

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO D.N.P.M - C.P.R.M.

PROJETO LESTE DA PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE

RELATÓRIO FINAL
FOLHA - SB · 25 - Y - A
VOLUME II

ANTONIO JOSÉ BARBOSA


ANTONIO DE PÁDUA GELENSKE BRAGA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA RECIFE

MAIO 1974

PHL
07777
2006

	SUREMI
CPRM	F. 9 6 EDOTE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	180-S
N.º de Volumes:	4 v.: 2
OSTENSIVO	

PROJETO LESTE DA PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE

Chefe do projeto Antonio José Barbosa

Equipe executora Antonio de Pádua Gelenske Braga

Manassés Alves Bezerra

José de Anchieta V. Gomes

Colaboração Especial Yoshitada Horikawa

João de Castro Mascarenhas

PRÓJETO LESTE DA PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

Volume I — FOLHA — SB.25—V—C

Volume II — FOLHA — SB.25—Y—A

Volume III — RELATÓRIO FINAL INTEGRADO-TEXTO

Volume IV — RELATÓRIO FINAL INTEGRADO-MAPAS

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho, denominado de relatório final da folha SB.25-Y-A, trata da geologia e aspectos correlatos, referente ao mapeamento geológico de uma área de aproximadamente 11.500 km², abrangendo partes dos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba.

Contém, além do texto e ilustrações devidas, um mapa geológico na escala de 1:250.000, cuja base planimétrica foi elaborada a partir da redução de duas folhas cartográficas (entre os paralelos 6°00' e 6°30') na escala de 1:100.000, da divisão de cartografia da SUDENE, ano de 1971, e de dois fotomosaicos não controlados na mesma escala, elaborados pela C.E.A.E.R./CPRM.

Os trabalhos de campo, foram desenvolvidos no período novembro/março de 72/73 e agosto de 73, tendo sido executados pelos geólogos Manassés Alves Bezerra, Antonio José Barbosa, Antonio de Pádua Gelenske Braga e José de Anchieta Vasconcelos Gomes, sendo que os dois primeiros desenvolveram trabalhos na área a oeste do meridiano de 35°30', e os dois últimos ficaram encarregados da área restante, onde predominam as rochas sedimentares. A interpretação e integração dos dados geológicos coube aos geólogos Antonio José Barbosa e Antonio de Pádua Gelenske Braga, sendo que o primeiro ficou encarregado da redação do texto concernente as rochas cristalinas precambrianas e o outro com relação as rochas sedimentares.

Os serviços de laboratório foram executados pelo LAMIN/CPRM e em parte pela seção de petrografia da Agência Recife.

SUMÁRIO

1	-	<u>SINOPSE</u>	1
2	-	<u>ABSTRACT</u>	2
3	-	<u>LOCALIZAÇÃO E ACESSO</u>	3
4	-	<u>ASPECTOS FISIAGRÁFICOS</u>	
		4.1 - CLIMA	6
		4.2 - VEGETAÇÃO	8
		4.3 - HIDROGRAFIA	10
5	-	<u>GEOMORFOLOGIA</u>	11
6	-	<u>ESTRATIGRAFIA</u>	
		6.1 - COMENTÁRIOS GERAIS	17
		6.2 - UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	20
		6.2.1 - <u>Complexo Caicó</u>	20
		6.2.1.1 - Migmatitos e granitos de anatexia (pCBmg)	20
		6.2.1.2 - Gnaisses e migmatitos (pCBgn)	24
		6.2.2 - <u>o Complexo Seridó (pEAs)</u>	30
		6.2.3 - <u>o Complexo Eruptivo</u>	34
		6.2.3.1 - Eruptivas básicas (pEAb)	35
		6.2.3.2 - Eruptivas ácidas	36
		6.2.3.2.1 - Granitóides equigranulares do tipo Conceição (pEAgr-4)	36
		6.2.3.2.2 - Granitóides porfiróides à bio- tita e hornblenda do tipo Ita- poranga (pEAgr-3)	39
		6.2.3.2.3 - Granitóides filonianos à bio- tita, do tipo Itapetim (pEAgr-2)	42

6.2.3.2.4 - Granitóides à hedenbergita e aegirina-augita, do tipo Catigueira (pAgr-1)	43
6.2.4 - <u>Efusivas ácidas (Ke)</u>	45
6.2.5 - <u>Grupos Apodí e Paraíba</u>	47
6.2.5.1 - Formação Jandaíra (Kj)	47
6.2.5.2 - Formação Gramame (Kg)	49
6.2.6 - <u>Grupo Barreiras</u>	51
6.2.6.1 - Sedimentos interioranos correlatos à Formação Serra dos Martins (Tsm)	52
6.2.6.2 - Sedimentos litorâneos do Grupo Barreiras indiviso (TQb)	54
6.2.7 - <u>Coberturas colúvio-eluviais indiferenciadas (Qi)</u>	57
6.2.8 - <u>Paleo-dunas (Qpd)</u>	59
6.2.9 - <u>Dunas móveis e sedimentos de praia (Qd)</u>	60
6.2.10- <u>Coberturas arenosas eluviais (Qc)</u>	62
6.2.11- <u>As aluviões (Qa)</u>	63
7 - <u>GEOLOGIA ESTRUTURAL</u>	65
8 - <u>GEOLOGIA ECONÔMICA</u>	70
8.1 - SCHEELITA	71
8.2 - AMIANTO	74
8.3 - CALCÁRIOS	75
8.4 - DIATOMITO	77
8.5 - MINERAIS PESADOS	78
8.6 - ÁGUA MINERAL	79
8.7 - CAULIM	81
9 - <u>BIBLIOGRAFIA</u>	82

1 - SINOPSE

Mapeamento geológico na escala de 1:250.000 de uma área de aproximadamente 11.500 km², compreendida entre o meridiano de 36°00' de longitude oeste, os paralelos 6°00' e 7°00' de latitude sul e a linha de costa, abrangendo partes dos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba. Aspectos fisiográficos e geomorfológicos da área. Posicionamento, correlação e subdivisão do precambriano em dois complexos cristalofílicos (Caicó e Seridó). Caracterização dos tipos litológicos das rochas do Complexo Caicó e Seridó, critérios em que foram baseados. Caracterização petrográfica do Complexo Eruptivo (ácidas e básicas), subdivisão e critério em que foi baseado. Caracterização litológica e estratigráfica da Formação Jandaíra (Grupo Apodí) e da Formação Gramame (Grupo Paraíba). O vulcanismo (tufo vulcânicos silicificados) de Itapororoca, posicionamento e correlação estratigráfica. O Grupo Barreiras indiviso e sedimentos correlatos. Descrição das coberturas colúvio-eluviais indivisas e das paleo-dunas, dunas móveis e sedimentos de praia, coberturas arenosas, aluviões e vasas. Estrutura geológica da área, caracterizada pelas grandes falhas transcorrentes e a sua subdivisão em blocos tectônicos distintos e individualizados. Geologia econômica: ocorrências de scheelita, minerais pesados, calcário e água mineral natural.

2 - ABSTRACT

Geological mapping on scale 1:250.000 of an area of approximately 11.500 km², located between the coordinates 36°00' W of Greenwich, 6°00' and 7°00' latitude south and the coastal line, the area includes zones of the states of Rio Grande do Norte and Paraíba. Observation of the physiographic and geomorphologic aspects of the area. Correlation, positional situation and subdivision of the Precambrian in two crystalline complexes (Caicó and Seridó). Characterization of the lithologic rock types of the Caicó and Seridó Complexes and criteria on which they were based. Petrographic characterization of the Eruptive Complex (acid and basic rocks), subdivision and criteria on which it was based. Lithologic and stratigraphic characterization of the Jandaíra Formation (Apodi Group) and of the Gramame Formation (Paraíba Group). The vulcanism of Itapororoca (silicified volcanic tuffs), stratigraphic position and correlation. The undivided Barreiras Group and correlative sediments. Description of the paleo-downs, mobile downs and beach sediments, sand covers, alluvia and slimes. Geological structure of the area, characterized by the large strike faults and their subdivision in distinct and individualized tectonic blocks. Economic geology: scheelite prospects, heavy minerals, limestone and natural mineral water.

3 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área objeto de estudos está localizada na região leste dos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, compreendida entre os paralelos $6^{\circ}00'$ e $7^{\circ}00'$ de latitude sul, o meridiano $36^{\circ}00'$ e a linha de costa (figura 1).

A região é servida por três rodovias federais. A mais importante é a BR-101 que secciona por toda a extensão da folha, de sul a norte, ao longo do litoral e faz conexão com as demais regiões do país; secundariamente aparece a BR-53, que atravessa a área desde a sua porção centro-sul rumando para noroeste, passando por Guarabira, Píripituba, Belém e São José do Campestre, ligando-se à BR-226 na cidade de Tangará. Esta última rodovia localiza-se no quadrante noroeste da folha e serve como meio de ligação da zona fisiográfica da mata como as do seridó e do brejo paraibano. Além destas, outras estradas não menos importantes ligam as sedes dos municípios entre si e aos seus rincões mais remotos, sendo transitáveis na maior parte do ano.

Um único ramal da Rede Ferroviária Federal serve a área em estudo. Esta estrada de ferro tem sua importância por atravessar as regiões produtoras de açúcar e sal da região, além de servir de elo entre a zona da mata e a do brejo paraibano:

Todo o transporte marítimo se concentra no porto de Cabedelo, na Paraíba. As pequenas enseadas e baías dispostas ao longo do litoral, são utilizadas na atividade

PROJETO LESTE DA PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

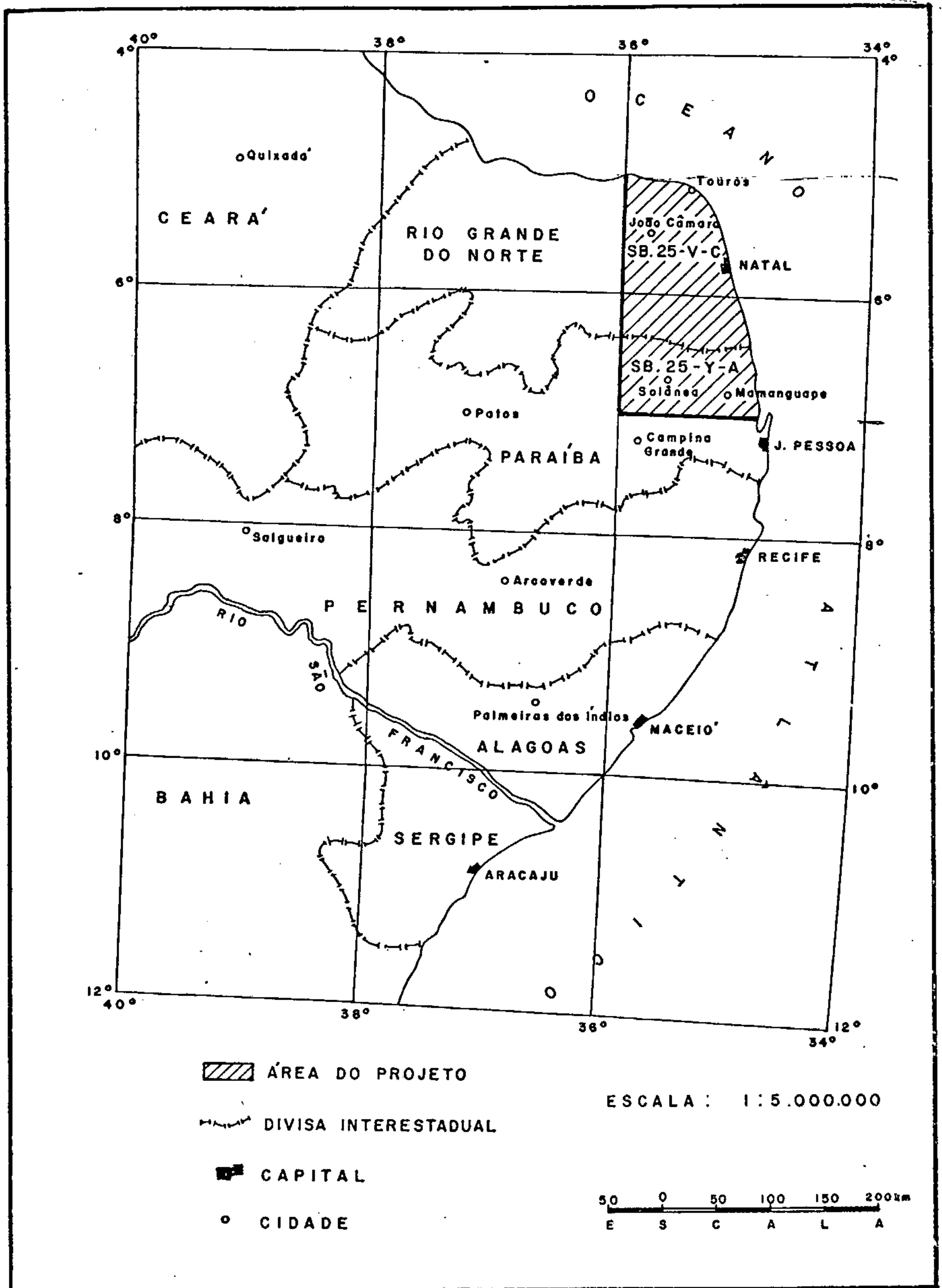


FIGURA 1

pesqueira.

Os campos de pouso são restritos a algumas cidades e servem somente para aviões de pequeno porte.

Todas as cidades são servidas por energia elétrica da Companhia Hidroelétrica do São Francisco - CHESF, e por agências postais da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos. A comunicação telefônica é ainda precária, sendo servida apenas em algumas das principais cidades, entre elas Tangará, Solânea, Guarabira, Areia e Mamanguape.

4 - ASPECTOS FISIOGRAFICOS

4.1 - CLIMA

A área em estudo apresenta características climáticas, que segundo a classificação de Köppen pode ser enquadrada dentro de dois tipos principais: As' Bshw'.

Na região costeira o clima é do tipo quente-úmido (As') com chuvas no período de outono e inverno, ocorrendo as maiores precipitações no mes de abril e tendo novembro como o mes mais seco. Este regime pluviométrico está diretamente ligado aos alíseos de sudoeste e as massas polares vindas do sul.

Para o interior as precipitações diminuem, pois os alíseos, devido aos acidentes do relevo (no caso, planalto da Borborema), depositam toda a umidade a barlavento das elevações, ultrapassando-as cada vez mais secos.

A região agreste apresenta semelhança com a região litorânea no tocante ao regime de chuvas, muito embora as precipitações sejam em menor escala. Exercendo os alíseos de sudeste influência até grandes distâncias da costa, motivam uma época chuvosa durante o outono. O clima desta região é quente-úmido na parte mais próxima ao litoral e, a medida que se penetra para o interior, cede lugar ao clima semi-árido (Bshw').

A presença de um relevo elevado (encosta oriental da Borborema) dá lugar a uma região conhecida como brejo paraibano, que apresenta um clima mais úmido e com maior

precipitação, do que a região agreste. Nesta área a temperatura mostra-se mais amena devido a altitude.

4.2 - VEGETAÇÃO

O fator clima é o elemento mais importante no condicionamento da vegetação da área, muito embora o tipo de solo tenha grande importância. Dentro destas condições a vegetação mostra-se heterogênea.

A faixa litorânea da área apresenta-se com uma vegetação relativamente monótona, constituída de gramíneas e leguminosas. Na região de mangues o contato entre a água doce e a água salgada dá origem a um solo pantanoso, oferecendo condições à predominância das famílias Rhizophoraceas (mangue vermelho), Combretaceas (mangue de botão) e Polypodia-ceas (samambaia açu).

A destruição da floresta primitiva (mata atlântica) deu origem aos campos, conhecidos como tabuleiros e que tem no Cajueiro (*Anacardium occidentale* L), mangabeira (*Hangcormia speciosa* Gomes), murici (*Byrsonima* sp.), cajueiro bravo (*Curatella Americana* L.), angelim (*Andira laurifolia* Bent), os seus principais componentes da flora. A cana-de açúçar (*Sacharum officinarum* L), também se faz presente, porém em pequena escala. Pequenos testemunhos desta floresta primitiva ainda podem ser observados, como agrupamentos de castanheiros (*Caesalpinia* sp), catandubas e pau d'arco, geralmente no topo das elevações ou vales escarpados, até agora não cultivados.

Na região dos brejos devido a maior precipitação e a temperatura amena desenvolve-se uma fruticultura, onde

se encontram, bananeiras, laranjeiras, mangueiras e hortaliças.

Na região agreste e de transição para o sertão desenvolve-se uma flora do tipo xerófila, onde podem ser encontradas, entre outras espécies, macambira, imburana, marmeleiro, jurema e faxeiro.

4.3 - HIDROGRAFIA

Compõem a rede hidrográfica da área os rios Mamanguape, Miriri, Curimataú, Jacu, Trairi, Guajá, Camaratu-
ba e ainda pequenos riachos e córregos, oriundos das resti-
tuições de água subterrânea. Toda esta rede hidrográfica tem
seu curso dirigido para a parte oriental da área e em sua
maioria tem seus cursos perenes.

A presença de córregos na região do brejo parai-
bano, bem como os riachos da região agreste, onde os vales
profundos são uma constante, estão condicionados diretamen-
te as precipitações.

O tipo de drenagem varia com a litologia, sendo
para faixas de ocorrências de granitóides e migmatitos homo-
gêneos do tipo retangular rala, evoluindo nos migmatitos pa-
ra dendrítica retangular, apresentando-se todo este sistema
comandado pelo fraturamento. Nas faixas de ocorrências dos
gnaisses o tipo é dendrítica retangular, algo subparalela,
estando condicionada ao fraturamento e a lineação estrutu-
ral e apresentando-se com os vales principais alargados e
paralelos as cristas. Nos micaxistos a drenagem se mostra
do tipo dendrítico, muito densa. Para as faixas de ocorrên-
cias de rochas sedimentares a drenagem é rala e escassa e
os principais cursos apresentam-se com vales profundamente
entalhados e de fundo plano.

5 - GEOMORFOLOGIA

Na área abrangida pela folha SB.25-Y-A, como em todo o Nordeste, o elemento fundamental do relevo é comandado pelo planalto da Borborema que se inflete de sudoeste para nordeste até Guarabira, Serra da Raiz e Pirpirituba, capeado em alguns trechos, por sedimentos terciários que ainda resguardam os dorsos mais elevados do planalto. Morfologicamente toda a superfície compreendida pela folha apresenta um suave declive para norte e nordeste e faz parte de um pequeno trecho de uma ampla região bastante polimorfa. Na área, cinco elementos geomorfológicos podem ser individualizados, condicionados, sem dúvida, às suas diversificações litológicas e estruturais superimpostas a regimes climatológicos a que estiveram sujeitas.

O elemento geomorfológico mais superior corresponde às chapadas interioranas coroando os patamares mais superiores do planalto da Borborema. Apresentam-se sempre com superfícies planas e relevos mesetiformes, formando cornijas, às vezes, suavizadas e dissecadas por uma trama de drenagem bem mais densa e perene. Essas pequenas chapadas, ligadas a processos morfoclimáticos do tipo equatorial e subequatorial semi-árido, são ao mesmo tempo variadas e semelhantes e formam os chamados tabuleiros das serras da Araruna e de Solânea e inúmeros morros testemunhos, já bastante dissecados, na região de Areia, implantadas no solo paraibano. Suas cotas giram em torno de 600 metros e na superfície desenvolve-se um solo arenoso muito poroso, com drenagem rarefeita.

Abaixo dessas superfícies de cornija ocorre uma unidade morfológica que corresponde ao próprio planalto da Borborema cujo degrau superior é constituído por uma flexura fortemente atacada pela erosão. Corresponde às áreas serranas graníticas e migmatíticas, ladeadas por rochas menos resistentes aos processos intempéricos e erosivos. Destacam-se os maciços graníticos das serras da Tapuia, Samanau, São Bento e Santa Luzia, como resíduos de uma pediplanação, com altitudes máximas superiores a 500 metros e com desníveis abruptos que chegam a atingir até 300 metros. Nas proximidades de Areia e de Guarabira desenvolve-se um modelado de serras gnáissicas-migmatíticas com cristas salientes e vales entalhados em depressões tectônicas. Essas serras se alinham grosseiramente paralelas ao sentido da grande dorsal, compondo em alguns trechos da área, suporte para os capamentos sedimentares. Com altitudes inferiores e incluídas ainda nesta unidade, observa-se um desenvolvimento conspícuo de serras com constituições gnáissicas e leptiníticas com cristas salientes ou "hog-backs", alinhadas e paralelas. Desenvolve-se na sua superfície um marcante modelado dendrítico-retangular de drenagem que chega a ilustrar o seu comportamento estrutural. Os cursos d'água descem do planalto perpendicularmente à flexura, entalham-no fortemente e formam uma série de vales paralelos, que se dirigem para o litoral em direção ao mar. Esses dois elementos geomorfológicos estão geneticamente relacionados entre si. O nível mais inferior corresponde a um afundamento do nível mais alto da zona de flexura.

A unidade geomorfológica de maior amplitude está

também inserida no domínio das rochas precambrianas. Trata-se de uma superfície de abrasão com desníveis pouco acentuados, mas que ainda mostra um ligeiro aclive, do litoral para o interior. Este peneplano apresenta altitudes máximas em torno de 300 metros, porém com cotas mais baixas no litoral (100-130 metros), chegando a confundir-se com os rebordos ocidentais das chapadas cenozóicas do Grupo Barreiras. Em caráter regional, predominam tipos litológicos predominantemente gnáissicos, xistosos e migmatíticos. Dentro do domínio desta unidade, persistem ainda formas residuais do relevo, onde emergem da superfície com fortes pendores nas vertentes, testemunhando rochas cujas litologias resistiram aos processos progressivos. As cristas dessas massas residuais são desprovidas de um manto de alteração enquanto que os peneplanos são atapetados por extensos capeamentos elúvio-colúviais.

No litoral desenvolve-se uma estreita faixa paralela à costa cujos rebordos ocidentais são sinuosos e constituem uma unidade geomorfológica distinta. Esta unidade é caracterizada pelos tabuleiros arenosos do Grupo Barreiras que repousam em discordância sobre rochas cristalinas e sedimentos cretácicos. É provável que estes tabuleiros litorâneos sejam remanescentes de um vasto cinturão e hoje constituam áreas marginais de uma planície bem mais ampla, e que suas margens, mormente a oriental, tenham sido bastante erodidas. Essa unidade apresenta altitudes mais elevadas nas zonas marginais ocidentais, em torno de 130 metros, nivelando-se por vezes aos peneplanos do cristalino. Sua superfície apresenta-se basculada em direção ao mar, onde termina quase sempre em paredão de abrasão íngreme e contínuo.

Sobre sua superfície desenvolvem-se sempre, capeamentos arenosos coluviais e depósitos eólicos já bastante remobilizados pelos ventos, às vezes, até confundidos com as areias coluviais.

A unidade geomorfológica mais inferior está representada pelas planícies litorâneas embutidas nos tabuleiros a partir de uma drenagem exorréica, ligadas à sedimentação recente ou ainda em processo. Estes vales são muito estreitos, restringindo-se aos desvãos mais largos ocorrentes próximos às embocaduras dos grandes rios, assoreadas por extensos depósitos aluvionares. Na linha de costa onde os tabuleiros terminam em falésias que solapam o baixo platô arenoso, ocorrem estreitas praias colmatando rasas enseadas de contornos curvilíneos.

Com base nas observações de campo e nos trabalhos de King (1956), Meunier (1961) Bigarella & Ab'Sáber (1964) e Braun (1971) pode-se traçar o desenvolvimento geomorfológico da área. As superfícies das chapadas são referidas por Meunier (op. cit.) como sendo de idade cretácica superior, datação esta feita por analogia com os depósitos da chapada do Apodi, na região litorânea do Rio Grande do Norte.

As chapadas interiores, correspondentes ao elemento geomorfológico mais superior da área, tiveram seu desenvolvimento no início de Terciário, dando origem a um relevo bastante plano, sendo os representantes da superfície Sul Americana de King (op. cit.) e Pd₂ de Bigarella & Ab'Saber (op. cit.). O encurvamento do peneplano no interior, motiva

do por movimentos epirogenéticos (flexura), deu origem a um novo ciclo de erosão, superfície Soledade de Meunier (op. cit.), de idade eocena. Esta fase corresponde à superfície Velhas (King, op. cit.) que é análogo ao Pd₁ de Bigarella & Ab'Sáber (op. cit.). Na área em apreço esta fase de peneplanização corresponde à região dos brejos paraibanos.

O desenvolvimento de um extenso peneplano na área, onde denotam pequenas elevações isoladas - "inselbergs" corresponde ao elemento geomorfológico mais inferior em rochas precambrianas de dominância dos micaxistos, gnaisses e migmatitos. Esse peneplano parece corresponder à superfície Patos de King (op. cit.).

Os diversos horizontes de terraços, formados a partir do Quaternário, pelas variações dos níveis de base dos rios, correspondem a ciclos de erosão denominados por King (op. cit.) do ciclo Paraguassú.

6 - ESTRATIGRAFIA

6.1 - COMENTÁRIOS GERAIS

A folha SB.25-Y-A é constituída na sua maior parte (mais de 70%), por rochas cristalinas precambrianas de litologias diversas, sendo os migmatitos as suas formas mais frequentes. Os processos migmatizantes atuaram na área sob formas as mais diversas, obliterando as feições das rochas originais e acarretando, desse modo, sérias dificuldades na interpretação estratigráfica. O que empresta maiores contribuições para o empilhamento estratigráfico das rochas são as suas características lito-estruturais.

O esquema estratigráfico aqui adotado está baseado naqueles utilizados por diversos autores em trabalhos que versam sobre a geologia de áreas vizinhas.

A utilização dos termos Precambriano "A" e "B" não tem um sentido crono-estratigráfico, tal qual o proposto para o mapa geológico do Brasil (1971), e visa tão somente uma melhor sistematização na distribuição das unidades apresentadas.

A maior parte das rochas cristalinas precambrianas da área pertence ao Complexo Caicó (Meunier, 1964) e Complexo Seridó (Ferreira, 1967). O primeiro corresponde à sequência mais inferior, constituída de migmatitos e gnaisses com intercalações de metarcóseos, lentes de anfibolito e de calcário cristalino. O outro corresponde à sequência mais superior, constituída de xistos de grau metamórfico variado. Associadas a estas rochas ocorrem eruptivas ácidas

(granitóides) e básicas (gabros).

Capeando discordantemente as rochas cristalinas ocorrem os sedimentos cretácicos, terciários e quaternários. O pórfiro vulcânico silicificado, que ocorre ao norte da cidade de Itapororoca, foi enquadrado no Cretáceo com restrições. A seguir daremos o esboço do quadro estratigráfico proposto para a área da folha SB.25-Y-A:

QUATERNÁRIO - aluviões (Qa), coberturas arenosas (Qc), paleo dunas (Qpd), coberturas colúvio-eluviais indiferenciadas (Qi).

TERCIÁRIO - sedimentos areno-argilosos caulinizados e silicificados do Grupo Barreiras (TQb) e da Formação Serra dos Martins (Tsm).

_____ discordância _____
CRETÁCEO - calcários gredosos, margosos e litográficos das formações Jandaíra (Kj) e Gramame (Kg).

_____ discordância _____

PRECAMBRIANO "A":

"Grupo Ceará"

Complexo Eruptivo

Eruptivas ácidas - granitóides a hedenbergita e aegirina-augita, do tipo Catigueira (pCAgr-1); filonianos a biotita, do tipo Itapetim (pCAgr-2); porfiróides a bioti-

ta e hornblenda, do tipo Itaporan-
ga (pEAgr-3); equigranulares do ti-
po Conceição (pEAgr-4).

Eruptivas básicas

(pEAb)- gabros, meta-dioritos e anfíbol-
tos (an).

Complexo Seridó

(pEAs)- biotita-quartzo-xistos, granada-
biotita-quartzo-xistos, cordierita-
-xistos, biotita-muscovita-quartzo-
-xistos, biotita-filitos, ardósias
filitosas.

PRECAMBRIANO "B"

Complexo Caicó - gnaisses e migmatitos (pCBgn) - bi-
otita-gnaisses, biotita-muscovita-
-gnaisses, leptinolitos, gnaisses
laminados, leptinitos e migmati-
tos;
- migmatitos e granitos de anatexia
(pCBmg).

6.2 - UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

6.2.1 - Complexo Caicó

Compreende a maior parte das rochas cristalinas precambrianas, ocupando aproximadamente cerca de 60% da área da folha SB.25-Y-A, sendo recoberto para leste por rochas sedimentares do Grupo Barreiras.

As rochas do Complexo Caicó foram subdivididas em duas unidades litológicas individualizadas. A utilização desse critério foi baseado nos caracteres petrográficos e estruturais das rochas, sem no entanto implicar em formações devidamente conhecidas no tempo e no espaço. Assim, foram delimitadas a unidade gnaisses e migmatitos (pEBgn) e a unidade migmatitos e granitos de anatexia (pEBmg), implicando em um campo de domínio específico para cada uma delas. Tal critério não foi utilizado por Ferreira e Albuquerque (1969), no trabalho "Sinopse da Geologia do Seridó", realizado na área imediatamente a oeste do meridiano 36°W, no qual agruparam todas as rochas cristalinas de litologias diversas, em uma só unidade lito-estratigráfica, denominando-a de "Complexo Caicó".

6.2.1.1 - Migmatitos e granitos de Anatexia (pEBmg)

Ocorrem em várias porções da folha SB.25-Y-A, constituindo núcleos distintos, envolvidos por rochas da unidade gnaisses e migmatitos (pEBgm).

Estão maiormente representados a norte da falha de Cacerengo, constituindo um grande núcleo que se estende até o rio Trairi, na porção noroeste da folha. Para sul do alinhamento de Cacerengo formam uma faixa alongada segundo SW-NE, envolvendo as regiões de Serraria, Borborema, Serra da Raiz e Jacaraú, sendo aí recoberta por sedimentos terciários do Grupo Barreiras.

Morfologicamente, apresentam feições diversas. Para norte da cidade de Cacimba de Dentro e em direção ao Rio Japi, têm um relevo acidentado, formando serras que chegam a atingir cotas superiores a 500 metros. Esta feição é também bem documentada nos arredores de Bananeiras e Serraria, onde se intercalam vales profundos, dispostos paralelamente, com a rede de drenagem comandada por fraturamentos, denunciando imaturidade do seu relevo. Outra feição distinta ocorre na região compreendida entre os rios Trairi e Japi e nos arredores de Presidente Juscelino, constituindo um relevo levemente aplainado com cotas de 200 a 250 m, diminuindo para leste (região de Presidente Juscelino) com cotas em torno de 130 m, ligeiramente nivelado às cotas dos tabuleiros cenozóicos. Esta feição denuncia um relevo maduro com formas suaves e dissecadas pelo atual ciclo erosivo.

Os tipos litológicos mais frequentes são representados por migmatitos homogêneos do tipo embrechitos e anatexitos, dando lugar, porém em menor escala, a migmatitos heterogêneos do tipo epibolitos e diadisitos, segundo o conceito de Jung & Roques (1972).

Os migmatitos homogêneos, do tipo embrechito, são bem representados na região de Cacimba de Dentro e para norte desta. Petrograficamente, são rochas da cor cinza clara, com fraca xistosidade, granulação grosseira dada pelos cristais de feldspato e quartzo, com palhetas geralmente brilhantes de biotita, constituindo aglomerados irregulares. Em certos locais essas rochas apresentam um aspecto bandado, com bandas claras onde predominam quartzo e feldspato, intercalando-se com outras mais escuras onde predominam os minerais ferromagnesianos. Ao microscópio, a microclina constitui o mineral predominante ocorrendo sob a forma de grandes porfiroblastos e, por vezes, cristais menores inclusos na massa granular de plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda. A titanita, epidoto, zircão, óxido de ferro e apatita constituem os acessórios.

Nas regiões de Serraria, Bananeiras e a oeste de Guarabira (Serra do Jacu), os tipos litológicos predominantes são de aspecto granitóide, com textura homogênea e isotropa. No perfil típico Borborema-Bananeiras ocorrem geralmente sob a forma de matações e blocos subarredondados (foto 1). Petrograficamente, são rochas de cor cinza clara, granulação média a grossa, constituídas por grandes cristais de feldspato róseo, quartzo, palhetas brilhantes de biotita e prismas de hornblenda verde. Microscopicamente, tem textura irregular, composta por grandes cristais de plagioclásio, às vezes, zonados, que estão dispersos numa massa granular quartzo-feldspática de granulação variada. O quartzo aparece também em aglomerados, formando mosaicos e faixas. A biotita e hornblenda formam aglomerados e, por vezes,

bandas contínuas. A titanita é o principal acessório, seguindo-se apatita, epidoto - zoizita, zircão, alanita e opacos. Sericita e carbonatos aparecem como produtos de transformação dos feldspatos.

Na área vizinha ao falhamento de Cacerengo e em direção à cidade de Riachão, predominam os migmatitos heterogêneos sendo os epibolitos os principais representantes. A facies petrográfica mais comum corresponde a gnaisses fitados (foto 2) à biotita e hornblenda, textura bandeada, de granulação fina a média. É formado por uma sucessão de faixas de cor cinza constituídas de quartzo, biotita e hornblenda que se alternam com outras mais claras, onde predominam quartzo e feldspatos. Localmente, observam-se finas lentes epidotizadas dispostas paralelamente às faixas, podendo ser produto de alteração posterior. Na área dos arredores de Cachoeira, para leste da falha de Guarabira, são comuns intercalações de lentes anfibolíticas. São rochas compactas, bandeadas, de cor verde escura, compostas por faixas ricas em anfibólio, que se alternam com outras onde predomina quartzo, feldspatos e epidoto.

Na área dos arredores de Presidente Juscelino predominam rochas de texturas homogêneas (embrechitos, anatexitos). A facies característica é de cor cinza clara, granulação média, composta de quartzo, feldspatos e biotita, a qual forma uma certa lineação ou apresenta-se diluída na massa quartzo-feldspática. Ao microscópio tem textura irregular, constituída por microclina, oligoclásio, albita, quartzo e biotita, os quais estão intimamente misturados.

Estruturalmente, as rochas que compõem esta unidade caracterizam-se por apresentar uma ausência marcante dos elementos planares. Apenas nas zonas de borda, nas proximidades das rochas gnáissicas e migmatíticas (pEBgn), a foliação é melhor preservada, sendo denunciada por uma lineação bem desenvolvida que muda frequentemente de direção; Os mergulhos têm valores fracos a intermediários, admitindo variações locais nas proximidades dos falhamentos e fraturamentos.

As associações petrográficas mais comumente encontradas são à base de biotita-hornblenda-quartzo-ortoclásio e plagioclásio, que se enquadram na facies almandina-anfibolito de Winkler (1967). Assim, as rochas da unidade migmatitos e granitos de anatexia (pCBmg), poderão ser definidas como rochas mesozonais, sendo enquadradas, provavelmente, no seu degrau mais inferior correspondendo a sub-facies silimanita-almandina-ortoclásio daquele autor. Localmente, encontram-se variações com associações à base de hornblenda, piroxênio, quartzo e feldspatos, correspondendo à facies granulito de Winkler (op. cit.) e denunciando níveis metamórficos de alta temperatura e pressão, típicos de catazona. Todas as rochas desta unidade provavelmente foram formadas em condições catazonais, apresentando-se hoje com facies menos elevadas devido ao retrometamorfismo (?).

6.2.1.2 - Gnaisses e migmatitos (pEBgn)

Estão largamente distribuídos na área da folha SB.25-Y-A, formando faixas que envolvem as rochas da unidade

de migmatitos e granitos de anatexia (pEBmg) ou contornando maciços granitóides. Para sudoeste, estão em contato concordante com os xistos superiores do Complexo Seridó. Para leste são recobertos por sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras.

Morfologicamente, são caracterizados por um modo lado suave, sob a forma de peneplano levemente ondulado, bem denunciado para leste, com cotas de 120 a 160 m e levemente nivelado às cotas dos tabuleiros cenozóicos. Esta feição é diversa para oeste, onde apresenta-se formando serras (serras da Malhada e do Damião), com cotas que chegam a atingir 500 m, moldadas em rochas quartzo-feldspáticas (leptinitos).

Litologicamente, observa-se uma variada e complexa associação de rochas, representada por biotita-gnaisses, biotita-muscovita-gnaisses, biotita-hornblenda-gnaisses, leptinitos e migmatitos. A região, onde as rochas alcançaram maior grau de migmatização, engloba as cidades de Caiçara, Nova Cruz, Várzea, Santo Antonio e São José do Campestre, correspondendo ao peneplano levemente ondulado comandado pelos níveis de base dos rios Curimataú e Jacu.

Na área compreendida entre as localidades de Sítio Novo e Lagoa de Velhos predominam gnaisses à biotita e/ou hornblenda. Petrograficamente, são rochas compactas, bandeadas, de cor cinza, constituídas por bandas mais claras, onde predominam quartzo e feldspatos, que se alternam com outras mais escuras, onde predominam biotita e hornblen



da. Ao microscópio formam uma associação a base de quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, hornblenda, epidoto-zoizita, opacos, apatita, titanita e sericita. Para sul de Sítio Novo, em direção a BR-226, predominam rochas de composição essencialmente quartzo-feldspáticas. São rochas compactas, bandeadas, de granulação média, cor rosa-amarelada, compostas de cristais rosados de feldspatos, quartzo incolor e palhetas brilhantes de biotita, em pequena quantidade. Esta facies petrográfica corresponde aos leptinitos, também comum no limite oeste, na região das serras de Malhada e do Damião.

No canto sudeste da folha, região do Rio Manganape, predominam gnaisses listrados, bem laminados e bastante alterados, de cor cinza a amarelada, granulação fina a média, compostos de quartzo, biotita, muscovita, feldspato e granada. Ao microscópio têm textura granuloblástica, com palhetas de micas bem orientadas. O plagioclásio (provavelmente oligoclásio) apresenta-se em cristais disformes, nem sempre geminados. O quartzo ocorre em cristais xenomorfos, com extinção ondulante acentuada, fraturados e muitas vezes dispostos mais ou menos paralelos a orientação geral da rocha. A granada ocorre em cristais irregulares e fraturados. Como acessórios ocorrem turmalina, titanita, apatita, raros grãos de epidoto, zircão e opacos.

Nas regiões de Caiçara, Nova Cruz, Espírito Santo, Santo Antonio e São José do Campestre, predominam migmatitos heterogêneos - diadisitos, epibolitos e agmatitos, no conceito de Jung & Roques (op.cit.). Os epibolitos (foto 3),



C P R M

são os representantes mais frequentes. Petrograficamente, são rochas compactas, de granulação média, bandeada e de aspecto fitado, constituídas por faixas claras quartzo-feldspáticas que se alternam com outras mais escuras onde predomina biotita. Os diadisitos (foto 4), ocorrem em vários locais, sendo bem individualizados dos epibolitos por sua foliação contorcida, dobrada e sinuosa, afetada por dobras ptigmáticas e dobramentos meandriiformes. Petrograficamente, são rochas compactas, de granulação variável, bandeadas, formadas por um componente granítico e um hospedeiro metamórfico, intimamente misturados. O paleossoma, geralmente bem conservado, tem aspecto xistoso, rico em biotita e hornblenda (em pouca quantidade e, às vezes, ausente); o neossoma é granítico.

Ao microscópio, estas rochas apresentam uma associação mineralógica pouco variável, sendo constituída por quartzo, microclina, plagioclásio, biotita e hornblenda. Os minerais acessórios mais comuns são: titanita, alanita, apatita e opacos. Via de regra, são abundantes intercrescimentos mirmequíticos, esparsos.

É muito comum nas rochas migmatíticas, ocorrerem esparsos enclaves xistosos e intercalações de lentes anfibolíticas (ricas em diopsídio), concordantes com a foliação da rocha.

Os anfibolitos, são rochas compactas, de cor esverdeada a cinza escura e granulação variável, constituídos predominantemente de anfibólio, além de feldspato, diopsídio

e quartzo. Na estrada que liga as cidades de Santo Antonio e São José do Campestre, observou-se rochas de características semelhantes às daquelas dos anfibolitos. Ao microscópio têm textura granoblástica, cujo constituinte claro é o plagioclásio do tipo labradorita. Os minerais escuros (diopsídio, hiperstênio e hornblenda) se intercalam ao plagioclásio, estando mais concentrados em determinadas áreas, sem qualquer orientação. Os acessórios são titanita, apatita e minerais opacos. Esta rocha foi denominada de beerbachito (rocha de composição gabróide).

Lentes de calcário cristalino ocorrem no canto sudoeste da folha, intercaladas em rochas gnáissicas. São rochas maciças, grosseiras, de coloração esbranquiçada, constituídas essencialmente de carbonatos e palhetas de mica (muscovita) em pequena quantidade.

Estruturalmente, as rochas gnáissicas e migmatíticas caracterizam-se por apresentar um lineamento contínuo e paralelo, dado pela foliação ou xistosidade das rochas, comandada por uma direção dispersiva. Entre as falhas de Cacerengo e a de Guarabira as rochas apresentam uma estruturação plano-paralela, orientadas segundo a direção SW-NE. Para norte da falha de Cacerengo (região de São José do Campestre), a estruturação é plano-ondulada, onde desenvolve-se contornando maciços granitóides (granitóide porfiróide da serra de São Bento). Esta feição é ainda bem denunciada para sul da falha de Guarabira, iniciando-se com direção NNE-SSW (região de Alagoinha/Cuitegi) e passando para NW-SE (região de Araçagi/Cuité de Mamanguape). Os ângulos de mer-

gulhos são bastante variáveis, porém predominam valores da ordem de 40° a 60° , chegando a ser subverticais nas proximidades das grandes falhas (falha de Guarabira, por exemplo).

Zonas cataclásticas (fotos 5, 6, 7, 8), são observadas ao longo das grandes falhas transcorrentes. Entre as cidades de Guarabira e Alagoinha, observa-se uma faixa de mais de 2 km de largura, afetada por efeitos cisalhantes, sendo logo identificada pela intensa laminação e quebramento das rochas (em vários locais apresentam-se alteradas e desagregadas, dando um solo intenso de cor amarelada a avermelhada). Esta feição é observada também ao longo da falha de Cacerengo, porém com menor intensidade. Para oeste da cidade de Nova Cruz as rochas apresentam textura lenticular, cataclasamento e deformação com cristais de feldspato róseo alinhados tectonicamente. A análise microscópica revelou um intenso quebramento, na qual lentes e fragmentos irregulares dos cristais maiores de quartzo e feldspatos aparecem circundados e entremeados por cristais mais finos de quartzo, feldspato (bem fraturados) e por palhetas de muscovita e biotita, orientadas e dispostas em bandas irregulares. Clorita, epidoto e sericita são os constituintes secundários. Apatita, titanita, zircão e óxido de ferro, são os acessórios.

Na interpretação da facies metamórfica considerou-se as assembleias petrográficas pertencentes às rochas migmatíticas, por serem as mais representativas e por apresentarem menores variações lito-petrográficas. Quartzo-oligoclásio-biotita-hornblenda, representa a associação petro-

gráfica mais constante, caracterizando a facies anfibolito, que segundo Menhert (1968) é a principal facies dos migmatitos normais. A assembléia petrográfica descrita, caracteriza a facies almandina-anfibolito em transição para cordierita-anfibolito, da classificação de Winkler (op. cit.). Calçado nessas observações admitiu-se um grau metamórfico ao nível das facies acima descritas, para as rochas migmatíticas da área.

6.2.2 - O Complexo Seridó (pEAs)

Ocorre na porção sul-sudoeste, sob a forma de faixas alongadas, compreendendo cerca de 5% da área da folha SB.25-Y-A. Morfologicamente, ocupa as zonas topográficas já bastante dissecadas por efeitos erosivos, resultando em um relevo suavemente ondulado, com rede de drenagem dendrítica.

Constitui as rochas mais superiores da sequência metamórfica, estando geralmente ocupando áreas sinclínicas, sobre as rochas do Complexo Caicó, com as quais acha-se em contato concordante (este aspecto só não é observado para leste de Cacerengo e de Sertãozinho, onde a delimitação é feita por falhamentos). No canto sudoeste da folha, encontra-se envolvendo maciços granitóides e para leste (proximidades de Retiro) é recoberto por sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras.

Litologicamente, o Complexo Seridó é constituído de biotita-quartzo-xistos, granada-biotita-quartzo-xistos,

biotita-muscovita-quartzo-xistos, sericita-biotita-xistos e filitos.

As facies de mais baixo grau metamórfico, são representadas por sericita-biotita-xistos e filitos. Estas rochas são bem representadas na região de Lagoa de Dentro e para leste, nas vizinhanças dos terrenos cenozóicos. Em afloramento, apresentam-se finamente laminadas, com aspecto terroso, algo argiloso, friáveis, de cores cinza, creme e avermelhada, granulação fina a algo decompostas. Ao microscópio, constituem um agregado lepidoblástico fino de biotita e quartzo, com sericita intimamente associada à biotita. Os grãos de quartzo são pequenos e frouxamente empacotados. A biotita ocorre em farrapos estirados, algumas vezes incipientemente cristalizada (formando cordões de coloração parda).

Na região de Algodões, no canto sudoeste da folha a rocha metamórfica predominante correspondente a quartzo-muscovita-biotita-granada xisto, de laminação bem pronunciada, cor cinza, com leitos onde predominam grãos de quartzo intercalados com outros onde predominam palhetas de biotita e muscovita, subparalelamente dispostos. Ao microscópio apresenta uma textura xistosa bem desenvolvida, constituída essencialmente por leitos e grãos de quartzo formando um mosaico granoblástico, cujos grãos apresentam alguns estiramentos e deformações, intercalados a palhetas de biotita e muscovita em grande proporção e subparalelamente dispostas. Palhetas de clorita são raramente encontradas, associadas à biotita e muscovita. Porfiroblastos de granada,



CPRM

grãos de epidoto, cristais de turmalina, zircão e apatita, são os outros constituintes da rocha.

No sul da folha, a faixa xistosa que acompanha a falha de Pirpirituba, apresenta-se algo deformada e cataclásada. Nos afloramentos mais compactos, a rocha apresenta xistosidade bem pronunciada, granulação média, cor cinza, composta de faixas esbranquiçadas de quartzo que se intercalam com faixas micáceas, formando superfície brilhante e sedosa. Nas zonas onde as rochas foram afetadas pelos efeitos cisalhantes, observa-se um intenso quebramento com desenvolvimento de micro-dobras e micro-fraturas e uma tênue modificação na sua mineralogia. Predominam quartzo-biotita-muscovita-granada-xistos, os quais apresentam em alguns locais indícios de feldspatização. Ao microscópio, os grãos de quartzo apresentam recristalização, denteamento, extinção ondulante, além de estarem bem apertados uns contra os outros e orientados em uma direção preferencial. Intercalam-se às faixas quartzosas, faixas micáceas, arranjadas em planos sub-paralelos que mostram microdobramentos. Os grãos de feldspato são escassos. Como acessórios ocorrem turmalina verde, apatita e zircão.

Em vários locais, as rochas do Complexo Seridó sofreram esforços de cisalhamento ao longo das grandes falhas transcorrentes (falha de Cacerengo e falha de Pirpirituba), resultando numa intensa cataclase. No terreno são bem identificados (fotos 7 e 8), pela intensa laminação e quebramento, sendo facilmente desagregáveis. Têm coloração amarelada e avermelhada; granulação fina a média, xistosida

de pouco pronunciada, aspecto terroso, sendo constituídas por lâminas com predominância de quartzo (geralmente silicificado) alternadas com outras (algo argilosas e decompostas) de biotita e muscovita.

Estruturalmente, as rochas de Complexo Seridó caracterizam-se por apresentar um lineamento contínuo e paralelo, dado pela sua xistosidade bem desenvolvida. Este caracter só não é bem observado a partir da cidade de Pirpirituba, para leste, no campo de domínio das rochas filitossas, onde a xistosidade é quase ausente. A direção geral das linhas estruturais é feita segundo SW-NE, acompanhando as grandes falhas transcorrentes, sendo que no canto sudoeste da folha (região de Algodões) passam para norte. Os mergulhos variam de fracos a fortes. Estes tornam-se subverticais nas proximidades dos falhamentos.

Estas rochas caracterizam provavelmente a facies cordierita-anfibolito da série de facies tipo Abukuma de Winkler (op. cit.), como bem demonstra a associação petrográfica a base de quartzo-muscovita-cordierita-biotita, descrita ao norte da cidade de Remígio.

Associações petrográficas a base de biotita-muscovita-clorita-quartzo, encontradas na região de Lagoa de Dentro, sugerem um metamorfismo de mais baixo grau, ao nível do facies xistos-verdes, da classificação de Winkler (op. cit.).

6.2.3 - O Complexo Eruptivo

Compreende as eruptivas ácidas e as eruptivas básicas. As primeiras foram enquadradas, com limitações, na classificação de campo de Almeida et alii (1967), mais precisamente nos tipos Conceição, Itaporanga, Itapetim e Catingueira. São considerados como do tipo Conceição os maciços granitóides de textura equigranular (pEAgr-4) que ocorrem ao norte da cidade de Japí e nas regiões de Dona Inês e Mamanguape. O tipo Itaporanga, corresponde aos maciços granitóides com textura porfiróide (pEAgr-3), ricos em biotita e hornblenda, sendo bem individualizados para oeste da cidade de Sítio Novo (Serra da Tapuia), na região de Serra de São Bento e nos arredores da cidade de Remígio. Os granitóides filonianos do tipo Itapetim (pEAgr-2), se apresentam geralmente cortando de modo indistinto as rochas dos Complexos Caicó e Seridó, podendo ainda ser encontrados pequenas exposições, não individualizadas no mapa, dentro dos granitóides porfiróides. Finalmente, os granitóides do tipo Catingueira (pEAgr-1) à aegirina-augita e hedenbergita, que representam a facies granítica mais jovem de toda a sequência, ocorre no canto sudoeste da folha, formando corpos alongados dispostos segundo a direção estrutural dos xistos do Complexo Seridó.

As rochas eruptivas básicas (pEAb) ocorrem em forma de corpos subarredondados, intrusivos nas rochas do precambriano B.

6.2.3.1 - Eruptivas básicas (pEAb)

As rochas eruptivas básicas ocorrem na área da folha SB.25-Y-A, sob a forma de pequenos corpos subarredondados, intrusivos, como foi dito anteriormente, nas rochas gnáissicas e migmatíticas do Complexo Caicó. Compreendem os meta-dioritos, os gabros e os anfibolitos.

Os anfibolitos são bem representados ao norte da cidade de Guarabira, formando uma pequena mancha escura, e quando alterados dão um solo argiloso característico de cor cinza escura a avermelhada. Outra pequena mancha ocorre para sul da Serra da Tapuia na região noroeste da folha, sendo bem individualizada nas fotos aéreas pela sua tonalidade mais escura. Petrograficamente, são rochas compactas, de cor cinza escura e esverdeada, granulação média, ricas em quartzo e minerais de anfibólio. Vale salientar que os anfibolitos ocorrem também sob a forma de estreitas lentes encaixadas concordantemente nas rochas do Complexo Caicó.

Na área junto ao açude Trairi, ocorre uma pequena mancha de rocha gabróide, nos migmatitos homogêneos do Complexo Caicó. A rocha ocorre sob a forma de pequenos blocos subarredondados dispersos num solo escuro característico. Petrograficamente, tem cor cinza escura, granulação média a grosseira, não orientada, com impregnação de óxido de ferro em alguns trechos. Em lâmina delgada a rocha exibe uma textura xenomórfica granular, sendo constituída de labradorita-19,86%, hornblenda-55,79%, diopsídio-21,24%, epidoto-1,87% e acessórios (titanita, apatita e opacos)-1,21%.

A labradorita (com 52% anortita), mostra-se em cristais xenomorfos, geminados às vezes segundo a lei da albita. A hornblenda ocorre também em cristais xenomorfos, pleocróicos de verde claro a amarelo esverdeado claro, às vezes, com duas direções típicas de clivagem e não raro com diminutas inclusões de piroxênio, exibindo em alguns casos evidências de alteração para epidoto. O diopsídio que se apresenta em cristais disformes, tem cor verde pálida e clivagens características do grupo.

Outras manchas de rochas com características semelhantes aos gabros, ocorrem na estrada que liga as cidades de Tacima e Riachão e para oeste da localidade de Cacerengo. Ao microscópio têm textura hipidiomórfica granular, constituídas de andesina (dominante) e hiperstênio, com quantidades subordinadas de biotita, quartzo, granada e urilita. A análise microscópica revelou tratar-se de meta-diorito.

6.2.3.2 - Eruptivas ácidas

6.2.3.2.1 - Granitóides equigranulares, do tipo Conceição (pEAgr-4)

As rochas granitóides equigranulares, ocorrem em tres porções distintas da folha SB.25-Y-A: para norte de Japí (Serra do Samanau) e nos arredores das cidades de Dona Inês e de Mamanguape.

O corpo granitóide da serra do Samanau situa-se

para norte da cidade de Japi, na porção centro-oeste da área da folha, tem forma grosseiramente circular alongada para sul, compreendendo uma área de aproximadamente 50 km².

Morfologicamente, tem relevo bastante acidentado constituindo serras (sendo a mais importante a serra do Samanau) com cotas que chegam a atingir 550 m, em contraste com o relevo suavemente ondulado das rochas migmatíticas circundantes cujas cotas variam em torno de 250 m. Em fotos aéreas é bem individualizado, tanto pelos aspectos topográficos e texturais, como pela forma geométrica. Apresenta-se bem lineado nas bordas e revela um contato nítido com as rochas encaixantes.

O granitóide equigranular da serra do Samanau, tem cor cinza clara a escura, granulação média, sendo composto de cristais de feldspatos e quartzo incolor, de palhetas de biotita e de prismas verdes escuros de hornblenda. Ao microscópio apresenta textura granular hipidiomórfica, constituída de largas ripas de oligoclásio-andesina, geminados segundo a lei da albita e mostrando zoneamento. O quartzo apresenta-se em cristais informes ocupando os espaços intersticiais. Os minerais máficos, em elevado teor, são representados pela biotita e hornblenda. Titanita, opacos, epidotozoizita e apatita constituem os principais acessórios. Em geral, os cristais de feldspato tem aspecto turvo devido a transformação em sericita e carbonato.

O granitóide equigranular que ocorre na região de Dona Inês, acha-se encaixado nas rochas do Complexo Cai-

có, sendo que na sua porção sudoeste secciona bruscamente os xistos do Complexo Seridó. Este corpo granitóide apresenta-se em certos locais orientado, com evidências de metassomatose. Na borda noroeste observa-se um certo estiramento tectônico, ocasionado pelos esforços cisalhantes da grande falha transcorrente (falha de Cacerengo) de direção SW-NE. Petrograficamente, trata-se de uma rocha equigranular, compacta, de cor cinza a amarelada, granulação fina a média, composta essencialmente de quartzo, feldspatos e biotita.

O outro corpo granitóide equigranular ocorre na região de Mamanguape, estando em contato difuso com as rochas do Complexo Caicó e sendo envolvidos pelos sedimentos terciários do Grupo Barreiras. Topograficamente, encontra-se nivelado as cotas dos tabuleiros cenozóicos.

Petrograficamente, trata-se de uma rocha equigranular, isotrópica, de cor cinza clara, granulação fina a média, composta de quartzo, feldspatos, biotita e muscovita. Ao microscópio apresenta textura granular sendo constituída de microclina (dominante), plagioclásio, quartzo, biotita e muscovita. Os acessórios são a apatita (pouco abundante) e o zircão - geralmente incluso na biotita e bastante metamictizado. Como minerais secundários ocorrem carbonato, clorita, sericita e epidoto.

Os quartzodioritos ou tonalitos (Serra do Samanau), e os granitóides equigranulares das regiões de Dona Inês e Mamanguape, são provavelmente intrusivos. Almeida et alii (op. cit.), baseados nas relações com as rochas encaia

xantes, na sua composição mineralógica e na frequência com que se apresentam tectonicamente deformados, sugerem uma origem sinorogênica e intrusiva, para as rochas graníticas (granodioritos e tonalitos) do tipo Conceição. Maior Filho (1967), também considerou o granitóide equigranular (granodiorito) da região de Mamanguape como de origem intrusiva.

6.2.3.2.2 - Granitóides porfiróides à biotita e hornblenda do tipo Itaporanga (pAgr-3)

Estes corpos granitóides situam-se em três porções distintas da folha SB.25-Y-A, formando as conhecidas serras da Tapuia e de São Bento, que morfologicamente constituem unidades de destaque na região. Este aspecto só não é observado para o corpo granitóide da região de Remígio, que se encontra nivelado às cotas do conhecido "Planalto da Borborema".

De maior destaque é o corpo granitóide da serra de São Bento, localizado entre as cidades de São José do Campestre e Araruna, com forma grosseiramente de um quadrado de aproximadamente 12 km de lado, dando uma área em torno de 150 km². Morfologicamente, constitui um relevo montanhoso (foto 9) com escarpas abruptas, geralmente nuas e ruínicas. Na sua porção central e para oeste, em direção ao Monte das Gameleiras, desenvolve um solo arenoso esbranquiçado resultante de sua decomposição, sendo utilizado para culturas diversas.

Este corpo granitóide acha-se bordejado por

rochas migmatíticas do Complexo Caicó e apresenta-se lineado nas suas bordas, em contato nítido com as encaixantes.

Petrograficamente, trata-se de uma rocha compacta, de cor cinza, grosseira (foto 10), composta de fenocristais de feldspato róseo, envolvidos por uma matriz granular fina a média, contendo feldspatos, quartzo, biotita e hornblenda. Ao microscópio, observam-se os fenocristais de feldspato envolvidos numa matriz fanerítica hipidiomórfica granular. Seus constituintes essenciais são ortoclásio, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda. Como acessórios ocorrem titanita, alanita, óxido de ferro, zircão e apatita. São observados sericita, clorita e epidoto, como minerais secundários.

O corpo granitóide localizado no canto noroeste da folha, junto a cidade de Sitio Novo, tem características litológicas e petrográficas semelhantes ao descrito anteriormente. Morfologicamente, constitui relevo montanhoso com a formação de serras, com cotas que chegam a atingir 450 m, dando um desnível da ordem de 250 m em relação as rochas gnáissicas circundantes. Este corpo granitóide continua para norte, infletindo-se na folha SB.25-V-C, passando pela cidade de Riachuelo e daí até Bento Fernandes.

O outro corpo granitóide ocorre na região de Remígio, na porção sudoeste da folha, onde encontra-se nivelado às cotas do Planalto da Borborema. Acha-se envolvido por rochas gnáissicas e migmatíticas do Complexo Caicó e xistos do Complexo Seridó que o delimitam, dividindo-o em duas

porções de características semelhantes. Na sua borda noroeste, o seu contato com os gnaisses do Complexo Caicó é feito por falhamentos (falha transcorrente de Pirpirituba), acarretando o desenvolvimento de tectonitos.

Trata-se de uma rocha de granulação média a grossa, cor cinza, com textura tendendo a granular, em alguns locais. Ao microscópio apresenta uma certa orientação, sendo constituída de microclina, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda, além de titanita, apatita, zircão e óxido de ferro como minerais acessórios e epidoto, clorita, sericita e carbonato como minerais secundários.

Cabe salientar o desenvolvimento de enclaves de rochas xistosas, gnáissicas (foto 11) e básicas que ocorrem nestes granitóides. Em geral, tem foliação bem desenvolvida sem direção preferencial, discordantes ou não com as estruturas das rochas regionais. Este caráter, associado ao contato pouco nítido (geralmente lineado nas bordas) com as rochas encaixantes, sugerem a evidência de efeitos metassomáticos para estes granitóides.

Para Almeida et alii (op. cit.), trata-se de rochas originadas de processos metassomáticos e cuja fase de granitização tenha se processado ao mesmo tempo, ou mesmo posterior, aos processos de metamorfismo. Estes autores acreditam que estas rochas constituem corpos autóctones ou subautóctones, formados por granitização das rochas do Grupo Ceará e seu embasamento. Caldasso (1968) admite uma origem pré-tectônica para o granito metassomático de Pocinhos

que se estende até o sul da área (região de Remígio). Djalma Guimarães (in Caldasso, op. cit.) admite que o granito de Poci_nhos poderia ser resultante de um corpo originalmente mais básico, intrusivo na sequência de rochas regionais antes do tectonismo ter atuado na área e se transformado na rocha de composição atual, por metassomatismo (granitização).

6.2.3.2.3 - Granitóides filonianos à biotita, do tipo Itapetim (pAgr-2)

Estes granitóides ocorrem indistintamente cortando as rochas do Complexo Caicó e os granitóides porfiróides (pAgr-3). Têm a forma de pequenos corpos alongados, sendo que morfologicamente não chegam a constituir grandes elevações, porém destacam-se topograficamente. Na área da folha SB.25-Y-A, estão localizados a leste da Serra do Semanau e nos arredores da cidade de Tacima. Outros "veios" menores, de espessura reduzida (da ordem de metros), de textura aplítica, são constantemente individualizados, ocorrendo sempre cortando tanto as rochas dos complexos Caicó e Seridó (raramente) como também, os maciços granitóides porfiríticos.

Petrograficamente, são rochas compactas, homogêneas, de cor cinza a rósea, granulação fina a média, com predominância de quartzo e feldspatos. Ao microscópio são compostos de microclina, plagioclásio, quartzo, biotita quase sempre cloritizada, epidoto, além dos acessórios apatita, zircão, alanita e óxido de ferro.

Estes granitóides do tipo Itapetim são resultan

tes do reomorfismo dos de tipo Itaporanga e Conceição. Para Almeida et alii (op. cit.), tratam-se de granitos intrusivos tardi-orogênicos.

6.2.3.2.4 - Granitóides à hedenbergita e aegirina-augita, do tipo Catingueira (pEAg-1)

Estes corpos granitóides estão localizados no canto sudoeste da folha SB.25-Y-A, ocorrendo sob a forma de diques alongados e orientados segundo a direção do lineamento de Cacerengo. Morfologicamente, formam cristas alongadas e paralelas à direção estrutural das rochas encaixantes.

Na área ao sul da localidade de Algodões, estão encaixados nos xistos do Complexo Seridó (foto 12), sendo que na sua borda sul exibem contato tectônico ao longo da falha de Cacerengo e na sua borda norte está em contato normal com aquelas rochas xistosas. A sua espessura máxima é da ordem de 2,5 km, decrescendo progressivamente de oeste para leste, onde atinge somente alguns metros.

Petrograficamente, são rochas leucocráticas, de cor cinza a rósea, granulação fina, algo orientadas, apresentando evidências de cataclase (no seu bordo sul), sendo constituídas essencialmente de quartzo e feldspatos. Através das análises microscópicas foram denominados de aegirina-granitos e piroxênio-granulitos (piroxênio de cor verde intensa, provavelmente diopsídio-hedenbergita). Têm textura granoblástica bem pronunciada, sendo constituídos por um mosaico de grãos de quartzo e feldspatos (com microclina per-

títica dominante em relação ao plagioclásio), no qual acham-se dispersos os grãos de diopsídio-hedenbergita e/ou aegirina. Os acessórios são titanita, óxido de ferro, apatita e zircão, em cristais escassos e dispersos.

Um outro corpo granitóide com características petrográficas semelhantes ao anterior, ocorre mais para norte, constituindo a conhecida serra de Santa Luzia (foto 13). No seu bordo sudoeste e na extremidade sul está em contato nítido com os xistos do Complexo Seridó. Na extremidade norte e através do flanco leste da serra de Santa Luzia está envolvido por rochas do Complexo Caicó. Ao microscópio é constituído de microclina pertítica, que é dominante em relação ao plagioclásio, quartzo, diopsídio-hedenbergita e minerais acessórios.

Vale salientar que algumas amostras coletadas, principalmente no corpo granitóide da serra de Santa Luzia, foram classificadas como leptinitos, através de análises microscópicas. Assis et alii (1968), também coletaram amostras do corpo granitóide localizado ao sul de Algodões. A análise microscópica por eles fornecida revelou uma composição a base de microclina pertítica (dominante), oligoclásio, quartzo, diopsídio, aerigina-augita, titanita, apatita e óxido de ferro.

Estes corpos granitóides tem características petrográficas e estruturais semelhantes aos descritos por Almeida et alii (op. cit.), nas regiões de Patos e Catingueira, Estado da Paraíba. Segundo estes autores, os granitos

do tipo Catingueira afloram em diques orientados segundo o lineamento de Patos, em cuja zona de falha penetram com grande intensidade.

6.2.4 - Efusivas ácidas (Ke)

A existência de tufo vulcânico foi verificada ao norte da cidade de Itapororoca. Apresenta forma ligeiramente oblonga, com cerca de 7 km de extensão longitudinal, morfológicamente se destacando das rochas circunvizinhas por constituir um alto topográfico de cortes suaves. Na sua superfície se desenvolve um solo de coloração castanha escura, bastante argiloso. Onde essa capa de intemperismo está ausente, observa-se comumente um solo pedregoso, constituído essencialmente por material da própria rocha desagregada e parcialmente decomposta. Essa característica peculiar permite definir com clareza seus contornos, porém dificulta sobremaneira, as suas relações de contato com as rochas subjacentes. Nas fotografias aéreas, os caracteres tonais, texturais e o modelado de drenagem radial são facilmente diferenciáveis das unidades adjacentes.

Litologicamente, essa unidade é constituída por uma rocha de coloração castanho-escura, composta essencialmente por quartzo e pórfiros de feldspatos, em geral alterados, ou mesmo já preenchidos por óxido de ferro, classificada por Assis (1964) como riolito.

A silicificação se faz sentir em todos os afloramentos estudados. Observa-se então, uma matriz muito fina e

uniforme, silicificada, mostrando ainda remanescentes de uma textura porfirítica, cujas cavidades podem estar preenchidas por material argiloso caulínico (feldspatos alterados) ou por óxido de ferro. Nos afloramentos são comuns auréolas de alteração superficial, de tonalidades avermelhada e esbranquiçada, porosas, onde se evidencia com clareza o caráter vacuolar da rocha. Pequenas fraturas preenchidas por material silicoso são frequentes.

Ao microscópio, a rocha mostra uma textura granular muito irregular, composta predominantemente por cristais de quartzo. Os grãos desse mineral, como os de feldspatos, apresentam-se comumente como que zonados, com seus núcleos límpidos e os bordos enriquecidos de óxido de ferro. As formas dos grãos e o aspecto irregular da textura lembram bem os tufo vulcânicos. Os minerais mais comuns são: quartzo, pórfiros de feldspatos (em geral alterados), sendo distinguido em uma das lâminas o ortoclásio, sílica criptocristalina preenchendo vênulas ou pequenas fraturas e óxido de ferro, dominando em geral, o campo visual do microscópio. Foram também constatados pequenos cristais de sericita, clorita, muscovita, epidoto e biotita. As análises microscópicas de amostras mais representativas classificam esta rocha como um tufo vulcânico, silicificado e alterado.

Durante os trabalhos de campo, poucas evidências de tectonismo foram observadas nestas rochas, representadas por pequenas fraturas. Estudos de seções delgadas entretanto, constataram texturas cataclásticas bem desenvolvidas.

O posicionamento estratigráfico desse vulcanito é ainda problemático. O único dado concreto de campo é que ocorre em contato pouco nítido com as rochas do Complexo Cai_{có} (pCBmg), portanto de idade mais jovem. Com base puramente especulativa, apresentamos uma correlação com as rochas da província vulcânica do Cabo de Santo Agostinho em Pernambuco, já conhecidas na literatura geológica, de idade pós-albiana/aptiana e anterior à deposição do Grupo Barreiras. No entanto, reconhecemos que possa ter idade mais antiga, até mesmo precambriana.

6.2.5 - Grupos Apodi e Paraíba

Sedimentos calcários pertencentes aos grupos Apodi e Paraíba ocorrem na área da folha SB.25-Y-A através de pequenas exposições das formações Jandaíra e Gramame, nos vales dos rios Curimataú e Miriri, respectivamente. Faltam completamente os afloramentos dos sedimentos clásticos basais (formações Açu e Beberibe) destes grupos.

6.2.5.1 - Formação Jandaíra (Kj)

Calcários sedimentares afloram na área, na margem direita do rio Curimataú, 5 km a leste da cidade de Pedro Velho. Suas pequenas exposições estão restritas àquela localidade, em cotas um pouco mais elevadas que as das aluviões. Sedimentos de litologia semelhante ocorrentes ao longo do litoral norte do solo potiguar, recobertos localmente por camadas areno-argilosas cenozóicas do Grupo Barreiras, são genericamente referidos na literatura geológica como

Formação Jandaíra. Em que parem as dúvidas, face à sua localização, as distâncias relativamente longas das áreas típicas de ocorrências dos sedimentos da Formação Jandaíra, cor relacionamos os calcários sites à margem do rio Curimataú com aqueles do Grupo Apodi, pressupondo ser verdadeira a existência de um alto tectônico ("horst de Mamanguape" sugerido por Mabesoone et alii-1972), nas ramificações do Lineamento Paraíba, limitado a sul e a norte pelos rios Miriri e Curimataú, respectivamente. Segundo os mesmos autores, este horst serviu como limite durante a época de sedimentação das bacias dos Grupos Apodi e Paraíba.

A Formação Jandaíra aqui definida, corresponde a um calcário de coloração creme, gredoso, com grau diagenético fraco a médio, algo poroso, não mostrando sinais de estratificação ou acamadamento. Superficialmente apresenta-se alterado a um tipo de cor cinza com maior porosidade. O afloramento tem uma extensão aproximada de 10 metros e mostra somente uma camada da ordem de 1 metro, encoberto em parte, pelas aluviões e vazas do rio Curimataú o que nos impossibilitam uma estimativa da sua espessura de afloramento e mascaram as rochas do substrato. O seu contato com as rochas sobrejacentes do Grupo Barreiras está também mascarado pelos depósitos de terraços fluviais daquele rio, que atualmente constituem zonas de plantio da cana de açúcar.

Petrograficamente, esses calcários são constituídos por um agregado homogêneo de cristais de calcita, contendo frequentes cristais de quartzo detrítico subangulosos e subarredondados inclusos na matriz calcária. O próprio car-

bonato de cálcio é o material cimentante. Alguns grãos de quartzo mostram seus bordos corroídos pelo cimento. Microfósseis não foram observados.

Os calcários da Formação Jandaíra ocorrentes no litoral norte são datados por Beurlen (1967) como campanianos/maastrichtianos, com base nas associações fossilíferas neles encontradas. Cypriano & Nunes (1968) sugerem uma correlação da Formação Jandaíra (termo que representa as formações Sebastianópoles e Jandaíra de Beurlen - op. cit.) com os sedimentos do Grupo Barreirinhas daquela bacia.

6.2.5.2 - Formação Gramame (Kg)

Os sedimentos cretácicos que ocorrem ao longo de todo o litoral, a sul do paralelo 7°00 e que se estendem até o quadrante sudeste da área em estudo, são mencionados na literatura geológica como Grupo Paraíba. Neste grupo estão incluídos uma sequência basal arenítica (Formação Beberibe) não aflorante na área, capeada por um pacote carbonático inferior denominado de Formação Gramame. A parte superior deste grupo está representada por uma sequência de calcários paleocênicos cognominados de Formação Maria Farinha.

Neste relatório, denominamos de Formação Gramame ao pacote de calcários cremes que afloram na margem esquerda do rio Miriri, formando bancos ao nível da maré alta e recobertos por sedimentos do Grupo Barreiras.

A Formação Gramame aflora a sudeste da área, a

leste do povoado de Pacaré, no litoral paraibano, limitada a norte pelo "horst de Mamanguape", formando uma faixa contínua para sul, recoberta por arenitos do Grupo Barreiras e aluvião. São expostos apenas num pequeno trecho situado no vale do baixo curso do rio Miriri onde aparecem com espessuras em torno de 2 metros. Seu contato superior com os sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras, no local do afloramento, mostra-se solapado por depósitos de talus provenientes das encostas das pequenas escarpas dos sedimentos sobrejacentes. Esses calcários se estendem para sul da área, mascarados por estas coberturas cenozóicas em direção a Cabedelo, onde ocorrem capeados por um espesso pacote (75 metros) de aluviões (figura 2).

Litologicamente essa unidade é constituída de calcários fossilíferos de coloração creme, pouco friáveis, gredosos, com intercalações de tipos mais margosos de coloração acinzentada. O componente detrítico está representado por grãos subangulosos de quartzo. Superficialmente apresenta-se alterado para tipos friáveis, com grau diagenético fraco e coloração cinza, impregnados de matéria orgânica. As partes pouco alteradas mostram uma coloração creme, granulação fina e diagênese média a forte. Ao microscópio, identifica-se um agregado microcristalino de cristais límpidos de calcita espárica com apreciáveis proporções de cristais de dolomita. O material terrígeno está representado por grãos de quartzo bem desenvolvidos inclusos na massa carbonática cimentante. Restos de micro-organismos, principalmente foraminíferos são frequentes.

**PERFIL DE POÇO TUBULAR PARA
ÁGUA SUBTERRÂNEA**

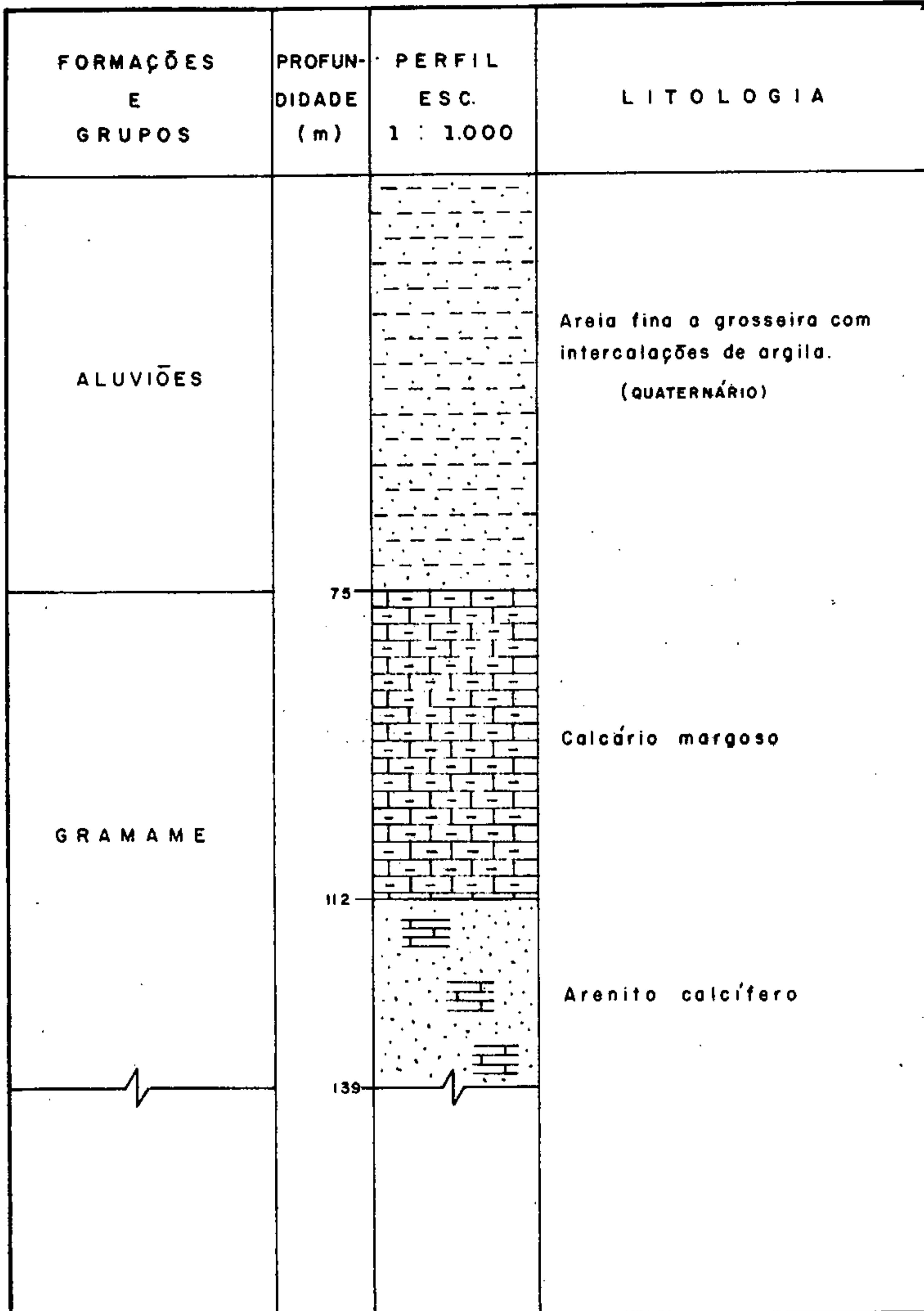


FIGURA - 2

EXECUTADO POR: DEPARTAMENTO NACIONAL DA
PRODUÇÃO MINERAL

MUNICÍPIO : CABEDELO - PB

A espessura dessa formação, em afloramento, é de 2 metros. Em Cabedelo, num poço para água subterrânea executado pelo Departamento Nacional da Produção Mineral, foram atravessados 64 metros desse calcário (figura 2), sem contudo atingir a formação subjacente.

Durante os trabalhos de campo foram coletados alguns espécimes fósseis da fauna cretácica, principalmente gastrópodes e lamelibrânquios. Contudo, o conteúdo fossilífero dos calcários da localidade de Pacaré foi bem estudado por Beurlen & Tinoco (in Maior Filho, 1967) sendo datado do Maestrichtiano e portanto, correlacionado por aqueles autores, com os calcários da Formação Gramame.

6.2.6 - Grupo Barreiras

Distinguem-se na folha SB.25-Y-A duas áreas distintas de ocorrências dos sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras. Uma mais interiorana, onde ocorre sob a forma de chapadas isoladas, abrangendo as regiões de Bananeiras-Solânea, de Araruna e de Areia, correspondendo aos depósitos correlativos à Formação Serra dos Martins. Outra de maior extensão territorial, bordejando todo o litoral abrangido pela folha, ocupando uma faixa aproximada de 110 km de extensão, com penetrações acentuadas para o interior do continente, chegando a infiltrar-se mais de 65 km em direção à cidade de Elói de Souza, no limite setentrional da área. Nela estão contidos sedimentos arenosos e argilosos que correspondem ao Grupo Barreiras indiviso. A figura 3 representa a sequência estratigráfica proposta por Mabesoone et alii (op. cit.).

ESTRATIGRAFIA E ORIGEM DO GRUPO BARREIRAS EM PERNAMBUCO,
 PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE. SEGUNDO MABESOONE, J. M.;
 CAMPOS E SILVA, A. E BEURLIN, K.*

IDADE SUPOSTA	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS		FASES BIOCLIMÁTICAS / TECTÔNICAS
	LITO-	EDAFO-	
HOLOCENO	AREIAS BRANCAS (?)		SIDEROLÍTICA (resistásico-climática)
PLEISTOCENO	GRUPO BARREIRAS	discordância	
		Intemperismo Potengi	LATERIZAÇÃO (biostásico)
PLIOCENO	GRUPO BARREIRAS	FORM. MACAÍBA	SIDEROLÍTICA (resist.-clim.-tect.)
		discordância	
MIOCENO	GRUPO BARREIRAS	Intemperismo Riacho Morno	LATERIZAÇÃO (biostásico)
		FORM. GUARARAPES	SIDEROLÍTICA (resist.-clim.-tect.)
OLIGOCENO	GRUPO BARREIRAS	discordância	
		Intemperismo laterítico	LATERIZAÇÃO (biostásico)
OLIGOCENO	GRUPO BARREIRAS	FORM. SERRA DOS MARTINS	SIDEROLÍTICA (resist.-tect.-clim.)
		discordância	
		Intemperismo caulínico	LATERIZAÇÃO (biostásico)
		EMBASAMENTO CRISTALINO	

(*) REVISTA BRASILEIRA
 DE GEOCIÊNCIAS, 2 (3): 173-188, 1972.

FIGURA-3

6.2.6.1 - Sedimentos interioranos correlativos à Formação Serra dos Martins (Tsm)

Correspondem às chapadas interioranas situadas no quadrante sudoeste da folha, abrangendo as regiões de Solânea-Bananeiras, Araruna e arredores de Areia, em terrenos de dominância das rochas precambrianas.

Esses capeamentos constituem os resquícios de uma sedimentação bem mais ampla, hoje representada por testemunhos isolados, já bastante erodidos, de contornos sinuosos e encostas de cortes abruptos. Suas cotas são sempre superiores a 600 metros. A chapada de maior expressão topográfica localiza-se na região de Araruna e constitui a serra homônima. Em segundo plano está representada aquela onde se ergueu a cidade de Solânea. Nos arredores de Areia tais sedimentos ocorrem em forma de numerosos pequenos testemunhos isolados e já bastante erodidos, confundidos muitas vezes com as capas intemperizadas do substrato cristalino alterado.

Em quase todos os perfis, observa-se que esses pacotes sedimentares repousam sobre rochas cristalinas do embasamento, numa típica discordância angular e erosiva.

Nas seções medidas realizadas em torno de Solânea e de Araruna verificou-se uma espessura para essa sequência, superior a 70 metros. Um poço executado na região de Bananeiras constatou uma espessura superior a 77 metros (figura 4), já que àquela profundidade não atingira o subs-

**PERFIL DE POÇO TUBULAR PARA
ÁGUA SUBTERRÂNEA**

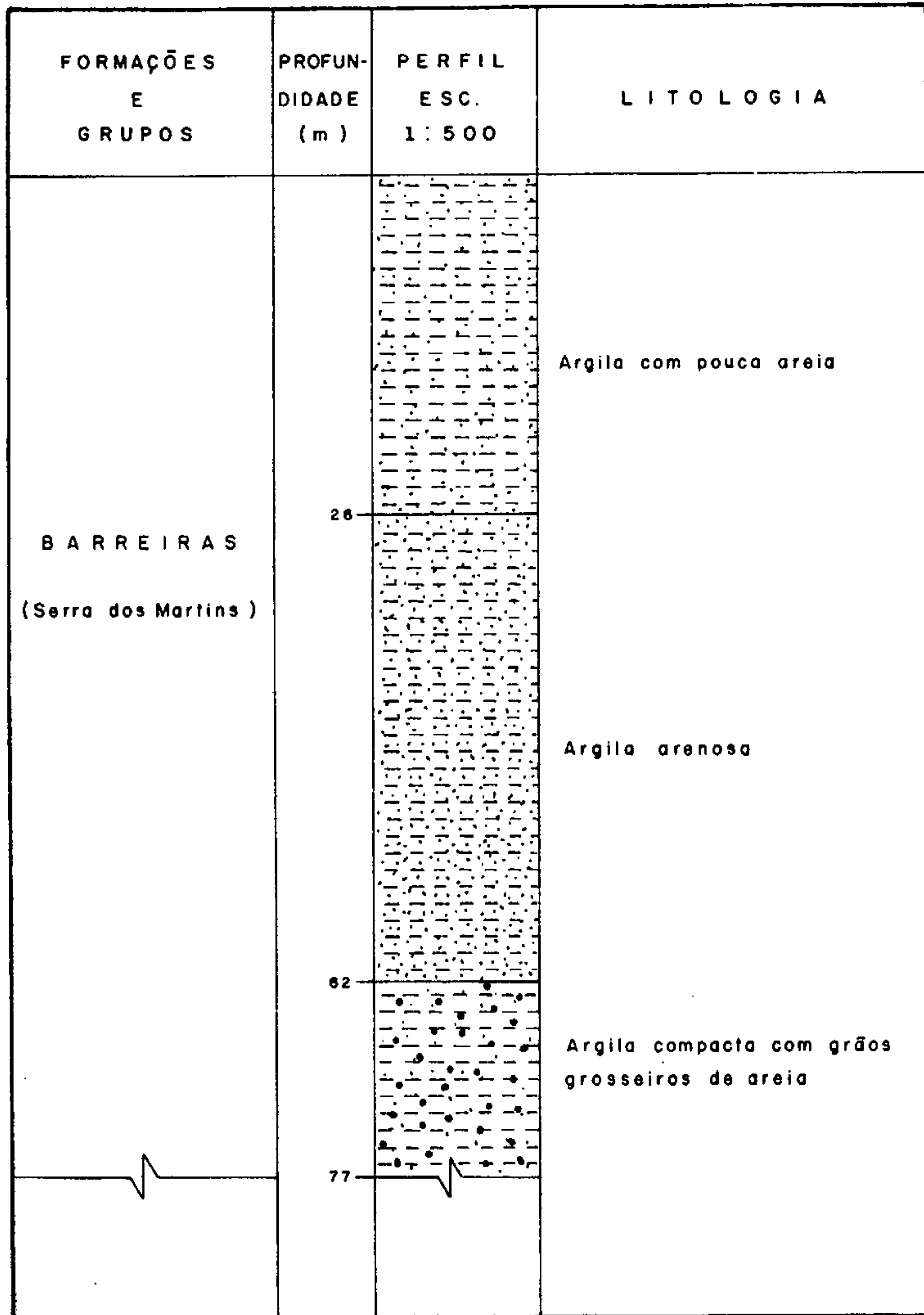


FIGURA - 4

EXECUTADO POR: DEPARTAMENTO NACIONAL DA
PRODUÇÃO MINERAL

MUNICÍPIO : BANANEIRAS - PB

trato rochoso. Na região de Areia, esses capeamentos parecem apresentar espessuras mais reduzidas visto que se apresentam bem erodidos.

Litologicamente esse pacote é constituído por sedimentos arenosos e argilosos, predominantemente quartzosos, ricos em feldspatos que, quando alterados, propiciam um caráter mais argiloso à rocha. Camadas arcoseanas são frequentes, mostrando uma composição quartzo-feldspática dominante, muitas vezes silicificadas e/ou ferrificadas. Os grãos de quartzo e de feldspato mostram-se subangulosos e angulosos, cimentados não raramente por argila caulínica. Entre Solânea e Dona Inês, observa-se no topo do tabuleiro um arenito conglomerático silicificado, onde os seixos são de quartzo leitoso e esfumaçado. Os níveis conglomeráticos entretanto, são mais frequentes na base da sequência. Os fenômenos de laterização e silicificação atuantes na capa desses sedimentos são os responsáveis por sua conservação, servindo de proteção aos processos erosivos. A estratificação é, de uma maneira geral, incipiente e pouco desenvolvida. Nota-se entretanto, entre Solânea e Bananeiras e em alguns poucos perfis nos arredores de Araruna, uma alternância de leitos de tonalidades brancas e avermelhadas nos seus diversos matizes. Nas partes mais superiores da sequência, predominam arenitos avermelhados, ricos em concentrações de óxidos de ferro (fotos 14 e 15).

No conceito de Mabesoone et alii (1972), esta unidade é constituída por sedimentos provenientes de extensas capas lateríticas tropicais erodidas em ambiente típica

mente continental de clima úmido predominante. A sua datação é ainda problemática devido à ausência de representantes fósseis. Com bases nos acontecimentos paleoclimáticos e geomorfológicos, Mabesoone et alii (op. cit.) sugerem uma idade oligocênica ou pouco mais antiga.

6.2.6.2 - Sedimentos litorâneos do Grupo Barreiras indiviso (TQb)

Designados de Grupo Barreiras indiviso, os sedimentos areno-argilosos afossilíferos de coloração variegada, ocorrem bordejando todo o litoral compreendido entre os paralelos 6°00' e 7°00' de latitude sul, abrangendo cerca de 35%, aproximadamente, da superfície terrestre da folha SB.25-Y-A. Esse espesso pacote sedimentar constitui um imenso tabuleiro de superfície plana, com seus rebordos interiores bastante irregulares e sinuosos, repousando discordantemente ora sobre o embasamento cristalino precambriano, ora sobre rochas cretácicas sedimentares. Na linha de praia, esses sedimentos apresentam cortes abruptos (falésias) em contraste com a morfologia interiorana, de bordos abaulados e cortes suaves, muitas vezes nivelando-se aos terrenos cristalinos aplainados. A harmonia do relevo de Barreiras, com sua superfície plana e basculada em direção ao mar, é quebrada pelo desenvolvimento de uma drenagem conspicuamente exorréica, com vales de fundo plano e encostas escarpadas.

O contato com as rochas subjacentes se faz por uma discordância angular e erosiva, tanto quando recobrem se

dimentos cretácicos, quanto repousam diretamente sobre rochas cristalinas. No entanto, as relações desses contatos não são bem visíveis na área, haja visto que os fenômenos climáticos principalmente (clima úmido), propiciaram às rochas cristalinas do substrato um desenvolvimento intempérico acentuado com zonas caulinizadas que se assemelham destarte, aos horizontes basais do Grupo Barreiras. Mesmo assim, em alguns dos perfis, foram constatados níveis conglomeráticos bem desenvolvidos nas seções mais inferiores desse grupo, cujos contatos com as rochas cristalinas são bem nítidas. O mais comum, entretanto, é um entulhamento nas zonas de contato com as rochas subjacentes, provido pelos detritos dos taludes das escarpas. Somente ao norte da localidade de Tabajara, esses sedimentos ocorrem recobrendo rochas calcárias da Formação Gramame, numa pequena exposição, restrita à margem esquerda do vale do rio Miriri. No vale do rio Curimataú, a leste de Pedro Velho, sobrepõem-se aos calcários da Formação Jandaíra. Em ambos os casos, seus contatos não são bem visíveis, estando em parte recobertos por aluviões.

Pouco se sabe a respeito da espessura dessa sequência na área em estudo. Perfis de três poços (figuras 5, 6 e 7) executados pela Companhia Nordeste de Sondagens e Perfurações - CONESP -, na região de Rio Tinto, revelaram espessura máxima de 115 metros num dos poços, sem contudo atingir as rochas da lapa. Através destes resultados de sondagem, pode-se portanto, concluir que, na área, os sedimentos litorâneos do Grupo Barreiras apresentam espessuras superiores àquela detectada naquele furo.

PERFIL DE POÇO TUBULAR PARA ÁGUA SUBTERRÂNEA



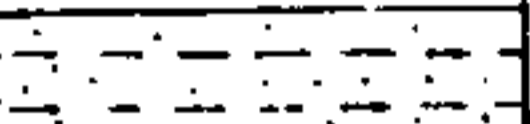
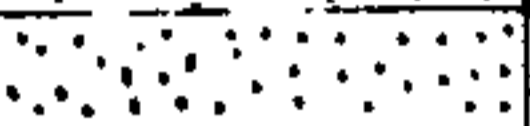


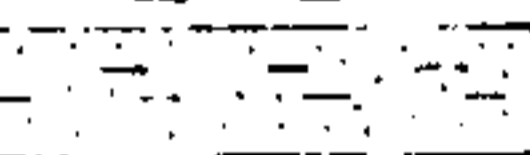

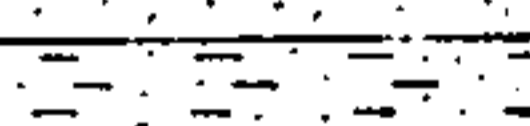
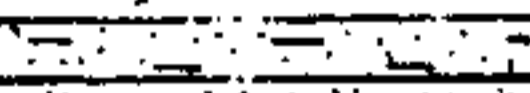
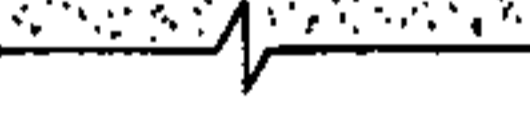
FORMAÇÕES E GRUPOS	PROFUN- DIDADE (m)	PERFIL ESC. 1:1.000	LITOLOGIA
ÁREIAS ELUVIAIS	5		Areia fina a grossa; creme
BARREIRAS	23		Arenito fino a médio, síltico; creme a avermelhado
	29		Argila pouco arenosa, cinza
	35		Arenito grosseiro, conglomerático; creme
	41		Arenito fino a médio, síltico; creme
	80		Arenito fino a médio, pouco síltico, com níveis conglomeráticos; creme com lentes esbranquiçadas
	86		Arenito bastante síltico e pouco argiloso; creme
	104		Arenito fino, homogêneo, bastante argiloso, medianamente compactado; pardo
	109		Argila um pouco arenosa; arrossada
	112		Argila arenosa; pardo
	115		Arenito fino a médio, pouco argiloso, creme

FIGURA - 5

EXECUTADO POR : COMPANHIA NORDESTINA DE
SONDAGENS E PERFURAÇÕES

MUNICÍPIO : RIO TINTO - PB

PERFIL DE POÇO TUBULAR PARA ÁGUA SUBTERRÂNEA




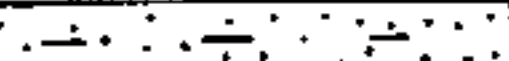

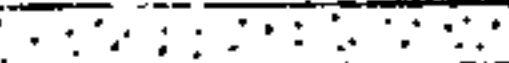
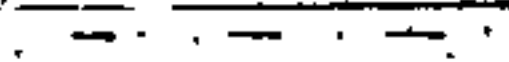

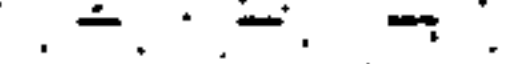
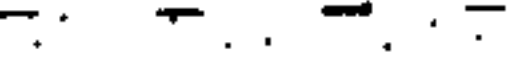
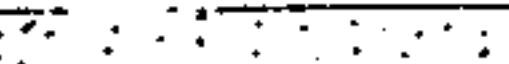


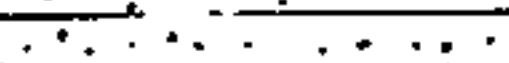





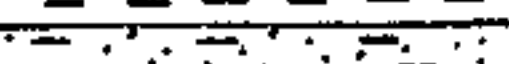
FORMAÇÕES E GRUPOS	PROFUN- DIDADE (m)	PERFIL ESC. 1:1.000	LITOLÓGIA
AREIAS ELUVIAIS	3		Areia fina, bem classif., parda c/mat. orgânica
BARREIRAS	6		Arenito médio a grosseiro, cinza claro
	9		Argila arenosa, variegada
	15		Arenito fino síltico, bem classif., vermelho
	18		Arenito fino a médio, amarelado
	30		Arenito fino, síltico, coloração de cinza a amarelo
	33		Arenito fino a médio, amarronzado
	39		Argila pouco arenosa, cinza a creme amarronzado
	45		Arenito fino a méd., argiloso, calcífero, cinza
	48		Arenito méd. a gros., argiloso c/teitos conglome.
	51		Arenito médio a grosseiro, creme
	54		Argila compacta, creme
	57		Arenito méd. a gros., argiloso, creme a averme- lhado
	60		Arenito fino, pouco síltico, creme a cinza claro
	69		Arenito fino a médio, friável, claro. Granu- lometria média a grosseira de 75 a 78µ
	87		Arenito fino, síltico, pardo
96		Arenito fino a médio, pouco síltico, cinza	
99		Arenito médio, bem classificado	
105		Arenito grosseiro com níveis conglome- ráticos	
	114		

FIGURA — 6

EXECUTADO POR : COMPANHIA NORDESTINA DE
SONDAGENS E PERFURAÇÕES

MUNICÍPIO : RIO TINTO — PB

PERFIL DE POÇO TUBULAR PARA ÁGUA SUBTERRÂNEA

FORMAÇÕES E GRUPOS	PROFUN- DIDADE (m)	PERFIL ESC. 1 : 1.000	LITOL O G I A
AREIAS ELUVIAIS	3		Areia fina, pouco siltsosa; amarronzada
B A R R E I R A S	6		Arenito fino a médio pouco siltsico; pardo
	9		Argila bastante arenosa, vermelha c/interca- lações de arenito fino; cinza esverdeado
	18		Arenito fino a médio, pouco siltsico, variega- do
	21		Arenito gros. congl., c/interc. de aren. siltsif.
	24		Arenito fino, pouco calcífero; cinza
	27		Arenito médio a gros. conglomerático
	33		Argila arenosa; marrom
	39		Arenito fino a médio, siltsoso na parte superior; amarelo
	45		Arenito fino a médio, pouco siltsificado, esbranquiçado
	48		Arenito médio, bem classificado; claro
	57		Arenito fino a médio, argiloso; pardo a avermelhado
	69		Arenito médio a grosseiro; claro
	75		Arenito fino a médio; claro
	84		Arenito médio a grosseiro, siltsico; claro
	87		Arenito médio, bastante argiloso; pardo
	96		Arenito fino a médio, siltsico e um pouco argiloso na parte inf.; cinza
	100		Arenito gros. conglom.; marrom averme- lhado

FIGURA - 7

EXECUTADO POR : COMPANHIA NORDESTINA DE
SONDAGENS E PERFURAÇÕES

MUNICÍPIO : RIO TINTO - PB

Esse grupo é constituído por uma sequência de sedimentos arenosos e argilosos, pouco selecionados e afossilíferos, de coloração variegada, predominando a tonalidade avermelhada nos seus diversos matizes. A estratificação é quase sempre incipiente. Nos cortes ao longo da rodovia BR-101 observa-se uma predominância de arenitos argilosos impregnados de óxido de ferro pouco ou não estratificados. Horizontes caulínicos de pequenas espessuras são observados nessa estrada (foto 16), próxima aos vales dos rios Trairi e Jacu (foto 17), intercalados numa sequência de coloração variegada, de composição dominante argilo-arenosa. Em Tibau do Sul (foto 18), foram encontrados níveis de arenitos caulínicos mais espessos inclusos numa sequência litológica semelhante àquela já descrita. Para norte, nos cortes das estradas, nota-se uma maior homogeneidade desses sedimentos, mostrando-se mais avermelhados, impregnados de óxido de ferro e quase destituídos de estratificação, contrastando substancialmente da porção sul da área. Nesta última, observa-se uma predominância de sedimentos alaranjados arenosos até argilosos, com níveis conglomeráticos (foto 19), cujos seixos podem ser de quartzo ou de concreções limoníticas. O cimento pode ser tanto ferruginoso como argiloso. Na base ocorre comumente uma sequência friável, muitas vezes caulínica e conglomerática. Localmente essa sequência basal se confunde com o intemperismo caulínico da capa das rochas cristalinas. O horizonte silicificado típico da Formação Serra dos Martins foi verificado em poucas localidades, predominando sempre sedimentos pouco consolidados. As exposições dos sedimentos desse grupo estão restritos aos pequenos cortes ao longo das estradas e algumas falésias ao longo da linha de costa (foto

20). Estes fatos impossibilitaram sobremaneira a individualização de cada uma de suas possíveis unidades cronoestratigráficas. A ausência de fósseis entretanto, sugere um ambiente continental de deposição (Mabesoone et alii - op.cit.), de correntes fluviais, de lama e de areia, depositados em clima úmido (formações Serra dos Martins e Macaíba) e em clima semi-árido (Formação Guararapes). Segundo aqueles autores, a idade desse grupo abrange desde o Oligoceno até o Pleistoceno (figura 7).

6.2.7 - Coberturas colúvio-eluviais indiferenciadas (Qi)

Nas regiões aplainadas interioranas, de dominância das rochas cristalinas, principalmente nas proximidades dos tabuleiros do Grupo Barreiras, desenvolvem-se extensas coberturas arenosas colúvio-eluviais. Esta unidade ocupa grandes áreas nas regiões centro e centro-norte da folha, e alguns testemunhos na região centro-oeste, na margem esquerda do vale do rio Japi.

Estas coberturas apresentam-se em forma de mesetas já bastante dissecadas, com suas superfícies aplainadas próximas ao nível das rochas subjacentes. Seus bordos são abaulados e suavemente inclinados, não apresentando quebra brusca de relevo. Nas regiões de dominância dessas coberturas se desenvolve um conspícuo aglomerado de lagoas intermitentes.

Seus contatos com as rochas subjacentes são mascarados por um solo arenoso. Entretanto, são facilmente delimitados pelas expressões topográficas, alto grau de cultivação.

vo do solo e constituição arenosa. Os desníveis entre suas superfícies e os afloramentos do substrato rochoso permitem uma inferência nas suas espessuras, da ordem de 15 a 25 metros, aumentando do interior para o litoral.

A constituição litológica, segundo os perfis estudados, é preponderantemente clástica grosseira, formada na superfície por areias inconsolidadas de coloração esbranquiçada, avermelhada e creme. Observa-se um mal selecionamento dos componentes terrígenos. Os grãos são predominantemente constituídos por quartzo e feldspatos angulosos e subangulosos. Palhetas de mica ainda não totalmente alteradas são frequentes. Acessoriamente são encontrados minerais opacos escuros. Abaixo dessas areias observam-se níveis mais heterogêneos e consolidados, de constituição mais argilosa, com colorações amarelo-avermelhadas. Em contato com as rochas cristalinas do substrato, ocorrem comumente níveis conglomeráticos.

As feições morfológicas e o seu posicionamento em áreas peneplanizadas sugerem uma origem ligada a uma fase de aplainamento. A presença de feldspatos e mica ainda não totalmente alterados caracterizam imaturidade do relevo e indicam condições climáticas tropicais. Bigarella & Andrade (1964) datam algumas destas coberturas no Nordeste, fundamentando-se em bases geomorfológicas e morfoclimáticas, como pleistocênicas ou um pouco mais recentes.

6.2.8 - Paleo-dunas (Qpd)

Correspondem aos depósitos arenosos eólicos, obliquamente dispostos em relação à linha do litoral, protegidos por uma vegetação psamofítica pouco desenvolvida.

Na área, essas dunas ocorrem em manchas isoladas, mostrando um escalonamento crescente em direção ao litoral norte, separadas umas das outras pelos vales dos rios principais. Suas representações mais meridionais encontram-se entre a Baía da Traição e a foz do rio Tinto no litoral paraibano. A partir daí, projetam-se para norte, ampliando-se gradativamente em volume, até além dos limites da folha, onde são melhores representadas.

Apresentam uma expressão topográfica peculiar, formada pela junção dos cordões de dunas longitudinais alongados e paralelos entre si, segundo a direção noroeste-sudeste. Morfologicamente se destacam por formar altos topográficos de superfícies onduladas que se salientam dos tabuleiros costeiros do Grupo Barreiras. Esta feição é bem característica, mormente nas áreas situadas a leste de São José do Mipibu. A partir daí para sul, estas acumulações dunosas vão gradativamente perdendo esta feição, ocorrendo já então rebaixadas ao nível dos tabuleiros pelo retrabalhamento dos ventos. Estas dunas ocorrem capeando discordantemente os sedimentos do Grupo Barreiras, sendo bem delimitadas nas fotografias aéreas principalmente pelo relevo ondulado, diferente daquele aplainado das rochas subjacentes e pelas tonalidades escuras, propiciadas pela vegetação, em contraste

com as dunas móveis de tons esbranquiçados.

O ponto mais elevado das paleo-dunas situa -se a leste de Nísia Floresta, no quadrante nordeste da folha, a uma cota de 106 metros, enquanto que a superfície dos sedimentos do Grupo Barreiras atinge, nas proximidades, cotas em torno de 70 metros.

Litologicamente, essas dunas se caracterizam por constituírem depósitos arenosos inconsolidados bastante homogêneos, predominantemente quartzosos, bem classificados, de granulação fina a média, com grãos foscos e arredondados. A tonalidade mais característica é a vermelha, variando nos seus diversos matizes, em dependência direta dos teores em óxidos de ferro contidos. Segundo Andrade (op. cit.) esses depósitos eólicos são reflexos desérticos, quando o litoral nordestino esteve sujeito a um clima quente durante o Pleistoceno.

6.2.9 - Dunas móveis e sedimentos de praia - (Qd)

Os depósitos litorâneos estão representados por dunas móveis e sedimentos de praia, condicionados intimamente ao desenvolvimento morfológico do litoral. Esses sedimentos se caracterizam por constituírem uma unidade bem distinta nas fotografias aéreas, com tonalidades branca e creme propiciadas pela ausência de vegetação, dispostos ao longo de toda a linha de praia. Compreendem um estreito cordão ao longo da praia, interrompido nas embocaduras dos rios principais. Uma perfeita concordância com as paleo-dunas é

observada tanto em relação à sua direção de deslocamento quanto à área de ocorrência. Assim é que também são bem desenvolvidas a leste de São José do Mipibu, e diminuem gradativamente de potência para sul. Essas dunas ocorrem comumente recobrando as mais antigas, às vezes com penetrações acentuadas para o interior do continente. Um intervalo de tempo relativamente curto separa estas dunas entre si, já que é comum dunas recentes recobrirem as mais antigas, fossilizando-as.

As dunas recentes são constituídas litologicamente por areias esbranquiçadas, de granulação fina a média. Os grãos são predominantemente quartzosos, foscos e restos de conchas de animais marinhos. Em alguns locais ocorrem leitos de minerais pesados intercalados.

Os sedimentos de praia formam um estreito cordão alongado seguindo o contorno da linha de costa, depositados pelas vagas marinhas. São representados por areias quartzosas inconsolidadas, medianamente classificadas, ricas em carapaças de animais marinhos recentes. Em alguns locais, passam vertical e lateralmente a areias quartzosas grosseiras a conglomeráticas. São também comuns os "beach rocks", de composição calcarenítica ricos em carapaças de animais e algas marinhas, dispostos paralelamente ao litoral, aflorando na linha de praia baixa, muitas vezes encontrados no mar, afastados já da linha de costa. Esses recifes de arenito são datados por Mabesoone em 1964 (in Campos e Silva, 1966), como holocênicos. Também são comuns os arenitos ferruginosos de origem continental correspondentes ao nível

de ferruginação mais recente pós-Riacho Morno (Campos e Silva, *op.cit.*) responsáveis em parte, pelo contorno escalonado do litoral.

6.2.10 - Coberturas arenosas eluviais (Qc)

Caapeando os depósitos sedimentares do Grupo Barreiras, ocorrem camadas de areias inconsolidadas com espessuras reduzidas.

Essas areias se distribuem geograficamente por toda a extensão da folha, em manchas isoladas, ocupando as partes mais elevadas dos tabuleiros. São bem delimitadas nas fotografias aéreas pelas tonalidades cinza claro, propiciadas pela sua rarefaciente vegetação de porte arbustivo.

Suas semelhanças litológicas com os sedimentos arenosos subjacentes do Grupo Barreiras dificultam, sobretudo, as relações de contato. Nas áreas onde ocorrem areias alaranjadas, avermelhadas e cremes, os contatos entre estas duas unidades não são bem visíveis. Onde ocorrem as areias esbranquiçadas, já se observa claramente um contato discordante, uma vez que estas areias mostram que sofreram um certo transporte e foram depositadas em zonas de depressões dos tabuleiros.

A espessura desta unidade é reduzida e varia entre 2 e 3 metros. É possível que nas regiões próximas ao litoral esses valores aumentem, já que há um constante retrabalhamento nos depósitos das dunas pela ação dos ventos.

Essa unidade se caracteriza litologicamente por se constituir de areias inconsolidadas, quartzosas, medianamente classificadas, de grãos subarredondados e subangulosos. As de tonalidades avermelhadas contém ainda apreciável quantidade de óxido de ferro. O componente argiloso é muito reduzido. As areias brancas e acinzentadas diferem fundamentalmente das anteriores por se constituírem essencialmente de areias quartzosas ausentes de argilas e óxidos de ferro, contendo sempre matéria orgânica impregnada.

Essas areias são ainda pouco estudadas e suas origens pouco conhecidas. As observações de campo parecem sugerir uma origem a partir da lixiviação dos próprios sedimentos subjacentes em épocas posteriores a sua deposição, através de correntes de águas meteóricas, resultando um carreamento das frações mais finas e dos óxidos de ferro, concentrando as frações grossas (areias brancas). As areias vermelhas mostram semelhanças com os sedimentos que lhe deram origem e sugerem que os processos de formação ainda persistem.

6.2.11 - As aluviões (Qa)

As áreas de aluviões que apresentam as mais significantes representações estão restritas aos vales dos rios Mamanguape ou Tinto, Curimataú, Jacu, Trairi, Camaratuba e Miriri.

Essas aluviões se desenvolvem com mais intensidade nos médio e baixo cursos destes rios, onde chegam a al -

cançar larguras consideráveis. Nos rios Tinto e Camaratuba atingem mais de 6 quilômetros, já próximo às suas embocaduras. Nos rios Trairi e Jacu alcançam cerca de 4 quilômetros. Ao longo desses vales, por toda a zona da mata, predomina a monocultura da cana de açúcar. A medida que se penetra para o interior, as aluviões vão gradativamente diminuindo suas expressões. Morfologicamente, constituem níveis topográficos distintos e escalonados, representados pelos depósitos ainda em formação e por terraços mais antigos, situados 2 a 3 metros acima do leito vivo, oriundos de rebaixamentos do nível de base.

A constituição litológica das aluviões mostra uma variação lateral de facies. Nos altos cursos predominam sedimentos clásticos grosseiros esbranquiçados, pouco selecionados, constituídos por quartzo, feldspatos e detritos de rochas. A medida que se aproximam das embocaduras, passam a sedimentos finos e bem selecionados. Nos baixos cursos sofrem influências das marés que condicionam a formação de vazas escuras, ricas em matéria orgânica, onde ocorrem os manguesais. No rio Curimataú, a influência marinha propicia a existência de numerosas salinas, fonte de renda daquela região.

7 - GEOLOGIA ESTRUTURAL

A interpretação do esquema estrutural da área da folha SB.25-Y-A, torna-se bastante dificultada por causa da intensa migmatização que atuou largamente nas rochas originais e pelo mascaramento de coberturas cenozóicas. Observa-se por toda área precambriana uma acentuada tectônica de caracter diverso, sendo bem documentada pelas grandes falhas transcorrentes que motivou o aparecimento de padrões estruturais diferentes.

De um modo geral, são observados três grandes falhamentos transcorrentes ocasionados por efeitos cisalhantes, provavelmente ligados as inflexões do Lineamento Paraíba e suas reativações. O de maior amplitude (falha de Carengo), de direção NE-SW, secciona transversalmente toda a área da folha, desde o seu canto sudoeste até o encontro com os sedimentos cenozóicos, onde está recoberto. O outro, a falha de Pirpirituba, de direção WSW-ENE, é acompanhado de largas faixas cataclásticas (fotos 7 e 8) desenvolvidas nos xistos, sendo também para leste recoberto por sedimentos cenozóicos. O último, denominado de falha de Guarabira, desenvolve-se grosseiramente, paralelo aos anteriores e é largamente acompanhado de zonas cataclásticas (fotos 5 e 6) bem documentadas ao longo da estrada Cuitegi/Alagoinhas. Mais para o interior, além dos limites da área, estes falhamentos estão orientados segundo E-W, tendo sido bem analisados por Caldasso (op. cit.).

O desenvolvimento dessa tectônica cisalhante permite analisar a estruturação do precambriano da folha SB.25-Y-A, em três grandes blocos, de características estruturais peculiares:

- 1 - bloco de São José do Campestre, limitado a sudeste pela falha de Cacerengo.
- 2 - bloco de Solânea, situado entre as falhas de Cacerengo e Pirpirituba.
- 3 - bloco de Araçagi, situado a sudeste da falha de Guarabira.

Os blocos de São José do Campestre e de Araçagi, têm características estruturais semelhantes, como lineações plano-onduladas, mudando constantemente de direção e bordando maciços granitóides circunscritos. Estas lineações, dadas pela foliação ou xistosidade das rochas, são bem visíveis no campo de domínio dos gnaisses e migmatitos heterogêneos, onde predominam rochas mais homogêneas (migmatitos e granitos de anatexia) a foliação desaparece, diminuindo conseqüentemente a sua lineação.

No bloco de Solânea desenvolve-se um lineamento contínuo e paralelo, segundo a direção geral NE-SW, seguindo portanto o alinhamento das grandes falhas. Os ângulos de mergulho são da ordem de $50-60^{\circ}$, chegando a ser subvertidos nas proximidades das zonas cisalhadas. No quadrante sudeste e a oeste de Solânea, destaca-se o único dobramento assinalado, moldado nos xistos do Complexo Seridó. Trata-se de uma dobra sinclinal simétrica, com o eixo orientado se-

gundo NE-SW, paralelo portanto à linha da falha de Cacerengó.

O desenvolvimento dos grandes falhamentos, orientados segundo NE-SW e ENE-WSW, resultantes do evento último - a tectônica transcorrente da plataforma nordestina - afetou sensivelmente as rochas das unidades propostas, acarretando dificuldades na interpretação das suas estruturas. Mesmo assim, a sequência estratigráfica exposta, a análise zoneográfica e principalmente o posicionamento das massas graníticas permitem a admissão de certas hipóteses. Para tal, o bloco de São José do Campestre menos adaptado à tectônica transcorrente, presta-se para essa análise.

Observam-se amplas massas migmatíticas e granitos de anatexia, ladeados por faixas gnáissicas dobradas, penetradas por granitóides circunscritos, às vezes, ligados a estruturação tipo "gneiss domes". Isto é, define-se uma estruturação em dorsais graníticas-migmatíticas e fossas dobradas laterais. Vê-se que essa estruturação é E-W a ESE-WNW, isto é, a primeira deformação e a disposição das próprias rugas e depressões da faixa dobrada primitiva devia ter essa orientação.

Pode-se então definir uma depressão em São José do Campestre, uma ruga em Cacimba de Dentro e uma depressão em Japí.

Com relação a estruturação das rochas, segundo a direção geral NE-SW a ENE-WSW, da parte sul da folha, acre

ditamos não ter se formado a partir de um único par de forças cisalhantes. O sentido de expansão das rochas sugere ter havido um maior esforço compressivo inicial de direção NW-SE, responsável pelas zonas dobradas, o qual, sem dúvida, está relacionado com a associação de forças resultantes das grandes falhas transcorrentes.

Por toda a área, observa-se um grande número de fraturas, ocasionadas pela tectônica de quebramento. Algumas dessas fraturas estão preenchidas por diques básicos (diabásios-db), como no canto sudoeste da área (norte da localidade de Algodões).

A tectônica de blocos teria originado uma sucessão de horsts e grabens situados nas ramificações (em leque) do Lineamento Paraíba. Mabesoone et alii (op. cit.) sugerem a existência de um horst na região de Mamanguape que seria limítrofe entre as bacias sedimentares cretácicas dos grupos Apodi (ao norte) e Paraíba (ao sul). A presença de calcários nas margens dos rios Curimataú e Miriri poderiam indicar então os seus limites.

As pequenas exposições dos capeamentos cretácicos nos impossibilitam de fornecer elementos à respeito do comportamento tectônico-estrutural dessas bacias. O capeamento sedimentar cenozóico apresenta uma estruturação assaz diferente daquela do embasamento cristalino precambriano, mascarando por completo as diferentes feições estruturais das rochas do substrato. O comportamento apresentado por estes capeamentos é de um homoclinal com suave mergulho pa-

ra o litoral.

Manifestações vulcânicas (cretácicas?) teriam originado o extravasamento de lavas ácidas - riolito ou fonolito de Itaparoroca - no bordo do craton.

8 - GEOLOGIA ECONÔMICA

Na área em estudo, são conhecidas as ocorrências minerais de scheelita, amianto, calcário cristalino, diatomito, minerais pesados (ilmenita), água mineral e caulim. Merecem especial destaque: as ocorrências de água mineral localizada no município de Duas Estradas, por ser a única que está sendo lavrada; as de caulim inseridas nos recobrimentos cenozóicos do Grupo Barreiras; e as de diatomito, embora as que foram visitadas sejam de pouco interesse, possam por meio de uma pesquisa mais sistemática nas lagoas que ocorrem ao longo do litoral, trazerem quiçá, informações assaz promissoras. No contexto geral, as ocorrências existentes na área são fracamente mineralizadas e, talvez pela falta de uma tradição mineira ou mesmo pela mentalidade do homem do campo, com espírito voltado para a agropecuária, jazimentos importantes tenham sido porventura relegados pelo desconhecimento. Uma síntese sobre cada tipologia dessas ocorrências será abordada a seguir.

8.1 - SCHEELITA

As ocorrências de scheelita foram cadastradas em número de quatro, todas elas lavradas pelo método de garimpa gem, encontrando-se atualmente abandonadas. Essas ocorrências constituem pequenos depósitos, impróprios para uma mineração racional.

O mais importante jazimento se localiza no município de Bananeiras no Estado da Paraíba em terras da fazenda Umburana. O jazimento é constituído por um conjunto de lentes tactíticas dispostas aproximadamente paralelas entre si, com uma extensão de 2 km e encaixadas concordantemente em biotita-xistos. Nos tactitos, a scheelita ocorre finamente disseminada com teor inferior a 0,3%. As maiores concentrações são verificadas ao longo das fraturas longitudinais em relação a direção das lentes. Estas fraturas ocorrem comumente preenchidas por scheelita e nelas é onde se encontram as maiores escavações. Essa ocorrência havia sido alvo de estudos anteriores (CPRM, Projeto Tungstênio/Molibdênio, 1971 - "Outras ocorrências nos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte". In: Contribuição ao estudo dos depósitos de scheelita do Nordeste).

O minério é constituído predominantemente por quartzo e diopsídio, Em menores proporções aparecem actinolita e epidoto. Feldspato, scheelita, fluorita, granada e vesuvianita são pouco frequentes e mais raros ocorrem bismuto nativo e bismutinita. A espessura máxima observada foi de 5 metros. Nas fraturas mineralizadas - "veias" -, as maiores

atingem extensões de 10 metros com espessuras máximas de de 0,4 metros. A ocorrência foi bastante garimpada, estando atualmente abandonada, porém não foram fornecidos dados referentes à produção durante os períodos de garimpagem.

No município de Solânea-PB, na fazenda Capivara, ocorre um tactito compacto, encaixado e concordante em biotita-xistos com extensão aproximada de 200 metros. Apresenta forma lenticular, com potência máxima de 3 metros. A rocha encaixante tem direção geral $N45^{\circ}E$ e mergulho de $70^{\circ}/N45^{\circ}W$. A scheelita ocorre disseminada no tactito, com teores menores que 0,3%. Esta ocorrência parece ser uma extensão para sul daquela da fazenda Umburana. Contudo, estudos detalhados não foram efetuados de modo que comprovassem pertencerem estas ocorrências a um só jazimento.

Duas outras ocorrências menos importantes foram visitadas no Estado do Rio Grande do Norte. A ocorrência da fazenda Pau de Leite no município de Sítio Novo é formada por pequenas lentes de tactito encaixadas em biotita-gnaisses bandeados. Essas lentes apresentam uma espessura média de 0,3 metros envolvendo um núcleo de quartzo. A scheelita ocorre disseminada nas lentes tactíticas, com teores muito baixos, da ordem de 0,1%. A scheelita se concentra preferencialmente próximo ao contato com o núcleo de quartzo. No município de Santa Cruz, em terras da fazenda Aranaú, ocorre um potente tactito rico em anfibólio, com espessura máxima de 10 metros e extensão longitudinal de 200 metros, encaixado concordantemente em gnaisses bandeados com atitude de $40^{\circ}/S20^{\circ}E$. Como na ocorrência anterior, o teor da scheelita

é da ordem de 0,1 a 0,2%. Essas duas ocorrências foram lavradas por método de garimpagem, estando atualmente abandonadas devida às suas poucas produtividades.

8.2 - AMIANTO

Foi cadastrada uma pequena ocorrência de amianto no Estado do Rio Grande do Norte. A ocorrência localiza-se nos terrenos da fazenda São Pedro, município de Sitio Novo. O amianto é do tipo antofilita e ocorre em estreitas lentes, associado a anfibólitos e talco-xistos. No rejeito das escavações foram encontradas concentrações de vermiculita associadas a estas rochas. A ocorrência foi lavrada pelo método de garimpagem, não se sabendo o volume de amianto extraído. Atualmente encontra-se abandonada.

8.3 - CALCÁRIOS

Calcário cristalino ocorre na área em estreitas lentes encaixadas nas rochas precambrianas do Complexo Caicó e no contato dos complexos Caicó e Seridó (município de Araras-PB). Predominam calcários brancos, localmente cinzas, de textura sacaroidal grosseira. Ao microscópio mostram um agregado granoblástico grosseiro de calcita, com quantidades acessórias de tremolita, muscovita, flogopita, apatita, serpentina, olivina, granada e hidrogrossularita.

A maior ocorrência localiza-se a sudeste do município de Algodões no Estado da Paraíba. O calcário é de cor branca, textura sacaroidal grosseira e rico em magnésio (20 a 22% de MgO). Em Araras, naquele mesmo estado, ocorre no contato micaxisto/gnaiss, uma lente de calcário de granulção fina bem compacto, chegando mesmo a ser um mármore de boa qualidade, porém com potência muito reduzida. Na lapa do calcário ocorre um tactito compacto, com quartzo, epidoto, granada, diopsídio, vesuvianita e scheelita finamente disseminada. O mármore foi explorado por garimpagem para a fabricação da cal. O tactito não foi lavrado. Atualmente a ocorrência encontra-se abandonada e em parte entulhada pelos rejeitos das escavações, de modo que não foi possível verificar a extensão e a espessura da camada calcária.

Outras quatro pequenas ocorrências de calcário cristalino foram encontradas entre os municípios de São José do Campestre, Tangará e Lagoa de Velhos, no Estado do

Rio Grande do Norte. Tratam-se de pequenas lentes encaixadas em rochas precambrianas, merecendo destaque aquela situada à leste de Tangará, pela presença de minerais de hidrogrossularita, serpentina, olivina e opala.

Calcários sedimentares foram encontrados nos vales dos rios Curimataú e Miriri, correspondendo aos sedimentos das formações Jandaíra e Gramame, respectivamente. As pequenas exposições destes calcários restringem contudo seu emprego exclusivamente para a fabricação da cal.

8.4 - DIATOMITO

Dentre as ocorrências de diatomito visitadas pela equipe do projeto, nenhuma delas se revestiu de interesse econômico. Localizam-se em pequenas lagoas no Estado do Rio Grande do Norte, alguma delas já foram lavradas e suas reservas esgotadas, tais como as de Jacaracica e Lagoa Grande. Atualmente encontram-se abandonadas.

Um projeto de pesquisa específico poderia fornecer melhores informações a respeito desses depósitos. Tivemos informações de que nas regiões de Lagoa Salgada, Lagoa de Pedra e Januário Cicco encontram-se depósitos em lagoas com razoáveis condições de exploração. Um estudo detalhado, mormente nas lagoas maiores, existentes no litoral da área, poderia trazer a luz novos conhecimentos.

8.5 - MINERAIS PESADOS

Ocorrências de minerais pesados são conhecidas ao longo do litoral, em pláceres e camadas intercaladas em depósitos cenozóicos arenosos inconsolidados.

São registradas no Departamento Nacional da Produção Mineral duas ocorrências de minerais pesados, cujas áreas foram requeridas para pesquisa. Essas ocorrências localizam-se nos municípios de Baía Formosa e Mataraca, sendo que esta última não foi cadastrada pela equipe do projeto por falta de informações que nos levassem ao local.

A ocorrência de Baía Formosa, no Estado do Rio Grande do Norte, localiza-se em terras da fazenda Estrela. O depósito é constituído por delgadas camadas centimétricas de minerais escuros, intercaladas em sedimentos arenosos inconsolidados de dunas móveis, paleo-dunas e sedimentos de praia. Análises mineralógicas identificaram nessas concentrações uma predominância de ilmenita e zircão. Secundariamente ocorrem magnetita, granada, monazita, turmalina, cianita e leucoxênio. Em menores proporções encontram-se topázio, piroxênios, anfibólios, epidoto, andaluzita, silimanita e gahnita. Segundo as observações de campo, esta ocorrência oferece pouco interesse econômico por tratar-se de um depósito com espessuras reduzidas. Conforme informações locais, o interessado na área, constatando estas condições, não concluiu os trabalhos de pesquisa.

8.6 - ÁGUA MINERAL

Ocorre uma fonte de água mineral no sítio Jurema, município de Duas Estradas, Estado da Paraíba, explorada comercialmente sob o nome de Água Mineral Bom Fim, pela firma E. Aranha & Cia.

A área requerida para pesquisa abrange a propriedade acima citada, com 6,38 hectares, situada a 1 km daquele município, na margem da estrada que vai para serra da Raiz.

A água provém de fraturas em rochas cristalinas precambrianas. No local da fonte foi levantado um depósito de forma cilíndrica com profundidade de 6 metros e diâmetro de 2 metros, com paredes internas protegidas por cerâmica. A tampa superior é de vidro, hermeticamente fechada. Na fonte a água é límpida.

A rocha regional é um gnaiss granítico rico em biotita, de granulação média e cor acinzentada.

A área está em fase de lavra, cujo decreto foi expedido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral em 14 de maio de 1969, com número 64.501. As análises químicas da água foram feitas pelo Laboratório da Produção Mineral do Ministério das Minas e Energia que recebeu o número 24.242 e cujos resultados são referidos no quadro abaixo.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	
pH	6,6
resíduo de evaporação a 180°C	0,3894 g/l
condutividade a 25°C	$6,35 \times 10^{-4} \text{ ohms}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
temperatura da água na fonte	26°C
COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROVÁVEL	
sulfato de cálcio	0,0425
cloreto de sódio	0,2483
bicarbonato de cálcio	0,0052
bicarbonato de magnésio	0,0553
bicarbonato de sódio	0,0485
bicarbonato de potássio	0,0040
nitrato de potássio	0,0032
silica	0,0358

A produção média mensal é 10.000 garrafas d'água e o engarrafamento é semi-mecanizado. Toda a produção é comercializada em João Pessoa e municípios vizinhos.

Durante a fase de campo, não obtivemos informações que nos levassem a outras fontes. Existem possibilidades de ocorrência de exutórios nos sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras.

8.7 - CAULIM

O caulim ocorre em horizontes inseridos nos sedimentos do Grupo Barreiras. Embora não se tenha conhecimento de jazimentos importantes na área em apreço, foram observados na margem da BR-101, próximo aos vales dos rios Trairi e Jacu (fotos 16 e 17) e na praia de Tibau do Sul (foto 18), níveis de arenitos caulínicos intercalados nos sedimentos daquele grupo.

Na BR-101, entre as cidades de Goianinha e São José do Mipibu, observa-se, em um corte na estrada, finos horizontes caulínicos, de até 50 centímetros de espessura, intercalados com sedimentos areno-argilosos no Grupo Barreiras. Já na praia de Tibau do Sul, o horizonte caulínico chega a atingir mais de 5 m de espessura, como se pode observar numa antiga falésia (foto 18).

Modo geral, o caulim é bastante quartzoso e apresenta, em alguns locais, impregnações de óxido de ferro o que lhe confere uma coloração amarelada. Embora essas ocorrências sejam de pouco interesse econômico, estudos futuros e projetos específicos podem fornecer melhores elementos quanto a viabilidade econômica e seu aproveitamento para fins industriais dessa matéria prima tão carente no país.

9 - BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F.M. et alii - Granitic rocks of North-East America. UNESCO, relat. inédito, SC/CS/132/2, Paris, 52p., 1967.
- ANDRADE, G.O. - "Os rios-do-açúcar no nordeste oriental"-I. O rio Ceará Mirim. Publicação do Inst. Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, Minist. Educ., Imp. Oficial, Recife, 59 p., 1957.
- ASSIS, Abelci D. de - Reconhecimento Geológico da Bacia hidrográfica do rio Mamanguape, Estado da Paraíba. Univ. Fed. Paraíba, Inst. Cent. Fil. Ci. Hum., Relat. Inédito, |s. ident.|, 8 p., 1964.
- ASSIS, A.D. et alii - Geologia da região de Pocinhos e Bananeiras - Paraíba. Univ. Fed. Paraíba, Inst. Cent. Fil. Ci. Hum./Univ. Fed. Pernambuco, Esc. Geol., Relat. Inédito, |s. ident.|, João Pessoa, 109 p., 1968.
- BEURLÉN, Karl - Geologia da região de Mossoró. Pref. Mun. Mossoró, Diret. Divulg. Cult., Col. Mossoroense, Série C. Rio de Janeiro nº 18: 173 p. 1967.
- BIGARELLA, J.J. & ANDRADE, G.O. - Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco - (Grupo Barreiras). Inst. Ciências da Terra. Recife, 2:2-14, 1964.
- BRASIL, DNPM/CPRM - Contribuição ao estudo dos depósitos de scheelita do Nordeste. Recife, M.M.E., D.N.P.M., C.P.R.M. 1971, 9 v.

BRAUN, Oscar P.G. - Contribuição à Geomorfologia do Brasil Central, Rio de Janeiro, Rev.Bras.Geogr., 32 (3):3-39 , jul.-set. 1971.

CALDASSO, Alfeu L.S. - Geologia da quadrícula E-088, folha São João do Cariri. Recife, SUDENE, Dep.Rec.Nat., Div. Geol., 1968, 56 p., (Série Geologia Regional, 10).

CAMPOS e SILVA, A. - Considerações sobre o quaternário do Rio Grande do Norte. Univ. Fed. do Rio Grande do Norte, Inst. de Antrop. Camara Cascudo, 2(1-2):275-301, 1966. |Arquivos do Inst. de Antropologia Camara Cascudo|.

CYPRIANO, José Lima & NUNES, Aurimar de Barros - Geologia da Bacia Potiguar. Maceió, PETROBRÁS, Div. Reg.Explor., Reg. Prod. Nordeste. Rel. nº 3088: 93 p., 1968.

FERREIRA, José Aderaldo de Medeiros - Considerações sobre uma nova estratigrafia do Seridó. Eng.Miner.Metal. Rio de Janeiro, XLV (256): 25-28, jan. 1967.

-----& ALBUQUERQUE, José do Patrocínio Tomaz - Sinópsse da Geologia da Folha Seridó. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1969, 52 p., Serv. Geol. Reg., nº 18.

JUNG, J. & ROQUES, M. - Introdução ao estudo zoneográfico das formações cristalofilianas. Trad. Centro Acad. Esc. Geol., Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1972, 92 p.

KING, Lester C. - A geomorfologia do Brasil ocidental. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 18 (2) : 265 p., abr./jun., 1965.

KOPPEN, W. - Climatologia. Trad. de Pedro Perez. México. Fundo de Cultura Econômica, 1948.

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) : 173-188, 1972.

MAIOR FILHO, Joel S. - Estudo hidrogeológico do Baixo e Médio Mamanguape-PB. SUDENE, Dep. Rec. Nat., B., 5 (2-4): 175-198, abr./dez. 1967.

MENHERT, K.R. - Migmatites and the origin of granitic rocks Amsterdam, Elsevier, 1968, 393 p.

MEUNIER, A.R. - Contribution à l'étude Géomorphologique du Nord-Est du Brésil. Bull. Soc. Géol. France, Paris, 73 (1-7): 492-500, 1961.

----- - Succession stratigraphique et passages latéraux dus au métamorphisme dans la série Ceará, Antécambrien du Nord-Est brésilien. C.R.Acad. Sc.Paris, t. 259 p., 3796-3799, 1964.

WINKLER, H.G.F. - Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Trad. Froese e Chatterjee, Ottawa, Springer-Verlag, New York, 2.ed., 1967, 237 p.

ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS

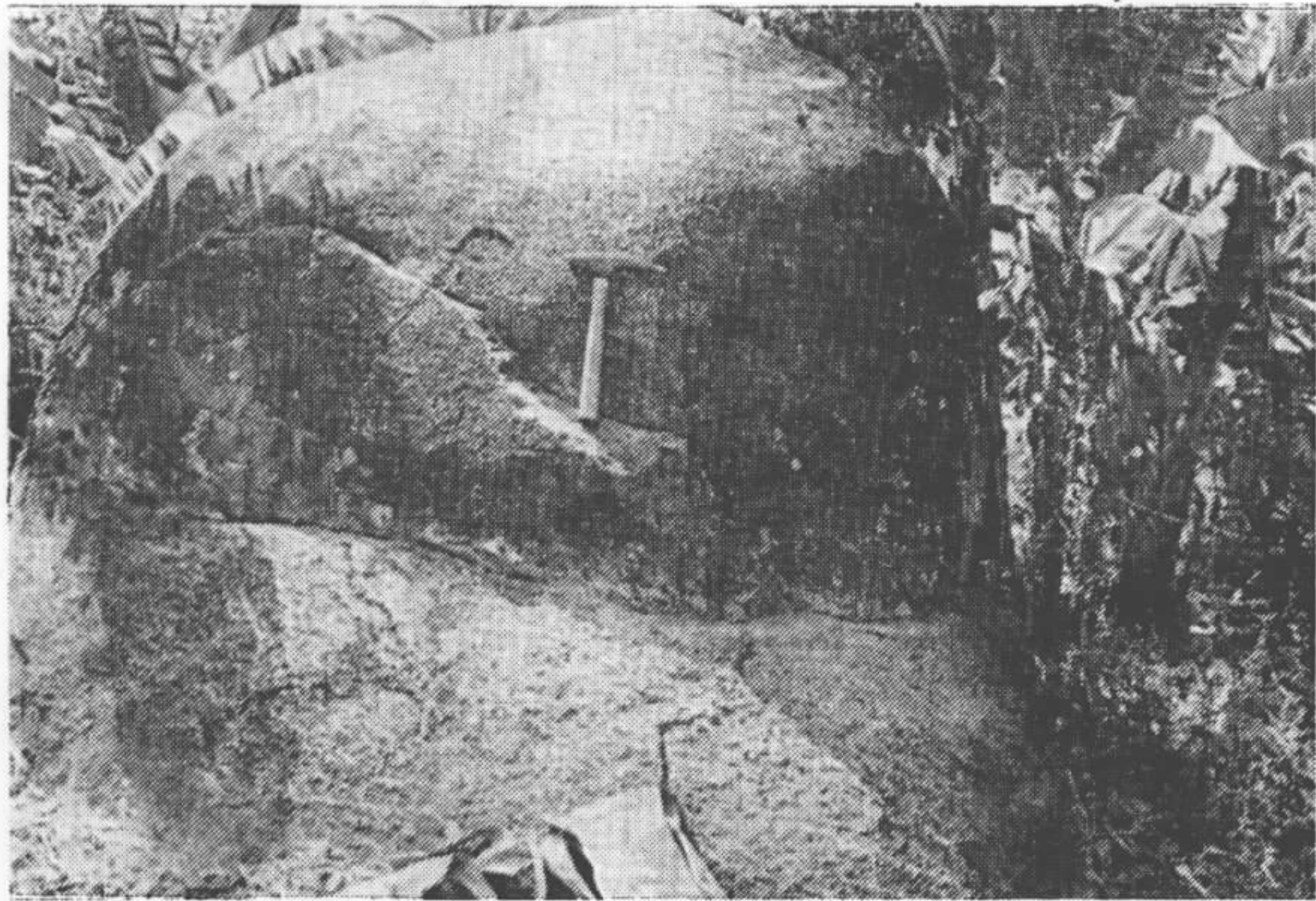


Foto 1 — Granitos de anatexia da unidade pCBmg, onde pode-se observar os efeitos da esfoliação esferoidal, responsável pela formação de blocos subarredondados. Estrada Bananeiras-Serraria.

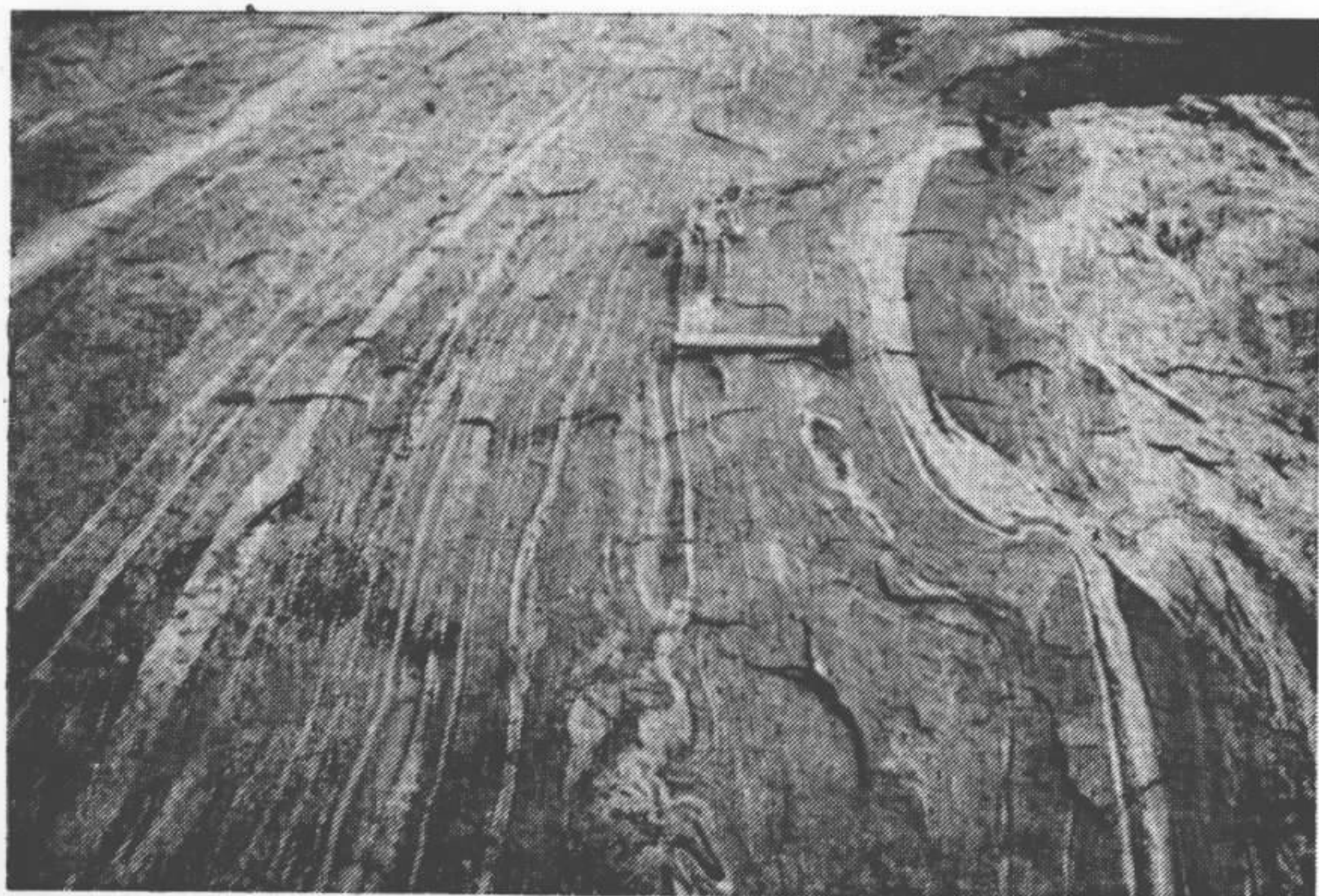


Foto 2 — Aspecto do migmatito de textura heterogênea epibolítica, ocorrendo próxima a falha de Cacerengo. Localmente observa-se concentrações epidotíferas. NW de Solânea.

Foto 3
Migmatito do tipo embrechito-epibolito da unidade pEBmg. NE de São José do Campestre.

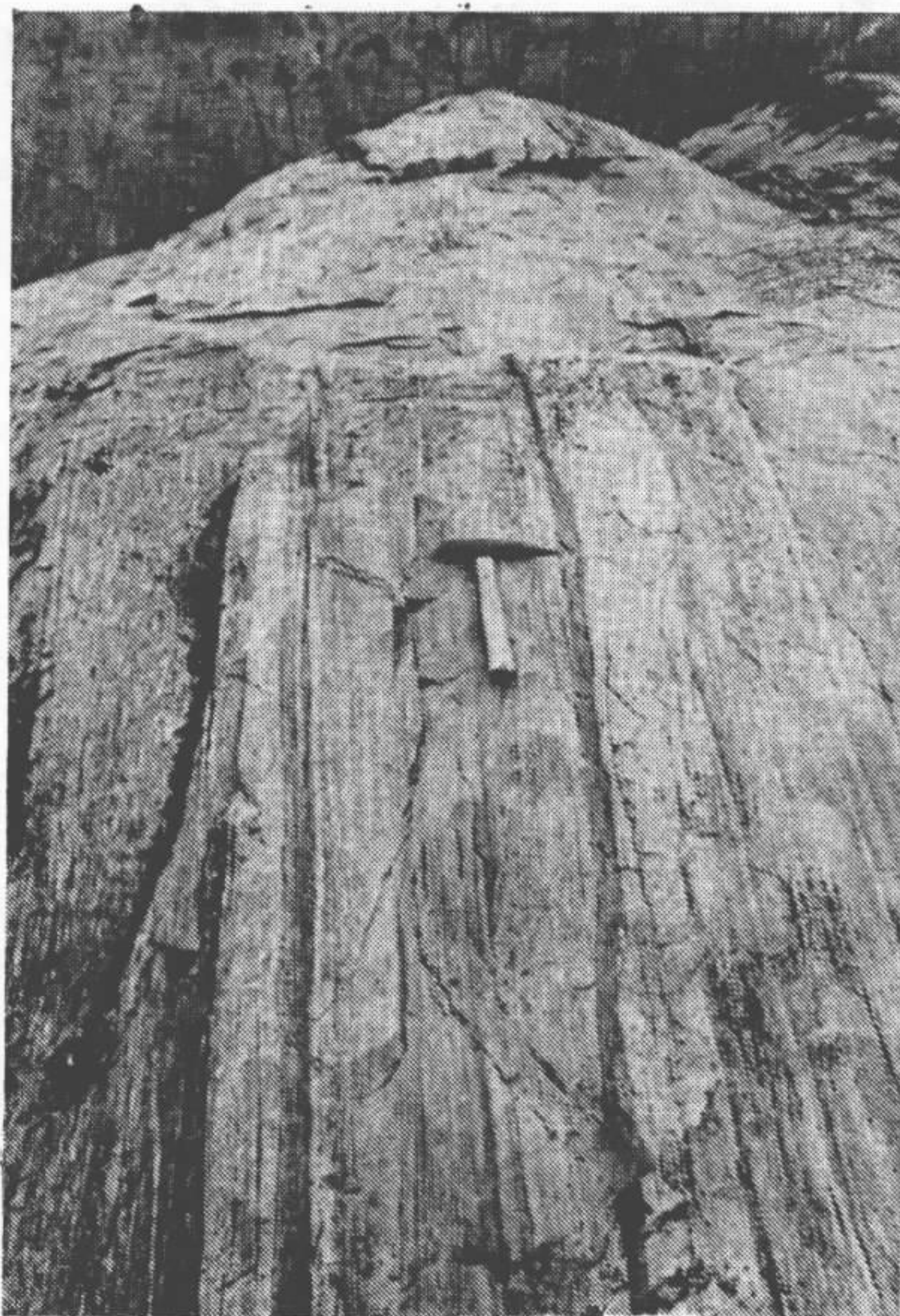


Foto 4 — Aspecto do migmatito heterogêneo do tipo diadisito, podendo-se observar pequenos falhamentos. Arredores de Caiçara.



Foto 5 — Gnaisse finamente laminado e intensamente cataclasado ao longo da linha da falha de Guarabira. Estrada Guarabira-Pirpirituba.



Foto 6
O mesmo gnaisse laminado, cataclasado, mostrando um ângulo de mergulho verticalizado. Estrada Guarabira-Pirpirituba.



Foto 7 — Aspecto do cataclasito desenvolvido nos xistos da unidade pCAs intensamente fraturado. Arredores de Pirpirituba.

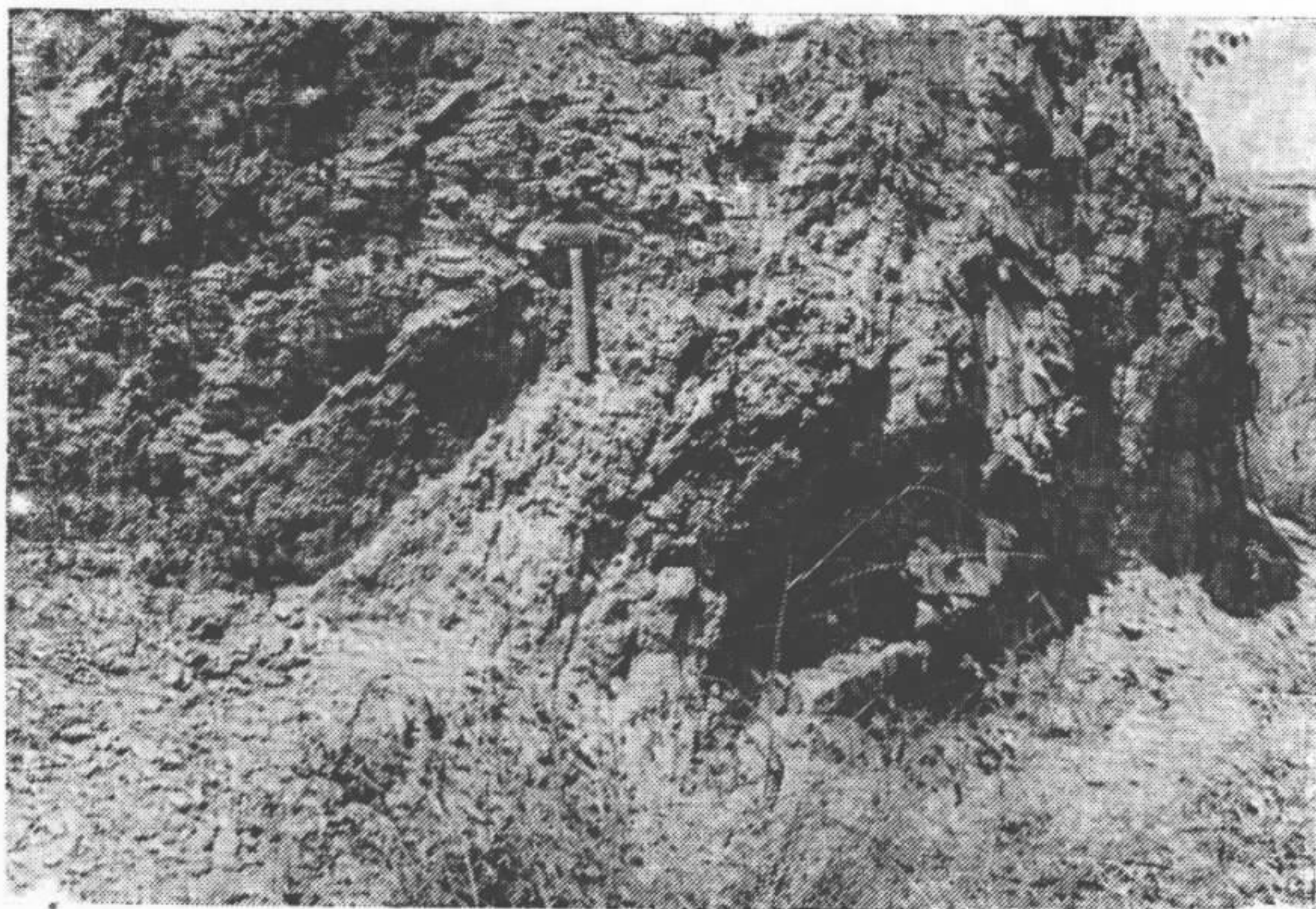


Foto 8 — Outro aspecto dos xistos cataclásticos da unidade pCAs, mostrando um intenso quebramento. Arredores de Pirpirituba.

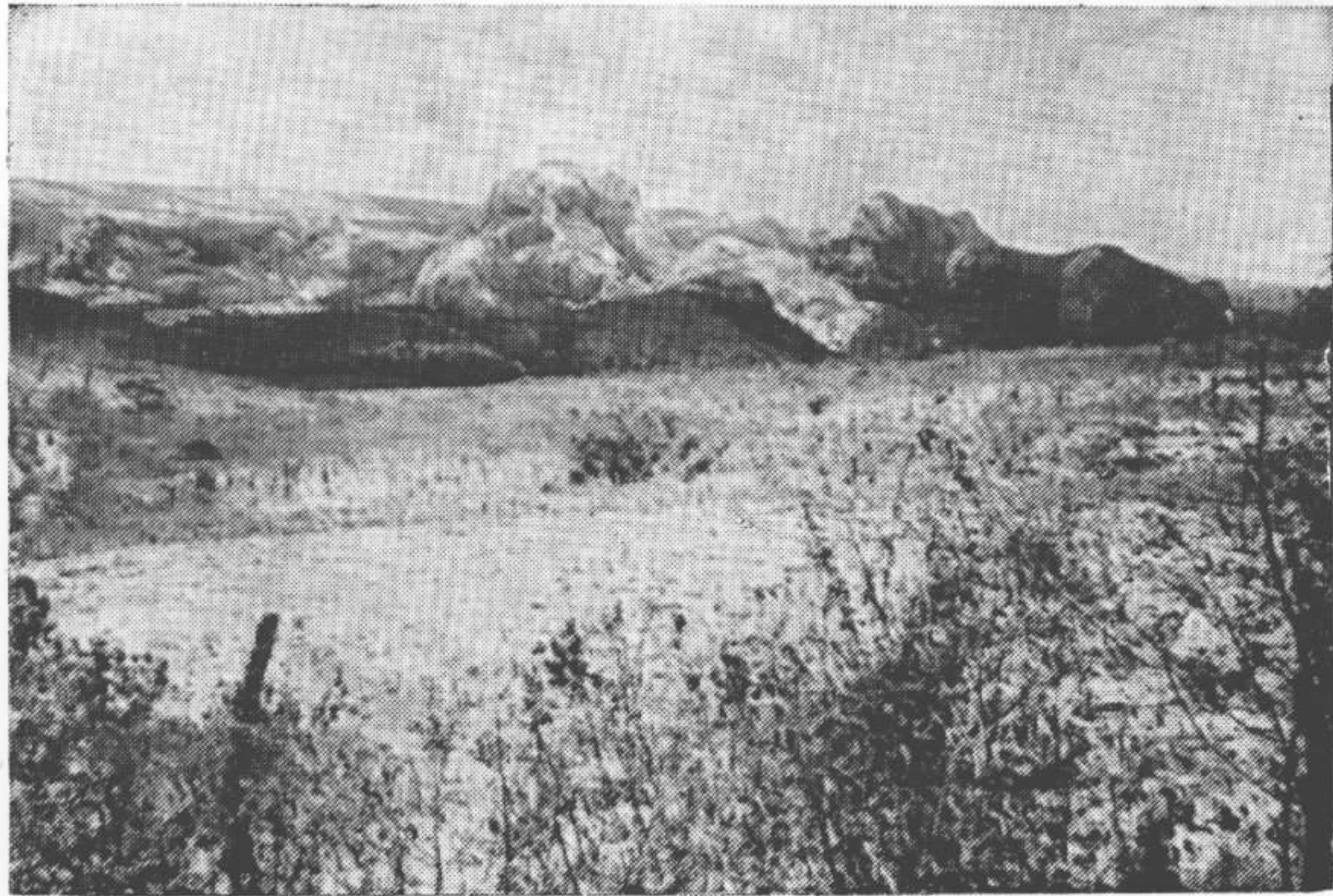


Foto 9 — Morfologia do granitóide porfiróide pertencente a unidade pAgr. Arredores de Serra de São Bento.



Foto 10 — Aspecto textural do granitóide porfiróide da serra de São Bento, com fenocristais de feldspato bem desenvolvidos, que chegam a atingir 8 cm. Arredores de Serra de São Bento.

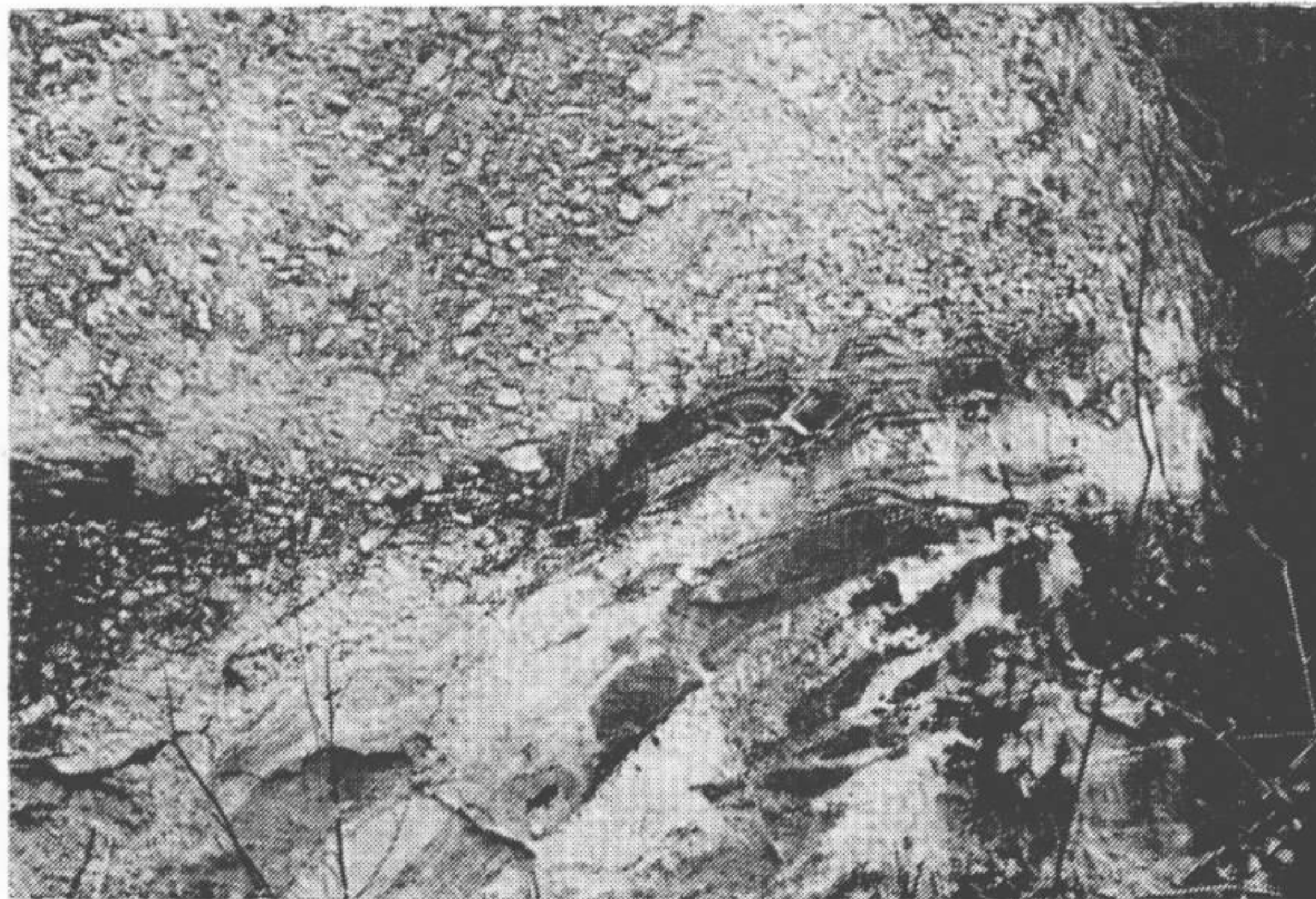


Foto 11 — Enclaves de gnaisses xistosos observados no grupo granitóide porfiróide do tipo Itaporanga. N de Monte das Gameleiras.



Foto 12 — Dique do granitóide do tipo Catingueira intercalado nos xistos do Complexo Seridó, ao longo da linha da falha de Cacerengo. NW de Remígio.



Foto 13 — Vista parcial da serra de Santa Luzia (extremidade sul), formada pelo corpo granitóide do tipo Catingueira. NW de Cacerengo.



Foto 14
Afloramento da Formação Serra dos Martins mostrando na base arenitos de coloração variegada (a). Na parte superior observa-se um arenito impregnado de óxido de ferro (b). Estrada Bananeiras-Solânea.

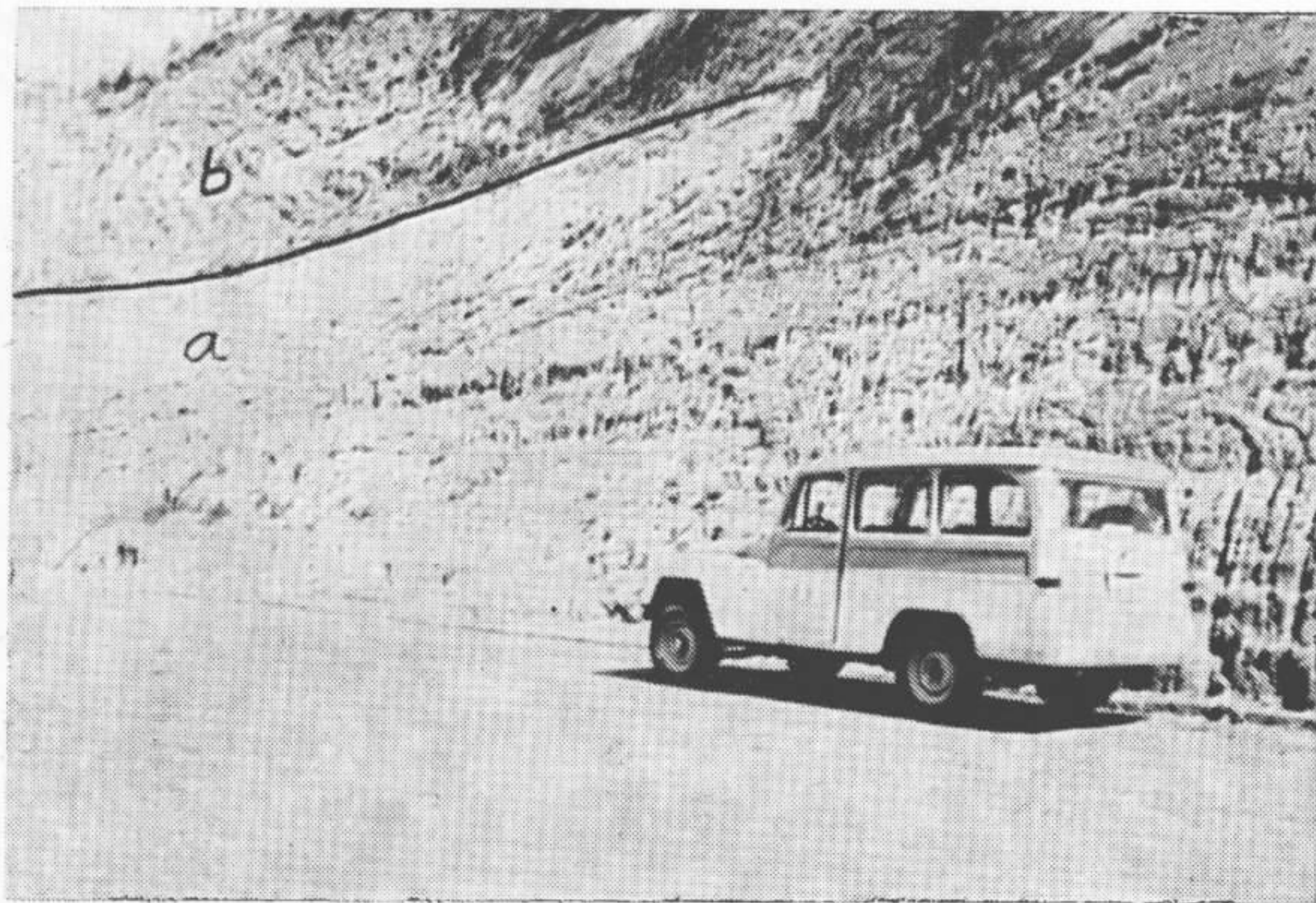


Foto 15 — Formação Serra dos Martins. A parte inferior mostra arenitos de coloração variegada (a) com capeamento de arenitos vermelhos (b) impregnados de óxido de ferro. Estrada Bananeiras-Solânea.



Foto 16 — Sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras. Pode-se observar uma estratificação incipiente onde se denotam níveis caulínicos (K). Margem da rodovia BR-101, ao sul de São José do Mipibu.

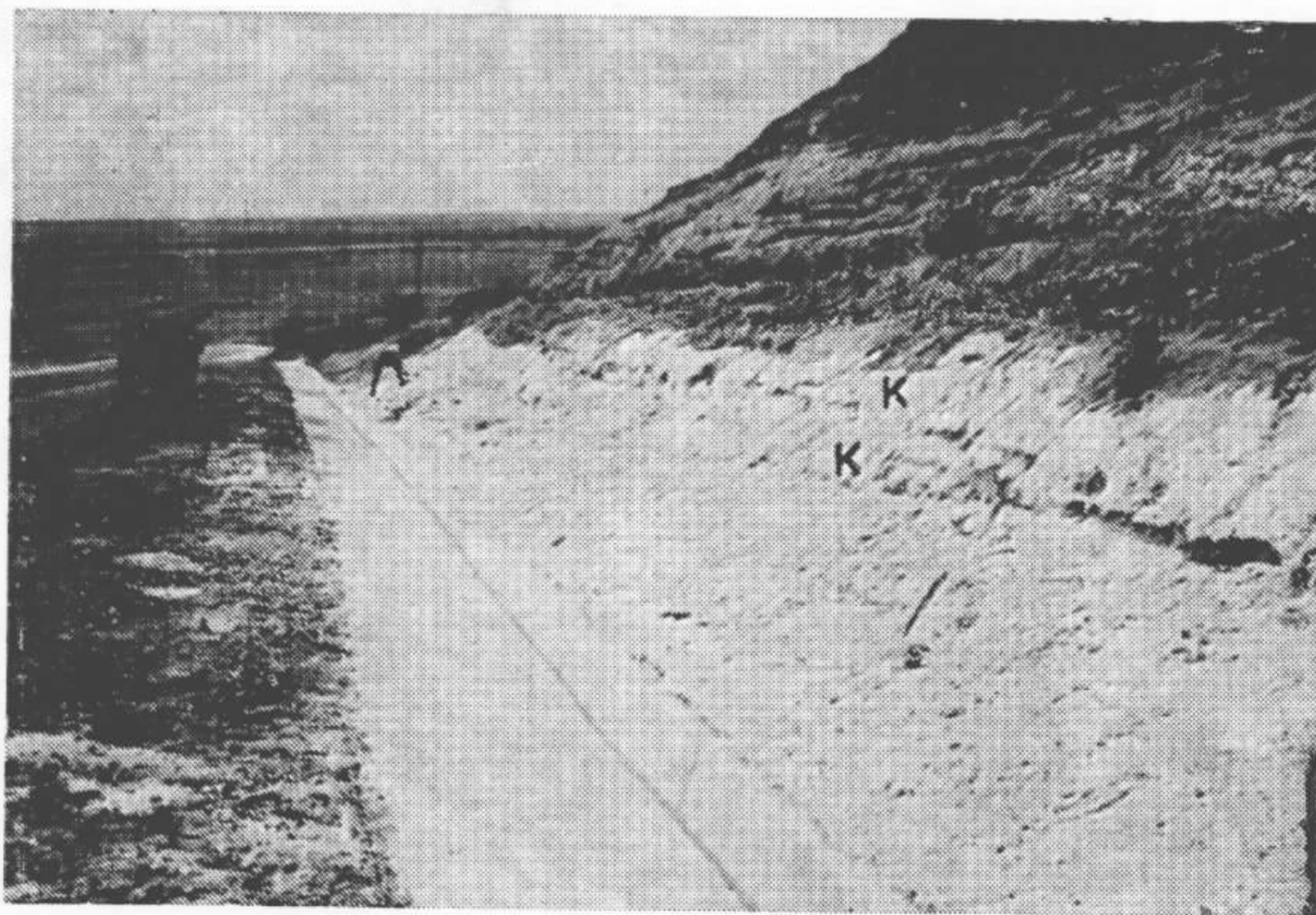


Foto 17 — Horizontes caulínicos (K) nos sedimentos do Grupo Barreiras. Ao fundo observa-se o vale do rio Jacu. Margem da rodovia BR-101, ao norte de Goianinha.

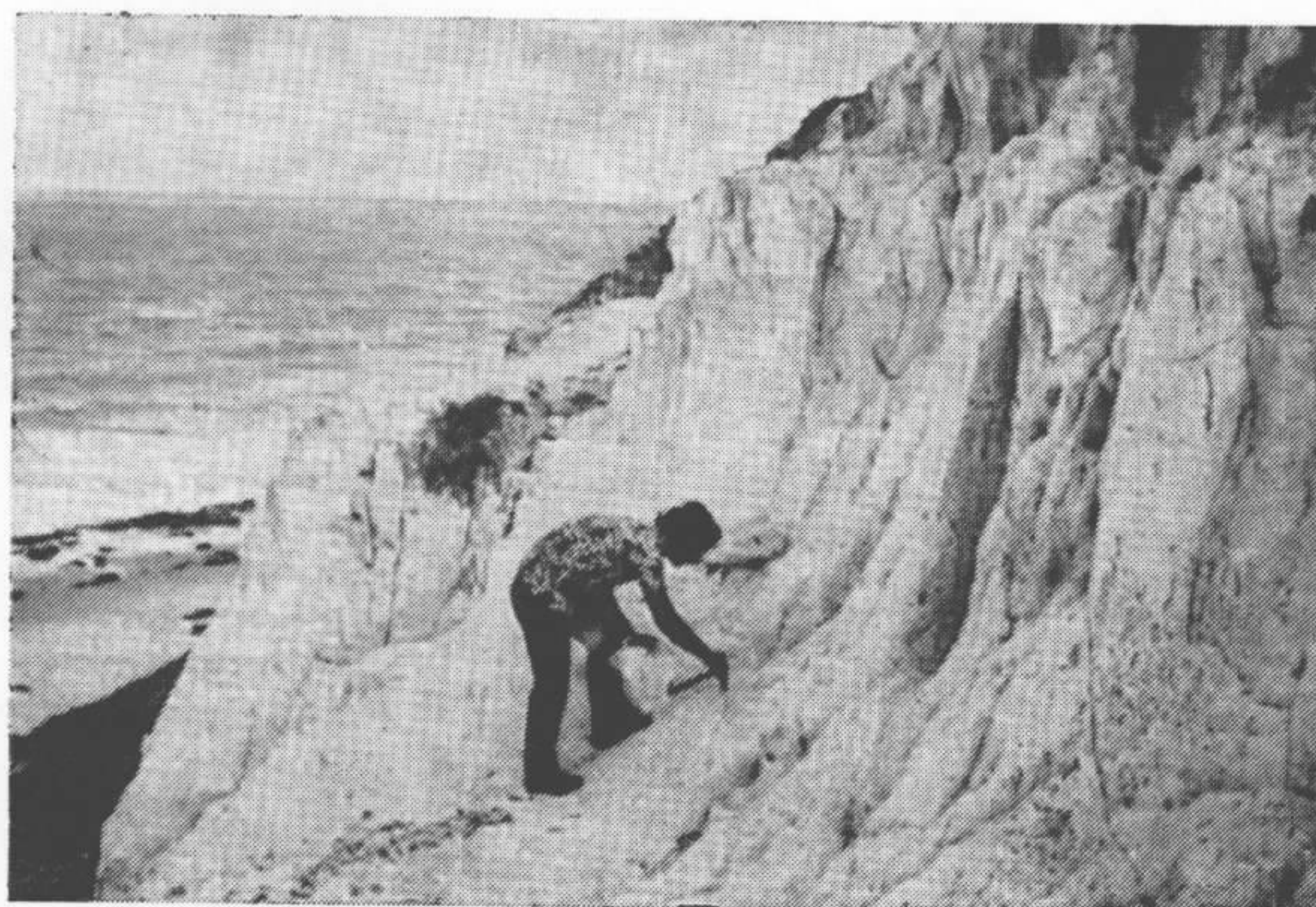


Foto 18 — Arenitos caulínicos inseridos no Grupo Barreiras, expostos num perfil de falésia. Praia de Tibau do Sul.

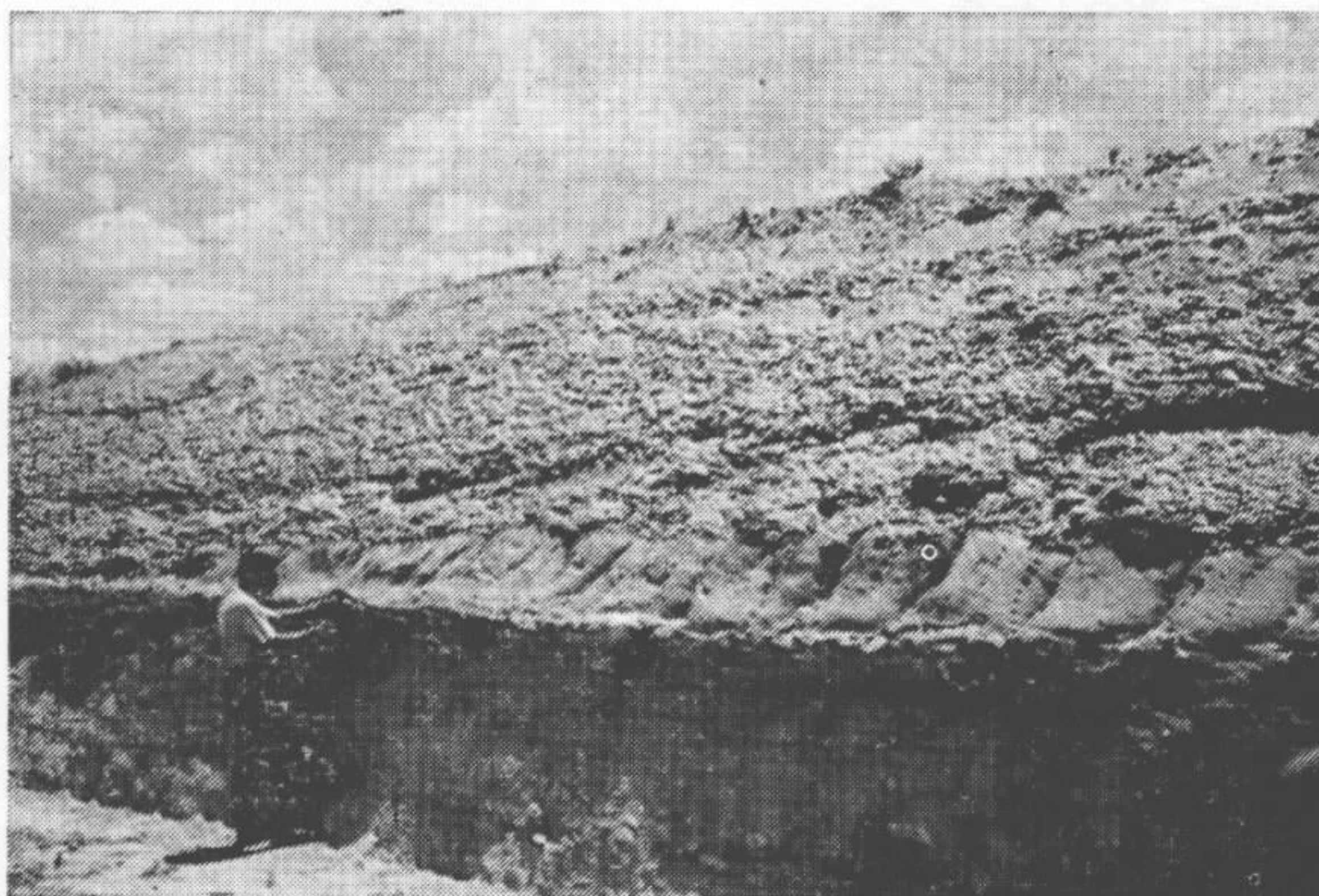


Foto 19 — Horizontes conglomeráticos intercalados em sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras. Corte na rodovia BR-101, ao sul de Canguaretama, na margem esquerda do rio Curimataú.



Foto 20 — Exposição de extensas falésias alinhadas ao longo do litoral. Observam-se horizontes de arenitos caulínicos com níveis lateríticos intercalados. Litoral compreendido entre Tibau do Sul e Baía Formosa.