MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVENIO DNPM - CPRM

PROJETO SUL DA BAHIA

RELATÓRIO FINAL
GEOLOGIA DA FOLHA SE·24-V-D
VOLUME IX

MARINHO ALVES DA SILVA FILHO
ODON MORAES FILHO
IVO FIGUEIRÔA
REGINALDO ALVES DOS SANTOS

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA SALVADOR

AGOSTO 1974

CPRM

±-96

SUREMI
SEDOTE

CPRM

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 415-S

N.º de Volumes: 15 V.: 9

OSTENSIVO

PHL
009114
2006

CPRM

PROJETO SUL DA BAHIA

Supervisão técnica *Juracy de Freitas Mascarenhas*

Chefe do Projeto *Marinho Alves da S. Filho*

Equipe Executora *Odon Moraes Filho*
Ivo Figueirôa
Reginaldo Alves da Silva

CPRM

PROJETO SUL DA BAHIA

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

Volume I GEOLOGIA DA FOLHA SD.24-Y-D

Volume II FICHAS DE AFLORAMENTO DA FOLHA SD.24-Y-D

Volume III FICHAS DE PETROGRAFIA E GEOQUIMICA DA FOLHA SD.24-Y-D

Volume IV CADASTRAMENTO MINERAL DA FOLHA SD.24-Y-D

Volume V GEOLOGIA DA FOLHA SE.24-V-B

Volume VI FICHAS DE AFLORAMENTO DA FOLHA SE.24-V-B

Volume VII FICHAS DE PETROGRAFIA DA FOLHA SE.24-V-B

Volume VIII CADASTRAMENTO MINERAL DA FOLHA SE.24-V-B

Volume IX GEOLOGIA DA FOLHA SE.24-V-D

Volume X FICHAS DE AFLORAMENTO, PETROGRÁFICAS, MINERALÓGICA E GEOQUÍMICA DA FOLHA SE.24-V-D

Volume XI CADASTRAMENTO MINERAL DA FOLHA SE 24-V-D

Volume XII GEOLOGIA DA FOLHA SD.24-Y-C

Volume XIII FICHAS DE AFLORAMENTO, PETROGRÁFICAS, MINERALÓGICA E GEOQUÍMICA DA FOLHA SD.24-Y-C

Volume XIV CADASTRAMENTO MINERAL DA FOLHA SD.24-Y-C

Volume XV PROSPECÇÃO ALUVIONAR ESTRATÉGICA

APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta os resultados finais do mapeamento geológico na escala 1:250.000 da Folha SE.24–V–D (Caravelas), realizado pelo Projeto Sul da Bahia, nos termos do convênio DNPM/CPRM, executado pela Agência Salvador da CPRM.

Compõem este volume o texto do relatório, o mapa de caminhamento e amostragem e o mapa geológico final da folha.

Dois outros volumes trazem as Fichas de Afloramentos Descritos, as Fichas Petrográficas, Mineralógicas e Geoquímicas, e as Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais.

SUMÁRIO

CPRM

APRESENTAÇÃO .....

SUMÁRIO .....

RESUMO .....

ABSTRACT .....

1. INTRODUÇÃO..... 1

1.1 Histórico..... 2

1.2 Objetivos 2

1.3 Localização e acesso 3

1.4 Aspectos socioeconômicos 4

1.5 Metodologia 5

1.6 Dados físicos de produção 6

1.7 Trabalhos anteriores 6

2. CLIMA, VEGETAÇÃO, HIDROGRAFIA..... 8

2.1 Clima 9

2.2 Vegetação 9

2.3 Hidrografia 10

3. GEOMORFOLOGIA 11

4. ESTRATIGRAFIA 14

4.1 Comentários gerais 15

4.2 Pré-Espinhaço 16

4.2.1 Complexo Metamórfico-Migmatítico 16

4.2.1.1 Metatexitos de composição kinzigítica 16

4.2.1.2 Charnockitos 18

4.2.1.3 Diatexitos. 20
4.2.1.4 Granitóides porfiróides. 21
4.2.2 Rochas eruptivas e pegmatitos 24
4.2.2.1 Biotita granitos e pegmatitos. 24
4.3 Terciário — Grupo Barreiras. 24
4.4 Quaternário 26

5. GEOLOGIA ESTRUTURAL. 28

6. GEOLOGIA HISTÓRICA. 31

7. GEOLOGIA ECONÔMICA 33

7.1 Situação mineral da área. 34
7.2 Recursos minerais. 34
7.2.1 Minerais pesados. 34
7.2.1.1 Depósitos de Cumuruxatiba 35
7.2.1.2 Outras ocorrências 37
7.2.1.3 Gênese dos depósitos 38
7.2.2 Grafita 38
7.2.3 Minerais de pegmatitos. 39

8. CONCLUSÕES. 41

9. RECOMENDAÇÕES 43

10.BIBLIOGRAFIA 45

ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Mapa de localização da folha mapeada em relação à área do Projeto.

Figura 2 — Mapa índice das coberturas aerofotográficas

Figura 3 — Tipos de clima da Bahia

Figura 4 — Mapa fitogeográfico da Bahia

Figura 5 — Sinopse estratigráfica

Figura 6 — Isócronas de referência dos gnaisses kinzigíticos do Sul da Bahia

Figura 7 — Perfil estratigráfico na área de Cumuruxatiba

Figura 8 — Perfil estratigráfico do poço '2—Cxst—1BA (Petrobrás), em Cumuruxatiba

Figura 9 — Estratigrafia da Bacia do Espírito Santo

Figura 10 — Bacia do Espírito Santo. Arcabouço Estrutural do embasamento

Figura 11 — Secção esquemática do trecho de praias atuais do jazimento de Cumuruxatiba, Ba.

Tabela I — Análises petrográficas representativas das rochas charnockíticas

Tabela II — Ocorrências minerais verificadas e demonstrativo da situação dessas ocorrências por município. Folha SE.24—V—D—Caravelas.

Tabela III — Análises químicas — Ilmenita

Tabela IV — Reserva do jazimento de minerais pesados de Cumuruxatiba. Fotografias de afloramentos e panorâmicas

Anexo 1 — Mapa geológico. Folha SE.24—V—D — Caravelas

Anexo 2 — Mapa de caminhamento e amostragem. Folha SE.24—V—D—Caravelas

R E S U M O

CPRM

RESUMO

A Folha SE.24—V—D (Caravelas), integrante da área do Projeto Sul da Bahia, foi objeto de mapeamento geológico sistemático e cadastramento das ocorrências minerais, através do Convênio DNPM/CPRM.

Como resultado dos trabalhos de mapeamento foi estabelecida uma divisão estratigráfica para a área, onde a sequência metamórfica está situada no Complexo Metamórfico — Migmatítico da associação litológica do Pré-Espinhaço. Esta sequência é constituida de metatexitos de composição kinzigítica, que por anatexia evoluem para diatexitos e daí para granitóides porfiróides. Ocorrem lentes de charnockitos, e, corpos de biotita granito de caráter intrusivo, associados às rochas kinzigíticas. É aventada a hipótese dos kinzigítos estarem ligados a uma retomada dos processos metamórficos, que ocorreram provavalmente no Ciclo Brasiliano, responsável pela configuração estrutural atual da área. Sedimentos terciários do Grupo Barreiras recobrem cerca de 2/5 da área. Também têm grande extensão os sedimentos quaternários na região cacaueira.

Os recursos minerais estão representados principalmente por minerais de pegmatitos, ocorrendo também grafita, e minerais pesados em depósitos recentes na planície costeira.

ABSTRACT

The sheet SE.24—V—D (Caravelas), part of the area of the Projeto Sul da Bahia, was object of systematic geológical mapping and cataloguing of mineral occurrences by the DNPM/CPRM covenant.

As result of the mapping works, a stratigraphic division was established for the area, where the whole metamorphic sequence is situated in the metamorphic-migmatitic complex of the pré-Espinhaço Association. This sequence is formed of metatexites of kinzigitic composition that, by anatexis, change to diatexites and than to porphyroid granites. Lenses of charnockite and bodies of biotite granite of intrusive feature occur associated to the kinzigitic rocks. It is raised the hypothesis thet the kinzigites are related to a reactivation of the metamorphic processes that probably took place in the Brasiliano cycle, responsible by the actual structural fratures of the area. About 2/5 of the area are covered by tertiary sediments of the Barreiras Group. The quaternary sediments of the coastal region are also of a great extension.

The mineral resources are mainly represented by pegmatite minerals, occurring also graphite, and heavy minerals in recent deposits in the coastal plene.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Histórico

O Projeto Sul da Bahia iniciou suas atividades no ano de 1972, com a coleta de dados bibliográficos que viessem trazer subsídios aos futuros trabalhos a que se propunha realizar. Deste modo, e como resultado dessa pesquisa, foram elaborados relatórios contendo resumo e análise crítica das obras consultadas e a síntese dos conhecimentos geológicos da área em estudo. Em anexo, foi também apresentado mapa geológico de compilação bibliográfica, ilustrando o texto da síntese geológica e, ainda, gráficos e tabelas com os dados citados e comentados.

Estas atividades estiveram a cargo dos geólogos ODON MORAES FILHO, REGINALDO ALVES DOS SANTOS, IVO FIGUEIRÔA e CLAÚDIO ANTONIO ALCÂNTARA GIL, coordenados pelo geólogo LUIS CARLOS DE MORAES.

Ainda neste ano, as atividades prosseguiram com interpretação fotogeológica e/ou radargeológica de toda área, tendo como suporte os dados bibliográficos e as secções geológicas de reconhecimento. O relatório com o mapa fotogeológico já seria então a primeira contribuição do Projeto Sul da Bahia ao deslindamento dos problemas geológicos de sua área.*

A fase de fotogeologia esteve a cargo dos geólogos responsáveis pela coleta bibliográfica, mas agora coordenados pelo geólogo MARINHO ALVES DA SILVA FILHO.

Com base nos trabalhos já realizados, começaram as fases de campo, que de acordo com a programação, seriam divididas em duas etapas, cada uma delas dedicada ao mapeamento de duas folhas enquadradas no sistema da Carta Internacional ao Milionésimo.

A primeira etapa de campo constou do mapeamento geológico, cadastramento mineral e prospecção aluvionar das Folhas SD.24–Y–D (Itapetinga) e SE.24–V–B (Monte Pascoal), concluída em fevereiro de 1974. A segunda etapa constou também do mapeamento geológico, cadastramento mineral e prospecção aluvionar estratégica das Folhas SD.24–Y–C (Rio Pardo) e SE.24–V–D (Caravelas), sendo esta última, objeto deste relatório. Os trabalhos de campo são de responsabilidade dos geólogos IVO FIGUEIRÔA e REGINALDO ALVES DOS SANTOS (mapeamento), ODON MORAES FILHO (cadastramento mineral) e do técnico em mineração GERALDO REZENDE DA SILVA (prospecção aluvionar estratégica). Os estudos petrográficos estiveram a cargo de GERALDO VIANNEY VIVAS DE SOUZA do Laboratório de Petrografia da Agência Salvador da CPRM, e EVALDO OSÓRIO FERREIRA do Laboratório de Mineralogia da CPRM – LAMIN. As análises mineralógicas e geoquímicas foram realizadas por MARIA HELENA FALLABELA e CARMEN LUCIA ROQUETE PINTO, do LAMIN.

1.2 Objetivos

O Plano Mestre Decenal para a Avaliação dos Recursos Minerais do BRASIL, estabelece como prioritário o levantamento geológico básico de áreas geologicamente desconhecidas do território nacional. Assim, o Departamento Nacional da Produção Mineral elaborou o Projeto Sul da Bahia para executar o mapeamento geológico básico da área do Projeto na escala 1:250.000.

---

* Desde que o relatório de Compilação Bibliográfica representa uma síntese de trabalhos anteriormente realizados, não foi considerado como contribuição relevante do Projeto.

Paralelamente a esse trabalho, seria também executado o cadastramento das ocorrências minerais e uma prospecção aluvionar estratégica. Objetiva, em âmbito nacional, a confecção da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, que será o documento básico da planificação mineral do país. Também, a curto prazo, selecionará áreas promissoras à prospecção em detalhe, visando a descoberta de bens minerais, especialmente aqueles de importância estratégica.

O convênio DNPM/CEPLAC estabeleceu prioridade para o mapeamento das Folhas SD.24–Y–D e SE.24–V–B em relação às Folhas SD.24–Y–C e SE.24–V–D, visando a formulação do Diagnóstico Sócioeconômico da Região Cacaueira, documento de planejamento regional, que sintetizará todos os dados disponíveis que levem à racionalização da lavoura do cacau, implantando-a definitivamente em bases técnico-cientificas.

Objetiva ainda, pois, a planificação regional de outras atividades não ligadas intrinsecamente à atividade mineral.

1.3 Localização e acesso

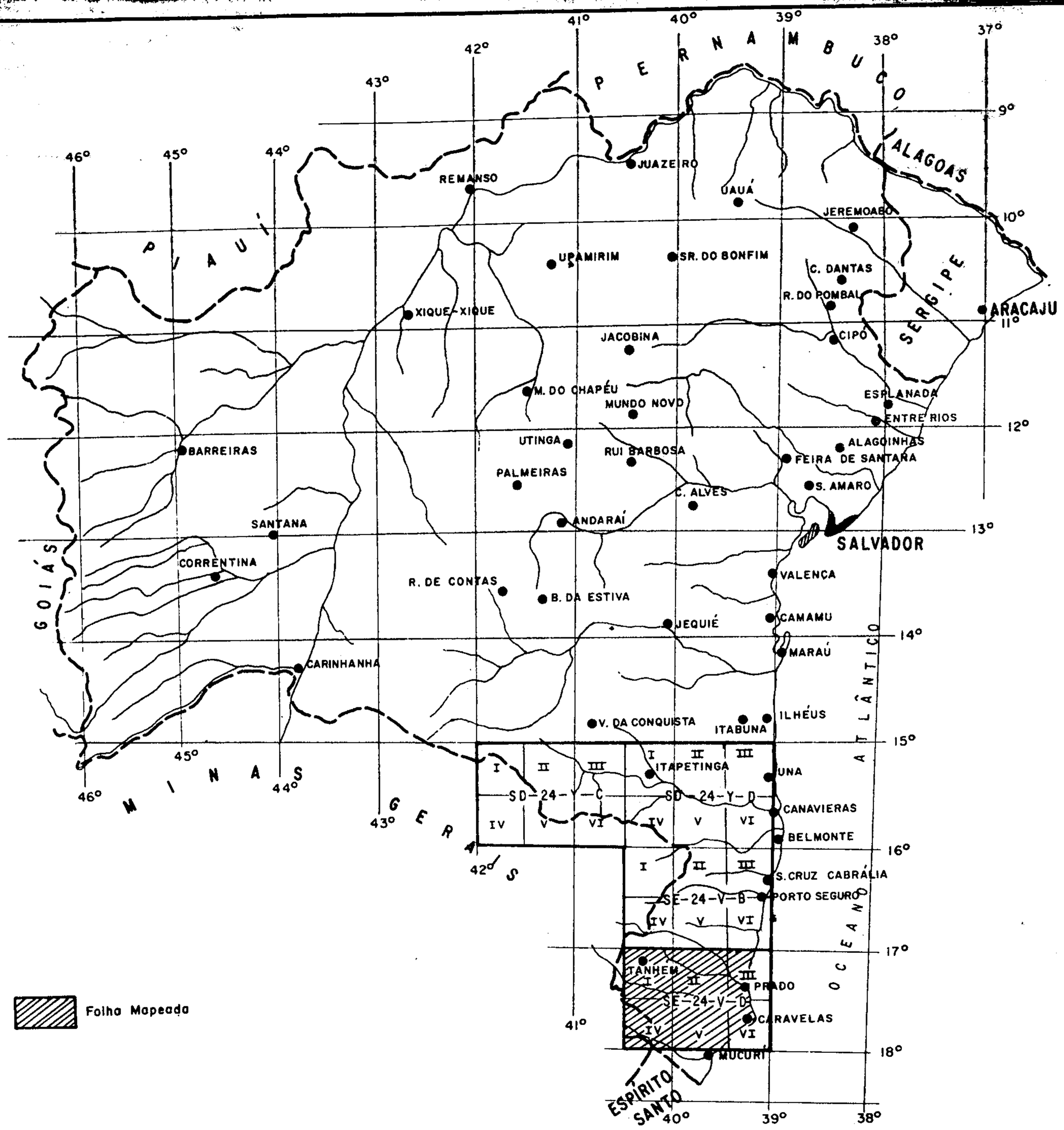
A Folha Caravelas (SE.24–V–D), enquadrada no sistema da Carta Internacional ao Milionésimo, é limitada pelas coordenadas geográficas de 17°00′ e 18°00′ de latitude sul, e 39°00″ e 40°30′ de longitude oeste de Greenwich. O oceano Atlântico ocupa a sua extremidade leste, de norte a sul, em uma faixa que varia de um mínimo de 18,0 quilômetros a um máximo de 52,0 quilômetros, respectivamente, nos extremos nordeste e sudeste. A Folha localiza-se no extremo sudeste do Estado da Bahia, englobando parte do extremo nordeste do Estado de Minas Gerais e uma pequena área do extremo norte do Estado do Espírito Santo (fig. 1).

O principal acesso rodoviário é a BR-101, que a percorre em toda extensão na porção central, ligando-a a Salvador, Vitória e Rio de Janeiro. Do seu limite sul, a área dista 325 quilômetros de Vitória (ES) pela referida rodovia. Estradas secundárias de tráfego permanente interligam os principais núcleos populacionais como: Itamaraju-Prado-Alcobaça (BA-287), Alcobaça-Teixeira de Freitas-Medeiros Neto-Itanhém, Medeiros Neto-Nanuque-Caravelas ("estrada do boi") e a ligação Nova Viçosa-BR-101. As demais são estradas de tráfego limitado e muito precário sendo, por vezes, instransitáveis nos períodos chovosos.

Linhas de ônibus ligam, regularmente, as localidades menores aos principais centros populacionais, como também estes entre si e a Salvador e Vitória.

Nanuque e Caravelas possuem vôos regulares, com utilização de aviões tipo Avro. Campos de pouso, para pequenos aviões, existem nas localidades de Itamaraju e Teixeira de Freitas.

O transporte marítimo é restrito aos portos de Caravelas e Nova Viçosa, onde fazem escala navios de pequeno calado da Navegação Baiana, companhia de transportes marítimos.



RIO PARDO SD. 24-Y-C	I — CORDEIROS II — BELO CAMPO III — ITAMBÉ IV — RIO PARDO V — PEDRA AZUL VI — ENCRUZILHADA	ITAPETINGA SD. 24-Y-D	I — ITAPETINGA II — PAU BRASIL III — UNA IV — MACARANI V — POTIRAGUÁ VI — MASCOTE
MONTE PASCOAL SE. 24-V-B	I — JACINTO II — SALTO DA DIVISA III — PORTO SEGURO IV — SANTO ANTONIO DO JACINTO V — GUARATINGA VI — MONTE PASCOAL	CARAVELAS SE. 24-V-D	I — MEDEIROS NETO II — ITAMARAJU III — PRADO IV — NANUQUE V — HELVÉCIA VI — CARAVELAS

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA FOLHA MAPEADA EM RELAÇÃO A ÁREA DO PROJETO

PROJETO SUL DA BAHIA

DATA	ESCALA	DESENHISTA	FIG.
AGOSTO /74	1/7.500.000	Hélio B. Santos	1

1.4 Aspectos socioeconômicos

A região apresenta-se com relativa importância no Estado da Bahia e nordeste de Minas Gerais, sob o ponto de vista econômico.

O principal núcleo populacional é a cidade de Nanuque (MG), situada no extremo sudoeste da folha, onde concentram-se as maiores atividades comerciais e industriais da região. Itamaraju, vila de Teixeira de Freitas, , Caravelas, Medeiros Neto, Prado, Alcobaça, Serra dos Aimorés, Ibirapoã, etc., são algumas das principais localidades, sendo que as duas primeiras estão em franco desenvolvimento após o surgimento da BR-101.

A economia da região é baseada, quase exclusivamente, na indústria extrativa da madeira e na pecuária.

A extração da madeira encontra-se em grande atividade, com um desmatamento acelerado e irracional, sem um reflorestamento adequado, o que acarretará, num futuro próximo, a extinção das madeiras ditas nobre, como o jacarandá, jequitibá, cedro, etc. Indústrias de beneficiamento da madeira existem em grande número na região, principalmente em Nanuque, Teixeira de Freitas, Itamaraju, Medeiros Neto, Nova Viçosa e Prado.

A pecuária é bem desenvolvida, principalmente a criação de bovinos, estando grande parte da área recoberta por campos de pastagens. Esta atividade tende a aumentar nas mesmas proporções do decréscimo das atividades madeireiras. A criação de suinos é inexpressiva e voltada às necessidades do consumo interno.

A agricultura, pouco desenvolvida, resume-se à cultura de cacau no município de Itamaraju (BA) um dos maiores produtores do Estado, e a lavoura de curto ciclo e subsistência local como feijão, arroz, milho, cana de açúcar e mandioca.

As populações litorâneas têm na pesca uma de suas principais atividades econômicas, apesar de ser executada por métodos rudimentares tradicionais.

A atividade mineral baseia-se na garimpagem de pedras semipreciosas nos municípios de Itamaraju, Prado, Itanhém e Alcobaça, além de areias monazíticas na região de Cumuruxatiba, e grafita nas proximidades de Itanhém (noroeste da folha).

Vale destacar a extensa zona litorânea, com lindas e quase desconhecidas praias, como propícia ao desenvolvimento da "indústria" do turismo. Estas regiões costeiras, com acessos relativamente bons, já começam a despertar empreendimentos hoteleiros e imobiliários.

1.5 Metodologia

O Projeto Sul da Bahia, dividido em quatro etapas principais, foi iniciado com a Compilação Bibliográfica, seguida de Fotointerpretação Preliminar. A Etapa de Campo I constou do mapeamento geológico das Folhas SD.24–Y–D (Itapetinga) e SE.24–V–B (Monte Pascoal) e a Etapa de Campo II, das Folhas SD.24–Y–C (Rio Pardo) e SE.24–V–D (Caravelas), sendo, como frisado, o presente relatório referente a esta última.

A Compilação Bibliográfica foi efetuada a partir dos trabalhos disponíveis nas bibliotecas de vários órgãos nacionais, estaduais e particulares, tendo-se elaborado um resumo bibliográfico e análise crítica para cada obra consultada. Em cinco volumes de relatório, foram condensadas estas informações, dando-se ênfase às de caráter geológico.

A fotointerpretação preliminar foi apresentada na escala de 1/500.000, a partir da utilização de "strips" e mosaicos semicontrolados de radar na escala 1/250.000.

Como apoio à interpretação radargeológica, consultaram-se os dados de geografia política da Folha SD.24–SO, na escala 1/500.000 (CNG, 1961), e outros mapas planimétricos e geológicos disponíveis na escala 1/50.000, na porção leste da área. Utilizaram-se ainda fotografias aéreas 1/25.000 tomadas pela Aerofoto Natividade para a Ceplac e por Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A–LASA, para a Petrobrás (fig. 2).

Sobre os mosaicos de radar, com o auxílio dos dados obtidos, procedeu-se à caracterização das unidades radargeológicas, utilizando-se elementos como tonalidade e textura, padrões de drenagem, vegetação e muito particularmente, os elementos geoestruturais.

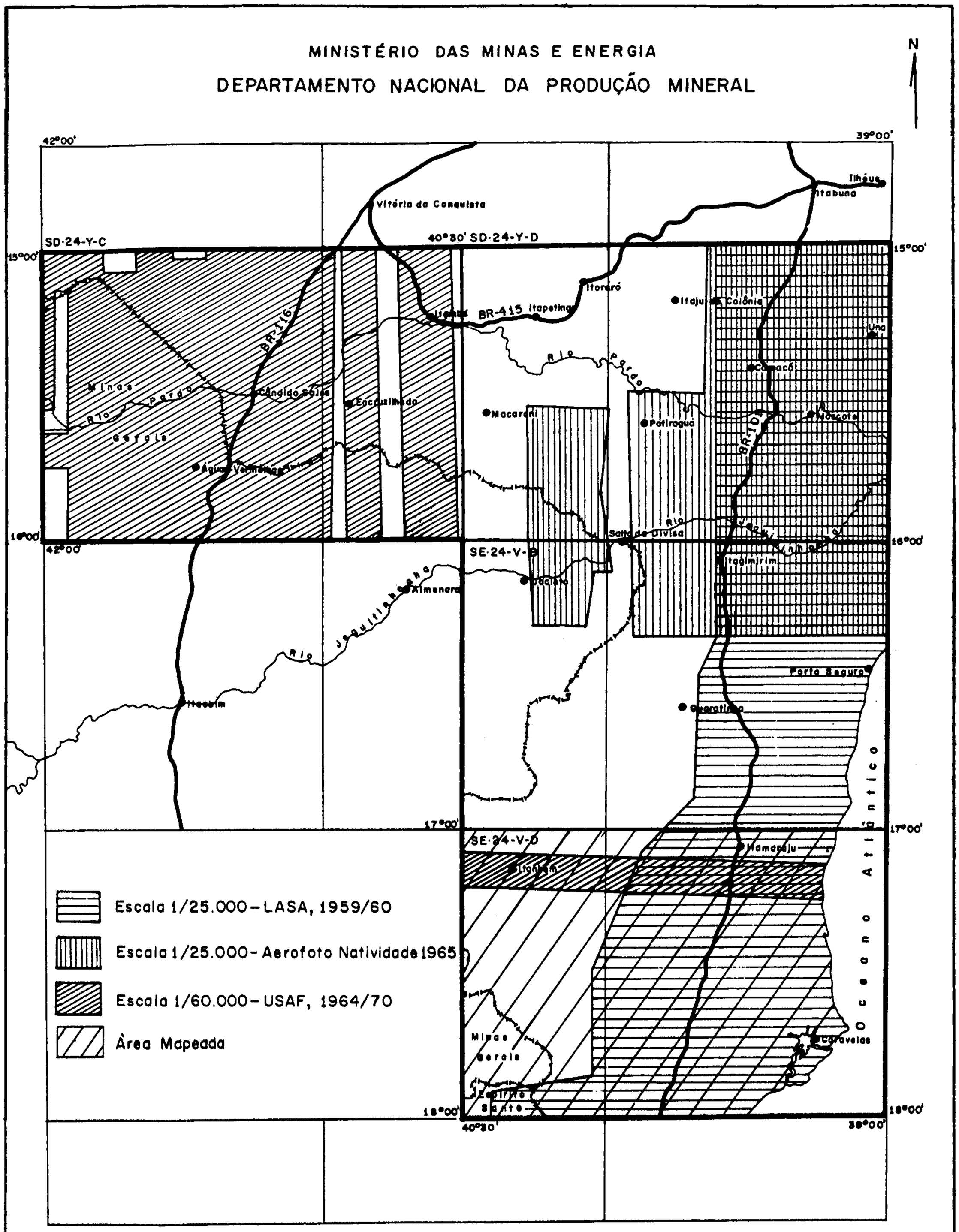
Ainda durante esta fase, elaboraram-se mapas de serviço preliminares, na escala 1/100.000 (30' x 30'), obtidos a partir de imagens de radar 1/100.000 ampliadas da Folha SE.24–V–D, na escala 1/250.000.

O mapeamento geológico foi executado na escala 1/250.000, a partir de mapas de serviço 1/100.000 e respectivas imagens, referidas anteriormente. Constou de secções geológicas ao longo das estradas accessíveis a veículos do tipo utilitário, coletando-se amostras de rochas e de solo para análises de laboratório. Concomitantemente, foram realizados o cadastramento das ocorrências minerais e uma prospecção aluvionar estratégica da área.

Os dados foram plotados diretamente sobre as imagens de radar, com auxílio de base planimétrica, escala 1/250.000, resultante de levantamento efetuado recentemente pela Ceplac. Durante as fases de escritório, normalmente intercaladas com as campanhas de campo, deu-se ênfase aos trabalhos de reinterpretação, preenchimento de fichas diversas e envio de amostras para análise de laboratório.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

MAPA-ÍNDICE DE COBERTURAS AEROFOTOGRÁFICAS

PROJETO SUL DA BAHIA	DATA	ESCALA	DESENHISTA	FIG.
	AGOSTO/74	1/2.000.000	Nivaldo Borges	2

1.6 Dados físicos de produção

A folha SD.24—Y—C (Rio Pardo) compreende uma área de 17.800 quilômetros quadrados, mapeada na escala 1:250.000, tendo sido percorridos de carro 9.012 quilômetros em trabalhos de campo, dos quais, 2.257 quilômetros, foram gastos em secções geológicas. Além da utilização de carro, foram percorridos 45 quilômetros a pé e 25 quilômetros a cavalo. Foram estudados 390 afloramentos e coletadas 159 amostras de rochas, das quais 70 foram estudadas petrograficamente. Também foi efetuada a coleta de 2 amostras de solo para análise geoquimica,3 amostras de minério para análise quimica e 1 amostra para análise mineralógica.

Cadastrou-se 55 ocorrências minerais sendo 35 inéditas. Dentro do programa de prospecção aluvionar foram coletadas 15 amostras de concentrado de batéia e enviadas para análise.

1.7 Trabalhos anteriores

No campo das informações de ocorrências minerais, surgem vários trabalhos publicados de caráter regional. O trabalho mais antigo é devido a CARNEIRO (1908), que descreveu generalizadamente várias ocorrências minerais ao longo do Rio Pardo e do município de Vitória da Conquista. Posteriormente, os trabalhos de MAHRHOLZ (1966), AZEVEDO & SOUTO (1971) e BRASIL (1967), fornecem também, relações de ocorrências minerais com respectivas locações, referindo-se entre outras, aquelas ocorrências dos municipios de Itambé , Encruzilhada e Vitória da Conquista.

GUIMARÃES (1964), executou cinco datações geocronológicas pelo método de U, Th e Pb, em monazita e samarskita de pegmatitos de Itambé, anteriormente referenciados por ARGENTIERE (1957) (Tabela II).

ABREU (1965), cita pela primeira vez a grafita do município de Pedra Azul, no local conhecido por Boqueirão da Salvação.

Uma descrição generalizada da "mina" de apatita da Fazenda Lorena, município de Itambé, é feita em trabalho executado por BRASIL, (op. cit.).

Em 1968 surgem os trabalhos de LEWIS Jr., sobre a província pegmatítica do sul da Bahia e QUEIROZ NETO relacionando os solos da faixa do embasamento cristalino que antecede os patamares do planalto de Vitória da Conquista. Ainda neste ano, GROSSI SAD apresenta um esboço geológico do Estado de Minas Gerais na escala 1:1.000.000, no qual parte do nordeste de Minas, incluído na área, é representado pelo Complexo Granitóide de Medina.

AZEVEDO & SOUTO (1971) realizaram um cadastramento dos recursos minerais do Sul da Bahia, identificando na Folha SE.24—V—D uma zona de pegmatitos mineralizados em berilo, água marinha, crisoberilo, quartzo, feldspato, grafita, etc.

ASMUS et alii (1971) efetuaram importantes estudos de integração geológica da Bacia do Espírito Santo, baseados em poços estratigráficos e pioneiros da Petrobrás e estudos mais recentes. Estabeleceram sua estratigrafia e a compararam com as demais bacias costeiras do Brasil.

BARRETO & PINTO (1972) estudaram, com detalhe, os depósitos de minerais pesados da região costeira entre Porto Seguro (Folha Monte Pascoal) e Caravelas, para a Comissão Nacional de Energia Nuclear, destacando-se o jazimento de Cumuruxatiba (vila situada no extremo nordeste da área).

CORDANI (1973), estudando a evolução geocronológica pré-cambriana da faixa costeira do Brasil, entre Salvador e Vitória, apresenta um esboço geológico regional onde identifica, na área, coberturas sedimentares, gnaisses kinzigíticos, rochas graníticas e núcleos granulíticos. Efetuou, na Folha SE.24—V—D, três datações geocronológicas em rochas kinzigíticas, obtendo valores no intervalo de 430-550 m.a..

2. CLIMA, VEGETAÇÃO HIDROGRAFIA

2.1 Clima

Os tipos climáticos que ocorrem na área abrangida pela Folha SE.24—V—D são quentes e úmidos, equatoriais, estando incluidos no grupo A, de Koppen. Baseado na classificação deste autor, ANDRÉA (1962) identificou na área as zonas climáticas Af e Am, com índices pluviométricos maiores no litoral, decrescendo gradativamente para o interior (fig. 3).

A zona climática **Af** ocorre numa faixa aproximadamente paralela à costa, englobando grande parte dos municípios de Itamaraju, Prado, Alcobaça, Caravelas e Nova Viçosa, e caracteriza-se pela ausência de estação seca, com médias termais de 24°C a 26°C e temperatura anual uniforme; a pluviosidade nunca é inferior a 1.000 mm, com maiores precipitações de março a agosto. As maiores médias anuais, no período de 1930—1960, foram registradas em Caravelas, com 1.600,1 mm, seguindo-se de Alcobaça, com 1.226,2 mm.

A zona climática **Am**, englobando o restante da área, também caracteriza-se pela inexistência de estação fria, com médias termais superiores a 18°C e temperatura anual uniforme; é típica de bosque chuvoso, com totais elevados, superiores a 750 mm, compensando a existência de estação seca.

O desmatamento intensivo e irracional, que se processa atualmente na região, vem modificando constantemente o limite entre estas duas zonas climáticas, criando novas condições e ameaçando seu equilíbrio ecológico.

2.2 Vegetação

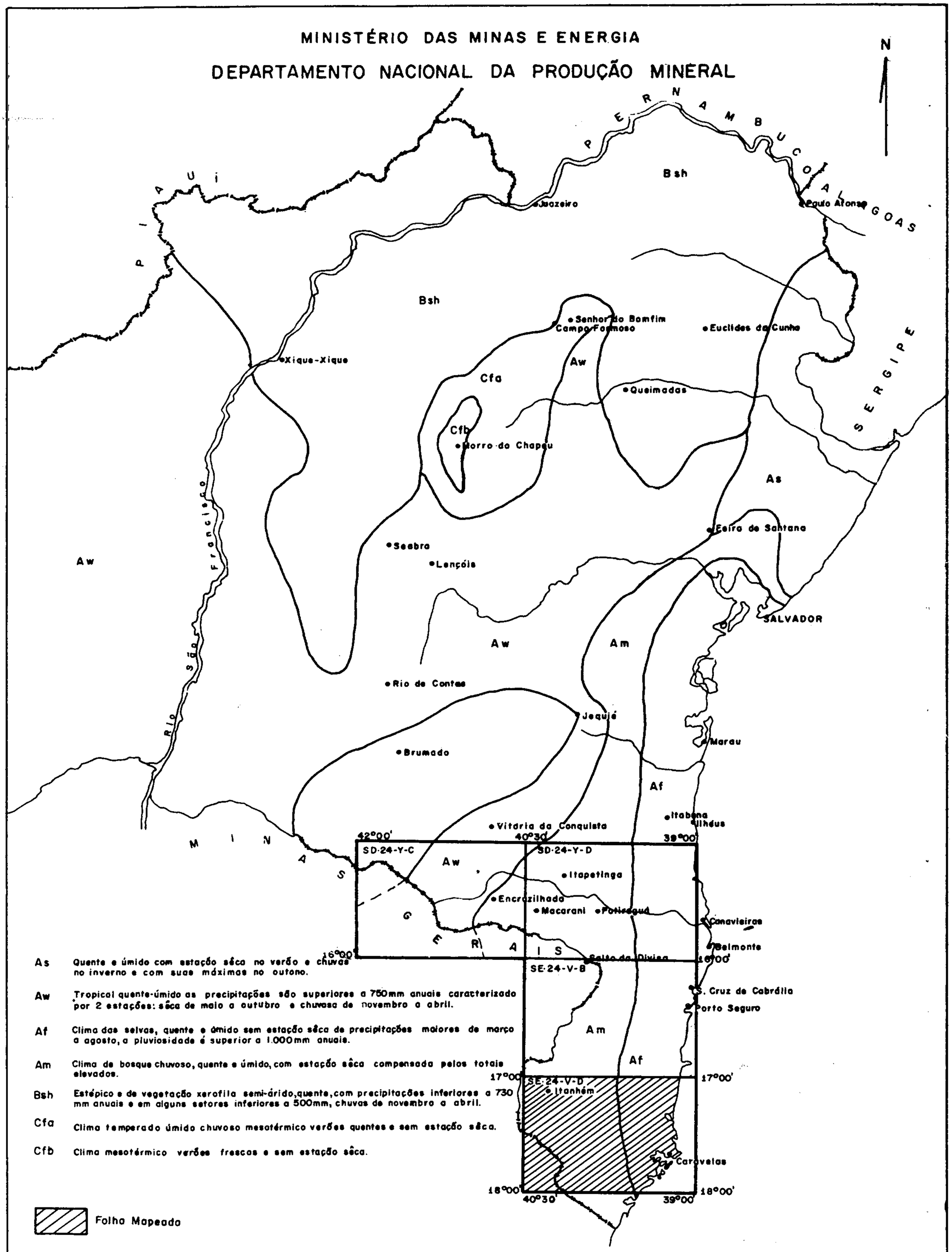
A área abrangida pela Folha SE.24—V—D apresenta agrupamentos vegetais bem característicos, mantendo estreita relação com as zonas climáticas. CARDOSO DA SILVA et alii (1967) apresentam, na Carta Fitogeográfica do Estado da Bahia, três zonas de tipos de vegetação distintas: a vegetação litorânea, a mata tropical úmida e a mata seca (fig. 4).

A **vegetação litorânea**, ocorrendo em estreita faixa paralela à costa possui tipos vegetais bem característicos e diferenciados à medida que se afasta da costa. Nos cordões litorâneos predominam as herbáceas, formando uma cobertura descontínua. Mais para o interior, ocorre a vegetação típica de restingas, aparecendo em destaque os coqueiros e também o angico, o jutai, etc. Em áreas mais restritas, limitando-se a reentrâncias da costa e desembocaduras dos rios, aparecem os mangues, com sua vegetação característica, constituída de arbustos que se desenvolvem em solos extremamente salinos, argilosos e hidromórficos.

A **mata tropical úmida** ocorre, em uma fàixa paralela ao litoral, na região central da Folha SE.24—V—D, com seu limite oeste passando nas proximidades de Itanhém (noroeste da área). Este limite vem se modificando constantemente, devido a intensificação do devastamento das florestas para exploração de madeira, com substituição gradativa por campos de pastagens. A mata tropical úmida constitui uma floresta densa e estratificada, com árvores de alto porte, destacando-se as madeiras de lei, tais como cedro, peroba, jequitibá, jacarandá, etc. Os solos são representados por latossolos amarelados e podzólicos vermelho-amarelados.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



As Quente e úmido com estação sêca no verão e chuvas no inverno e com suas máximas no outono.

Aw Tropical quente-úmido as precipitações são superiores a 750mm anuais caracterizado por 2 estações: sêca de maio a outubro e chuvosa de novembro a abril.

Af Clima das selvas, quente e úmido sem estação sêca de precipitações maiores de março a agosto, a pluviosidade é superior a 1.000mm anuais.

Am Clima de bosque chuvoso, quente e úmido, com estação sêca compensada pelos totais elevados.

Bsh Estépico e de vegetação xerofila semi-árido, quente, com precipitações inferiores a 730 mm anuais e em alguns setores inferiores a 500mm, chuvas de novembro a abril.

Cfa Clima temperado úmido chuvoso mesotérmico verões quentes e sem estação sêca.

Cfb Clima mesotérmico verões frescos e sem estação sêca.

Folha Mapeada

ANDRÉA, R.— Chuvas na Bahia. DNOCS, Salvador-Ba. 160p., 1962.

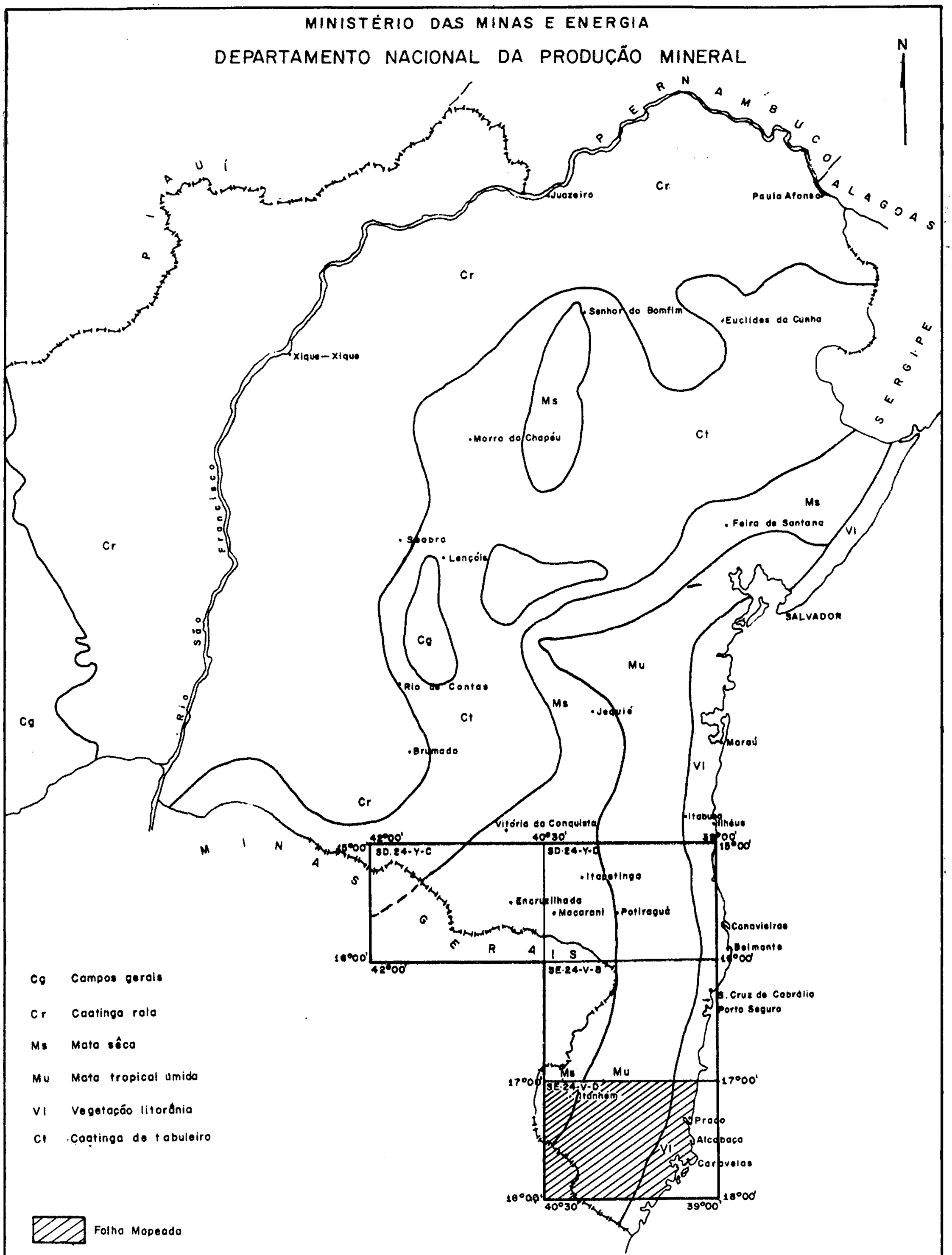
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais— CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

TIPOS DE CLIMA DA BAHIA
SEGUNDO KÖPPEN

PROJETO SUL DA BAHIA	DATA	ESCALA	DESENHISTA	FIG.
	AGOSTO/74	1/5.000.000	Nivaldo Borges	3

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



Adaptado de CARDOSO ou SILVA, T. (1967).

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

MAPA FITOGEOGRÁFICO DA BAHIA

PROJETO SUL DA BAHIA

DATA	ESCALA	DESENHISTA	FIG.
AGOSTO/74	1/5.000.000	Nivaldo Borges	4

A **mata seca** ocupa a região noroeste da área, constituindo uma transição entre a mata tropical úmida e as vegetações arbustivas do interior, as denominadas caatingas. É constituída de arbustos e árvores de médio porte formando um estrato denso e contínuo. Também nesta região, os limites deste agrupamento vegetal vêm constantemente se modificando com o surgimento de campos de pastagens ficando as matas mais restritas à região de relevo acidentado, de difícil acesso.

2.3 Hidrografia

O rio Itanhém, atravessando toda a folha em sua parte central, na direção aproximadamente oeste-leste,e desaguando em Alcobaça, constitui o maior curso d'água da região. No trecho compreendido entre Medeiros Neto e Teixeira de Freitas, este rio limita duas regiões de relevo e drenagem muito distintas: a norte, um relevo ondulado, onde se desenvolve uma drenagem dendrítica, e a sul, um relevo típico de tabuleiros e drenagem sub-paralela. É interessante notar também que neste trecho, o rio Itanhém praticamente só possui afluentes na margem esquerda, destacando-se os rios Água Preta e Água Fria, e os córregos Mutum, Rezende, Novo e Água Limpa, todos na região noroeste da folha.

O rio Mucuri, o mais volumoso da região, corta a área apenas em sua extremidade sudoeste, passando por Nanuque. Da localidade de Ibiranhém (leste de Nanuque) até o limite oeste da folha, o rio Mucuri comporta-se semelhantemente ao Itanhém no trecho referido acima, limitando duas regiões de relevo e drenagem distintas. Os principais afluentes são os córregos do Frito, do Ene, do Gê, do U, etc., localizados na margem esquerda.

O rio Peruipe e seus afluentes, constituem a maior bacia hidrográfica totalmente dentro da Folha SE.24—V—D, drenando cerca de 35% da mesma, e desaguando em Nova Viçosa.

Desenvolve-se, em sua maior parte, numa região de tabuleiros, constituindo um padrão aproximadamente sub-paralelo. Resulta da junção dos rios Peruipe Norte e Peruipe Sul, tendo como principais afluentes os rios do Meio ou do Pato e o Pau Alto, o ribeirão das Altarifas, o córrego José Felipe, etc.

O rio Jucuruçu, resultante da junção dos braços Norte e Sul, juntamente com seus afluentes, drenam a parte norte nordeste da área, indo desaguar em Prado. Situado entre os rios Jucuruçu e Itanhém, está outra rede de drenagem importante, comandada pelo rio Itanhentinga.

Na área não existem rios navegáveis, exceto em pequenos trechos, onde se utilizam canoas como meio de transporte.

3. GEOMORFOLOGIA

A área abrangida pela Folha SE.24—V—D apresenta uma compartimentação das formas de relevo bem distinta, podendo-se diferenciar no conjunto o relevo de serras, o relevo ondulado, o relevo de tabuleiros e a planície flúvio-marinha e aluvial.

O relevo de serras está restrito quase unicamente à região norte-nordeste da área, onde afloram migmatitos kinzigíticos nos arredores das localidades de Piragi, Prata, Ibirajá e Itanhém (foto 2). O relevo apresenta-se movimentado, muito acidentado e com desníveis da ordem de 300 metros, com vales estreitos e profundos.

Na região do relevo de serras, a drenagem é de padrão dendrítico e localmente retangular, controlada por fraturas. Predominam na área latossolos marrom-amarelados, argilosos, ocorrendo subordinadamente litossolos, nas encostas de declividade muito acentuada, e podzólicos, com nítida diferenciação dos horizontes.

Entre Itanhém, a sul, e São José, a norte, uma passagem local do relevo de serras para o relevo ondulado é marcada por uma escarpa de linha de falha de direção noroeste-sudeste. O relevo de serras identifica um nível de erosão correspondente à denominada Superfície Velhas, de KING (1956).

O relevo ondulado ocupa grande porção da folha desde nor-nordeste, região de Campo Alegre (oeste de Itamaraju), passando pela região central (Jardinópolis, Cachoeira do Mato, Medeiros Neto), até a região sudoeste (Serra dos Aimorés). A região apresenta-se aplainada, com as formas de relevo representadas por altitudes em torno de 200 metros, com colinas de topos arredondados e vales colmatados, aflorando rochas migmáticas homogêneas e heterogêneas. A sudoeste de Lagedão, localidade situada entre Itupeva (canto centro-oeste da folha), e Nanuque (canto sudoeste), destaca-se no relevo colinoso a Pedra do Frito, verdadeiro "inselberg", constituído por rochas graníticas (foto 4). A drenagem é dendrítica e sub-angular, destacando-se no conjunto o rio Itanhém, de direção leste-oeste.

Ocorrem na região latossolos intensamente meteorizados e, nas encostas mais abruptas, litossolos pouco desenvolvidos.

O relevo de tabuleiros, característico da área de ocorrência dos sedimentos inconsolidados do Grupo Barreiras, é o mais bem representado na Folha SE.24—V—D, ocupando toda sua porção leste e sul, e partes da porção sudoeste, central e oeste.

É constituido por colinas de topo plano, vales de fundo chato e bordos escarpados (foto 3), formando no conjunto uma paisagem monótona de superfícies regulares. Os tabuleiros possuem desníveis da ordem de 30 a 50 metros, sendo as cotas mais comuns situadas em torno de 100 metros, decrescendo suavemente no sentido do litoral e vales dos principais rios.

A drenagem nesta região é muito densa, predominando os padrões dendrítico e subparalelo, com os rios, em sua maioria, de direções em torno de noroeste-sudeste, destacando-se os baixos cursos dos rios Jucuruçu, Itanhém e Peruipe. É comum a presença de lagoas, principalmente nas regiões oeste e sul, destacando-se as lagoas do Vinho e Grande, a sul de Medeiros Neto. Os solos são representados por latossolos amarelados argilosos e podzólicos vermelho-amarelados distróficos, ocorrendo comumente regossolos associados.

O relevo de tabuleiros, desenvolvido durante o Ciclo Velhas (?), está sendo dissecado por vales que constituem outro nível de aplainamento, a denominada Superfície Paraguassu (KING, op. cit.)

A passagem dos tabuleiros para a planície flúvio-marinha e aluvial se faz de modo brusco através de escarpamentos (foto 3). De Prado para norte, os tabuleiros atingem a costa, formando falésias contínuas e retilíneas.

A planície flúvio-marinha e aluvial apresenta-se bem característica na região litorânea de Prado para sul, e ao longo dos baixos cursos dos rios Jucuruçu (foto 3), Itanhém e Peruipe. A feição mais típica da planície flúvio-marinha é a presença de extensos cordões litorâneos, que se apresentam paralela ou obliquamente à linha de costa, representando praias fósseis. No local denominado de Ponta da Baleia, entre Alcobaça e Nova Viçosa, estes cordões litorâneos apresentam sua maior extensão para o interior, cerca de 13 quilometros. Nesta região, é comum a presença de lagoas, meandros, pântanos e áreas inundáveis, com desenvolvimento de drenagem modelo anastomótico. Aluviões recentes ocorrem ao longo dos principais rios, sendo mais desenvolvidos no baixo curso do rio Jucuruçu. Podzolos hidromórficos aparecem frequentemente, associados a regossolos e solos orgânicos, muito ácidos. Depósitos arenosos recentes ocorrem sobrepostos aos tabuleiros, certamente originados por lixiviação da porção mais argilosa dos sedimentos do Grupo Barreiras.

4. ESTRATIGRAFIA

PERÍODO		DIVISÕES MAIORES	GRUPO	DESCRIÇÃO
QUATERNÁRIO (Q)	Rec.			Depósitos aluvionares, praiais e cordões litorâneos (a)
	Pleistoceno			Formação Caravelas: calcários com intercalaçoes de argilas margosas, fossilíferas (não-aflorante, informações do poço Cst-1 BA, Caravelas)
TERCIÁRIO (T)	Plioceno		BARREIRAS	Areias grosseiras cascalhos e argilas variegadas interestratificadas (b)
	Plioceno a Mioceno			Calcário com interestratificações de folhelhos fossilíferos não-aflorantes, informações do poço Cst-1 BA)
	Mioceno Méd. a Inf.			Alternância de arenitos, siltitos calcários e folhelhos (não-aflorantes, informações do poço Cst-1 BA)
CRETÁCEO (K)	Superior			Alternância de arenitos, folhelhos, calcários (não-aflorantes, informações do poço Cst-1 BA)
	Inferior			Alternância de arenitos, folhelhos, calcários e siltitos, (não-aflorantes, informações do poço Cst-1 BA)
PRÉ-CAMBRIANO (p€)		PRE-ESPINHAÇO COMPLEXO METAMÓRFICO-MIGMATÍTICO		Granitóides porfiroides (grp) Diatexitos (dtx) Metatexitos de composição kinzigítica (kz), com lentes de rochas charnockíticas (ch)
ROCHAS ERUPTIVAS				Pegmatitos (peg) e biotita granitos equigranulares (gr)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

SÍNOPSE ESTRATIGRÁFICA

FOLHA SE. 24-V-D (Caravelas)

PROJETO SUL DA BAHIA	DATA	DESENHISTA	FIG.
	AGOSTO/74	Nivaldo Borges de Oliveira	5

4.1 Comentários gerais

A divisão estratigráfica estabelecida para a área, obedeceu aos mesmos critérios utilizados na Folha Itapetinga, onde foram discutidos e justificados pormenorizadamente, em virtude de, nessa área, estarem representados todos os tipos litológicos que caracterizam a sequência litoestratigráfica pré-Cambriana diferenciada no Projeto Sul da Bahia.

Os critérios estabelecidos, foram discutidos e aprovados em reunião conjunta, (CPRM, PROSPEC & DNPM. 1974) e têm validade para as áreas dos Projetos Bahia, Bahia II, Sul da Bahia e LETOS, * que cobrem uma extensão considerável dos territorios baiano, mineiro e goiano, conferindo dimensão regional à divisão estratigráfica proposta.

O Pré-Cambriano individualizado na área em apreço, pertence a uma associação de rochas do Pré-Espinhaço, e especificamente, do Complexo Metamórfico-Migmatítico, uma das subdivisões do Pré-Espinhaço, subdivisões estas que se baseiam na homogeneidade, distribuição e faciologia metamórfica das rochas agrupadas nas mesmas. O Pré-Espinhaço, engloba todas as rochas mais antigas que o Super-Grupo Espinhaço, cujas relações estratigráficas entre si ainda não estão perfeitamente determinadas.

A exemplo do que ocorre na referida folha, aqui também se verifica a presença de rochas kinzigíticas migmatíticas (metatexitos), que evoluem para migmatitos muito móveis (diatexitos), e daí para granitóides porfiróides.

Associados às rochas kinzigíticas afloram na área corpos lenticulares de charnockitos, cuja origem pode estar relacionada à composição original da rocha pré-metamórfica, caso em que teriam sido metamorfizadas em condições de fáceis anfibolítica.

Corpos de biotita granitos equigranulares afloram na parte noroeste da área, encaixados em metatexitos de composição kinzigítica e, localmente, nas proximidades de corpos charnockíticos.

Datações geocronológicas efetuadas por CORDANI (1973) indicam para essa sequência idade pré-Cambriana superior, entretanto tais datações podem estar influenciadas por eventos posteriores, e estas rochas seriam verdadeiramente muito mais antigas.

Sedimentos terciários do Grupo Barreiras recobrem grande parte da área, principalmente nas regiões leste e sul. Também são bem significativos os depósitos quartenários, mais desenvolvidos na planície costeira e nos baixos cursos dos principais rios.

Além dos dados de superfície, são analisadas algumas informações de poços estratigráficos da Petrobrás perfurados em Cumuruxatiba e em Caravelas, na parte norte da Bacia Sedimentar do Espirito Santo.

A sinopse estratigráfica da área (fig. 5) e a descrição detalhada das unidades diferenciadas, são apresentadas em seguida.

---

* LETOS – Projeto Leste do Tocantins – Oeste do Rio São Francisco, do Convênio DNPM–CPRM, realizado pela PROSPEC S/A.

4.2 Pré-Espinhaço

Representado na área da Folha SD.24–Y–D (Itapetinga) pelos complexos Granulítico e Metamórfico-Migmatítico, na Folha SE.24–V–D (Caravelas), apenas o segundo Complexo é representado. Associado a ele, ocorrem granitos e pegmatitos, considerados neste relatório sob a terminologia de rochas eruptivas, de posicionamento duvidoso, por motivos que serão adiante mencionados.

4.2.1 Complexo Metamórfico-Migmatítico

Esta unidade é composta de rochas migmatíticas, charnockíticas e graníticas, representadas por metatexitos de composição kinzigítica, charnockitos, diatexitos e granitóides porfiróides.

4.2.1.1 Metatexitos de composição kinzigítica

Estas rochas foram definidas por MISI E AZEVEDO (1971) sob a designação de "granulitos a cordierita", como referenciado anteriormente. Fato idêntico ocorreu com CORDANI (op. cit.) quando analisou os "gnaisses kinzigíticos" no esboço da geologia regional sobre a faixa costeira entre Salvador (BA) e Vitória (ES), no trabalho sobre a evolução geotectônica da referida área.

Na Folha SE.24–V–D, estes metatexitos de composição kinzigítica têm grande área de ocorrência, sendo o prolongamento sul do corpo de rocha contínuo que se estende desde as proximidades de Jordânia (MG) na parte sudoeste da Folha SD.24–Y–D (Itapetinga). Ocupam predominantemente as partes norte e noroeste da folha Caravelas, passando seu limite leste, a cerca de 17 quilômetros a leste de Itamaraju na parte nor-nordeste da folha e, a norte de Teixeira de Freitas ou leste da BR-101, na parte central. Cruzam diagonalmente o curso do rio Itanhém, no trecho entre Teixeira de Freitas e Medeiros Neto. A sudoeste da área, constituem uma faixa com direção noroeste-sudeste, acompanhando a direção do rio do Pato que passa poucos quilômetros a leste de Ibirapoã. Ainda nesta região, afloram a sul de Ibiranhém, na margem esquerda do rio Mucuri, também orientado na direção noroeste-sudeste.

Bons afloramentos podem ser observados ao longo da BR-101, de Itamaraju para sul; ao longo do rio Itanhém, de Teixeira de Freitas para oeste, e, no rio do Pato de Ibirapoã para oeste; também exposições bem representativas ocorrem nos arredores de Nova Lídice, Piragi, Pirajá, etc. (fotos 7, 8, 9 e 10).

A área de ocorrência desta unidade não apresenta um relevo típico que possa distingui-la das demais unidades do embasamento cristalino. Constituem colinas de topo arredondado, na região central e oeste da folha, passando a um relevo de serras nas partes norte e noroeste da mesma. Localmente pode estar parcialmente recoberta por sedimentos terciários, constituindo um relevo mais aplainado, como pode ser observado nos arredores de Medeiros Neto. A drenagem é geralmente dendrítica, localmente com controle estrutural.

Os metatexitos de composição kinzigítica possuem contatos gradativos com diatexitos, passando aos mesmos nas proximidades de Portela e Ibirapoã a sudoeste, e também na região entre Prata e Piragi a norte, onde existe um corpo isolado de migmatito homogêneo (diatexito).

Os metatexitos gradam para diatexitos através do aumento da mobilidade das estruturas migmatíticas, passando inicialmente de estromática a dobrada, "schlieren" e, finalmente, nebulítica. Esta transição pode ser observada entre Ibirapoã e Serra dos Aimorés, e no percurso Itamaraju-Piragi-Prata. A transição pode ocorrer num espaço muito curto, não mapeável, passando os metatexitos quase que imediatamente para granitóides porfiróides, como ocorre a oeste e norte de Itanhém, e no corpo a sul de Ibiranhém, a leste de Nanuque.

Aos metatexitos também estão associados corpos isolados de charnockitos que afloram em Itanhém, Ibirajá e Massaranduba, e de granitos, ocorrendo a cerca de 5,0 quilômetros a leste de Itanhém e a 3,0 quilômetros a leste de Santa Luzia do Norte, sudoeste daquela localidade.

Nas demais regiões, os metatexitos de composição kinzigítica acham-se recobertos discordantemente por sedimentos terciários do Grupo Barreiras (foto 6).

Seus afloramentos aparecem geralmente nos vales de rios e córregos, sob forma de lajedos. Apresentam-se bem foliados, às vezes contorcidos, migmatíticos, com estrutura predominantemente estromática, podendo também ocorrer flebítica (fotos 8 e 9) e dobrada.

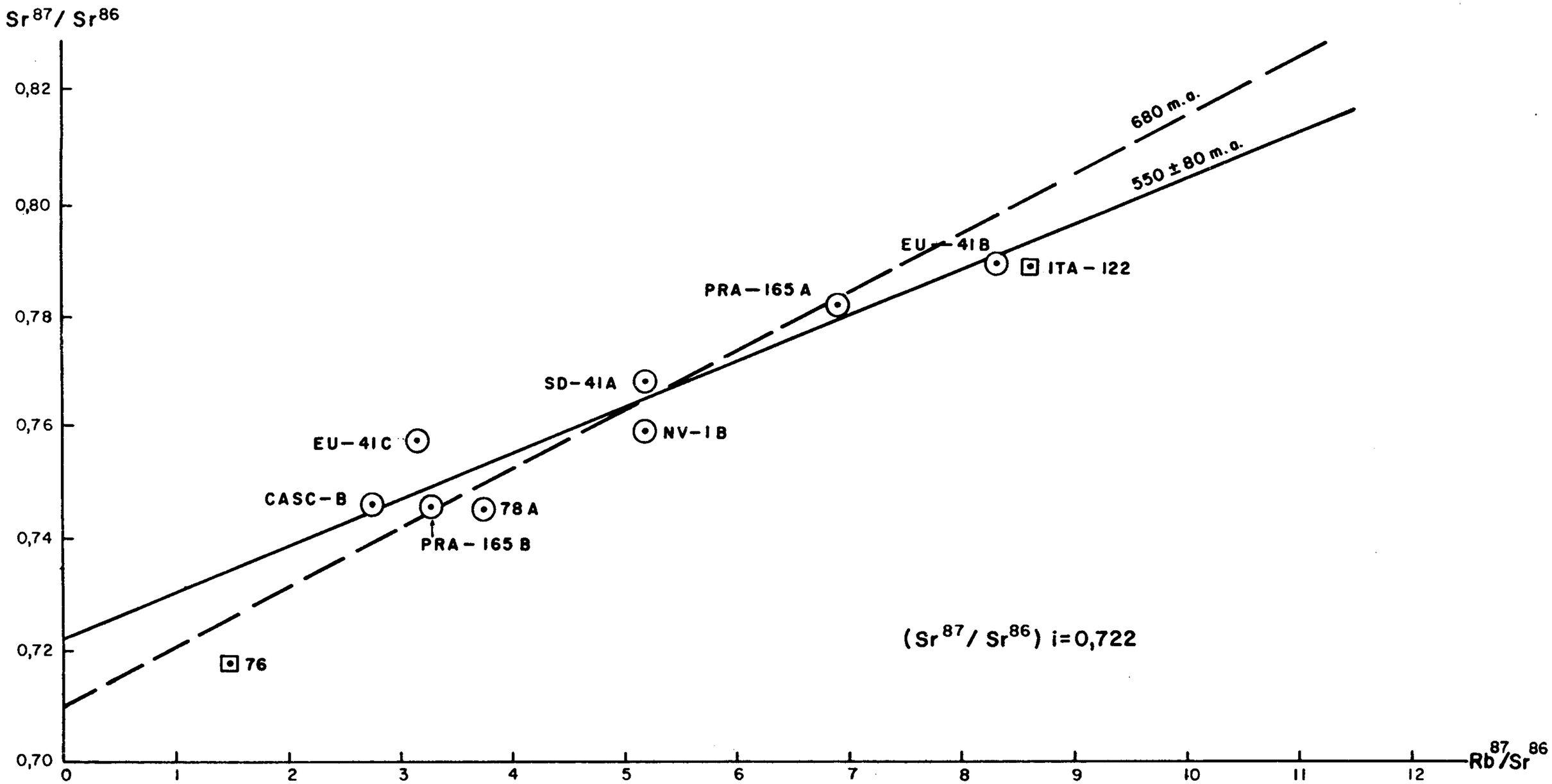
Macroscopicamente, apresentam cor cinzenta e rósea, granulação média a grossa, com faixas neossomáticas leucocráticas, graníticas e pegmatíticas, compostas de quartzo, feldspato e concentrações locais de granada rósea e biotita, intercaladas com faixas mesocráticas, gnáissicas, de mesma composição (foto 10). É também muito comum a presença de corpos paleossomáticos ovóides de até cerca de 1,0 metro de diâmetro maior, concordantes com a estrutura, meso a melanocráticos, granulação muito fina e gnáissicos (foto 20)

Afloramentos característicos ocorrem no rio do Pato, na estrada Ibirapoã-Barcelona (UTM 380,OE – 8.052,ON) e no rio Itanhém, em Nova Lídice (UTM 400,6E – 8.072,4N) (fotos 7 e 20).

Associados aos metatexitos ocorrem corpos de pegmatitos, geralmente decompostos e localmente mineralizados em pedras coradas e explorados por métodos de garimpagem.

Microscopicamente, os metatexitos apresentam textura subdioblástica, foliada, sendo a foliação devida, principalmente, ao arranjo subparalelo das palhetas de biotita e de prismas de silimanita. Além da biotita e silimanita, estão sempre presentes quartzo, plagioclásio, granada, cordierita e, às vezes, feldspato potássico. O quartzo apresenta alguns grãos estirados e extinção fortemente ondulante. O plagioclásio apresenta não raramente,inclusões de quartzo biotita e silimanita, sendo em parte antipertítico e alterado para sericita; quando ocorre microclina,está parcialmente alterada para caolim e também com inclusões de quartzo e biotita. Esta é marrom avermelhada e apresenta numerosas inclusões de zircão com halos pleocróicos. A silimanita ocorre também em cristais euedrais prismáticos e aciculares na granada e na cordierita. A granada é de coloração rósea e forma porfiroblastos com inclusões de quartzo, biotita e, principalmente, silimanita; a cordierita apresenta geminação polissintética e inclusões de silimanita e zircão com halos pleocróicos. Os acessórios mais frequentes são zircão, carbonatos, mica branca e opacos (inclusive grafita).

Análise mineralógica de granadas procedentes de afloramento situado 1,8 quilômetros a norte de Vila Marinha (noroeste de Teixeira de Freitas), revelou 48% de almandina, 40% de piropo e 12% de andradita.



Compilado a partir de CORDANI, 1973, p. 43

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

PROJETO SUL DA BAHIA

ISÓCRONAS DE REFERÊNCIA DOS GNAISSES KINZIGÍTICOS DO SUL DA BAHIA

DATA	DESENHISTA	FIG.
FEV/74	J. Borges da Silva	6

Estudo microscópico dos corpos ovóides paleossomáticos, referidos anteriormente, revelou tratar-se de uma rocha de textura subdioblástica, bem foliada, sendo a foliação devida ao arranjo subparalelo dos grãos alongados de quartzo, bem como uma concentração de prismas de clinopiroxênio e de opacos, provavelmente grafita. O clinopiroxênio acha-se parcialmente alterado para tremolita, carbonato e sericita. Estão presentes hornblenda, plagioclásio, granada, além de apatita, carbonato e esfeno. Esta rocha foi identificada como um quartzo-plagioclásio-clinopiroxênio micrognaisse.

WINKLER (1967) demonstrou experimentalmente que rochas kinzigíticas podem ser originadas de quartzo—microclina—biotita—plagioclásio—muscovita—gnaisses através do aumento progressivo da temperatura, que provoca o desaparecimento da muscovita, dando origem a uma mistura anatética de feldspato potássico,plagioclásio e quartzo, mais plagioclásio e silimanita. Com a continuação da reação, aparecem cordierita e almandina, sempre em presença de fundidos graníticos ou granodioríticos.

A origem dos kinzigitos desta região pode ser explicada de maneira análoga. Nota-se, no campo, que estas rochas apresentam bandas claras quartzo—feldspáticas e bandas escuras com biotita, silimanita, cordierita e granada, evidenciando diferenciação "in situ" por anatexia parcial pelo aumento de metamorfismo, tendo como ponto crítico a reação de muscovita mais quartzo, resultando ortoclásio e silimanita. Para discussões mais detalhadas do fenômeno veja-se relatório da Folha SD.24-Y-D (Itapetinga).

Para este tipo de rochas migmáticas,SCHEUMAN(1936,1937) adotou a denominação de metatexitos (in MEHNERT, 1968). Em analogia aos trabalhos executados nas Folhas SD.24—Y—D (Itapetinga) e SE.24—V—B (Monte Pascoal), aqui também é adotado o termo kinzigito introduzido por FISCHER (1860) para designar paragnaisses que sofreram anatexia parcial, contendo essencialmente biotita, cordierita, granada e silimanita (in MEHNERT, op. cit.). A associação mineral, indica terem atingido a sub-fácies silimanita-cordierita-ortoclásio-almandina de WINKLER (op. cit), em condições metamórficas intermediárias de baixa pressão, dentro do conceito de série de fácies de MIYASHIRO, 1961 (in WINKLER op. cit).

CORDANI (op. cit), efetuou datações geocronológicas em rochas kinzigíticas na área e também na Folha Monte Pascoal, obtendo, pelos métodos K-Ar e Rb-Sr, idades variáveis na faixa de 550 ± 80 m.a., que podem indicar algum rejuvenescimento por que passaram estas rochas (fig. 6). Na Folha Caravelas foram feitas datações das amostras Casc. A,B (leste de Teixeira de Freitas) e PRA—165 A, B (sudoeste de Ibirapoã).

4.2.1.2 Charnockitos

Associados às rochas kinzigíticas, ocorrem na área pequenos corpos lenticulares de rochas charnockíticas. Desses corpos, o que ocorre em Itanhém foi citado de maneira generalizada por CORDANI (op. cit.) referindo-se a núcleos granulíticos que ocorrem na área granítica gnáissica meridional da faixa costeira entre Salvador (BA) e Vitória (ES).

Com os trabalhos de campo realizados pelo Projeto, constatou-se a existência de outros corpos charnockíticos em Ibirajá, Massaranduba e no Rio Itanhém, onde este corta a BR-101, a nordeste de Teixeira de Freitas. Nota-se que eles estão alinhados entre si na direção noroeste-sudeste, embora individualmente acompanhem a estrutura local da rocha encaixante. Pequeno corpo não mapeável, ocorre a sul da área, entre São Jorge e Portela (UTM 383,2E– 8.033,6N), a sul de Ibirapoã.

Os charnockitos sempre afloram em regiões aplainadas, de topografia arrasada, geralmente na forma de blocos relativamente abundantes(foto 14).Tratam-se de rochas cor cinza escuro a esverdeadas, granulação média a grosseira, isotrópicas, localmente com fraca orientação, identificando-se macroscopicamente feldspato, biotita, piroxênio e quartzo. O feldspato pode se apresentar localmente em cristais centimétricos, subedrais, de cor cinza esverdeada, com faces brilhantes, como se observa em Itanhém.

Ao microscópio, apresentam textura subdioblástica e isotrópica, tendo localmente uma orientação fraca dos prismas de piroxênio. Na composição estão presentes quartzo, biotita, ortopiroxênio, plagioclásio, às vezes ocorrendo clinopiroxênio, apatita, zircão, carbonato, clorita e opacos. O plagioclásio (labradorita) apresenta grãos com geminação polissintética e inclusões de quartzo e biotita, estando em parte alterado para carbonato e sericita; o ortopiroxênio (bronzita) aparece geralmente subedral, não-pleocróico, estando também em alguns pontos fracamente pleocróico rosa claro,com inclusões de opacos,localmente substituido por biotita, com bordos alterados para uralita, carbonato e sericita; o quartzo ocorre em pequena quantidade, geralmente em grãos estirados, entre grãos de plagioclásio; clinopiroxênio aparece localmente e em pouca quantidade, quase sempre envolvido por ortopiroxênio; a biotita é marrom avermelhada e apresenta inclusões de opacos ao longo das fraturas. Apatita, zircão e opacos estão distribuidos, acessoriamente, por todas as lâminas e, subordinadamente, minerais secundários, tais como bastita e epidoto.

Apesar de em alguns pontos as análises petrográficas revelarem uma composição típica de noritos, as relações de campo permitem considerá-las como diferenciações locais dos corpos charnockíticos (tabela I). A cerca de dois quilômetros a sudoeste de Itanhém ocorre um corpo de rocha grafitosa, associada ao charnockito, que será estudado com mais detalhe no capítulo referente à geologia econômica.

Os charnockitos por serem rochas "secas", apresentam pontos controversos para explicação de sua gênese, no seio de rochas com participação anatética em sua formação.

EBERT (1968) encontrou lentes charnockíticas associadas a kinzigitos na região de Juiz de Fora, e emitiu considerações sobre sua provável origem: zonas de falhamentos formadas nas fases iniciais do diastrofismo propiciaram uma forte milonitização e, em consequência, desidratação de pacotes mais ou menos espessos de metassedimentos. Quando o metamorfismo atingiu o auge, as zonas desidratadas deram origem a charnockitos ou granulitos. As rochas não atingidas pela milonitização cristalizaram na fácies anfibolito, subfácies com silimanita e ortoclásio (WINKLER, op. cit). Assim, os charnockitos seriam uma derivação seca da rocha kinzigítica.

MINERAIS	LÂMINAS				
	LM-48	LM-49b	IF-574	IF-626	IF-656
Quartzo	E	4%	E	E	E
Plagioclásio (labradorita)	A	62%	E	E	E
K-feldspato (ortoclásio)	E	4%	—	E (?)	—
Ortopiroxênio (bronzita)	E	17%	E	E	E
Clinopiroxênio	—		—	—	E
Biotita	A	7%	E	E	E
Granada	—	—	—	E	—
Apatita	Ac	3%	Ac	Ac	Ac
Zircão	Ac	<1%	Ac	Ac	—
Esfeno	—	<1%	—	—	—
Opacos	—	<1%	Ac	Ac	Ac
Epidoto	Ac	—	—	—	—
Carbonato	—	< 1%	Ac	—	—
Clorita	—	—	Ac	—	—
Bastita	Ac	—	—	—	—
Uralita	Ac	—	—	—	—
Ox. de Ferro	Ac	—	—	—	—

LÂMINAS	CLASSIFICAÇÃO	LOCALIZAÇÃO UTM
LM- 48	Charnockito	359,2 E – 8.101,2 N
LM- 49b	Leuco-norito	357,2 E – 8.100,2 N
IF-574	Enderbito	424,8E – 8.064,3N
IF-626	Quartzo-plagioclásio-ortopiroxênio granulito	412,4E – 8.081,1N
IF-656	Enderbito	377,0E – 8.100,8N

A = abundante E = essencial Ac = accessório

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

Análises petrográficas representativas das rochas charnockíticas

PROJETO SUL DA BAHIA

DATA	DESENHISTA	TAB.
AGOSTO/74	Nivaldo Borges	I

SIDORENKO & LUNEVA (1973), ao estudarem granulitos na península de Kola, concluiram que, não se tinha formado em condições de fácies granulítica, mas sim sob condições de fácies anfibolítica, que atuaram sobre diferentes tipos de rocha pré-metamórfica.

A explicação dada por EBERT pode explicar apenas a origem do corpo charnockítico de Massaranduba, pois o mesmo encontra-se associado a zona de falha. Mas, não se dispõe de outros elementos que comprovem essa teoria. Acredita-se assim, que os charnockitos da área tenham sua origem ligada a lentes de composição diferente das rochas originárias dos metatexitos de composição kinzigítica, a exemplo dos corpos ovóides contendo clinopiroxênio assinalados na descrição dos kinzigitos. Deve-se fazer notar que embora muitos dos corpos estejam próximos à zona da falha a sul de Itanhém, o corpo a nordeste de Teixeira de Freitas e o situado entre São Jorege e Portela (não mapeável) não guardam relações com falhamento. Ainda, mesmo os próximos à zona de falha se orientam em função da foliação regional e não da direção da falha.

4.2.1.3 Diatexitos

Os diatexitos, rochas magmatíticas de alta mobilidade foram diferenciados inicialmente na Folha SE–24–V–B (Monte Pascoal). Na Folha SE.24–V–D, afloram em uma faixa de direção noroeste-sudeste, com cerca de 12,5 quilômetros de largura maior, passando por Itupeva, Lagedão, Vila Capixaba e São Jorge na região sudoeste; também além de um grande corpo de forma irregular entre Prigai e Prata, na região norte, pequenos corpos afloram em pontos isolados e não mapeavéis.

Suas melhores exposições estão nos percursos Serra dos Aimorés-Ibirapoã e Piragi-Prata; nas proximidades noroeste de Lagedão, e dois quilômetros a nordeste de São José do Prado. A área de ocorrência da unidade é caracterizada por possuir um relevo ondulado passando por vezes a um relevo mais acidentado, principalmente entre Vila Capixaba e São Jorge, a sul, e entre Piragi, Coração Central e Prata, a norte.

A drenagem é de padrão dendrítico, passando a subparalela onde os diatexitos encontram-se parcialmente recobertos por sedimentos terciários, como pode ser observado nos arredores de Ibirapoã.

Os diatexitos situados na parte oeste-sudoeste da folha têm contato gradativo com metatexitos, passando o mesmo nas proximidades de Ibirapoã e sudoeste de Vila Vaga; em Lagedão, Serra dos Aimorés e São Jorge, gradam para rochas granitóides porfiróides. A sudeste, são recobertos por sedimentos terciários do Grupo Barreiras.

Na região entre Piragi e Prata, os diatexitos estão em contato somente com rochas kinzigíticas, sendo também notado aí o caráter gradativo.

Esta unidade é composta de rochas migmatíticas de estruturas muito móveis, principalmente nebulítica e "schlieren" localmente dando à rocha aspecto granitóide (foto 12).

Os afloramentos, geralmente em forma de lajedos e blocos nas meias-encostas, são de coloração cinzenta a rósea , granulação média, localmente grossa e foliação às vezes indistinta (fotos 11 e 12). Nas proximidades do contato com as rochas porfiroblásticas (granitóides) os diatexitos podem apresentar localmente porfiroblastos centimétricos de feldspato subedrais, como se observa no afloramento IF-609 (UTM 356, 4E-8.052,7N), próximo a Lagedão caracterizando a transição. Macroscopicamente, identifica-se na composição quartzo, feldspato, biotita e granada, estes dois últimos minerais em quantidades muito variáveis e, às vezes, em concentrações locais. É comum a presença de veios pegmatóides centimétricos, concordantes e discordantes, de mesma composição (foto 11).

Microscopicamente, as rochas diatexíticas apresentam textura subdioblástica, foliação pouco perceptível, às vezes com quartzo e feldspato (feldspato potássico e plagioclásio) bem orientados. Além destes minerais, estão presentes biotita e granada. Podem ocorrer também silimanita, apatita e zircão. O feldspato potássico, parcialmente alterado para caulim, é micropertítico com inclusões de quartzo, às vezes em grãos euedrais; o quartzo exibe extinção ondulante e pode se apresentar estirado; o plagioclásio, às vezes constituindo porfiroblastos, apresenta inclusões euedrais de quartzo e está em parte alterado para sericita e carbonato. A biotita é marrom e está parcialmente alterada para carbonato, mica branca, sericita e óxido de ferro, este último ao longo de clivagens; a granada é incolor ou rósea, formando porfiroblastos com inclusões de quartzo e opacos. Carbonato e mica branca podem ser secundários. Quando ocorre silimanita, constitui pequenos prismas inclusos no plagioclásio. Também aparece esporadicamente um mineral verde, isotrópico, provavelmente espinélio.

O termo diatexito foi introduzido por GURICH (1905) – (in MEHNERT, op. cit.) para designar rochas resultantes de estágio avançado de anatexia através de metamorfismo crescente, com fusão total ou quase total de rochas gnáissicas originais. Esse processo se deu "in situ", havendo apenas incipiente remobilização. Os diatexitos são, portanto, um estágio de anatexia mais avançado fazendo parte do mesmo processo que formou os metatexitos, descritos anteriormente.

O corpo de diatexito situado entre Piragi e Prata, a norte da área, apresenta-se bem mais homogeneizado que o descrito anteriormente, tendo o aspecto geral de uma rocha granitóide, embora mostre localmente fraca orientação de biotita e pode-se distinguir estrutura migmatítica nebulítica. Neste local, é comum a presença de veios pegmatíticos centímetricos, cortando a rocha em várias direções. Associadas a este corpo, existem numerosas ocorrências de minerais de pegmatito em aluviões, atualmente garimpadas ativamente (foto 22). Sua mineralogia é semelhante à anteriormente descrita, variando apenas as percentagens dos minerais essenciais, principalmente granada e biotita, que estão em quantidades bem menores.

4.2.1.4 Granitóides porfiróides

Esta unidade é também reconhecida nas demais folhas que compõem o Projeto Sul da Bahia e em grande área do extremo nordeste de Minas Gerais. No mapa geológico do Estado de Minas Gerais, GROSSI SAD (1968) considerou estas rochas componentes do que ele denominou Complexo Granitoide de Medina.

Na Folha SE.24—V—D, aflora numa faixa que se alarga de leste para oeste, estendendo-se para além do meridiano de 40º 30'. Seus limites passam nas proximidades de Lagedão, Serra dos Aimorés, Ibiranhém e Nanuque. Na região de Salomão, a noroeste, constitui um corpo de forma arredondada, que tem continuidade além do paralelo de 17º na Folha SE.24—V—B. A oeste de Itanhém, ocorre um pequeno corpo isolado deste granitóide.

Ótimas exposições da unidade são verificadas ao longo da estrada Caravelas-Ibiranhém -Nanuque-Teófilo Otoni (a oeste e fora da área), principalmente entre Argolo e Ibiranhém (a leste de Nanuque), e ao longo do rio Mucuri.

Estes granitóides porfiróides constituem geralmente um relevo ondulado onde se destacam morros em forma de "pão-de-açúcar". Na fazenda Pedras, leste de Ibiranhém, nota-se morros proeminentes na topografia, muito característicos dessas rochas (foto 1), o mesmo ocorrendo a cinco quilômetros sudeste de Lagedão, onde destaca-se a Pedra do Frito, um "inselberg" característico (foto 4); estas formas de relevo também são observadas em Nanuque (foto 5).

A drenagem da área de ocorrência sudoeste é densa, de padrão dendrítico, representada principalmente por pequeno trecho do rio Mucuri e seus afluentes da margem esquerda entre Mayrink e Nanuque. O referido trecho do rio Mucuri mostra localmente, controle por fraturas. Na região de Salomão, a noroeste, a drenagem é representada por afluentes dos rios Água Fria e Jucuruçu Sul.

Os granitóides porfiróides têm contato gradativo com os diatexitos, rochas transicionais entre eles e os metatexitos de composição kinzigítica, estando esta transição bem caracterizada nas proximidades de Lagedão, onde afloramentos mostram a evolução dos migmatitos com estruturas móveis, para rochas porfiroblásticas granitóides sem estrutura migmática definida. A transição pode se dar num espaço muito pequeno, não sendo possível diferenciar as rochas intermediárias, ficando em mapa os granitóides diretamente em contato com os metatexitos, como pode-se observar no corpo isolado que ocorre a oeste de Itanhém, parte noroeste da folha. A sul de Ibiranhém nas proximidades da margem esquerda do rio Mucuri, os granitóides porfiróides também possuem contatos gradativos com diatexitos, embora aqui esta transformação não se apresente bem característica.

Nas partes sul e leste, o corpo granitóide de Nanuque está recoberto discordantemente por sedimentos terciários do Grupo Barreiras. A sul, o contato acompanha aproximadamente a margem esquerda do rio Mucuri.

Os afloramentos dos granitóides são relativamente abundantes, principalmente na região de Nanuque. Apresentam-se com cor cinza esverdeada, granulação grosseira, porfiróide. O caráter porfiróide é a caracteristica mais típica das rochas desta unidade. Os porfiroblastos são de feldspato cinzento, subedrais, de até 7,0 centímetros, às vezes orientados segundo a foliação da rocha original, mas geralmente dispostos aleatoriamente (foto 16). Macroscopicamente, pode-se distinguir também biotita, quartzo, granada e, localmente, grafita (?) e sulfetos amarelados. Observa-se também partes da rocha com maior concentração de biotita, formando vênulas orientadas, semelhantes a "schlieren" (enclaves super-micáceos).

Visando possíveis mineralizações sulfetadas, foi feita análise geoquimica de solos no afloramento IF–610, próximo a Lagedão, revelando teores insignificantes (ver Boletim anexo, no volume XIII).

Na região de Salomão, verifica-se uma diferenciação petrográfica do corpo granitóide, em sua parte sul, onde a rocha tende a apresentar uma composição semelhante à dos charnockitos de Itanhém. A rocha mostra-se muito isotrópica, cor cinza esverdeada, granulação grosseira, podendo-se distinguir macroscopicamente cristais centimétricos de feldspato cinzento exibindo faces brilhantes e clivagens nítidas, quartzo hialino e biotita (foto 13).

Ao microscópio, a rocha porfiróide de Salomão mostra uma composição geral quartzodiorítica, constituida essencialmente por plagioclásio (andesina) bem geminado, por vezes zonar, biotita, quartzo, hornblenda verde, e também hiperstênio. Como acessórios, ocorrem apatita, óxido de ferro, titanita e zircão, geralmente em cristais bem desenvolvidos; epidoto, clorita, carbonato e tremolita são os minerais secundários presentes. Representa possivelmente a homogeneização de uma lente charnockítica, por anatexia.

Ao microscópio, os granitóides geralmente se apresentam com textura subidioblástica, foliada, sendo a foliação geralmente devida ao arranjo subparalelo de grãos estirados de quartzo e também de palhetas de biotita. Além desses dois minerais, estão sempre presentes plagioclásio, feldspato potássico, biotita e granada.

O quartzo apresenta-se em grãos euedrais e com extinção fortemente ondulante. O feldspato potássico (microclina), micropertítico, forma porfiroblastos, com inclusões de quartzo, plagioclásio e biotita. O plagioclásio (andesina) também forma porfiroblastos, com inclusões de biotita, apatita, zircão, alguma mirmequita, estando em parte alterado para sericita e carbonato. A granada é rósea, formando porfiroblastos que envolvem poiquiliticamente grãos de quartzo, opacos, zircão, carbonatos e palhetas de biotita; esta é marrom avermelhada, com inclusões de zircão e opacos, e está parcialmente alterada para mica branca e carbonato, podendo este último, em parte, ter sido introduzido. Os opacos estão dispersos nas lâminas, geralmente associados à biotita e zircão.

As análises petrográficas das amostras IF–602 (UTM 356,6E – 8.026,7N) e IF–610 (UTM 358,8E – 8.050,0N) são bem representativas da unidade, identificadas como quartzo-plagioclásio-feldspato potássico-biotita gnaisse porfiroblástico, e a amostra RS–760 (UTM 384,5E – 8.096,0N) como microclina-quartzo-plagioclásio "augen" gnaisse (afloramento em Vereda, não mapeável); localmente, estas rochas porfiroblásticas podem apresentar composição kinzigítica, como a análise da amostra IF–599 (UTM 379,9E – 8.022,5N).

Os granitóides representam, na área, o termo final de um processo de granitização "in situ", por um fenômeno de anatexia, a partir de gnaisses a biotita, como demonstrado nos relatórios das folhas Monte Pascoal e Itapetinga. Seriam então granitos de anatexia, tendo os porfiroblastos se originado por diferenciação metamórfica durante o processo de anatexia.

Datação geocronológica efetuada por CORDANI (op. cit) pelo método K–Ar em amostra procedente de Nanuque (MG) revelou idade de 539 ± 66 m.a..

4.2.2 Rochas eruptivas

São descritas sob esta designação, rochas que embora relacionadas ao Complexo Metamorfico Migmatítico não têm época de colocação bem definida. Entre elas estão corpos de biotita granitos equigranulares e pegmatitos.

4.2.2.1 Biotita granitos equigranulares e pegmatitos

Na área foram registrados dois corpos de biotita granitos. O maior deles, aflora a cinco quilômetros a leste de Itanhém, na estrada Itanhém-Medeiros Neto. O outro corpo, de dimensões bem menores, ocorre nas proximidades norte do córrego Novo, na estrada Santa Luzia do Norte-Ibirajá, próximo à primeira localidade, situada a sudeste de Itanhém.

Esses granitos constituem um relevo colinoso, não se destacando na topografia da região. Afloram na forma de blocos arredondados, geralmente na meia encosta das elevações.

O granito de Itanhém (UTM 364,0E — 8.100,0N) encontra-se encaixado na zona de contato entre rochas kinzigíticas e corpos de rochas charnockíticas. No contato noroeste, a rocha encaixante, de caráter granulítico, apresenta uma blastesis com desenvolvimento de cristais subedrais centimétricos de feldspato, consequência da reação de contato do granito com a referida encaixante (fotos 14 e 15).

O caráter intrusivo do granito de Itanhém está bem evidenciado no afloramento IF-650 (UTM 364,4E — 8.098,5N), onde este acha-se capeado por uma rocha metatexítica, de ocorrência local, bastante decomposta, dobrada, foliada e com veios pegmatóides concordantes.

O granito da região do córrego Novo (UTM 370,0E—8.092,0N) está encaixado em rocha kinzigítica com estrutura migmatítica estromática (foto 8). Tanto no aspecto geral de afloramentos como composição, este granito assemelha-se ao de Itanhém.

Tanto o granito de Itanhém como o do córrego Novo estão sendo explorados para utilização em calçamento das cidades da região, principalmente Itanhém (foto 17).

Vários corpos de pegmatito foram mapeados na área, associados tanto aos metatexitos de composição kinzigítica, quanto aos diatexitos e aos granitóides porfiróides. Em geral eles apresentam alto grau de decomposição não permitindo o estudo mais pormenorizado de suas caracteristicas internas.

As mineralizações economicas primárias somente em poucos locais puderam ser observadas; são representadas por berilo, água marinha, crisoberilo, crisolita, andaluzita, cristal, de rocha e quartzo enfumaçado.

Maiores detalhes sobre estas rochas são mostrados no capítulo sobre a geologia economica da área.

4.3. Terciário — Grupo Barreiras

Uma faixa litorânea contínua de sedimentos inconsolidados e pouco consolidados, tem sido observada desde o principio do século por vários geólogos, estendendo-se desde o Rio de Janeiro até o Pará, com penetracões no vale do rio Amazonas.

Esses sedimentos receberam a denominação Barreiras inicialmente por BRANNER (1902); OLIVEIRA & LEONARDOS (1943), referem-se a eles como Série Barreiras; OLIVEIRA & RAMOS (1956) e KEGEL (1957) os denominaram de Formação Barreiras (in MABESOONE et alii, 1972).

BIGARELA & ANDRADE (1964), em estudo de detalhe desses sedimentos nos arredores de Recife, subdividiram-nos em duas Formações: Guararapes e Riacho Morno, baseados na existência de diferentes fases de aplainamentos; ao conjunto denominaram Grupo Barreiras (in MABESOONE et alii, op. cit.).

---

* Rochas eruptivas — Segundo AUBOIN, S; BROUSSE, R. e LEHMAN, J. P. — Précis de Geólogie, t. 1, 1 ére ed., Dunod, Paris, 1968, 712 p.

CARVALHO & GARRIDO (1966) realizaram estudos importantes na Bacia Sedimentar Bahia Sul/Espírito Santo; preferiram adotar o termo Formação Barreiras para os sedimentos terciários costeiros. Estes autores fazem considerações sobre a litologia, espessura, idade e origem desses sedimentos.

MABESOONE et alii (op. cit.), baseados em trabalhos anteriores e realizando estudo de detalhe em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, estabeleceram uma estratigrafia para os sedimentos do Grupo Barreiras nestes locais, agrupando-os em três Formações: Serra dos Martins, Guararapes e Macaíba.

BARRETO & PINTO (1972) apresentam uma secção típica do Grupo Barreiras na área de Cumuruxatiba, extremo nordeste da folha, em trabalho de detalhe dos depósitos de minerais pesados desta região (fig. 7).

Os sedimentos Barreiras cobrem cerca de 2/5 da Folha SE.24—V—D, estendendo-se por toda a região litorânea e daí penetrando para o interior, passando seu contato oeste nas proximidades de Itamaraju a norte, Teixeira de Freitas na parte central, Medeiros Neto a oeste, Ibirapoã e Nanuque a sul. Entre Teixeira de Freitas e Medeiros Neto, o contato dos sedimentos com as rochas kinzigíticas do Complexo Metamórfico-Migmatítico se faz ao longo do rio Itanhém. Também os rios Mucuri e do Pato coincidem, aproximadamente, com o contato desses sedimentos com o referido Complexo. Os melhores afloramentos ocorrem em cortes ao longo da BR-101 (foto 18).

Os sedimentos Barreiras, depositados discordantemente sobre rochas cristalinas, constituem os denominados "tabuleiros", formas de relevo muito uniformes, representadas por colinas de topo plano e vales de fundo chato e bordas escarpadas (foto 3). A drenagem é densa, predominantemente subparalela ocorrendo também o padrão dendrítico, sendo comum a presença de lagoas. Os sedimentos são continentais (CARVALHO &GARRIDO, op. cit.), inconsolidados a semi consolidados com estratificação geralmente pouco visível, subhorizontais; localmente apresentam estratificações cruzadas; mergulham suavemente no sentido do litoral.

A composição litológica é muito diversificada, variando muito de um local para outro. Porém, de um modo geral, são arenitos brancos e avermelhados, grosseiros e conglomeráticos, com grãos subangulares e angulares, mal selecionados, com cristais de feldspato decompostos ou preservados, apresentando interestratificações de argilas variegadas caulínicas. Não raramente ocorrem concreções ferruginosas (cangas lateríticas) no topo da sequência, com blocos por vezes atingindo até dois metros de diâmetro. Isto pode ser observado na estrada Duque de Caxias-Nova Tribuna, nas proximidades do ribeirão das Altarifas, a sudoeste de Teixeira de Freitas.

Informação de subsuperfície, de trabalhos da Petrobrás na área de Conceição da Barra, Espírito Santo, indicam uma espessura máxima para esses sedimentos da ordem de 250 metros nesta região. Já o poço estratigráfico Cxst-1-BA, localizado em Cumuruxatiba, atravessou cerca de 30 metros de sedimentos terciários do Grupo Barreiras, sobrepostos a uma sequência de sedimentos terciários marinhos, atingindo o embasamento cristalino a 221 metros (fig. 8).

IDADE	GRUPO	LITOLOGIA	DESCRIÇÃO
TERCIÁRIO SUPERIOR	BARREIRAS		Solo argiloso, coloração castanha alaranjada ESPESSURA = 5,0 m.
			Argila arenosa, marrom avermelhada, com nódulos de maior concentração de grãos de quartzo, de granulação, media a grosseira. (Nível D) ESPESSURA = 3,0 m
			Arenito argiloso, marrom acastanhado, granulação média nódulos caulínicos, concreções ferruginosas (Nível C) ESPESSURA = 6,0 m.
			Argila de coloração creme a lilás, grãos de quartzo finos a grosseiros, dispersos, leitos creme acinzentado, totalmente argiloso, manchas de impregnações ferruginosas, no tôpo do nivel. (Nivel B). ESPESSURA = 4,0 m
			Arenito argiloso, castanho avermelhado, fino a grosseiro, mal selecionado, grãos de quartzo angulares a subarredondados, maciço, cimentado. (Nivel A). ESPESSURA = 2,4 m

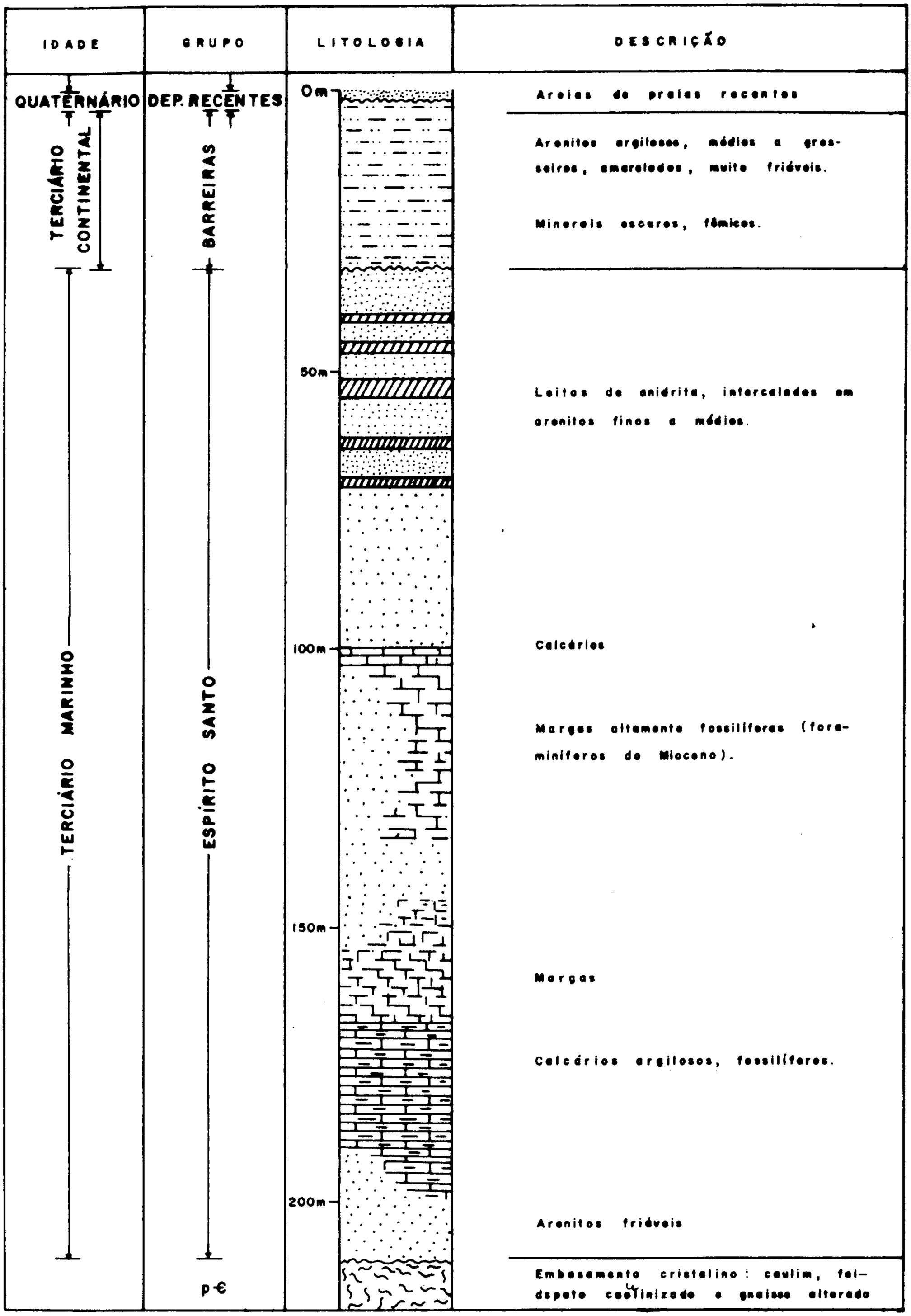
Compilado de BARRETO & PINTO (1972)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

PERFIL ESTRATIGRÁFICO NA ÁREA DE CUMURUXATIBA

PROJETO SUL DA BAHIA

DATA	DESENHISTA	FIG.
AGOSTO/74	Nivaldo Borges de Oliveira	7



Compilado de BARRETO & PINTO (1972)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DO POÇO 2-Cxst-1-BA (PETROBRÁS), EM CUMURUXATIBA

PROJETO SUL DA BAHIA	DATA	DESENHISTA	FIG.
	AGOSTO/74	Nivaldo Borges de Oliveira	8

CARVALHO & GARRIDO (op. cit.) , baseando-se em plantas fósseis encontradas em sedimentos semelhantes aos do Grupo Barreiras em Ouriçanguinhas, no Recôncavo Baiano, atribuiram para os mesmos idade pliocênica.

Os sedimentos do Grupo Barreiras devem ter sido originados a partir de alternâncias climáticas. Processos de intemperismo químico atuaram sobre rochas do embasamento cristalino durante os climas úmidos; alternadamente, períodos de clima semi-árido foram responsáveis pela desagregação mecânica das rochas, com o consequente transporte e deposição dos sedimentos por correntes fluviais.

4.4 Quaternário

Os depósitos quaternários têm grande área de ocorrência na Folha SE.24–V–D, principalmente em sua parte leste-sudeste.

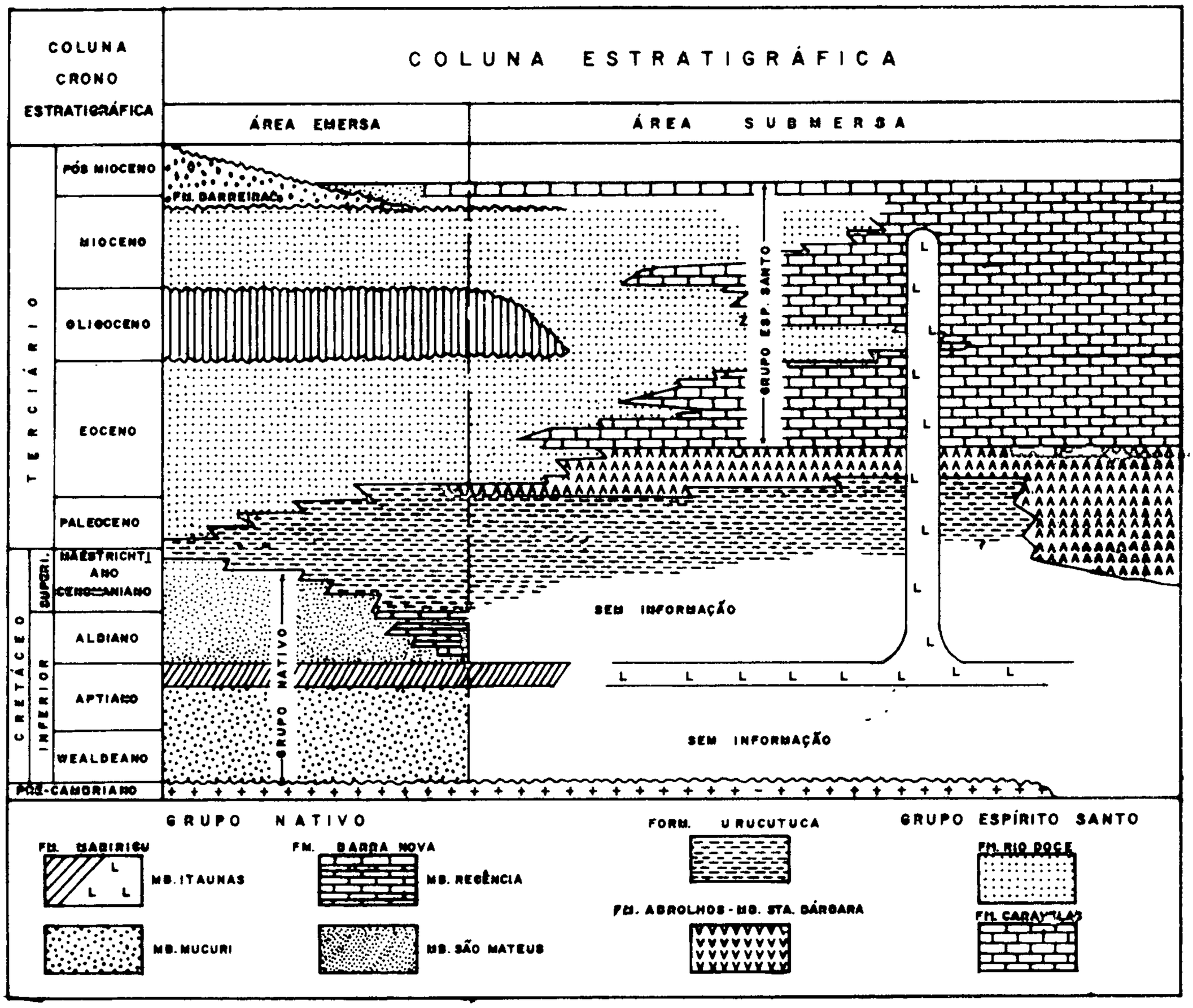
O poço estratigráfico CST–1–BA, perfurado pela Petrobrás e situado na Barra de Caravelas, a sudeste da área, no intervalo de 30 a 100 metros atravessou uma secção composta predominantemente de calcários com intercalações de argila margosas. Apesar da não existência de afloramentos, CARVALHO & GARRIDO (op. cit.) baseando-se em aspectos geomorfológicos, estimaram uma área de ocorrência desde Alcobaça, a norte, até Mucuri, a sul, esta última localidade situada fora da área do Projeto. Para oeste, se estenderia até próximo a Helvécia, e Aparaju. A esses sedimentos denominaram Formação Caravelas, de idade pleistocênica, de acordo com abundantes fósseis marinhos encontrados.

ASMUS et alii (1971), em trabalho de integração geológica regional da Bacia Sedimentar do Espírito Santo, correlaciona a Formação Caravelas a sedimentos carbonáticos que ocorrem em toda a porção leste da Bacia, situados na coluna estratigráfica no intervalo Pleistoceno-Eoceno, com espessura máxima de 2.800 metros. Esses sedimentos acham-se expostos no fundo do oceano ou recobertos por depósitos recentes de calcários bioclásticos (informações dos poços submarinos 1–BAS–2A e 1–ESS–3, da Petrobrás; fig. 9 e 10).

Os depósitos recentes, ocorrem na planície flúvio-marinha e aluvial, constituídos de sedimentos arenosos na costa e argilo-arenosos ao longo dos principais rios.

Cordões litorâneos bem desenvolvidos são verificados de Alcobaça para sul, sendo constituídos de areias brancas, granulometria grossa, angulosas e compostas predominantemente de quarzto e fragmentos de conchas. Indicam posições progressivas de linha de praia de mares regressivos. Geralmente são paralelas à costa, embora ocorram também obliquamente e até perpendicularmente a ela, como se observa na Ponta da Baleia, onde a linha de costa muda bruscamente de direção norte-sul para nordeste-sudoeste.

Depósitos aluvionares estão bem representados na planície de inundação do rio Jucuruçu, no trecho Itamaraju-Prado, e do rio Itanhém, de Teixeira de Freitas a Alcobaça. Nestes locais, a exemplo do que ocorre na costa, o contato dos sedimentos quaternários com sedimentos do Grupo Barreiras se faz de maneira brusca, com presença de escarpamentos dos tabuleiros típicos da área de ocorrência destes sedimentos terciários. Os aluviões são de natureza argilo-arenosa, sendo comum a presença de mica decomposta.



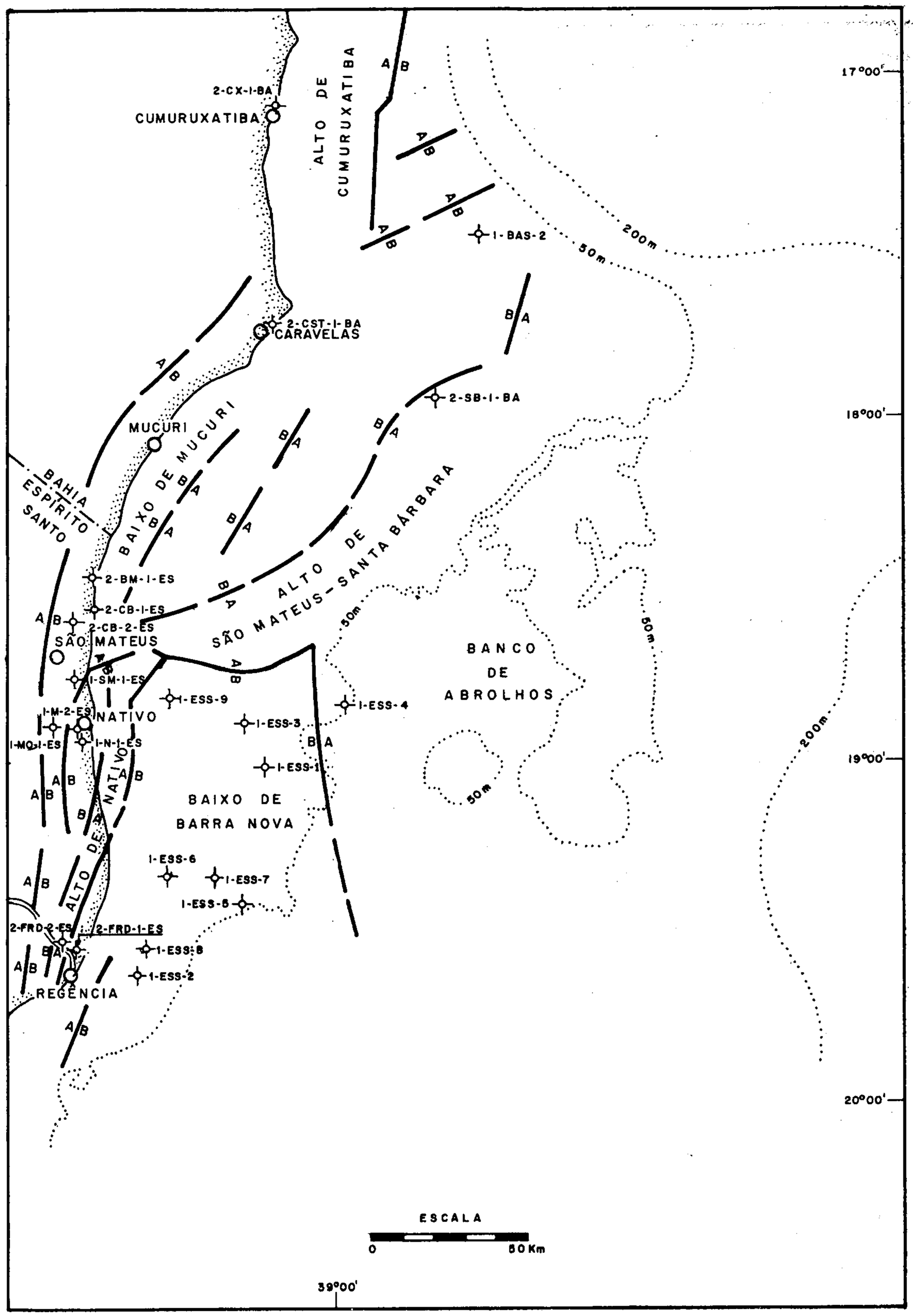
Compilado de ASMUS et alii (1972) - Petrobrás

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

ESTRATIGRAFIA DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO

PROJETO SUL DA BAHIA

DATA	DESENHISTA	FIG.
AGOSTO/74	Nivaldo Borges	9



Compilado de ASMUS et alii (1971) – Petrobrás.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM Agência Salvador Convênio DNPM/CPRM	BACIA DO ESPÍRITO SANTO ARCABOUÇO ESTRUTURAL DO EMBASAMENTO		
PROJETO SUL DA BAHIA	DATA AGOSTO/74	DESENHISTA Nivaldo Borges de Oliveira	FIG. 10

Areias brancas quartzosas, que ocorrem geralmente sobrepostas a sedimentos terciários do Grupo Barreiras, tem seu perfil característico entre a cidade de Caravelas e a rodovia BR-101. Sua origem é explicada pela lixiviação do material mais argiloso dos próprios sedimentos do Grupo Barreiras.

O poço estratigráfico CST—1—BA, referido anteriormente, atravessou 30 metros de areias e argilas recentes, sobrepostas aos calcários da Formação Caravelas.

5. GEOLOGIA ESTRUTURAL

A exemplo do que ocorre na Folha SE.24—V—B (Monte Pascoal), os eventos relacionáveis ao Ciclo Tecto-Orogênico Brasiliano ou talvez ainda mais antigos, foram os responsáveis pela configuração estrutural da área. Também aqui muitos aspectos estruturais tiveram sua interpretação dificultada pela extensa área recoberta por sedimentos terciários e quaternários. Do mesmo modo, o espesso manto do intemperismo existente em algumas partes, e a consequente escassez de afloramentos nestes locais, limitou o número de parâmetros tomados no campo, dificultando as interpretações.

Os lineamentos estruturais apresentam direções muito diversificadas, consequência da intensa deformação a que foi submetida a área, principalmente em sua parte norte. Na região sudoeste, nota-se que a estrutura geral tende a se orientar na direção noroeste-sudeste, com atitudes mergulhando subverticalmente para sudoeste e localmente para nordeste.

Dobramentos anticlinais e sinclinais com eixos em torno de norte-sul e mergulhos para norte, são as feições estruturais mais proeminentes da região,evidenciando ação de esforços compressivos leste-oeste.

No extremo noroeste, um anticlinal está bem caracterizado no percurso de Itanhém até o limite oeste da folha. O flanco leste deste dobramento inclina-se para nordeste com mergulhos de 65° a 80°, e o flanco oeste, com 80° a 85° para noroeste; na parte central aflora um corpo de rocha granitóide.

Nos arredores de Itanhém, há uma inversão do mergulho das camadas, constituindo aí um sinclinal com eixo norte-sul deslocado por falhamentos de direção noroeste-sudeste. Neste local, corpos de rochas charnockíticas acompanham a estrutura geral das rochas kinzigíticas, e suas posições evidenciam o deslocamento do eixo do sinclinal. Nas proximidades leste desses corpos aflora um corpo granítico intrusivo.

Prosseguindo-se de oeste para leste, é evidenciada nova inversão do sentido do mergulho das camadas, configurando um grande anticlinal assimétrico de eixo norte-sul, infletindo para leste em sua parte sul, onde é recoberto por sedimentos terciários do Grupo Barreiras. O plano axial inclina-se para nordeste. A exemplo do que ocorre com o sinclinal de Itanhém, também aqui o eixo do dobramento está deslocado por falhamentos noroeste-sudeste.

No percurso entre Vereda e São José do Prado a norte-noroeste da folha, verifica-se nova inversão do mergulho dos kinzigitos, caracterizando um dobramento sinclinal, com eixo de direção aproximadamente paralela ao anticlinal que lhe é adjacente a oeste; o flanco leste deste sinclinal é descaracterizado pela presença de rochas diatexíticas muito homogêneas.

Deste ponto para leste, infere-se uma alternância de dobramentos constituindo uma série isoclinal revirada, com flancos mergulhando para sudoeste, e eixos de direções em torno da direção noroeste-sudeste. Passam a sinclinal e anticlinal normais nos arredores de Itamaraju. Embora não se tenha muitas evidências de campo para atestar com segurança a existência desta estrutura, dados extrapolados da Folha SE.24—V—B (Monte.Pascoal) que lhe é adjacente, dão algum suporte para tal interpretação.

A tectônica de falhamentos não está bem evidenciada na área, sendo muito raro no campo a presença de zonas de cizalhamento caracteristicas. Apenas nos percursos Nova Lídice-Cachoeira do Mato (foto 19), Zelândia-Vereda e no rio Itanhém, próximo ao limite oeste da folha, foram constatados cataclasitos muito decompostos e desenvolvidos sobre rochas kinzigíticas. Entretanto, algumas situações geológicas caracteristicas, aliadas à interpretação das imagens de radar, permitiram identificar com alguma precisão um sistema de falhamentos de direção noroeste-sudeste. A maior destas falhas, passando a norte de Itanhém e em Massaranduba, é evidenciada pela escarpa de linha da falha existente entre Itanhém e São José e pela zona de cizalhamento que ocorre entre Vereda e Zelândia. Outro falhamento paralelo ao primeiro e passando por Itanhém e Santa Luzia do Norte, está caracterizado pela zona de cizalhamento entre Nova Lídice e Cachoeira do Mato e pelo deslocamento do eixo do sinclinal de Itanhém e também pelo deslocamento dos charnockitos que acompanham a estrutura dos kinzigitos, referidos anteriormente.

Falhamento de direção N55°W, em escala de afloramento, é observado em metatexitos de composição kinzigítica no rio do Pato, na estrada Ibirapoã-Barcelona (foto 20). A maior parte, os demais falhamentos foram interpretados por evidências nas imagens de radar. Além da existência de outras falhas e fraturas de direção noroeste-sudeste, outro sistema de falhas foi identificado, com direção nordeste-sudoeste e mais jovem que o anteriormente descrito.

ASMUS et alii (1971), baseando-se em trabalhos gravimétricos, sísmicos e magnetométricos efetuados pela Petrobrás, aliados a dados de poços estratigráficos e pioneiros, estabeleceram as principais linhas do arcabouço estrutural da Bacia do Espírito Santo, pequena parte da qual está compreendida na Folha SE.24—V—D (Caravelas) (fig. 10).

Falhas normais são as feições estruturais mais destacadas na bacia, resultantes de tectonismo do Cretáceo Inferior pré-Aptiano que, segundo ALMEIDA (1967, 1969), corresponde a um importante estágio de reativação da plataforma brasileira, cognominado de "reativação Wealdeana" (in ASMUS et alii, op. cit.)

A Bacia do Espírito Santo é limitada a oeste por falhamento normal de direção geral norte-nordeste/sul-sudoeste, passando a oeste de Caravelas, acompanhando, neste local, aproximadamente a direção das escarpas dos "tabuleiros" de sedimentos terciários.

Interpretando dados de levantamentos sísmicos, ASMUS et alii (op cit.) identificaram na parte norte da bacia uma importante estrutura, o **Alto de Cumuruxatiba** (o poço 2—Cxst—1—BA, localizado em Cumuruxatiba, atingiu o embasamento cristalino a 216 metros), separado por falhamento de uma porção funda a leste (o poço submarino 1—BAS—2 alcançou sedimentos do Paleoceno em sua profundidade final de 3.730 metros) (fig. 10).

6. GEOLOGIA HISTÓRICA

A evolução geológica da área em foco baseia-se nos dados coletados em campo e analisados comparativamente com os dados obtidos nas outras áreas do Projeto. Datações geocronológicas foram importantes na análise dos dados de campo, como também o esquema evolutivo do pré-Cambriano apresentado por CORDANI (op. cit.)

Os dados ora obtidos abrem campo a novas considerações sobre o esquema evolutivo da área, esquema este que é sintetizado nos parágrafos que se seguem.

a) Formação das rochas pertencentes ao Complexo Metamórfico Migmatítico (Pré-Espinhaço), na área representado por metatexitos, diatexitos e granitos porfiróides. Metamorfismo do Complexo Metamórfico-Migmatítico.

b) Regeneração destas rochas do Complexo Metamórfico — Migmatítico, formando nesta ocasião os metatexitos kinzigíticos em condições intermediárias de baixa pressão.

c) Formação dos granitos equigranulares e pegmatitos (?)

d) Erosão das rochas pertencentes ao Complexo Metamórfico-Migmatítico.

e) "Reativação Wealdeana", sedimentação Cretácea epicontinental.

f) Sedimentação terciária marinha epicontinental, acompanhada de sedimentação continental (Grupo Barreiras).

g) Sedimentação quaternária marinha epicontinental possivelmente até o Pleistoceno (Formação Caravelas).

h) Tectonismo e preservação dos sedimentos marinhos.

i) Movimentos glacio-eustáticos possibilitando transgressões e regressões marinhas durante o Holoceno, formando os depósitos quaternários e os cordões litorâneos.

7. GEOLOGIA ECÔNÔMICA

7.1 Situação mineral da área

Dos recursos minerais verificados na área correspondente à Folha SE.24—V—D (Caravelas), merecem destaque os depósitos de minerais pesados da faixa litorânea entre Cumuruxatiba e Alcobaça, a região de garimpos de pedras coradas cujas ocorrências estão relacionadas à Província Pegmatítica do Extremo Sul da Bahia e, uma jazida de grafita em exploração, localizada no municipio de Itanhém.

Das 33 ocorrências catalogadas no Relatório de Compilação Bibliográfica, 19 foram verificadas enquanto 14 são "ocorrências fantasmas". Dentre as 19 ocorrências minerais verificadas, sete são garimpos, três estão em exploração, duas já foram exploradas e a exploração encontra-se paralisada e seis foram pesquisadas e posteriormente abandonadas. Uma das ocorrências não foi ainda submetida a trabalhos de pesquisa.

A tabela IIA ilustra a distribuição das ocorrências minerais cadastradas, por bem mineral e por município; e a tabela IIB, a situação em que se encontram essas ocorrências, também por município.

Em regime de garimpagem têm sido explorados berilo, àgua marinha, crisoberilo (alexandrita e "olho de gato"), crisolita, andaluzita, cristal de rocha e quartzo enfumaçado nos municipios de Alcobaça, Itamaraju, Itanhém e Prado. Os garimpos mais importantes, em exploração desde a década de 1940, são os de Salomão, no municipio de Itanhém; Cachoeira do Mato, no municipio de Alcobaça; e Juerana, na localidade de Vila Marinha, também no municipio de Alcobaça.

Os depósitos de areias ilmenítica e monazíticas da região de Cumuruxatiba já foram objeto de lavra pela Comissão Nacional de Energia Nuclear — CNEN, encontrando-se a mesma no momento paralizada. Em convênio com este Órgão, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM executou em 1972 o Projeto Cumuruxatiba, quando foram cubadas as reservas de ilmenita, monazita e zircão do jazimento de Cumuruxatiba e empreendidos trabalhos de reconhecimento nas demais ocorrências de minerais pesados da faixa litorânea entre Porto Seguro e Caravelas.

No municipio de Itanhém, encontra-se em fase de exploração pela Minérios Brasileiros S/A — Minebra, uma jazida de grafita. Também em exploração foram verificadas duas jazidas de granito, que é utilizado na fabricação de paralelepípedos e brita, cuja produção é restrita às necessidades imediatas da região.

7.2 Recursos minerais

Ilmenita, monazita e zircão, grafita, água marinha, berilo, crisoberilo, crisolita, andaluzita, cristal de rocha e quartzo enfumaçado, constituem os recursos minerais verificados na área.

7.2.1 Minerais pesados

Dos depósitos de minerais pesados conhecidos na área, o de Cumuruxatiba é, sem dúvida, o mais significativo.

SITUAÇÃO / MUNICIPIOS	Água Marinha	Crisoberilo	Grafita	Granito	Ilmenita	Monazita	Óxido de Ferro	TOTAL
Alcobaça	2		1					3
Caravelas							1	1
Itamaraju	2				1			3
Itanhém	1		1	2				4
Prado	1	1			5	1		8
TOTAL	6	1	2	2	6	1	1	19

SITUAÇÃO / MUNICIPIOS	Minas em Atividade	Minas Paralizadas	Jazidas Pesquisadas e Abandonadas	Ocorrências Minerais	Garimpos	TOTAL
Alcobaça			1		2	3
Caravelas				1		1
Itamaraju			1		2	3
Itanhém	3				1	4
Prado		2	4		2	8
TOTAL	3	2	6	1	7	19

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

OCORRÊNCIAS MINERAIS VERIFICADAS E DEMONSTRATIVO DA SITUAÇÃO DESSAS OCORRÊNCIAS P/MUNICIPIO
FOLHA SE.24-V-D CARAVELAS

PROJETO SUL DA BAHIA

DATA	DESENHISTA	TAB.
AGOSTO/74	Nivaldo Borges de Oliveira	II (AB)

7.2.1.1 Depósito de Cumuruxatiba

Características principais — Trata-se de depósito do tipo "placer de praia" (GILLSON, 1961, in BARRETO & PINTO, op. cit.) que se estende em um trecho de praias atuais, da vila de Cumuruxatiba para sul, até a foz do rio Japará Grande. Esse trecho de praias tem 6.200 metros de comprimento por 20 metros de largura média. A leste, o depósito é limitado pelo oceano e a oeste, por extensos alinhamentos de falésias abruptas formadas por sedimentos do Grupo Barreiras.

Em trabalhos de avaliação preliminar realizados pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, para facilidade de estudo e dado a grande extensão do depósito, foi o mesmo dividido, de norte para sul, em cinco setores, limitados pelas desembocaduras de rios e córregos no oceano. Esses setores tomaram as seguintes designações: Bica, Dois Irmãos, Areia Preta, Japará—Mirim e Japará Grande.

Uma variação longitudinal de concentração mineral caracteriza o depósito, formado por lentes individualizadas com maior concentração de minerais pesados em alternância com outras menos enriquecidas.

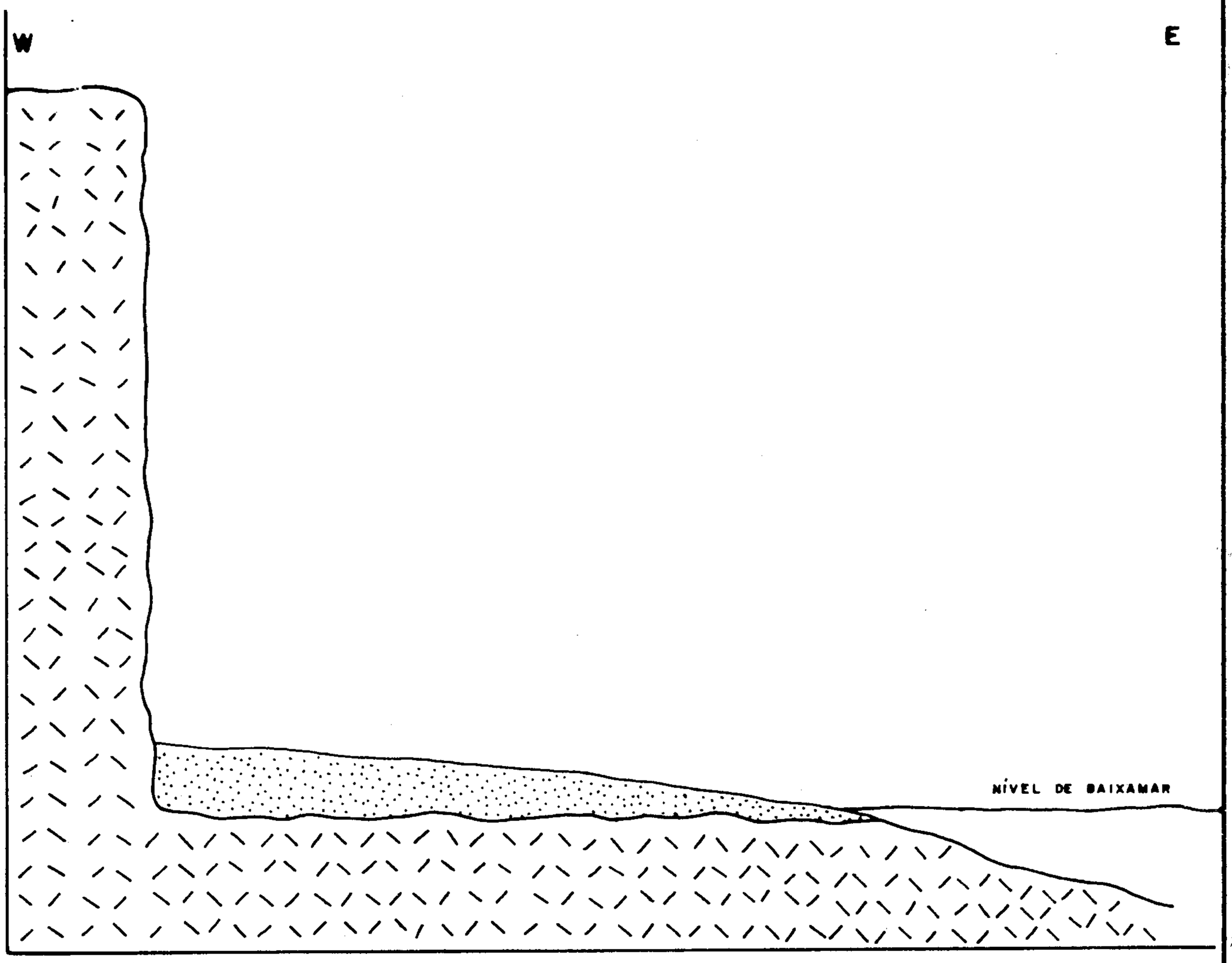
O estudo mais recente sobre esse jazimento foi feito por BARRETO & PINTO (op. cit.), durante a execução do Projeto Cumuruxatiba, realizado através de convênio CPRM—CNEN. Nesse estudo os autores tecem as seguintes considerações sobre a forma, espessura, distribuição e outras características do depósito:

"O corpo de areias de praias, onde se distribuem as concentrações, tem a forma aproximada de uma cunha, com a parte mais larga voltada para a falésia e, em contato com a mesma. Nesta parte o depósito atinge suas maiores espessuras, entre 1,70 a 2,0 metros. Em direção ao mar, o mesmo adelgaça-se progressivamente até atingir suas espessuras mínimas (0—20 centímetros) nos limites da praia (fig. 11).

As zonas de maior concentração são constituídas por empilhamentos de níveis milimétricos a centímetros de coloração escura, essencialmente ilmeníticos, alternados com níveis empobrecidos de cor clara e composição predominantemente quartzosa. Nas zonas de baixa concentração os minerais pesados estão disseminados irregularmente nas areias quartzosas.

Uma característica particular do jazimento é sua extrema mobilidade, devido à ação conjunta das ondas, marés e correntes litorâneas paralelas a costa, que transportam as areias com concentrações de minerais pesados de um local para outro, o que ocorre principalmente durante as tempestades de ventos. Uma configuração exata da geometria do depósito se torna por isso impraticável".

Teores — As análises mineralógicas das areias de praia efetuadas durante a execução do projeto acima mencionado revelaram uma associação constante de ilmenita, monazita, zircão e rutilo. Os depósitos de praias atuais apresentaram um teor médio de 22,42% de mi-



Escala aproximada — 1:200

Sedimentos do grupo barreiras

Corpo arenoso em cunha

Linha de falésia

Terraço de abrasão

Compilado de BARRETO & PINTO (1972)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

SEÇÃO ESQUEMÁTICA DO TRECHO DE PRAIAS ATUAIS DO JAZIMENTO DE CUMURUXATIBA

PROJETO SUL DA BAHIA

DATA	DESENHISTA	FIG.
AGOSTO/74	Nivaldo Borges de Oliveira	11

nerais pesados, entre os quais predominam ilmenita com teor médio de 21,09%; monazita, com teor médio de 0,79%; e zircão, com teor médio de 0,64%. A exceção dos minerais pesados, o restante dessas areias é formado praticamente por quartzo e, em reduzida proporção, por minerais de argila.

O setor Japará Mirim revelou a maior concentração de minerais pesados com um teor médio de 25,10% dos quais 23,59% de ilmenita, 0,24% de monazita e 0,31% de zircão.

A associação mineralógica das areias dos cordões de praias antigas mostrou-se similar à das praias atuais, embora elas tenham revelado o teor médio insignificante de 1,84% de minerais pesados.

Determinações dos teores de TiO_2, FeO e Fe_2O_3 foram efetuadas em sete amostras da fração ilmenítica, revelando os resultados apresentados na tab. III.

Cintilometria — Levantamentos cintilométricos de detalhe efetuados por BARRETO & PINTO (op.cit.) em perfis litológicos nas falésias de praia do Grupo Barreiras, revelaram que os valores crescem do topo para a base perfil, desde 250 cps no solo de cobertura a até 1.700 cps para o nível basal — "nível A" (fig. 12). Nos trechos de praias antigas os valores radiométricos registrados variaram de 50 a 900 cps. Para as praias atuais, as medidas oscilaram entre 90 e 6.000 cps.

Reservas — Para cada setor de jazimento foram calculadas as reservas de ilmenita, monazita e zircão, cujos resultados são apresentados na tab. IV.

Ilmenita — 171.485,10 ton.
Monazita — 4.564,53 ton.
Zircão — 3.667,75 ton.

Dados relativos a lavra e beneficiamento — A descoberta de monazita no Brasil data de 1884. Antes de 1961 são bastante deficientes os dados relativos a produção de minerais no depósito de Cumuruxatiba. Sabe-se que desse depósito foram levadas clandestinamente para a Alemanha as primeiras partidas de areias monazíticas. O início das explorações data de 1886, por parte do engenheiro John Gordon, de nacionalidade inglesa. No período de 1886 a 1890 calcula-se que, aproximadamente 15.000 toneladas de concentrados de monazita tenham sido exportadas clandestinamente para a Europa, a título de lastro para os navios. Em 1895 deu entrada no porto de Hamburgo, na Alemanha, 3.000 toneladas de monazita brasileira. Com o advento do monopólio sobre os minerais radioativos pela CNEN começou o depósito a ser lavrado de maneira intensiva, reequipando-se a usina de separação eletromagnética.

BARRETO & PINTO (op cit.) apresentam os seguintes dados de produção por parte da CNEN a partir de 1962:

1962 — 1.137 ton. de ilmenita
102 ton. de zirconita

(Em %)

SUBSTÂNCIA / AMOSTRA	TiO_2	Fe_2O_3	FeO
1231-AF-A-1 (1)	60,0	33,5	2,4
1231-AF-A-3 (1)	60,0	33,8	2,1
1231-AF-A-7 (1)	60,0	33,2	2,4
1231-AF-A-17 (1)	55,0	34,6	1,9
1231-AF-A-29 (2)	50,0	35,4	2,4
1231-AF-A-38 (2)	40,0	38,2	2,5
1231-AF-A-54 (2)	45,0	37,5	2,9

(1) SETOR DA BICA

(2) SETOR DE DOIS IRMÃOS

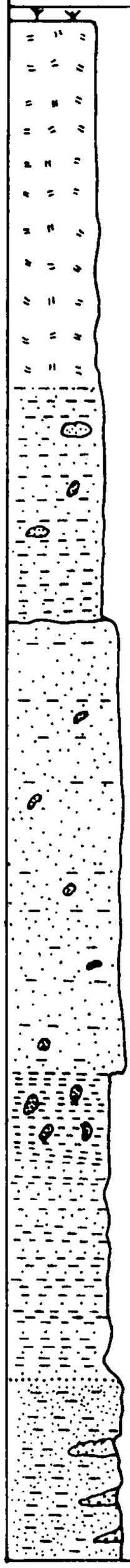
Compilado a partir do
Projeto Cumuruxatiba — 1972

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

ANÁLISES QUÍMICAS — ILMENITA

PROJETO SUL DA BAHIA

DATA	DESENHO	TAB.
AGOSTO/74	Nivaldo Borges	III



PERFIL ESTRATIGRÁFICO		RADIOMETRIA
LITOLOGIA	DESCRIÇÃO	500 cps · 1,000 cps · 1.500 cps · 2.000 cps
	Solo argiloso, coloração castanha alaranjada ESPESSURA = 5,0m	
	"Nível D" – Argila arenosa, marrom avermelhada ESPESSURA = 3,0m	
	"Nível C" – Arenito argiloso marrom acastanhado ESPESSURA = 6,0 m	
	"Nível B" – Argila de coloração creme a lilás ESPESSURA = 4,0 m	
	"Nível A" – Arenito argiloso castanho avermelhado ESPESSURA = 2,4 m	

Compilado de BARRETO & PINTO (1972)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

RADIOMETRIA DO GRUPO BARREIRAS
NA ÁREA DE CUMURUXATIBA

PROJETO SUL DA BAHIA

DATA	DESENHISTA	FIG.
AGOSTO/74	Nivaldo Borges	12

SETORES	RESERVAS EM TONELADAS		
	Ilmenita	Monazita	Zircão
Bica	5.643,57	480,00	326,93
Dois Irmãos	9.730,72	599,30	319,35
Areia Preta	44.935,82	2.647,75	1.884,83
Japará Mirim	87.184,78	724,88	1.010,69
Japará Grande	23.990,21	112,60	125,95

Compilado de BARRETO & PINTO (1972) — Relatório final do Projeto Cumuruxatiba

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM
Agência Salvador
Convênio DNPM/CPRM

RESERVAS DO JAZIMENTO DE MINERAIS PESADOS DE CUMURUXATIBA

PROJETO SUL DA BAHIA

DATA	DESENHISTA	TAB.
AGOSTO/74	Nivaldo Borges	IV

1970	—	13.441	ton de ilmenita
		246,78	ton. de monazita
		158,94	ton. de zirconita
		1,4	ton. de rutilo

Em 1970 os estoques de ilmenita existentes no pátio da Usina de Cumuruxatiba eram de 85.185 toneladas. Em 30 de abril de 1974 o estoque de ilmenita era de 70.627 toneladas.

O beneficiamento das areias foi feito pela CNEN até 1973 em usina montada na vila de Cumuruxatiba. O processo consiste na lavagem das areias em espirais "Humphreys" para separar a fração quartzosa da fração de minerais pesados e, posteriormente, na separação eletromagnética dos minerais pesados, que permite a obtenção individual de ilmenita, zircão, rutilo e monazita. Os trabalhos de lavra e beneficiamento do minério encontram-se no momento paralisados.

Há em Cumuruxatiba um terminal marítimo de embarque, com capacidade de atracar navios de médio porte. O estoque atual de ilmenita na usina da CNEN em Cumuruxatiba está sendo fornecido a Titânio do Brasil S/A (TIBRÁS).

7.2.1.2 Outras ocorrências

Na faixa litorânea compreendida entre Cumuruxatiba e Alcobaça são ainda conhecidas as seguintes ocorrências de minerais pesados: Ouriço, Paixão, Lagoa Pequena, Quati e Guaratiba.

Essas ocorrências correspondem a trechos de praias atuais e foram objetos de trabalhos de pesquisa, em caráter de reconhecimento, por BARRETO &PINTO (op. cit.), com obtenção de medidas cintilométricas nas zonas mineralizadas e coleta de amostras que foram submetidas a análises mineralógicas.

Dos resultados desses trabalhos foram julgadas como potencialmente promissoras e merecedoras de trabalhos adicionais de detalhe, as ocorrências de Quati e Guaratiba, para as quais os autores tecem as seguintes considerações:

"Constituem-se em amplos trechos de praia, com largura média de 10 metros e extensão de 1,8 quilômetros, contíguos a extensos cordões de praias antigas que avançam litoral a dentro por cerca de 6 quilômetros, até encontrar os sedimentos do Grupo Barreiras.

As areias de praias contidas nessas duas ocorrências vizinhas apresentam-se superficialmente empobrecidas em minerais pesados, embora um furo de trado tenha revelado níveis enriquecidos em ilmenita a profundidade de 30 centímetros.

Os valores radiométricos registrados na ocorrência de Quati oscilaram entre 150 a 200 cps, enquanto para o setor de Guaratiba o valor médio detectado foi de 180 cps.

Uma amostra de areia coletada em Guaratiba, revelou, por análise mineralógica, o teor de 22,58% de minerais pesados".

7.2.1.3 Gênese dos depósitos

Diversos autores e estudiosos tem, desde o século passado, emitido considerações de ordem genética sobre os depósitos de minerais pesados da costa litorânea brasileira.

Considera-se como fonte primária desses depósitos as rochas ígneas e metamórficas do complexo cristalino. De fato, sabe-se que a ilmenita, um dos primeiros produtos da consolidação magmática, é um mineral muito frequente nas rochas pobres em sílica, principalmente em rochas básicas, metamorfizadas ou não, sendo encontrada também nos granitos, sienitos, dioritos, gnaisses e xistos. A monazita ocorre também como acessório nos granitos, gnaisses, aplitos e pegmatitos.

Na área correspondente à folha em apresentação foi verificada a presença de ilmenita associada a pegmatitos a oeste de Itamaraju e em material coluvionar na área de ocorrência de metatexitos de composição kinzigítica, a oeste da vila de Piragi.

GORCEIX (1884) verificou a presença de monazita entre os minerais satélites do diamante no rio Salobro, considerando-a como possivelmente proveniente dos gnaisses que ocorrem sob a forma de seixos no conglomerado diamantífero da Formação Salobro.

A profunda erosão verificada durante o Ciclo Geomórfico Sul Americano, que atuou do Cretáceo Superior ao Terciário Superior, foi responsável pela remoção na fonte dos minerais instáveis, tais como feldspato, piroxênio e anfibólio, e concentração dos mais estáveis e resistentes, como sejam, quartzo, ilmenita, monazita, rutilo e zircão. Esses minerais, sob a ação mecânica do transporte, contando para isso com o concurso das águas pluviais e fluviais, puderam então ser levados às planícies costeiras próximas, onde se acumularam, constituindo os sedimentos do Grupo Barreiras, que é considerado como a matriz secundária dos depósitos praiais de minerais pesados.

Uma reconcentração dos minerais pesados e nova redução de minerais instáveis se verificou durante o intemperismo dos sedimentos Barreiras e transporte dos minerais pesados até os "placeres" de praias antigas e atuais.

Nas praias atuais os depósitos sofrem uma constante concentração e renovação naturais, sob a ação dinâmica de fluxo e refluxo das águas do mar.

7.2.2 Grafita

Ocorre na fazenda Grafita, município de Itanhém, cerca de dois quilômetros a sudoeste da sede municipal.

A ocorrência está representada por um corpo de rocha grafitosa, alongado segundo a direção norte-sul, apresentando em superfícies as dimensões aproximadas de 80 por 20 metros (foto 21). Em profundidade é conhecido até sete metros através de um poço, atualmente inundado. Segundo informações, nessa profundidade o poço atingiu uma rocha pegmatítica decomposta. No local, foram verificados vestígios dessa rocha, formada essencialmente por quartzo, feldspato, biotita, amazonita e provavelmente apatita ou fluorita.

A jazida se localiza em área de ocorrência do corpo lenticular de rochas charnockíticas mapeado nos arredores de Itanhém. Esses e outros corpos semelhantes mapeados na área da folha em apresentação aparecem intercalados na sequência de metatexitos de composição kinzigítica, definidos nesse relatório.

A jazida encontra-se em fase de pesquisa desde 1971, sendo concessionária a Minérios Brasileiros S/A – MINEBRA. Uma lavra rudimentar do minério vem sendo efetuada. Segundo informações do encarregado dos serviços na mina, cerca de 1.000 toneladas de minério representam o total extraído até hoje, que foi transportado para beneficiamento em São Paulo. A produção média mensal tem sido de 150 toneladas/mês.

Uma outra ocorrência de grafita, de menor expressão, associada a pegmatito, foi verificada na fazenda Boa Vista, no município de Alcobaça.

7.2.3 Minerais de Pegmatitos

Ocorrem na área mineralizações associadas a uma parte da Província Pegmatítica do Extremo Sul da Bahia (MISI & AZEVEDO, 1971), definida abaixo do paralelo 16°S, abrangendo parte do Estado de Minas Gerais nos limites com o Estado da Bahia e todo o extremo-sul desse Estado.

Berilo, água marinha, crisoberilo (alexandrita e "olho de gato"), crisolita, andaluzita, cristal de rocha e quartzo enfumaçado, têm sido objeto de garimpagem desde a década de 1940.

Na área correspondente a folha em apresentação foram verificadas principalmente ocorrências associadas a depósitos aluviais (foto 22). Esses depósitos são provenientes da erosão de corpos pegmatíticos mineralizados relacionados às rochas migmatíticas da área, sendo encontrados nos cascalhos acumulados no leito e margens dos córregos, contando para sua formação com o concurso das águas pluviais e fluviais.

Em poucos locais constatou-se a presença de mineralizações primárias, associadas a corpos pegmatíticos. Como acessórios podem ocorrer ilmenita, turmalina negra, berilo e pedras coradas.

Nos raros corpos de pegmatitos verificados na área, não foi visualizada a presença de zoneamentos típicos, o que pode ser uma decorrência do elevado estágio de decomposição em que se encontram esses corpos, nem tampouco pode ser caracterizada a estrutura dos mesmos com relação as rochas encaixantes.

Foram verificados sete garimpos, nos quais os principais minerais econômicos explorados são a água marinha e o crisoberilo.

Os mais famosos desses garimpos são os de Salomão (fotos 24 e 25), Cachoeira do Mato e Juerana, o primeiro no município de Itanhém (noroeste da área) e os dois últimos, no de Álcobaça, e situados na parte central da folha.

O garimpo de Salomão tem uma área superior a 15 quilômetros quadrados, estendendo-se de sudoeste para nordeste, desde o povoado de Salomão até o povoado de Centenário, a margem direita do braço sul do rio Jucuruçu. Tendo em vista a sua extensão recebe várias denominações locais, tais como, Juazeiro, Sulzim, Cambaleão, Cancão, Centenário, etc. A garimpagem é efetuada mediante a abertura de galerias visando as mineralizações diretamente associadas aos corpos pegmatíticos (foto 24) bem como através de abertura de escavações nos depósitos aluviais. É noticiada a obtenção de exemplares de água marinha com até 30 quilogramas nesse garimpo.

Foram exibidas por garimpeiros amostras de cristais centimétricos de água marinha, de coloração azul pálida e hábito prismático, inclusos em quartzo leitoso, provenientes do garimpo da Juerana (foto 23).

8. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com os trabalhos executados na Folha SE.24—D—V (Caravelas) atingiram os objetivos do Projeto Sul da Bahia. A área em questão caracterizava-se pela quase inexistência de trabalhos geológicos sistemáticos, e agora conta com a primeira integração dos poucos dados antigos com os novos obtidos. Com os trabalhos realizados, foi possível a proposição de uma subdivisão estratigráfica e uma ordenação parcial de fenômenos tecto-orogênicos, permitindo uma idéia global da geologia da área.

Os principais resultados obtidos, são apresentados resumidamente em seguida:

1 — Posicionamento lito-estratigráfico das unidades diferenciadas, de grande significado para a integração da geologia regional.

2 — Caracterização e ordenação dos fenômenos de anatexia dentro do cinturão metamórfico representado pelo Complexo Metamórfico-Migmatítico.

3 — Cadastramento de 19 ocorrências minerais, das quais seis foram descobertas durante os trabalhos de campo do Projeto. Os dados obtidos e integrados fornecem uma ideia das possibilidades econômico-minerais da região.

9. RECOMENDAÇÕES

Os recursos minerais da folha Caravelas estão restritos quase que exclusivamente a minerais de pegmatitos, atualmente explorados por métodos rudimentares e predatórios. Com o presente trabalho, foi possível se determinar as regiões de maiores concentrações de garimpos; aí poderão ser feitos estudos de detalhe, tais como mapeamento, abertura de trincheiras transversais aos corpos e análises mineralógico-estrutural, visando a recuperação de bolsões não acessíveis aos trabalhos de garimpagem.

Recomenda-se também trabalhos de detalhe para verificação da continuidade do corpo de rocha grafitosa que se encontra em fase inicial de exploração, nas proximidades de Itanhém. Quanto às ocorrências de minerais pesados (principalmente ilmenita) na planície costeira, os depósitos nos locais denominados Ponta do Quati e Ponta de Guaratiba merecem estudos adicionais, pois os mesmos se prolongam para o interior, ao longo de cordões litorâneos (antigas linhas de praia), por cerca de seis quilômetros.

10. B I B L I O G R A F I A

ANDREA, R. — **Chuvas na Bahia.** Salvador, DNOCS, 1962, 160p. il.

ASMUS, H.E. et alii. — **Integração geológica regional da Bacia do Espírito Santo.** Salvador, RPBA, Petrobrás, 1971. 34p., mapa, tab., gráf. Relat. inédito.

AZEVEDO, H.C.A. & SOUTO, P.F. — **Recursos minerais do sul da Bahia** (primeiros resultados). Itabuna, CEPLAC-CEPEC, 1971, 27p. il. (Boletim Técnico, 10).

BARRETO, L.A. & PINTO, A.C.F. — **Minerais pesados em Cumuruxatiba, Bahia.** Salvador, Cia. de Pesq. de Rec. Min., Com. Nac. de Ener. Nucl., 1972, 73p., mapa, tab. Relat. inédito.

CARDOSO DA SILVA, T. et alii. — Comentário da Carta fitogeográfica do Estado da Bahia. **Boletim Baiano de Geografia,** Salvador, 9 (14) jul. 1967.

CARVALHO, K.W. & GARRIDO, J.L.P. — **Reconhecimento geológico da bacia sedimentar Bahia sul — Espírito Santo, Brasil.** Salvador, RPBa, Petrobrás, 1966, 77p. mapa, tab., gráf. Relat. inédito nº 904.

CORDANI, U.G. — **Evolução geocronológica pré-cambriana da faixa costeira do Brasil,** entre **Salvador e Vitória.** (Tese, Livre Docência, Deptº Min. Petrol. do Inst. Geoc. da USP) São Paulo, 1973, 99 p. il.

CPRM, PROSPEC & DNPM. — **Projetos Bahia — Bahia II — Sul da Bahia — Leste do Tocantins/Oeste do São Francisco.** Salvador, CPRM, set/out. 1974. 17 p. il. (Programa de Reuniões para Integração Regional).

EBERT. H. — "Ocorrências da fácies granulítica do sul de Minas Gerais e em áreas adjacentes, em dependência da estrutura orogênica: hipóteses sobre sua origem". **Anais da Academia Brasileira de Ciências,** Rio de Janeiro (40): 216 — 29, il 1968.

GORCEIX, H. — Estudo dos minerais que acompanham a monazita da jazida de Salobro, Província da Bahia, Brasil. **Anais da Escola de Minas,** Ouro Preto (3): 219-227, 1884.

GROSSI SAD, J. H. — **Esboço geológico do Estado de Minas Gerais.** Escala 1:1.000.000. Sociedade Brasileira de Geologia, Fundação Gorceix, 1968. S/nota explicativa. Inédito.

HART, C.F. — **Geologia e geografia física do Brasil.** Geology and physical geography of Brazil. Trad. E.S. Mendonça e E. Dolianiti. São Paulo, Comp. Ed. Nacional, 1941, 649 p. il (Brasiliana, 5).

KING, L.C. — A geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia.** Rio de Janeiro, 28 (2): 147-265, abr./jun. 1956.

MABESOONE, J.M. et alii — Estratigrafia e Origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, 2(3): 173–88, set. 1972, il.

MEHNERT, K.R. — **Migmatites and the origin of granitic rocks.** Amsterdan, Elsevier, 1968, 339 p.il.

MISI, A. & AZEVEDO, H. — Província pegmatítica do extremo sul da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971. (Boletim Especial, 1) p. 65.

SIDORENKO, A.V. & LUNEVA, O.I. — Facies of regional metamorphism and primary composition of rocks. In: **International Geology Review**, 19 (12): 1297-1306, 1973.

SURCAN, L. C. & ARAÚJO, L.de — **Equipe Cumuruxatiba, Bahia.** Relat. Inédito s. ident Com. Nac. Energ. Nucl., 1967, 8p.

WINKLER, H.G.F. — **Petrogenesis of metamorphic rocks.** 2ed. rev. New York, Springer-Verlag, 1967, 237p. il.

FOTOGRAFIAS DE AFLORAMENTOS PANORÂMICAS.

CPRM

Foto 1 — Relevo típico da área de ocorrência de rochas granitóides. Faz. Pedras, entre Serra dos Aimorés e Ibiranhém.

Foto 2 — Relevo de serras, passando, ao fundo, a um relevo ondulado. Região entre Itanhém e São José, na parte noroeste da área.

Foto 3 — Panorâmica do vale do rio Jucuruçu Sul, notando-se a passagem brusca dos "tabuleiros" do Grupo Barreiras para a planície fluvial. Foto tomada da BR-101 para leste.

CPRM

Foto 4 – Pedra do Frito, "inselberg" de rochas granitóides que se destacam no relevo ondulado. Foto tomada para sul, na estrada Lagedão – Itupeva.

Foto 5 – Vista parcial de Nanuque (MG), a maior cidade da região, vendo-se ao fundo um grande afloramento de granitóide porfiróide.

Foto 6 – Região de contato entre sedimentos terciários do Grupo Barreiras e as rochas kinzigíticas que afloram no rio Itanhém, em Nova Lídice.

Foto 7 — Afloramento de metatexito de composição kinzigítica no rio Itanhém, na localidade de Nova Lídice.

Foto 8 — Metatexito de composição kinzigítica, mostrando estrutura migmatítica estromática. Afloramento no corrego Novo, estrada Sta. Luzia do Norte-Ibirajá.

Foto 9 — Metatexito de composição kinzigítica, exibindo estrutura flebítica Afloramento do rio do Pato, estrada Ibirapoã—Barcelona.

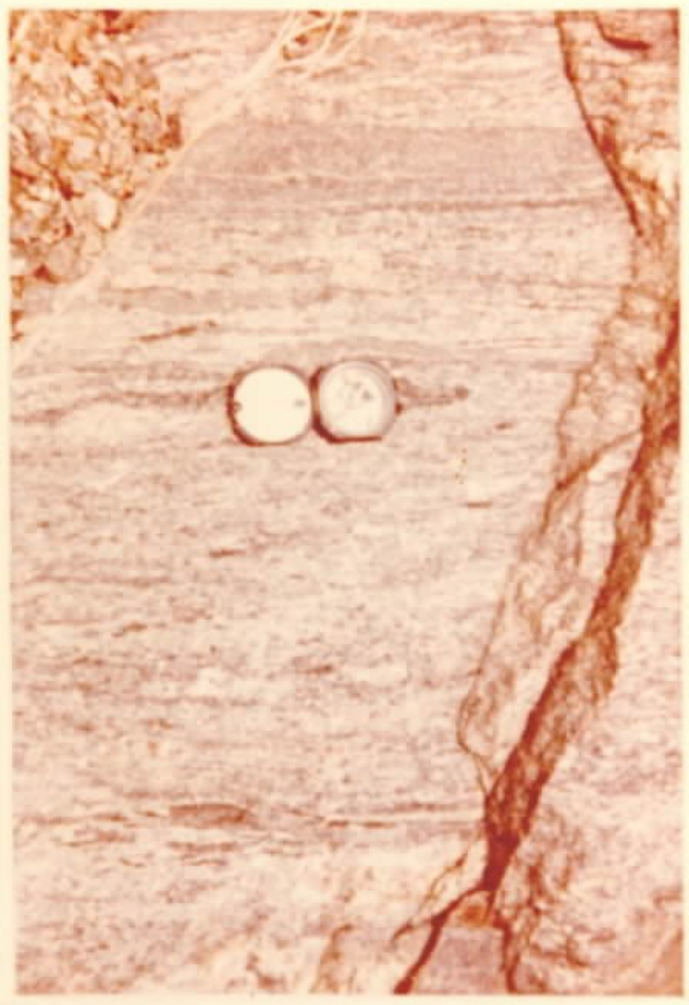


Foto 10 — Detalhe de afloramento de metatexito de composição kinzigítica, mostrando concentrações de granada. (Estrada Nova Lídice—Cachoeira do Mato.

Foto 11 — Diatexito mostrando um sistema de pequenos falhamentos preenchidos por material pegmatóide.

Foto 12 — Detalhe do afloramento anterior, evidenciando estrutura nebulítica e enclaves biotíticos.

Foto 13 — Aspecto das rochas porfiróides de Salomão, às quais estão associadas grandes garimpos de minerais de pegmatitos. Afloramento na estrada Ibijará-Salomão.

CPRM

Foto 14 — Aspecto do modo de ocorrência das rochas charnockíticas da região de Itanhém. Afloramento na estrada Medeiros Neto—Itanhém, próximo ao córrego da Prata.

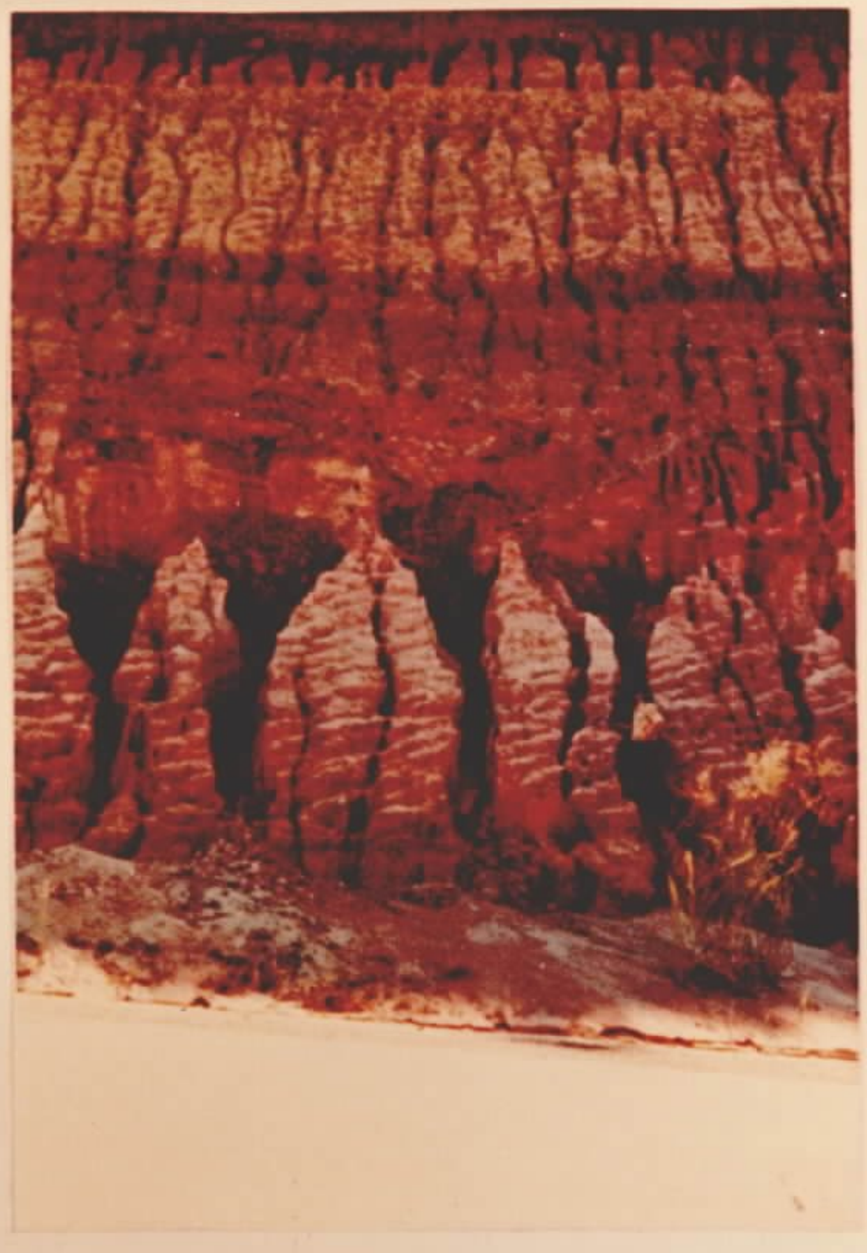
Foto 15 — Detalhe do afloramento anterior, onde a rocha tem estrutura porfiroblástica nas proximidades do contato com biotita-granito.

Foto 16 — Detalhe de afloramento dos granitóides porfiróides, mostrando blastos de feldspato localmente orientados. Fazenda Pedras, entre Serra dos Aimorés e Ibiranhém.

CPRM

Foto 17 — Aspecto do biotita granito de Itanhém, explorado de modo rudimentar para utilização em calçamentos de cidades.

Foto 18 — Afloramento de sedimentos terciários do Grupo Barreiras, mostrando alternância de areias argilosas e argilas variegadas. Corte na rodovia BR-101, cerca de 8 quilômetros a sul de Itamaraju.



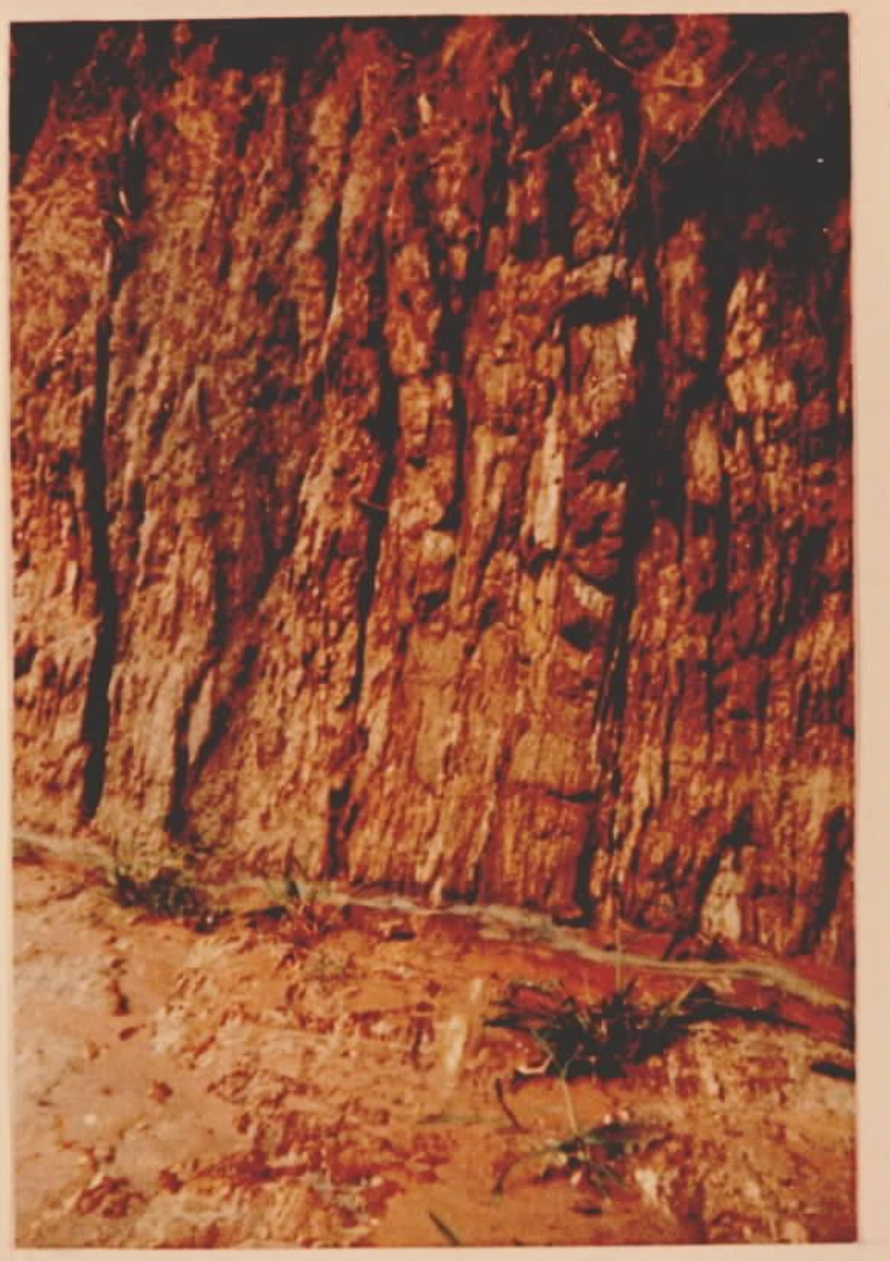


Foto 19 — Zona de falha noroeste sudeste, com desenvolvimento de cataclasitos, sobre rochas kinzigíticas. Afloramento entre Água Limpa e Cachoeira do Mato.

CPRM

Foto 20 — Metatexito de composição kinzigítica, exibindo corpos ovóides paleossomáticos concordantes, deslocados por falhamento de direção N60°W. Afloramento no rio do Pato, na estrada Ibirapoã-Barcelona.

Foto 21 — Jazida de Grafita, associada a rochas charnockiticas, em fase inicial de exploração, localizada a 2 quilômetros sudoeste de Itanhém.

Foto 22 — Panorâmica de grande garimpo de pedras coradas em depósito aluvial no riacho do Palmito, entre Coração Central e Prata.

CPRM

Foto 23 — Amostras de cristais de água marinha, incrustados em quartzo leitoso de filão pegmatítico, procedentes da lavra de Juarena, município de Alcobaça.

Foto 24 — Garimpo de pedras coradas do Salomão, o maior da região, com exploração de pegmatitos decompostos, através de túneis.

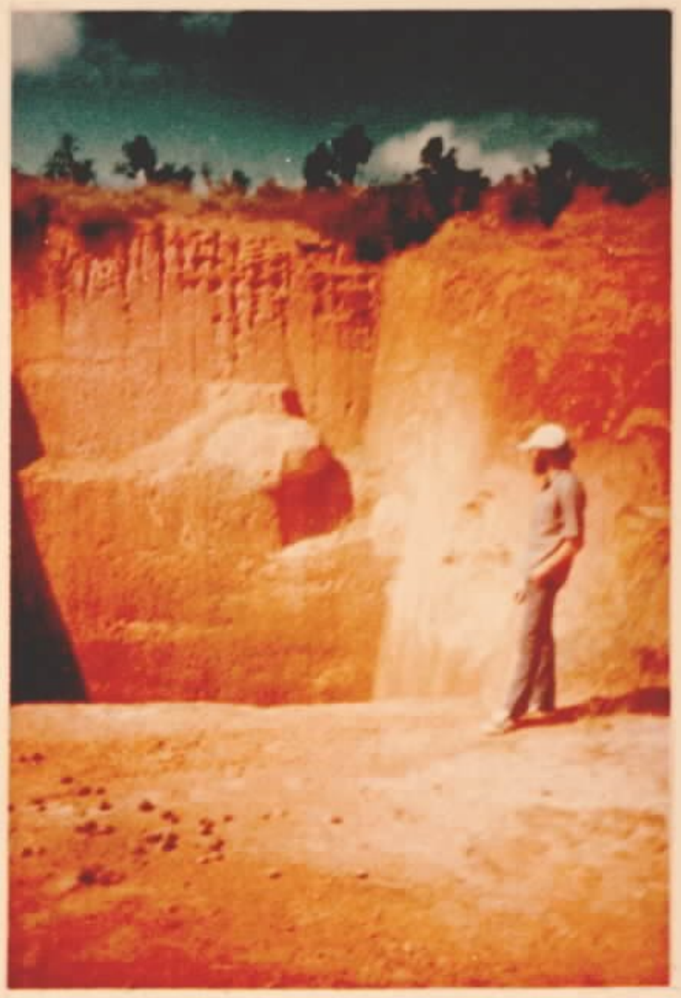


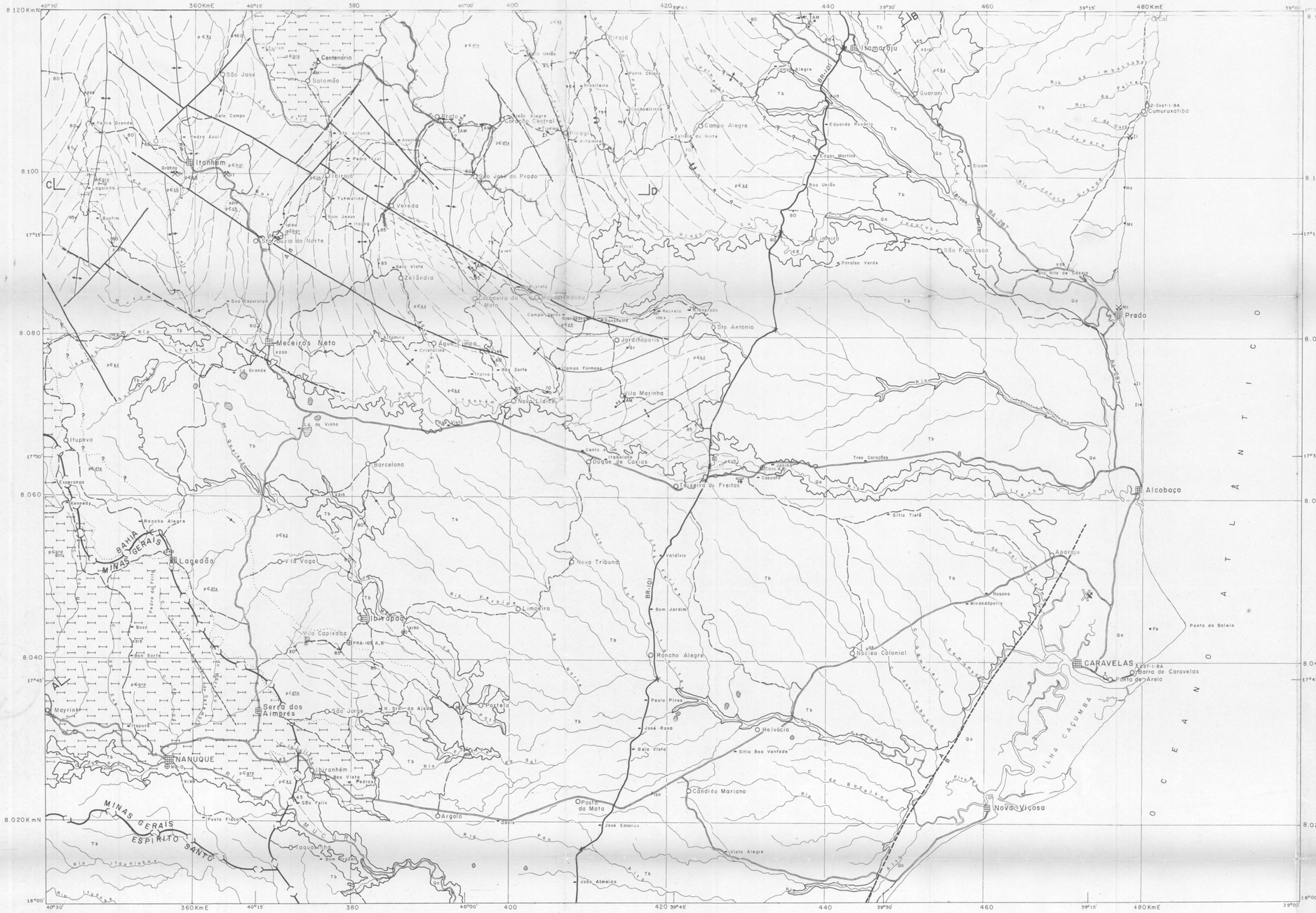
Foto 25 — Outro aspecto dos trabalhos de garimpagem na lavra do Salomão, com grandes escavações no colúvio, onde se notam blocos arredondados de granitóide porfiróide.

CARAVELAS

SE-24-V-D

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

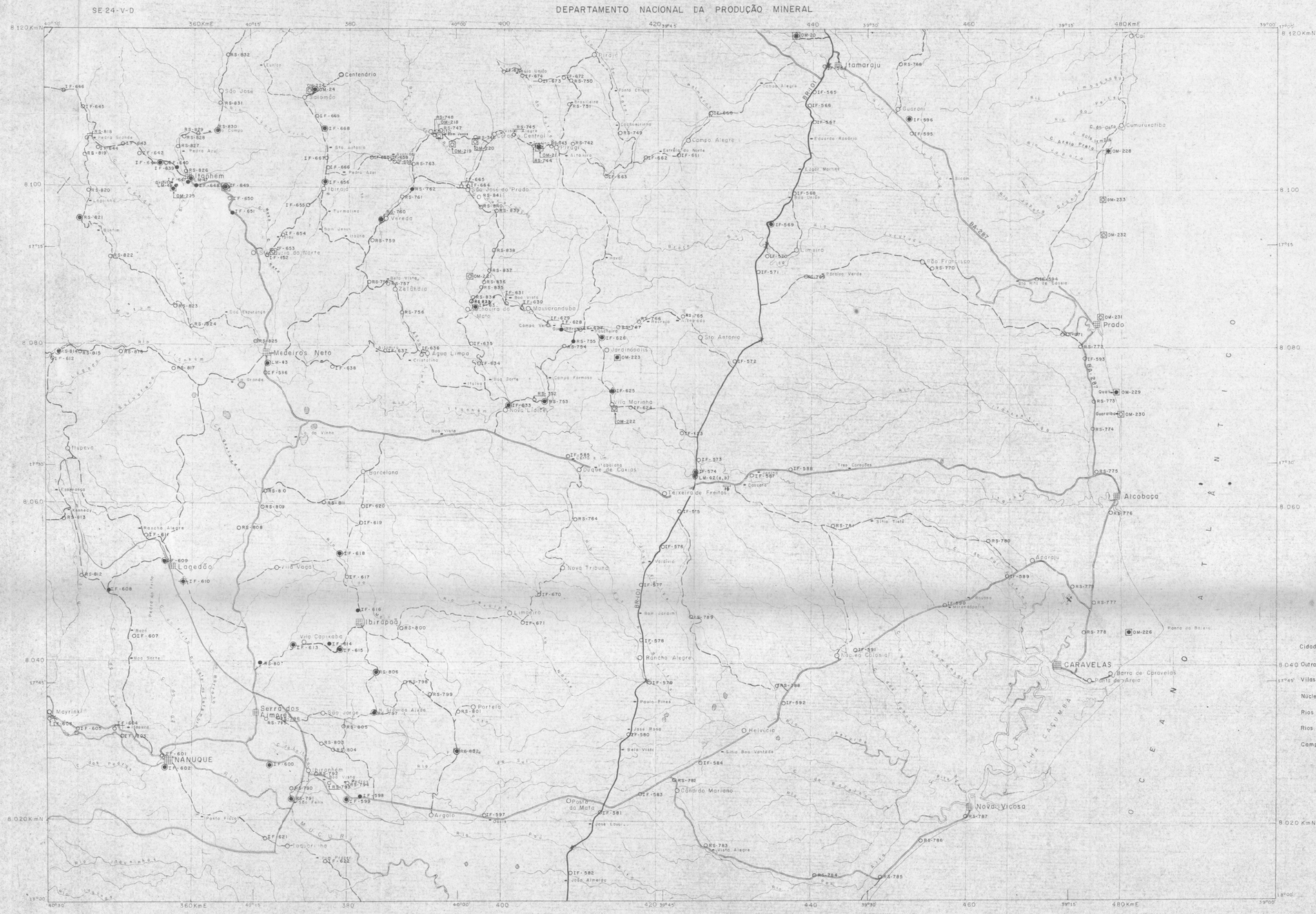

360KmE
380
400
420
440
460
480KmE
8.120KmN
8.100
8.080
8.060
8.040
8.020KmN
Itanhém
Medeiros Neto
Lagedão
Ibirapoã
Serra dos Aimorés
NANUQUE
Mucuri
Prado
Alcobaça
CARAVELAS
Nova Viçosa
Ilhéus
Itamaraju
Guaraní
Mirandópolis
Nova Tribuna
Rio Jequitinhonha
Rio Mucuri
Rio Peruípe
Rio Itanhém
Rio Jucurucu
Rio Caravelas
Rio Alcobaça
Rio Prado
Rio Jucuruçu
Rio Itamaraju
Rio Pardo
Rio Verde
Rio Pardo
Rio Verde
Rio Jucuruçu Sul
Rio Jucuruçu Norte
Rio Itamaraju
Rio Jequitinhonha
Rio Mucuri
Rio Peruípe
Rio Itanhém
Rio Jucuruçu Sul
Rio Jucuruçu Norte
Rio Itamaraju
Rio Pardo
Rio Verde
Rio Prado
Rio Alcobaça
Rio Caravelas

CARAVELAS

SE 24-V-D

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL


Itamaraju
Prado
Alcobaça
CARAVELAS
Nova Viçosa
Itanhém
Medeiros Neto
Lagedão
Ibirapoã
Serra dos Aimorés
NANUQUE
Mayrink
Teixeira de Freitas
Rancho Alegre
Helvécio
Campo Alegre
Guaraní
Cumuruxatiba
Centenário
Vereda
Jardinópolis
Nova Viçosa
Porto Seguro
Cabrália
Santa Cruz Cabrália
Ilhéus
Itacaré
Uruçuca
Maraú
Camamu
Valença
Cairu
Nazaré
Jequié
Ipiaú
Itabuna
Ilhéus
Vitória da Conquista
Itapetinga
Caetité
Brumado
Guanambi
Livramento
Rio de Contas
Mucugê
Andaraí
Lençóis
Palmeiras
Seabra
Ibicoara
Morro do Chapéu
Jacobina
Ourolândia
Utinga
Irecê
Barra
Bom Jesus da Lapa
Carinhanha
Malhada
Caetité
Guanambi
Brumado
Vitória da Conquista
Jequié
Itabuna
Ilhéus
Itacaré
Valença
Cairu
Nazaré
Salvador
Feira de Santana
Cachoeira
Santo Amaro
Alagoinhas
Entre Rios
Esplanada
Conceição da Feira
Serrinha
Ponto Novo
Senhor do Bonfim
Campo Formoso
Jacobina
Morro do Chapéu
Ourolândia
Utinga
Irecê
Barra
Bom Jesus da Lapa
Carinhanha
Malhada
Caetité
Guanambi
Brumado
Vitória da Conquista
Jequié
Itabuna
Ilhéus
Itacaré
Valença
Cairu
Nazaré
Salvador
Feira de Santana
Cachoeira
Santo Amaro
Alagoinhas
Entre Rios
Esplanada
Conceição da Feira
Serrinha
Ponto Novo
Senhor do Bonfim
Campo Formoso
OCEANO ATLÂNTICO
RIO JEQUITINHONHA
RIO PARAHYBA
RIO MUCURI
RIO PARAHYBA DO SUL
RIO DOCE
RIO PARDO
RIO CONTAS
RIO PARAGUAÇU
RIO JEQUIÉ
RIO PARAGUAÇU