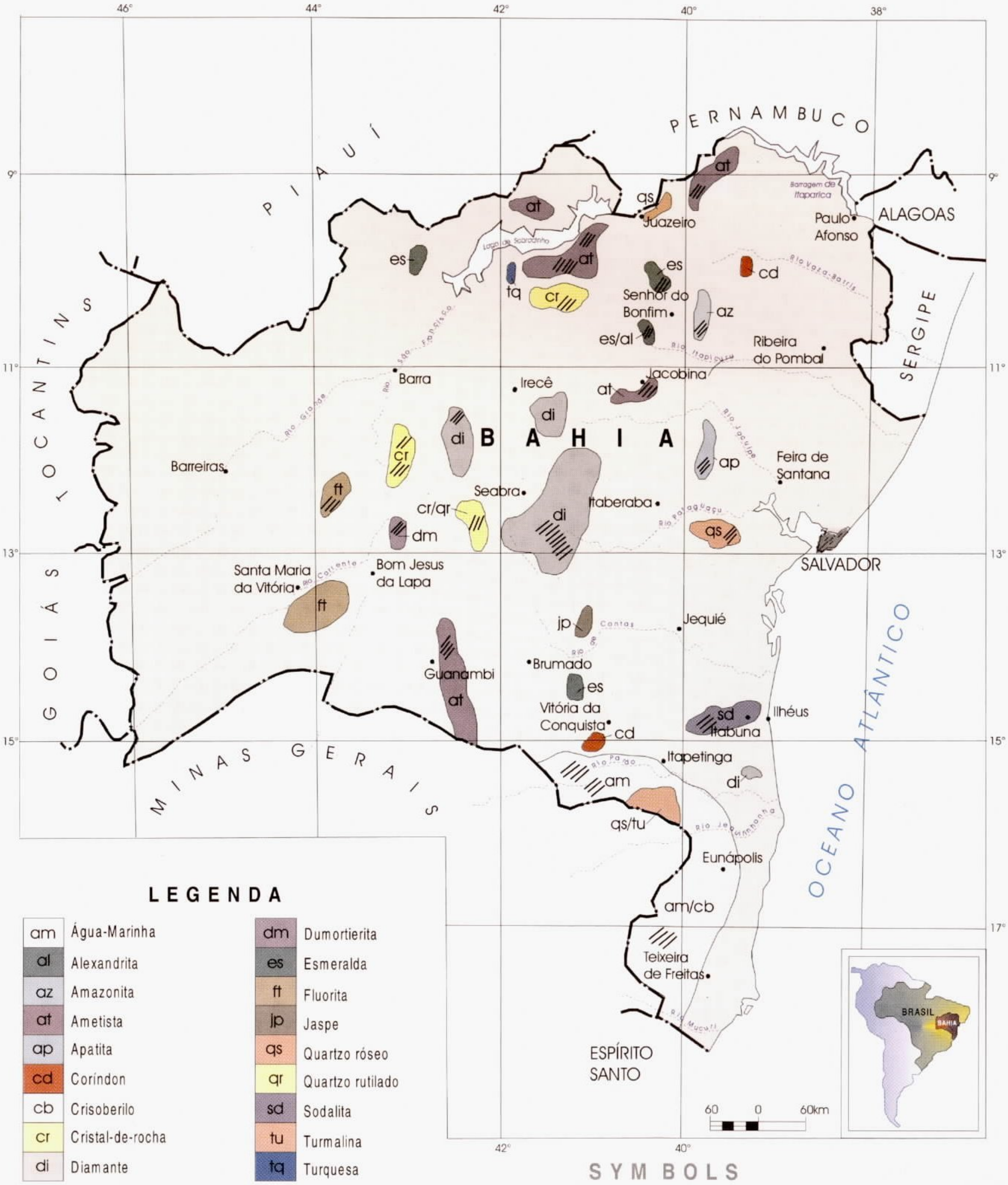
Photo 30 – Aquamarine extraction workings. Sulzinho mine. Vereda municipality. Deposit 779am.

Foto 31 *— Extração de diamante com utilização de "dragas". Garimpo do Flori, município de Andaraí.*

Photo 31 – Diamond extraction with dredges at Flori garimpo, Andaraí municipality.

Foto 32 *— Desmonte hidráulico, que antecede a ação das "dragas" na extração de diamante. Garimpo de Campo São João, município de Palmeiras.*

Photo 32 – Hydraulic working prior to dredging in diamond mining. Campo de São João, Palmeiras municipality.



LEGENDA

am	Água-Marinha
al	Alexandrita
az	Amazonita
at	Ametista
ap	Apatita
cd	Coríndon
cb	Crisoberilo
cr	Cristal-de-rocha
di	Diamante
dm	Dumortierita
es	Esmeralda
ft	Fluorita
jp	Jaspe
qs	Quartzo róseo
qr	Quartzo rutilado
sd	Sodalita
tu	Turmalina
tq	Turquesa

Região em produção

Região potencial

SYMBOLS

am	Aquamarine
al	Alexandrite
az	Amazonite
at	Amethyst
ap	Apatite
cd	Corundum
cb	Chrysoberyl
cr	Rock crystal
di	Diamond
dm	Dumortierite
es	Emerald
ft	Fluorite
jp	Jasper
qs	Pink quartz
qr	Rutile quartz
sd	Sodalite
tu	Tourmaline
tq	Turquoise

Producing area

Potential area

Figura 18 - Principais Regiões Produtoras/Potenciais de Gemas do Estado da Bahia
(Modificado de Carvalho Filho, 1976).

Figure 18 - Major Gem Producing/Potential Regions in Bahia State
(Modified from Carvalho Filho, 1976).

5 Bibliografia Referenciada
5 Bibliographic references

ALMEIDA, F. F. M. O Craton do São Francisco. In: *Revista Brasileira de Geociências*, v. 7, n. 4, 1977.

ANGELIM, L. A. A. (Org.). *Petrolina,* folha SC.24-V-*C*: Estados da Bahia, Pernambuco e Piauí. Brasília: CPRM, 1997. 102 p. il. 2 mapas. Escala 1:250.000. Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.

ANHAEUSSER, C. R. *Archean Metallogeny in Southern Africa Geon. Geol.,* Lancaster, 71: 16-43, 1976.

ARAÚJO NETO, M. C.; MORAES, J. A.; MONTES, M. L. *Projeto Diamantes e Carbonados do Alto Paraguaçu.* Salvador: CBPM, 1977. 3 v. Convênio SME/CBPM.

BARBOSA, J. S. F.; DOMINGUEZ, J. M. L. (Coords.) *Geologia da Bahia*: texto explicativo. Salvador: SGM, 1996. 382 p. il. Convênio SICT/UFBA/SGM/Fapex. Anexo 1 Mapa Geológico do Estado da Bahia, escala 1:1.000.000.

CARVALHO FILHO, A. R. de; FRÓES, R. J. B.; LIMA, U. S. *Pedras Preciosas e semipreciosas no Estado da Bahia.* [Salvador]: SME, 1976. v. 1. diagnóstico.

CASSEDANE, J. Geologia da ocorrência de Jaspe Vermelho de Cabeça Inchada: (Município de Contendas do Sincorá – Estado da Bahia). *Boletim de Geologia*, Rio de Janeiro, n. 6, p. 23-26, nov. 1971.

CASSEDANE, J. P.; CASSEDANE, J. O. *Descrição da primeira jazida brasileira de turquesa.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29. *Anais*. 1976. v. 3.

CASSEDANE, J. P.; CASSEDANE, J. O. *La mine d'améthyste de la grota do Coxo: une merveille inconnue.* Rev. Gemmologie AFG 59: 2-5. 1979.

CELINO, J. J.; CONCEIÇÃO, H. *Reconhecimento Geológico dos Granitóides da Faixa de Dobramentos Araçuaí no Extremo Sul da Bahia e Nordeste de Minas Gerais.* In: SIMPÓSIO DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO, 2, 1993, Salvador. *Anais*... Salvador: SBG Núcleo Bahia-Sergipe, 1993. 368 p. il.

CONCEIÇÃO, H.; OTERO, O. M. F. *Magmatismos granítico e alcalino no Estado da Bahia*: uma epítome do tema. Salvador: SGM, 1996. 133p. il.

ALMEIDA, F. F. M. O Craton do São Francisco. In: *Revista Brasileira de Geociências*, v. 7, n. 4, 1977.

ANGELIM, L. A. A. (Org.). *Petrolina,* folha SC.24-V-*C*: Estados da Bahia, Pernambuco e Piauí. Brasília: CPRM, 1997. 102 p. il. 2 mapas. Escala 1:250.000. Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.

ANHAEUSSER, C. R. *Archean Metallogeny in Southern Africa Geon. Geol.,* Lancaster, 71: 16-43, 1976.

ARAÚJO NETO, M. C.; MORAES, J. A.; MONTES, M. L. *Projeto Diamantes e Carbonados do Alto Paraguaçu.* Salvador: CBPM, 1977. 3 v. Convênio SME/CBPM.

BARBOSA, J. S. F.; DOMINGUEZ, J. M. L. (Coords.) *Geologia da Bahia*: texto explicativo. Salvador: SGM, 1996. 382 p. il. Convênio SICT/UFBA/SGM/Fapex. Anexo 1 Mapa Geológico do Estado da Bahia, escala 1:1.000.000.

CARVALHO FILHO, A. R. de; FRÓES, R. J. B.; LIMA, U. S. *Pedras Preciosas e semipreciosas no Estado da Bahia.* [Salvador]: SME, 1976. v. 1. diagnóstico.

CASSEDANE, J. Geologia da ocorrência de Jaspe Vermelho de Cabeça Inchada: (Município de Contendas do Sincorá – Estado da Bahia). *Boletim de Geologia*, Rio de Janeiro, n. 6, p. 23-26, nov. 1971.

CASSEDANE, J. P.; CASSEDANE, J. O. *Descrição da primeira jazida brasileira de turquesa.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29. *Anais*. 1976. v. 3.

CASSEDANE, J. P.; CASSEDANE, J. O. *La mine d'améthyste de la grota do Coxo: une merveille inconnue.* Rev. Gemmologie AFG 59: 2-5. 1979.

CELINO, J. J.; CONCEIÇÃO, H. *Reconhecimento Geológico dos Granitóides da Faixa de Dobramentos Araçuaí no Extremo Sul da Bahia e Nordeste de Minas Gerais.* In: SIMPÓSIO DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO, 2, 1993, Salvador. *Anais*... Salvador: SBG Núcleo Bahia-Sergipe, 1993. 368 p. il.

CONCEIÇÃO, H.; OTERO, O. M. F. *Magmatismos granítico e alcalino no Estado da Bahia*: uma epítome do tema. Salvador: SGM, 1996. 133p. il.

CORRÊA GOMES, L. C.; OLIVEIRA, M. A. F. T. de; MOTTA, A. C. et al. *Província de diques máficos do Estado da Bahia:* mapas, estágio atual do conhecimento e evolução temporal. Salvador: SGM, 1996. 144 p. il.

COSTA A. A. L.; ANDRADE, A. P.; SILVA, B. C. E. *Pesquisa geológica de detalhe da área da serra de Campo do Meio e da Fazenda Sambaíba*. Salvador: CBPM, 1980.

COUTO, P. A.; ALMEIDA, J. T. Geologia e mineralizações na área do Garimpo de Carnaíba (Bahia). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982, Salvador. *Anais...* Salvador: SBG, 1982. p. 850-861.

COUTO, P. A.; SAMPAIO, A. R.; GIL, C. A. A. et al. *Projeto Serra de Jacobina*: geologia e prospecção geoquímica. Relatório final. Salvador: CPRM, 1978. Convênio DNPM/CPRM.

COUTO, P. A.; SILVA, E. A.; LIMA, R. Garimpos de esmeralda de Carnaíba e Socotó, Bahia. In: SCHOBBENHAUS, C., QUEIROZ, E. T.; COELHO, C. E. (Coords.) *Principais depósitos minerais do Brasil*: gemas e rochas ornamentais. Brasília : DNPM, 1991. v. 4, p. 259-269. Convênio DNPM/CPRM.

DEER, W. A.; HOWIE, R. A.; ZUSSMAN, J. An *Introduction to the Rock-forming Minerals.* London, Longmans, 1966. 528 p. il.

DELGADO, I. M.; SOUZA, J. D. *Projeto Cobre-Curaçá.* Geologia econômica do Distrito Cuprífero do rio Curaçá-Bahia-Brasil. CPRM/DNPM, 1975. 30 v.

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. *Levantamento nacional dos garimpeiros*: relatório analítico. Brasília, 1993. 85 p. (DNPM. Série Tecnologia Mineral, 45)

FUJIMORI, S. *Rochas alcalinas da Fazenda Hiassu, Itaju do Colônia Bahia*. Publicação Especial da SBG. Núcleo Bahia. 1978.

GIULIANI, G.; COUTO, P. A. Emerald deposits of Brazil and its genetic link with infiltration metasomatic processes. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOCHEMICAL EVOLUTION OF THE CONTINENTAL CRUST, 1988. Poços de Caldas. *Anais ...* Poços de Caldas, 1988. p. 236-347.

GONÇALVES, J.H. *Manual do Sistema Geoexp* (CPRM). Salvador, 1999. Inédito.

CORRÊA GOMES, L. C.; OLIVEIRA, M. A. F. T. de; MOTTA, A. C. et al. *Província de diques máficos do Estado da Bahia:* mapas, estágio atual do conhecimento e evolução temporal. Salvador: SGM, 1996. 144 p. il.

COSTA A. A. L.; ANDRADE, A. P.; SILVA, B. C. E. *Pesquisa geológica de detalhe da área da serra de Campo do Meio e da Fazenda Sambaíba*. Salvador: CBPM, 1980.

COUTO, P. A.; ALMEIDA, J. T. Geologia e mineralizações na área do Garimpo de Carnaíba (Bahia). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982, Salvador. *Anais...* Salvador: SBG, 1982. p. 850-861.

COUTO, P. A.; SAMPAIO, A. R.; GIL, C. A. A. et al. *Projeto Serra de Jacobina*: geologia e prospecção geoquímica. Relatório final. Salvador: CPRM, 1978. Convênio DNPM/CPRM.

COUTO, P. A.; SILVA, E. A.; LIMA, R. Garimpos de esmeralda de Carnaíba e Socotó, Bahia. In: SCHOBBENHAUS, C., QUEIROZ, E. T.; COELHO, C. E. (Coords.) *Principais depósitos minerais do Brasil*: gemas e rochas ornamentais. Brasília : DNPM, 1991. v. 4, p. 259-269. Convênio DNPM/CPRM.

DEER, W. A.; HOWIE, R. A.; ZUSSMAN, J. An *Introduction to the Rock-forming Minerals.* London, Longmans, 1966. 528 p. il.

DELGADO, I. M.; SOUZA, J. D. *Projeto Cobre-Curaçá.* Geologia econômica do Distrito Cuprífero do rio Curaçá-Bahia-Brasil. CPRM/DNPM, 1975. 30 v.

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. *Levantamento nacional dos garimpeiros*: relatório analítico. Brasília, 1993. 85 p. (DNPM. Série Tecnologia Mineral, 45)

FUJIMORI, S. *Rochas alcalinas da Fazenda Hiassu, Itaju do Colônia Bahia*. Publicação Especial da SBG. Núcleo Bahia. 1978.

GIULIANI, G.; COUTO, P. A. Emerald deposits of Brazil and its genetic link with infiltration metasomatic processes. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOCHEMICAL EVOLUTION OF THE CONTINENTAL CRUST, 1988. Poços de Caldas. *Anais ...* Poços de Caldas, 1988. p. 236-347.

GONÇALVES, J.H. *Manual do Sistema Geoexp* (CPRM). Salvador, 1999. Inédito.

HURLBURT Jr., C. S.; SWITZER, G. S. *Gemology.* New York: John Wiley & Sons, 1979. 243 p.

JOHNSTON, W. D. Jr. *Os pegmatitos Berilo-Tantalíferos da Paraíba e do Rio Grande do Norte, no Nordeste do Brasil.* Divisão de Fomento da Produção Mineral, 1945, Bol. 72.

MARINHO, M. M.; LOPES, G. A. C.; SOARES, J. V. *Projeto Anagé-Caldeirão.* Salvador : CBPM, 1980. v. 1, 203 p. il. 1 mapa. Convênio SME/CBPM.

MASCARENHAS, J. F.; SILVA, E. F. A. *"Greenstone Belt" de Mundo Novo* : caracterização e implicações metalogenéticas e geotectônicas no Cráton de São Francisco. Salvador: CBPM, 1994. (Série Arquivos Abertos, 5).

MELO, R. C. de; LOUREIRO, H. S. C.; PEREIRA, L. H. M. (Orgs.) *Serrinha:* folha SC.24-Y-D. Estado da Bahia. Brasília: CPRM, 1995. 116 p. il. 2 mapas. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. PLGB. Escala 1:250.000.

MENEZES FILHO, N. R. *Geologia da Sinclinal de Ituaçu:* escala 1:100.000. Salvador, 1998. 192p. il. Dissertação (Mestrado em Geologia Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 1998.

MIRANDA, L. L. F.; MONTEIRO, M. D.; CAVALCANTI, J. C. C. et al. *Projeto fluorita da Serra do Ramalho*: geologia. Salvador: CBPM, [1976?]. v. 1, 98 p. il. Convênio SME/CBPM.

MISI, A.; SILVA, M. G. *Chapada Diamantina Oriental – Bahia*: geologia e depósitos minerais. Salvador: SGM, 1996. 194p. il. (Série Roteiros Geológicos).

MONTES, M. L. *Os conglomerados diamantíferos da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.* Brasília, 1977. 102p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, 1977.

MORAES, L. C. de. *Projeto Santo Inácio*: exame atualizado do projeto-EXAP. Salvador: CPRM, 1996. Não paginado. il.

MOREIRA, P. R.; COUTO, P. A. *Projeto Chapada Diamantina*: relatório da 2ª etapa. Salvador: DNPM, 1993. Relatório interno.

NEVES, J. M. C. Província pegmatítica Oriental do Brasil. In: SCHOBBENHAUS, C.; QUEIROZ, E. T. de; COELHO, C. E. S. (Coord.). *Principais Depósitos Minerais do Brasil;* rochas e minerais industriais. Brasília: DNPM, 1997. v. 4, parte B. p. 343-362.

HURLBURT Jr., C. S.; SWITZER, G. S. *Gemology.* New York: John Wiley & Sons, 1979. 243 p.

JOHNSTON, W. D. Jr. *Os pegmatitos Berilo-Tantalíferos da Paraíba e do Rio Grande do Norte, no Nordeste do Brasil.* Divisão de Fomento da Produção Mineral, 1945, Bol. 72.

MARINHO, M. M.; LOPES, G. A. C.; SOARES, J. V. *Projeto Anagé-Caldeirão.* Salvador : CBPM, 1980. v. 1, 203 p. il. 1 mapa. Convênio SME/CBPM.

MASCARENHAS, J. F.; SILVA, E. F. A. *"Greenstone Belt" de Mundo Novo* : caracterização e implicações metalogenéticas e geotectônicas no Cráton de São Francisco. Salvador: CBPM, 1994. (Série Arquivos Abertos, 5).

MELO, R. C. de; LOUREIRO, H. S. C.; PEREIRA, L. H. M. (Orgs.) *Serrinha:* folha SC.24-Y-D. Estado da Bahia. Brasília: CPRM, 1995. 116 p. il. 2 mapas. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. PLGB. Escala 1:250.000.

MENEZES FILHO, N. R. *Geologia da Sinclinal de Ituaçu:* escala 1:100.000. Salvador, 1998. 192p. il. Dissertação (Mestrado em Geologia Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 1998.

MIRANDA, L. L. F.; MONTEIRO, M. D.; CAVALCANTI, J. C. C. et al. *Projeto fluorita da Serra do Ramalho*: geologia. Salvador: CBPM, [1976?]. v. 1, 98 p. il. Convênio SME/CBPM.

MISI, A.; SILVA, M. G. *Chapada Diamantina Oriental – Bahia*: geologia e depósitos minerais. Salvador: SGM, 1996. 194p. il. (Série Roteiros Geológicos).

MONTES, M. L. *Os conglomerados diamantíferos da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.* Brasília, 1977. 102p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, 1977.

MORAES, L. C. de. *Projeto Santo Inácio*: exame atualizado do projeto-EXAP. Salvador: CPRM, 1996. Não paginado. il.

MOREIRA, P. R.; COUTO, P. A. *Projeto Chapada Diamantina*: relatório da 2ª etapa. Salvador: DNPM, 1993. Relatório interno.

NEVES, J. M. C. Província pegmatítica Oriental do Brasil. In: SCHOBBENHAUS, C.; QUEIROZ, E. T. de; COELHO, C. E. S. (Coord.). *Principais Depósitos Minerais do Brasil;* rochas e minerais industriais. Brasília: DNPM, 1997. v. 4, parte B. p. 343-362.

PAIVA, G. de. *Províncias pegmatíticas do Brasil.* Rio de Janeiro: DNPM-DFPM, 1946. (Boletim 78).

ROCHA, A. J. D. (Org.) *Morro do Chapéu.* folha SC.24-Y-C-V. Estado da Bahia. Brasília: CPRM, 1997. 134 p. il. 2 mapas. Apêndices. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. PLGB. Geologia e Metalogênese. Escala 1:100.000.

RUDOWSKY, L. *Pétrologie et géochimie des granites transamazoniens de Campo Formoso e Carnaíba (Bahia, Brésil), e les phlogopitites à émeraud associées.* Paris, 1989. Tese (Doutorado) – Université de Paris, 1989.

SANTANA, A. J.; MOREIRA, M. D. *Projeto Esmeralda.* Texto e mapa geológico integrado. Salvador, CBPM, 1980.v. 1, Convênio SME/CBPM.

SANTANA, A. J.; MOREIRA, M. D.; COUTO, P. A. A. *Esmeralda de Carnaíba e Socotó, Bahia:* geologia e potencialidade econômica. Salvador: CBPM, 1995. 26 p. il. (Série Arquivos Abertos, 9). Integração por Luiz Luna Freire de Miranda e Augusto J. Pedreira.

SCHWARZ, D. Inclusões em esmeralda. *Revista da Escola de Minas*, Ouro Preto, v. 37, n. 3, 1984.

SEIXAS, S. R. M. MARINHO, M. M.; MORAES FILHO, O. et al. *Projeto Bahia II*: relatório final. Geologia das folhas de Itaberaba e Serrinha. Salvador: CPRM, 1975. v. 1. Convênio DNPM/CPRM.

SILVA, E. F. A. da: CUNHA, J. C.; MARINHO, M. M. *Pegmatitos da Região de Itambé, Bahia: geologia e potencialidade econômica.* Salvador: CBPM, 1996. 30 p. il., 1 mapa (Série Arquivos Abertos; 10). Integração por Luiz Luna Freire de Miranda.

SVISERO, D.; FRANCO, R. R. Província gemológica brasileira. In: SCHOBBENHAUS, C.; QUEIROZ, E. T.; COELHO, C. E. S. *Principais depósitos minerais do Brasil*: gemas e rochas ornamentais. Brasília: DNPM: CPRM, 1991. v. 4, parte A, 461 p., p. 9-16. il.

VEIGA, P.; COUTO, P. A. *Projeto Apatita;* relatório final. Salvador: CPRM, 1971. Convênio DNPM/CPRM. Relatório interno.

PAIVA, G. de. *Províncias pegmatíticas do Brasil.* Rio de Janeiro: DNPM-DFPM, 1946. (Boletim 78).

ROCHA, A. J. D. (Org.) *Morro do Chapéu.* folha SC.24-Y-C-V. Estado da Bahia. Brasília: CPRM, 1997. 134 p. il. 2 mapas. Apêndices. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. PLGB. Geologia e Metalogênese. Escala 1:100.000.

RUDOWSKY, L. *Pétrologie et géochimie des granites transamazoniens de Campo Formoso e Carnaíba (Bahia, Brésil), e les phlogopitites à émeraud associées.* Paris, 1989. Tese (Doutorado) – Université de Paris, 1989.

SANTANA, A. J.; MOREIRA, M. D. *Projeto Esmeralda.* Texto e mapa geológico integrado. Salvador, CBPM, 1980.v. 1, Convênio SME/CBPM.

SANTANA, A. J.; MOREIRA, M. D.; COUTO, P. A. A. *Esmeralda de Carnaíba e Socotó, Bahia:* geologia e potencialidade econômica. Salvador: CBPM, 1995. 26 p. il. (Série Arquivos Abertos, 9). Integração por Luiz Luna Freire de Miranda e Augusto J. Pedreira.

SCHWARZ, D. Inclusões em esmeralda. *Revista da Escola de Minas*, Ouro Preto, v. 37, n. 3, 1984.

SEIXAS, S. R. M. MARINHO, M. M.; MORAES FILHO, O. et al. *Projeto Bahia II*: relatório final. Geologia das folhas de Itaberaba e Serrinha. Salvador: CPRM, 1975. v. 1. Convênio DNPM/CPRM.

SILVA, E. F. A. da: CUNHA, J. C.; MARINHO, M. M. *Pegmatitos da Região de Itambé, Bahia: geologia e potencialidade econômica.* Salvador: CBPM, 1996. 30 p. il., 1 mapa (Série Arquivos Abertos; 10). Integração por Luiz Luna Freire de Miranda.

SVISERO, D.; FRANCO, R. R. Província gemológica brasileira. In: SCHOBBENHAUS, C.; QUEIROZ, E. T.; COELHO, C. E. S. *Principais depósitos minerais do Brasil*: gemas e rochas ornamentais. Brasília: DNPM: CPRM, 1991. v. 4, parte A, 461 p., p. 9-16. il.

VEIGA, P.; COUTO, P. A. *Projeto Apatita;* relatório final. Salvador: CPRM, 1971. Convênio DNPM/CPRM. Relatório interno.

6 Glossário / 6 Glossary

Breve descrição das substâncias minerais citadas no texto e no mapa. Os minerais-gemas estão grafados em *itálico*.

Actinolita – Mineral do grupo do anfibólio (v.), de cor verde-brilhante a cinza-esverdeado.

Ágata – Variedade de calcedônia (v.) em forma de anéis concêntricos, geralmente com várias cores, podendo mostrar faixas retilíneas e paralelas, igualmente coloridas.

Agua-Marinha – Variedade de berilo $Be_3Al_2(SiO_3)6$, azul ou esverdeado.

Albita – Ver feldspato.

Alexandrita – Variedade de crisoberilo (v.). Cor verde-esmeralda, que em luz artificial passa a ser vermelha.

Amazonita – Variedade de microclínio (v. feldspato), verde ou verde azulada, raramente incolor.

Ametista – Variedade de quartzo (v.) de cor roxa.

Andaluzita - Silicato de alumínio, Al_2SiO_5. Cor variável: marrom, amarela, verde, vermelha, cinzenta, etc.

Anfibólio – Um grupo de minerais silicáticos ferro-magnesianos, geralmente em cristais colunares ou fibrosos, de cor geralmente escura.

Apatita – Fosfato de cálcio freqüentemente com flúor, de fórmula geral $Ca_5(PO_4, CO_3)_3(F, OH, Cl)$.

Aventurina – Variedade de quartzo (v.) microcristalino, geralmente verde pela presença de finas inclusões de mica verde (fuchsita).

Axinita – Borossilicato de alumínio, com cálcio, manganês ou ferro, $(Ca, Mn, Fe)Al_2B\ Si_4O_{15}(OH)$. Cor variável: cinza, azul, amarela, vermelho-amarelada, marrom, verde ou violeta.

Azurita – Carbonato básico de cobre, $(Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$. Cor azul-escura a azul-violeta.

Berilo (Industrial) – Silicato de berílio e alumínio, $Be_3Al_2(SiO_3)_6$. Quando não tem características gemológicas é utilizado como principal fonte de berílio, metal de usos variados.

Biotita – Ver mica.

Calcedônia – Variedade criptocristalina de quartzo (v.). Cor muito variável, podendo ser simultaneamente, como na ágata (v.).

Calcita – Carbonato de cálcio ($CaCO_3$), de cor muito variável: branca, marrom, cinza, alaranjada, etc., além de incolor.

Carbonado – Variedade de diamante (v.) de qualidade inferior, utilizado industrialmente.

Cianita – Silicato de alumínio (Al_2SiO_5) de cor azul, sendo às vezes incolor, verde ou marrom.

Citrino – Variedade de quartzo (v.) de cor amarelada, alaranjada ou marrom.

Columbita-Tantalita – Formam série contínua de mistura isomorfa, com composição química inconstante: $(Fe, Mn)Nb_2O_6 – (Fe, Mn)Ta_2O_6$.

Short description of mineral substances mentioned in text and map. Gem minerals in this list are in *italics*.

Actinolite – Amphibole group (q.v.) mineral, bright green to greenish gray in color.

Agate – A variety of chalcedony (q.v.) with a pattern of concentric rings, usually in several colors. The pattern may contain straight parallel bands, equally with color variation.

Albite – See feldspar.

Alexandrite – Chrysoberyl (q.v.) variety. Emerald green color, shifting to red under artificial lighting.

Amazonite – A variety of microcline (see feldspar). Ordinarily green or bluish green, rarely colorless clear.

Amethyst – Quartz (q.v.) purple variety.

Amphibole – A group of ferro-magnesian silicate minerals, usually in dark colored columnar or fibrous crystals.

Andaluzite – Aluminum silicate, Al_2SiO_5. Varied color: brown, yellow, green, red, gray, etc.

Apatite – Calcium phosphate, usually with fluorine, of general formula $Ca_5(PO_4, CO_3)_3(F, OH, Cl)$.

Aquamarine – Beryl variety ($Be_3Al_2(SiO_3)_6$, blue or greenish.

Aventurine –Microcrystalline quartz (q.v.) variety, ordinarily green due to fine inclusions of green mica (fuchsite).

Axinite – Aluminum boro-silicate, with calcium, manganese or iron (Ca, Mn, Fe) $Al_2BSi_4O_{15}(OH)$. Color may be gray, blue, yellow, yellowish red, brown, green or violet.

Azurite – Basic copper carbonate $(Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$. Dark blue to violet-blue in color.

Beryl (Industrial) – Beryllium and aluminum silicate, $Be_3Al_2(SiO_3)_6$. When devoid of gem features it is used as the main source for beryllium, a metal of many uses.

Biotite - See mica.

Calcite – Calcium carbonate ($CaCO_3$), variously colored: white, brown, gray, orange, etc., as well as clear.

Carbonado – Diamond (q.v.) variety or lower quality, used in industry.

Chalcedony – Cryptocrystalline quartz (q.v.) variety. Extremely varied color, as in agate (q.v.).

Chert – A variety of chalcedony (q.v.). Compact and opaque.

Chrysoberyl – Beryllium and aluminum oxide ($BeAl_2O_4$). Color is yellowish green or brown.

Chrysocolla – Copper hydrated oxide $(Cu,Al)_2H_2\ Si_2O_5(OH)_4 . nH_2O$. Color: blue, bluish green or green.

Citrine – Quartz (q.v.) variety. Color is yellowish, may be light orange or brown.

Columbite-Tantalite – These minerals are end-

Coríndon – Óxido de alumínio (Al_2O_3). Cor variável: verde, vermelha, azul-escura e incolor.

Crisoberilo – Óxido de berílio e alumínio, ($BeAl_2O_4$). Cor verde-amarelada ou marrom.

Crisocola – Silicato hidratado de cobre, (Cu, $Al)_2H_2Si_2O_5(OH)_4nH_2O$. Cor azul, verde-azulada ou verde.

Cristal-de-Rocha – Variedade de quartzo (v.) incolor e transparente.

Cuprita – Óxido de cobre (Cu_2O). Cor vermelho-sangue.

Diamante – Carbono (C) cristalizado no sistema cúbico. Geralmente incolor ou com cor clara.

Dumortierita – Borato-silicato de alumínio, $Al_7BO_3(SiO_4)_3O_3$. Cor azul ou violeta.

Epidoto – Silicato básico de cálcio, alumínio e ferro, $Ca_2(Al, Fe)_3Si_3O_{12}(OH)$, de cor verde-amarelada, amarela, marrom ou vermelha.

Esmeralda – Variedade de berilo, $Be_3Al_2(SiO_3)_6$, de cor verde.

Estaurolita – Silicato de ferro e alumínio, com magnésio e zinco: $(Fe, Mg, Zn)_2Al_9(Si, Al)_4O_{22}(OH)_2$. Cor marrom-escura a preta.

Feldspato – Designação comum aos membros de um grupo de aluminossilicatos de sódio, potássio e cálcio, classificados em plagioclásio (incluindo a série anortita-*albita*) e feldspatos alcalinos, incluindo microclínio e ortoclásio. Compreende algumas variedades gemológicas, como *amazonita* e *labradorita*.

Fluorita – Fluoreto de cálcio (CaF_2) de cor muito variável.

Granada – Grupo de silicatos de fórmula geral $A_3B_2(SiO_4)_3$, onde A pode ser Ca, Mg, Fe ou Mn; e B pode ser Al, Fe, Mn, Cr, Ti, V ou Zr. Com cores variáveis a depender da composição.

Jaspe – Variedade de calcedônia (v.). Cor variável: marrom, amarela, verde, etc.

Lazulita – Fosfato básico de magnésio e alumínio, $MgAl_2(PO_4)_2(OH)_2$. Cor azul-violeta, muitas vezes com manchas brancas.

Lepidocrocita – Dimorfo da goethita, FeO (OH), de cor vermelha a marrom-avermelhada.

Malaquita – Carbonato básico de cobre, $Cu_2CO_3(OH)_2$. Cor verde, freqüentemente com faixas paralelas em diferentes tonalidades.

Mica – Grupo de minerais de grande diversidade quanto à composição química, porém com muitas semelhanças quanto ao aspecto físico, em razão de suas estruturas cristalinas serem do mesmo tipo. Inclui subgrupos da biotita e da moscovita, além de outros. Conhecido, popularmente, como malacacheta.

Microclínio – Ver feldspato.

Molibdenita – Sulfeto de molibdênio (MoS_2), de cor preta. Lembra a grafita em aparência e toque, mas tem um brilho azulado.

Monazita – Fosfato de terras-raras (Ce, La, Nd, Th)(PO_4, SiO_4).

members of an isomorphic mixture continuous series, of variable composition: $(Fe,Mn)Nb_2O_6$ – $(Fe,Mn)Ta_2O_6$.

Corundum – Aluminum oxide (Al_2O_3). Various colors: green, red, dark blue, and clear.

Cuprite – Copper oxide (Cu_2O). Color is blood red.

Diamond – Carbon (C), crystallized in the cubic system. Usually crystal clear or light colored.

Dumortierite – Aluminum-boron-silicate, $Al_7(BO)_3$ $(SiO_4)_3$ O_3. Color: blue or violet.

Emerald – Beryl variety, $Be_3Al_2(SiO3)_6$, green color.

Epidote – Calcium, aluminum and iron basic silicate, Ca_2 $(Al,Fe)_3Si_3O_{12}(OH)$. Color is yellowish green, yellow, brown or red.

Feldspar – Common designation of the members of a group of sodium, potassium and calcium aluminosilicates, classified as plagioclase (consisting of the anorthite-*albite* series) and alkali feldspars, which on its turn comprise microcline and orthoclase. This group includes some gem varieties, namely *amazonite* and *labradorite*.

Fluorite Calcium fluoride (CaF_2), with multi-varied color.

Garnet – Group of silicates of general formula $A_2B_2(SiO_4)_3$, where A may be Ca, Mg, Fe or Mn; and B may be Al, Fe, Mn, Cr, Ti, V or Zr. Color varies depending on composition.

Jasper – A variety of chalcedony (q.v.). Color is varied: brown, yellow, green, etc.

Kyanite – Aluminum silicate (Al_2SiO_5). Color is blue, sometimes clear, green or brown.

Lazulite – Basic phosphate of magnesium and aluminum, $MgAl_2(PO_4)_2(OH)_2$. Color violet-blue, often with white spots.

Lepidocrocite – Goethite dimorphic variety, FeO(OH). Color red to reddish brown.

Malachite – Basic copper carbonate,$Cu_2CO_3(OH)_2$. Green color, often with parallel bands of various hues,

Mica – Group of minerals or greatly diverse chemical composition, but with many similarities regarding physical aspects, due to their similar crystal lattices. It includes biotite and muscovite groups, beside others. Popularly known in parts of Brazil as *malacacheta*.

Microcline – See feldspar.

Molybdenite – Molybdenum sulfide (MoS_2). Color is black. Its aspect and feel resemble graphite, but luster is bluish.

Monazite – Phosphate of rare earth elements (Ce,La, Nd,Th)(PO_4.SiO_4)

Morganite – Gem variety of beryl (q.v.) of salmon pink color.

Morion – Gem variety of quartz (q.v.) of dark brown, almost black color, different from smoky quartz (q.v.) in that morion can not be converted into citrine quartz by heating.

Muscovite – See mica.

Orthoclase – See feldspar.

Morganita – Variedade gemológica de berilo (v.) de cor salmão.

Mórion – Variedade gemológica de quartzo (v.) de cor marrom-escura a quase preta, diferente do quartzo enfumaçado (v.) por não ser passível de transformação em quartzo citrino, por aquecimento.

Moscovita – Ver mica.

Ortoclásio – Ver feldspato.

Plagioclásio – Ver feldspato.

Quartzo – Óxido de silício (SiO_2). Cristalizado em mais de 100 formas diferentes. É o mineral que possui o maior número de variedades gemológicas, entre as quais: *ametista, citrino, quartzo róseo e cristal-de-rocha.*

Quartzo Enfumaçado – Variedade gemológica de quartzo (v.), de cor cinza, podendo apresentar tons amarelados ou marrons. Passível de ser transformado em quartzo citrino, por aquecimento.

Quartzo Róseo – Variedade de quartzo (v.) de cor rosa.

Quartzo Rutilado – Quartzo (v.) com inclusões de *rutilo*(v.).

Prásio – Variedade de quartzo (v.) granular de cor verde.

Rutilo – Óxido de titânio (TiO_2). Cor vermelha, amarela, amarelo-ouro, preta, etc.

Samarskita – Composição química complexa: (Y, Ce, U,...) (Nb, Ta, Ti, Sn)$_2O_6$.

Sílex – Variedade de calcedônia (v.) compacta e opaca.

Sodalita - Aluminossilicato de sódio com cloro, $NaAl_3Si_3O_{12}Cl$. Cor azul ou violeta-azulado.

Topázio – Flúor-silicato de alumínio, $Al_2SiO_4(F,OH)_2$. Cor variável: branca, amarela, marrom, rósea, avermelhada, azul.

Tremolita – Mineral do grupo do anfibólio (v.) de cor branca, cinza ou amarelada.

Turmalina – Denominação comum de grupo de minerais de fórmula geral: $WX_3Y_6(BO_3)_3\ Si_6O_{18}(OH,F)_4$, onde W = Ca, K ou Na; X = Al, Fe, Li, Mg ou Mn; Y = Al, Cr, Fe ou V. Cor muito variável.

Turquesa – Fosfato básico hidratado de cobre e alumínio, $CuAl_6(PO)_4(OH)_8.5\ H_2O$. Cor azul-celeste, verde-azulada ou verde-amarelada.

Zircão – Silicato de zircônio ($ZrSiO_4$). Incolor ou de cor amarelada, alaranjada, vermelha ou, mais raramente, verde.

Plagioclase – See feldspar.

Prase – Variety of quartz (q.v.), granular, of green color.

Quartz – Silicon oxide (SiO_2). Over one hundred crystal shapes. It is the mineral with the largest number of gem varieties, such as amethyst, citrine, pink quartz, smoky quartz, morion, rock crystal, rutilated quartz, and prase.

Quartz, Pink – Variety of quartz (q.v.) of pink color.

Quartz, Rutilated – Rutilated quartz is variety with rutile (q.v.) needle-like inclusions.

Quartz, Smoky – Gem variety of quartz (q.v.), grayish color, may also be yellowish or brownish. May be converted into citrine by heating.

Rock Crystal – Variety of quartz (q.v.), colorless, clear.

Rutile – Titanium oxide (TiO_2). Colors: red, yellow, golden, black, etc.

Samarskite – Mineral of complex chemical composition, $(Y,Ce,U,\ ...)(Nb,Ta,Ti.Sn)_2O_6$

Sodalite – Sodium aluminosilicate with chlorine, $NaAl_3Si_3O_{12}Cl$. Color blue or bluish violet.

Staurolite – Iron and aluminum silicate, with magnesium and zinc: $(Fe,Mg,Zn)_2Al(Si,Al)_4O_{22}(OH)_2$. Color dark brown to black.

Topaz – Aluminum fluor-silicate, $Al_2SiO_4(F,OH)_2$. Varied color: white, yellow, brown, pink, reddish, blue.

Tourmaline – Common designation for a group of minerals of general formula $WX_3Y_6(BO_3)_3Si_6O_{15}(OH,F)_4$, where W= Ca, K or Na; X= Al, Fe, Li, Mg or Mn; Y= Al, Cr, Fe or V. Variously colored.

Tremolite – Amphibole (q.v.) group mineral, color white, gray or yellowish.

Turquoise – Basic hydrated phosphate of copper and aluminum, $CuAl_6(PO)_4(OH)_8.5H_2O$. Color may be sky blue, bluish green or yellowish green.

Zircon – Zirconium silicate ($ZrSiO_4$). Clear, or yellowish. orange, red, or, more

Apoio Técnico / Technical Support

Coordenação / Coordination	Euvaldo Carvalhal Britto
Supervisão de Informática / Supervision of Informatics	João Henrique Gonçalves
Digitalização dos mapas e figuras / Digitization of the maps and figures	Fotomapa Engenharia e Planejamento Ltda.
Editoração dos mapas e figuras / Edition of the maps *and figures*	*Euvaldo Carvalhal Britto* Fotomapa Engenharia e Planejamento Ltda. Ricardo Eddie Hagge Silva Jackson Fernandes de Oliveira Vania Borges Marques Martins
Editoração / Edition	Neuza de Albuquerque Souza
Digitação / Digital typing	Jorge Nunes *Mabel Pedreira Borges*
Desenhos / Drawing	Ana Cristina Neves Conceição Emanoel Vieira de Macedo
Bibliografia / Bibliography	Isabel Ângela Santos Matos Gisélia Maria Lima Bispo de Victa
Análises Gemológicas / *Gemological Analysis*	Gracia Baião
Análises Petrográficas / Petrographical Analysis	Geraldo Vianney Vivas de Souza
Preparação de Lâminas / Lamination	Cleones Pedro José de Souza

COLABORAÇÃO / COLLABORATION

Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos - **IBGM** / Brazilian Institute of Gems and Precious Metals – **IBGM**
Companhia Baiana de Pesquisa *Mineral* - **CBPM** / Bahian Company of Mineral Exploration – **CBPM**
Centro Gemológico da Bahia - **CGB** / Gemological Center of Bahia – **CGB**
Museu Geológico da Bahia - **MGB** / Geological *Museum of Bahia* – **MGB**

Impresso nas Oficinas da
Press Color Gráficos Especializados Ltda
Rua Waldemar Falcão, 335 - Brotas
Tel.: 334-5555
Salvador - *Bahia*

Capa: Ao fundo Diamantes de Lençóis; da *esquerda para direita*: Berilos de Carnaíba, Água Marinha de Jaquetô e Esmeralda de Carnaíba.
Fotografias internas: Marisa Vianna e Gabi de Mello - Projeto gráfico e diagramação: Helida Rocha - Revisão: Francisco B. Duarte.

Cover. The backdrop shows Diamonds from Lençois. In the foreground from left to right are Beryl from Carnaíba, Aquamarine from Jaquetô & Emerald from Carnaíba.
Internal pictures: Marisa Vianna and Gabi de Mello - Graph design and production: Helida Rocha - Revision: Francisco B. Duarte.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
CPRM- SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE INDÚSTRIA E MINERAÇÃO

MAPA GEMOLÓGICO DO ESTADO DA BAHIA

ESCALA 1:1.250.000

25 0 25 50 75 km

PROJEÇÃO POLICÔNICA

2000

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
RODOLPHO TOURINHO NETO

SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
LUCIANO DE FREITAS BORGES

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
UMBERTO RAIMUNDO COSTA

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR
JOSÉ CARLOS VIEIRA GONÇALVES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM
JOÃO DOS REIS PIMENTEL

7º DISTRITO DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM
ALUIZIO ROBERTO FERREIRA DE ANDRADE

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
CÉSAR BORGES

SECRETARIA DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO
BENITO DA GAMA SANTOS

SUPERINTENDÊNCIA DE INDÚSTRIA E MINERAÇÃO
GUILHERME FURTADO LOPES

COORDENAÇÃO DE MINERAÇÃO
ADALBERTO DE FIGUEIREDO RIBEIRO

EXECUÇÃO
PEDRO COUTO
VANILDE RIBEIRO

SUPERVISÃO METALOGENÉTICA
JOÃO PEDREIRA DAS NEVES

SUPERVISÃO DA BASE GEOLÓGICA
JOÃO DALTON DE SOUZA
ROBERTO CAMPELO DE MELO

DIAGRAMAÇÃO
EUVALDO CARVALHAL BRITO

JAZIMENTOS / MINERALIZAÇÕES SELECIONADOS

GEMA	Nº DE REFERÊNCIA	DENOMINAÇÃO	LOCAL	MUNICÍPIO
ÁGUA-MARINHA	*590-592 am*	Serra Pelada e outras	Cercadinho e outros	Vitória da Conquista
ÁGUA-MARINHA	*590-592 am*	Cristalão e outras	Cercadinho e outros	Vitória da Conquista
ÁGUA-MARINHA	*626-632 am/qs*	Lavra do Cori e outras	Vale do Jibóia e outros	Itambé
ÁGUA-MARINHA	*626-632 am/qs*	Lavra Dona Zilda e outras	Cavada e outros	Itambé
ÁGUA-MARINHA	*778-780 am/cb*	Lavra do Sulzinho	Água Fria / Pedra Azul	Vereda
ÁGUA-MARINHA	*778-780 am/cb*	Lavra do Salomão	Água Fria / Pedra Azul	Vereda
ÁGUA-MARINHA / CRISOBERILO	*778-780 am/cb*	Lavra do Centenário	Água Fria / Pedra Azul	Vereda
AMAZONITA	*93-103 az*	Garimpo da Cachoeira e outras	Fazenda Cachoeira e outros	Andorinha
AMETISTA	*4-7 at*	Garimpo Aroeira	Riacho Seco	Curaçá
AMETISTA	*22 at*	Cabeluda	Bataleira	Sento Sé
AMETISTA	*179,180 at*	Barro Branco e outras	Minas do Espírito Santo e outros	Barra do Mendes
AMETISTA	*199-204 at*	Mina do Coxo e outras	Vale do Coxo e outros	Jacobina
AMETISTA	*469-478 at*	Paraguaçu e outras	Brejinho das Ametistas e outros	Caetité
AMETISTA	*491-493 at*	Salto e outras	Serra do Salto e outros	Licínio de Almeida
ANDALUZITA	*434,435 ad/ka*	Garimpo de Itaguaçu e outras	Rocinha e outros	Livramento de N. Senhora
ANDALUZITA	*766 cd*	Garimpo Cachoeira	Nova Esperança	Guaratinga
APATITA	*240-244 ap/ca*	Garimpo do Escorrega e outras	Fazenda Retiro e outros	Ipirá
AVENTURINO	*76 es/cv/cl*	Catuaba	Jatobá	Mirangaba
CIANITA	*541-543 at/cq*	Serra Pelada e outras	Fazenda Monte Verde e outros	Anagé
CITRINO	*71 ci*	Socotó / Fazenda Sacaibá	Socotó	Campo Formoso
CORÍNDON	*40 cd*	Boa Vista	Caladinho	Uauá
CORÍNDON	*441 cd*	Paraguaçu	Morro do Corindon	Marcionílio Souza
CORÍNDON	*608,609 cd*	"Badin" e outras	Lajedinho e outros	Vitória da Conquista
CRISTAL-DE-ROCHA	*57 cr*	Minas do Mimoso	Mimoso	Sento Sé
CRISTAL-DE-ROCHA	*266 cr*	Garimpo do Terto	Serra das Venturas	Brotas de Macaúbas
CRISTAL-DE-ROCHA / QUARTZO RUTILADO	*246 cr/qr*	Garimpo de Poços	Poços	Oliveira dos Brejinhos
CRISTAL-DE-ROCHA / QUARTZO RUTILADO	*263 cr/qr*	Garimpo do Gambá	Mercês	Novo Horizonte
CRISTAL-DE-ROCHA / QUARTZO RUTILADO	*273,274 cr/qr*	Garimpo do Arraial e outras	Remédios e outros	Novo Horizonte
CRISTAL-DE-ROCHA / QUARTZO RUTILADO	*273,274 cr/qr*	Garimpo do Sobrado e outras	Sobrado e outros	Novo Horizonte
CRISTAL-DE-ROCHA / QUARTZO RUTILADO	*392-394 cr/qr*	Engenho e outras	Fazenda Engenho e outros	Castro Alves
DIAMANTE	*116 di*	Lagoa de Itaparica	Santo Inácio	Gentio do Ouro
DIAMANTE	*303,304 di*	Baixio	Mosquito	Lençóis
DIAMANTE	*325,326 di*	Fiori	Riacho das Flores	Andaraí
DUMORTIERITA	*268 dm*	Lavra do Azul	Piedade de Fora	Boquira
ESMERALDA	*69,70 es*	Socotó / Trecho Novo e Velho	Socotó	Campo Formoso
ESMERALDA	*75 es*	Formiga	Carnaíba de Baixo	Pindobaçu
ESMERALDA	*80,81 es/al*	Gavião	Carnaíba de Baixo	Pindobaçu
ESMERALDA	*82,83 es/al*	Marota	Carnaíba de Baixo	Pindobaçu
ESMERALDA	*527-531 es/tu*	Lavra do "Badin" e outras	Serra das Pombas e outros	Anagé
ESMERALDA	*527-531 es/tu*	Garimpo Verde e outras	Serra das Pombas e outros	Anagé
ESMERALDA / ALEXANDRITA	*72-74 es/al*	Bode	Carnaíba de Baixo	Pindobaçu
ESMERALDA / ALEXANDRITA	*77,78 es/al*	Trecho Velho / Mundé	Carnaíba de Cima	Pindobaçu
FLUORITA	*248 ft*	Lavra do Morro Preto	Campo Alegre	Serra do Ramalho
GRANADA	*3 gr*	Barra do Ananias	Riacho Seco	Curaçá
JASPE	*440 jp*	Garimpo Cabeça Inchada	Serra da Cabeça Inchada	Contendas do Sincorá
MALAQUITA	*45 ma*	Caraíba	Pilar	Jaguarari
QUARTZO RÓSEO	*214 qs*	Cabral	Queimada do Chico	Santaluz
QUARTZO RÓSEO	*377-382 qs*	Baixa Funda e outras	Fazenda Baixa Funda e outros	Castro Alves
SODALITA	*735,736 sd*	Mineração "Badin"	Fazenda Hiassu	Itaju do Colônia
TURMALINA / AXINITA	*428 tu/ax*	Garimpo da Tabua	Tabua	Lagoa Real
TURQUESA	*17,18 tq*	Garimpo de Pau-a-Pique e outras	Pau-a-Pique e outros	Casa Nova

Nota: Os jazimentos / mineralizações listados acima e os assinalados no mapa com numeração tipo ***itálico***, indicam produção, atual ou passada, de minerais - gemas.
Os demais jazimentos / mineralizações apontam potencialidade gemológica. As informações complementares estão disponíveis em banco de dados, contido no CD-ROM, *"Gemas do Estado da Bahia"*.

JAZIMENTOS/MINERALIZAÇÕES

AGATA (ag)
CRISOPRÁSIO (cp)
ESTAUROLITA (et)
MORION (mv)
QUARTZO RUTILADO (qr)
RUTILO (ru)
SÍLEX (si)
TOPÁZIO (tp)
ZIRCÃO (zi)

ALEXANDRITA (al)
AMAZONITA (az)
AVENTURINA (av)
AXINITA (ax)
ESMERALDA (es)
MALAQUITA (ma)
MORGANITA (mo)
PRÁSIO (pr)
TURMALINA (tu)

AGUA-MARINHA (am)
APATITA (ap)
AZURITA (ar)
CIANITA (ct)
CRISOBERILO (cb)
DUMORTIERITA (dm)
LAZULITA (la)
SODALITA (sd)
TURQUESA (tq)

AMETISTA (at)
CORINDON (cd)
FLUORITA (ft)
GRANADA (gr)
QUARTZO RÓSEO (qs)

ALBITA (ab)
DIAMANTE (di)
JASPE (jp)

ANDALUZITA (ad)
CALCEDÔNIA (ca)
CITRINO (ci)
CRISTAL-DE-ROCHA (cr)

CARACTERES DOS JAZIMENTOS

MORFOLOGIA

ESTRATIFORME
FILONIANA
IRREGULAR
LENTICULAR
NÃO ESPECIFICADA

CLASSE

PEGMATÍTICO PNEUMATOLÍTICO
HIDROTERMAL
METAMORFOGÊNICO
METAMÓRFICO METASSOMÁTICO
RESIDUAL DETRÍTICO
PLUTÔNICO
VULCANO SEDIMENTAR
SUPERGÊNICO
SEDIMENTAR METAMÓRFICO

A localização precisa do jazimento/mineralização está no ponto central do símbolo, ou onde indicado por um ponto ligado a ele.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

TECTONOESTRATIGRAFIA

CENOZÓICO	0 – 65 Ma	C	Formações superficiais tércio-quaternárias, arenosas e/ou argilosas, carbonáticas e lateríticas
PALEOZÓICO/MESOZÓICO	65 – 570 Ma	M	Sedimentos relacionados ao sistema *rift* do Recôncavo - Tucano, às bacias marginais do litoral sul e às bacias do São Francisco-Urucuia e do Parnaíba.
MESO	570 – 1000 Ma	NP	Seqüência predominantemente carbonático-pelítica do Supergrupo São Francisco e sedimentos das faixas marginais dobradas Sergipana e Araçuaí-Piripá; rochas sieníticas da região Itabuna-Itaju do Colônia e graníticas do Extremo-Sul.
PROTEROZÓICO	MESO 1000 – 1800 Ma	MP	Coberturas plataformais dobradas, essencialmente clásticas, do Supergrupo Espinhaço e sedimentos das faixas marginais dobradas Rio Preto e Araçuaí-Piripá.
	PALEO 1800 – 2500 Ma	PP	Terrenos granito - *greenstone*, seqüências vulcanossedimentares, inclusive tipo *greenstone belt* e bacias *rift* e/ou *foreland*; suítes granitóides intrusivas.
ARQUEANO		AP	Terrenos gnáissico-migmatítico-granulíticos e rochas graníticas associadas, constituintes de blocos siálicos rejuvenescidos e de cinturões móveis.
ARQUEANO		A	Terrenos metamórficos de alto grau, integrantes de núcleos antigos, em geral preservados.

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

Contato Geológico
Falha e/ou Fratura (encoberta quando tracejada)
Falha Inversa ou de Empurrão
Falha Transcorrente
Antiforme (encoberta, quando tracejada)
Sinforme (encoberta, quando tracejada)
Anticlinal Revirado

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

LOCALIDADES
Capital
Cidade

LIMITE
Interestadual

RODOVIAS
Prefixo Federal, Estadual
Pavimentada
Implantada

HIDROGRAFIA
Curso d'Água Permanente
Curso d'Água Intermitente
Açude, Barragem, Represa

AEROPORTOS
Internacional
Pavimentado
Não Pavimentado

Fontes Temáticas:
- Projeto Pedras Preciosas - Bahia. Estudos de Campo. CPRM, 1998.
- Cadastro dos Garimpos do Brasil. CPRM, 1996.
- Dados Metalogenéticos (BASE META) CPRM, 1996 e DNPM - DEM/RALC, 1996.
- Sistema de Informações Geológicas Básicas. (IGB) - SGM, 1995.
- Mapa Geológico do Estado da Bahia. Escala 1:1.000.000. SGM, 1994.
- Mapa Metalogenético do Estado da Bahia. Escala 1:1.000.000. CPM, 1983.
- Mapa Geológico do Estado da Bahia. Escala 1:1.000.000. SGM, 1994.
- Mapa do Sistema de Transportes do Estado da Bahia. Escala 1:1.000.000. DERBA, 1999.

Fonte Cartográfica:

EXECUÇÃO DO PROJETO: Pedro Couto (CPRM)
SUPERVISÃO DO PROJETO: Luiz Carlos de Moraes (CPRM)
ESTUDO PETROGRÁFICO/MINERALÓGICO: Geraldo Vianney de Souza (CPRM)
ECONOMIA MINERAL: Edson Barreto (SICM)
CONTROLE DE ÁREAS: Emanoel Apolinário da Silva (DNPM)
CONSULTORES: Vanilde Maria Pinto Ribeiro e Marcos Ferreira da Silva
COLABORADORES: Augusto Pedreira (CPRM), Vania Borges M Martins (CPRM); Solange Pires d´Ávila e Jorge Nunes (MUSEU GEOLÓGICO DA BAHIA); Gracia Baião (CENTRO GEMOLÓGICO DA BAHIA); Paulo Cesar Brito e Rubens Antônio da Silva Filho(SICM); Fábio Dantas e Ana Cláudia Silva (CPRM); João Luiz de Souza, Luciana Victória e Marcelo Mafra (SICM)
PROGRAMA DE AVALIAÇÃO GEOLÓGICO - ECONÔMICA DAS PEDRAS PRECIOSAS (PGPP): Projeto Pedras Preciosas - BA, concebido pela CPRM-Serviço Geológico do Brasil.
Diretoria de Geologia e Recursos Minerais: Luiz Augusto Bizzi. **Concepção Programática:** Mário Farina . **Coordenação Regional:** João Dalton de Souza.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Secretaria de Minas e Metalurgia
DNPM- 7º Distrito

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

GOVERNO DA BAHIA
Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração

MINISTRY OF MINES AND ENERGY
SECRETARIAT OF MINES AND METALLURGY
CPRM- GEOLOGICAL SURVEY OF BRAZIL
NATIONAL DEPARTMENT OF MINERAL PRODUCTION - DNPM

GOVERNMENT OF BAHIA STATE
SECRETARIAT OF INDUSTRY, COMMERCE AND MINING
SUPERINTENDENCE OF INDUSTRY AND MINING

GEMOLOGIC MAP OF THE STATE OF BAHIA

SCALE 1:1,250,000
25 0 25 50 75 km
POLYCONIC PROJECTION
2000

MINISTRY OF MINES AND ENERGY
RODOLPHO TOURINHO NETO

SECRETARIAT OF MINES AND METALLURGY
LUCIANO DE FREITAS BORGES

CPRM - GEOLOGICAL SURVEY OF BRAZIL
UMBERTO RAIMUNDO COSTA

NATIONAL DEPARTMENT OF MINERAL PRODUCTION - DNPM
JOÃO DOS REIS PIMENTEL

REGIONAL SUPERINTENDENCE OF SALVADOR
JOSÉ CARLOS VIEIRA GONÇALVES

7th DISTRICT OF THE NATIONAL DEPARTAMENT OF MINERAL PRODUCTION - DNPM
ALUIZIO ROBERTO FERREIRA DE ANDRADE

GOVERNMENT OF BAHIA STATE
CÉSAR BORGES

SECRETARIAT OF INDUSTRY, COMMERCE AND MINING
BENITO DA GAMA SANTOS

SUPERINTENDENCE OF INDUSTRY AND MINING
GUILHERME FURTADO LOPES

MINING COORDINATION
ADALBERTO DE FIGUEIREDO RIBEIRO

EXECUTION
PEDRO COUTO
VANILDE RIBEIRO

METALLOGENIC SUPERVISION
JOÃO PEDREIRA DAS NEVES

GEOLOGICAL BASE SUPERVISION
JOÃO DALTON DE SOUZA
ROBERTO CAMPELO DE MELO

LAYOUT
EUVALDO CARVALHAL BRITO

SELECTED MINERALIZATIONS / DEPOSITS

GEM	CODE Nº	DESIGNATION	LOCALITY	MUNICIPALITY
AQUAMARINE	*592-592 am*	Serra Pelada and others	Cercadinho and others	Vitória da Conquista
AQUAMARINE	*592-592 am*	Cristalão and others	Cercadinho and others	Vitória da Conquista
AQUAMARINE	*628-632 am*	Lavra do Cori and others	Vale do Jibóia and others	Itambé
AQUAMARINE	*628-632 am/gs*	Lavra Dona Zilda and others	Cavada and others	Itambé
AQUAMARINE	*778-780 am/cb*	Lavra do Sulzinho	Água Fria / Pedra Azul	Vereda
AQUAMARINE	*778-780 am/cb*	Lavra do Salomão	Água Fria / Pedra Azul	Vereda
AQUAMARINE/CHRYSOBERYL	*778-780 am/cb*	Lavra do Centenário	Água Fria / Pedra Azul	Vereda
AMAZONITE	*93-103 az*	Garimpo da Cachoeira and others	Fazenda Cachoeira and others	Andorinha
AMETHYST	*4-7 at*	Garimpo Aroeira	Riacho Seco	Curaçá
AMETHYST	*22 at*	Cabeluda	Bateteira	Sento Sé
AMETHYST	*179-180 at*	Barro Branco and others	Minas do Espírito Santo and others	Barra do Mendes
AMETHYST	*199-204 at*	Mina do Coxo and others	Vale do Coxo and others	Jacobina
AMETHYST	*469-478 at*	Paraguai and others	Brejinho das Ametistas and others	Caetité
AMETHYST	*491-493 at*	Salto and others	Serra do Salto and others	Licínio de Almeida
ANDALUZITE	*434,435 ad/fo*	Garimpo de Itaguaçu and others	Rocinha and others	Livramento de N. Senhora
ANDALUZITE	*766 ad*	Garimpo Cachoeira	Nova Esperança	Guaratinga
APATITE	*240-244 ap/cc*	Garimpo do Escorrega and others	Fazenda Retiro and others	Ipirá
AVENTURINE	*75 es/av/at*	Catuaba	Jatobá	Mirangaba
KYANITE	*541-543 at/cc*	Serra Pelada and others	Fazenda do Monte Verde and others	Anagé
CITRINE	*71 cr*	Socotó / Fazenda Sacaibá	Socotó	Campo Formoso
CORUNDUM	*40 cd*	Boa Vista	Caladinho	Uauá
CORUNDUM	*441 cd*	Paraguaçu	Morro do Corindon	Marcionílio Souza
CORUNDUM	*608,609 cd*	"Badin" and others	Lajedinho and others	Vitória da Conquista
ROCK CRYSTAL	*57 cr*	Minas do Mimoso	Mimoso	Sento Sé
ROCK CRYSTAL	*256 cr*	Garimpo do Terto	Serra das Venturas	Brotas de Macaúbas
ROCK CRYSTAL/RUTILATED QUARTZ	*246 cr/qr*	Garimpo de Poços	Poços	Oliveira dos Brejinhos
ROCK CRYSTAL/RUTILATED QUARTZ	*263 cr/qr*	Garimpo do Gambá	Mercês	Novo Horizonte
ROCK CRYSTAL/RUTILATED QUARTZ	*273,274 cr/qr*	Garimpo do Arraial and others	Remédios and others	Novo Horizonte
ROCK CRYSTAL/RUTILATED QUARTZ	*273,274 cr/qr*	Garimpo do Sobrado and others	Sobrado and others	Novo Horizonte
ROCK CRYSTAL/RUTILATED QUARTZ	*392-394 cr/qr*	Engenho and others	Fazenda Engenho and others	Castro Alves
DIAMOND	*116 di*	Lagoa de Itaparica	Santo Inácio	Gentio do Ouro
DIAMOND	*303,304 di*	Baixio	Mosquito	Lençóis
DIAMOND	*326,326 di*	Flori	Riacho das Flores	Andaraí
DUMORTIERITE	*268 dm*	Lavra do Azul	Piedade de Fora	Boquira
EMERALD	*49,50 es*	Socotó / Trecho Novo e Velho	Socotó	Campo Formoso
EMERALD	*75 es*	Formiga	Carnaíba de Baixo	Pindobaçu
EMERALD	*80,81 es/al*	Gavião	Carnaíba de Baixo	Pindobaçu
EMERALD	*82,83 es/al*	Marota	Carnaíba de Baixo	Pindobaçu
EMERALD	*527-531 es/tu*	Lavra do "Badin" and others	Serra das Pombas and others	Anagé
EMERALD	*527-531 es/tu*	Garimpo Verde and others	Serra das Pombas and others	Anagé
EMERALD / ALEXANDRITE	*72-74 es/al*	Bode	Carnaíba de Baixo	Pindobaçu
EMERALD / ALEXANDRITE	*77,78 es/al*	Trecho Velho / Mundé	Carnaíba de Cima	Pindobaçu
FLUORITE	*248 fl*	Lavra do Morro Preto	Campo Alegre	Serra do Ramalho
GARNET	*3 gr*	Barra do Ananias	Riacho Seco	Curaçá
JASPER	*440 jp*	Garimpo Cabeça Inchada	Serra da Cabeça Inchada	Contendas do Sincorá
MALACHITE	*45 ma*	Caraíba	Pilar	Jaguarari
PINK QUARTZ	*214 qs*	Cabral	Queimada do Chico	Santaluz
PINK QUARTZ	*377-382 qs*	Baixa Funda and others	Fazenda Baixa Funda and others	Castro Alves
SODALITE	*735,736 sd*	Mineração "Badin"	Fazenda Hiassu	Itaju do Colônia
TOURMALINE / AXINITE	*628 tu/ax*	Garimpo da Tabua	Tabua	Lagoa Real
TURQUOISE	*17,18 tq*	Garimpo de Pau-a-Pique and others	Pau-a-Pique and others	Casa Nova

Note: Mineralizations listed above and those labeled on the map in *italics* correspond to present or former gem-mineral production.
All other mineralizations labeling indicate potential gem prospects. Supplementary information are available in computer database, included CD-ROM "Gems of the State of Bahia".

MINERALIZATIONS

- AGATE (ag)
- CHRYSOPRASE (cp)
- STAUROLITE (et)
- MORION (mr)
- RUTILATED QUARTZ (qr)
- RUTILE (ru)
- CHERT (si)
- TOPAZ (tp)
- ZIRCON (zi)
- ALEXANDRITE (af)
- AMAZONITE (az)
- AVENTURINE (av)
- AXINITE (ax)
- EMERALD (es)
- MALACHITE (ma)
- MORGANITE (mo)
- PRASE (pr)
- TOURMALINE (tu)
- AQUAMARINE (am)
- APATITE (ap)
- AZURITE (ar)
- KYANITE (ct)
- CHRYSOBERYL (cb)
- DUMORTIERITE (dm)
- LAZULITE (la)
- SODALITE (sd)
- TURQUOISE (tq)
- AMETHYSTE (at)
- CORUNDUM (cd)
- FLUORITE (fl)
- GARNET (gr)
- PINK QUARTZ (qs)
- ALBITE (ab)
- DIAMOND (di)
- JASPER (jp)
- ANDALUZITE (ad)
- CHALCEDONY (ca)
- CITRINE (ci)
- ROCK CRYSTAL (cr)

MINERALIZATION FEATURES

MORPHOLOGY

STRATIFORM · VEIN · IRREGULAR · LENS · UNSPECIFIED

CLASS

PEGMATITIC PNEUMATOLYTIC · HYDROTERMAL · METAMORPHOGENIC · METAMORPHIC METASSOMATIC · RESIDUAL DETRITAL · PLUTONIC · VOLCANO SEDIMENTARY · SUPERGENIC · SEDIMENTARY METAMORPHIC

The accurate location of the mineralization is in the central point of the symbol or where indicated by a dot connected to it.

LOCATION

TECTONO-STRATIGRAPHY

CENOZOIC	0	C	Superficial Tertiary-Quaternary formations. Sandy/clayey, carbonatic and lateritic covers.
PALEOZOIC/ MESOZOIC	65 My	M	Sediments related to Recôncavo-Tucano rift system, to southern littoral marginal basins, and to São Francisco-Urucuia and Parnaíba river basins.
MESO	570 My	NP	Dominantly carbonate-pelitic São Francisco supergroup sequences,as well as sedimentary folded beds of Sergipana and Araçuaí-Piripá marginal foldbelts. Syenite bodies of Itabuna-Itaju do Colônia region and granitic rocks in the southern panhandle.
PROTEROZOIC	1000 My	MP	Espinhaço supergroup, essentially clastic folded platform cover and sedimentary folded beds of Rio Preto and Araçuaí-Piripá marginal foldbelts.
PALEO	1800 My	PP	Granite-greenstone terranes, volcano-sedimentary sequences, including greenstone belts and rift and/or foreland basins; granitoid suites.
ARCHEAN/ PALEOPROTEROZOIC	2500 My	AP	Gneissic-migmatitic-granulitic terranes and associated granitic rocks, component of rejuvenated sialic blocks and of mobile belts.
ARCHEAN		A	High grade metamorphic terranes, components of ancient nuclei, generally preserved.

GEOLOGIC SYMBOLS

- Geologic contact
- Fault and/or fracture (concealed, where dashed)
- Reverse or thrust fault
- Transcurrent fault
- Antiform (concealed, where dashed)
- Synform (concealed, where dashed)
- Recumbent anticliner

MAP SYMBOLS

CITIES: Capital, Town
WATER: Permanent stream, Temporary stream, Dam, barrage
States border
ROADS: Federal/State, Paved, Established
AIRPORTS: International, Paved strip, Unpaved strip

Data from:
- Projeto Pedras Preciosas - Bahia. Estudos de Campo. CPRM, 1998.
- Cadastro dos Garimpos do Brasil. CPRM, 1996.
- Dados Metalogenéticos (BASE META) CPRM, 1996 e DNPM - DEM/RALC, 1996.
- Sistema de Informações Geológicas Básicas. (IGB) - SGM, 1995.
- Mapa Geológico do Estado da Bahia. Escala 1:1.000.000. SGM, 1994.
- Mapa Metalogenético do Estado da Bahia. Escala 1:1.000.000. CPM, 1983.
- Mapa Geológico do Estado da Bahia. Escala 1:1.000.000. SGM, 1994.
- Mapa do Sistema de Transportes do Estado da Bahia. Escala 1:1.000.000. DERBA, 1999.

PROJECT EXECUTION: Pedro Couto (CPRM)
PROJECT SUPERVISION: Luiz Carlos de Moraes (CPRM)
PETROGRAPHY/MINERALOGY: Geraldo Vianney de Souza (CPRM)
MINERAL ECONOMICS: Edson Barreto (SICM)
MINING CONCESSIONS CONTROL: Emanoel Apolinário da Silva (DNPM)
ADVISERS: Vanilde Maria Pinto Ribeiro e Marcos Ferreira da Silva
CONTRIBUTORS: Augusto Pedreira (CPRM), Vania Borges M Martins (CPRM); Solange Pires d´Ávila e Jorge Nunes (MUSEU GEOLÓGICO DA BAHIA); Gracia Balão (CENTRO GEMOLÓGICO DA BAHIA); Paulo Cesar Brito e Rubens Antônio da Silva Filho(SICM); Fábio Dantas e Ana Claudia Silva (CPRM); João Luiz de Souza, Luciano Victória e Marcelo Mafra (SICM)
PROGRAM FOR BRAZILIAN PRECIOUS STONES GEOLOGIC-ECONOMIC ASSESSMENT (PGPP): Bahia Precious Stones Project, conception by CPRM-Geological Survey of Brazil, Diretoria de Geologia e Recursos Minerais: Luiz Augusto Bizzi. Concepção Programática: Mário Farina . Coordenação Regional: João Dalton de Souza.

MINISTRY OF MINES AND ENERGY
Secretariat of Mines and Metallurgy
DNPM- 7th District

GOVERNMENT OF BAHIA STATE
Secretariat of Industry, Commerce and Mining

CPRM
Geological Survey of Brazil