



PROJETO JUSSARA

PHC
007178
2006

GEOLOGIA DAS QUADRÍCULAS

DE BRITÂNIA, SANTA FÉ, ARAGUAPAZ

E JUSSARA, ESTADO DE GOIÁS


POR

MÁRIO LESSA SOBRINHO E RENATO SALES DE ANDRADE

COM SUPERVISÃO E ORIENTAÇÃO DE

CARLOS OITÍ BERBERT

COORDENADOR DE RECURSOS MINERAIS - CPRM - 10ª AGÊNCIA

 I-96 SUREMI
CPRM SEDUTE

ARQUIVO TÉCNICO

Emissão nº 043-5

P.º de páginas: 2º V.º 1

OSTENSIVO

Dezembro de 1971

Í N D I C E

	<u>Pg</u>
I - <u>INTRODUÇÃO</u>	
.1. LOCALIZAÇÃO	1
.2. OBJETIVOS	1
.3. METODOLOGIA DE TRABALHO	2
II - <u>ASPECTOS FÍSICOS</u>	
.1. GEOMORFOLOGIA	5
.2. CLIMA	5
.3. DRENAGEM	5
.4. VEGETAÇÃO	6
.4.1. <u>Mata Tropical</u>	6
.4.2. <u>Mata Galeria</u>	6
.4.3. <u>Cerrado</u>	6
.5. SOLOS	6
.5.1. <u>Solo Laterítico</u>	7
.5.2. <u>"Terra Roxa"</u>	7
.5.3. <u>Solo Mediterrâneo</u>	7
.5.4. <u>Solo Arenoso</u>	7
.5.5. <u>Solo Aluvial</u>	7
III - <u>ESTRATIGRAFIA</u>	
.1. COMPLEXO BASAL	14
.1.1. <u>Generalidades</u>	14
.1.2. <u>Petrografia</u>	15
.1.2.1. <u>Biotita Gnaisses</u>	15

	<u>Pg</u>
.1.2.2. <u>Migmatitos</u>	16
.1.2.3. <u>Granitos</u>	16
.1.2.4. <u>Leptinitos</u>	17
.1.2.5. <u>Metagabro</u>	17
.1.2.6. <u>Anfibolitos, Piroxenitos, Talco</u> <u>anfibolitos</u>	17
.2. GRUPO ARAXÁ	18
.2.1. <u>Generalidades</u>	18
.2.2. <u>Petrografia</u>	19
.2.2.1. <u>Unidade A</u>	19
.2.2.1.1. <u>Granada-biotita xis</u> <u>tos</u>	19
.2.2.1.2. <u>Muscovita xistos</u>	19
.2.2.1.3. <u>Quartzitos</u>	19
.2.2.2. <u>Unidade B</u>	20
.2.2.2.1. <u>Micaxistos superiores</u> ..	20
.2.2.2.2. <u>Quartzitos hematíticos</u> ..	20
.2.2.2.3. <u>Calcoxistos dolomíticos</u>	20
.2.2.2.4. <u>Mármore dolomíticos</u> ...	20
.2.2.2.5. <u>Xisto grafitoso</u>	21
.3. ROCHAS INTRUSIVAS DE IDADE PRÉCAMBRIANA	21
.3.1. <u>Generalidades</u>	21
.3.2. <u>Petrografia</u>	21
.3.2.1. <u>Granito Rapakivi</u>	21
.3.2.2. <u>Serpentinito da Serra Santa Rita</u> ..	22
.3.2.3. <u>Serpentinito da Serra Água Branca</u>	22
.4. GRUPO PARANÁ	23
.4.1. <u>Generalidades</u>	23
.4.2. <u>Petrografia</u>	23
.5. GRUPO IPORÁ	24

	<u>Pg</u>
.5.1. <u>Generalidades</u>	24
.5.2. <u>Petrografia</u>	25
.5.2.1. <u>Dunitos</u>	25
.5.2.2. <u>Missouritos</u>	26
.5.2.3. <u>Gabros alcalinos e sienogabros</u> ...	26
.5.2.4. <u>Sienitos</u>	26
.5.2.5. <u>Derivados filonianos</u>	27
.5.2.5.1. <u>Lamprófiros e basanitóides</u>	27
.5.2.5.2. <u>Diferenciados micrograníticos sódicos</u>	27
.5.2.6. <u>Filões pegmatóides básicos a ver miculita</u>	27
.5.2.7. <u>Diabásios</u>	27
.6. <u>TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO</u>	28
.6.1. <u>Generalidades</u>	28
.6.2. <u>Silexitos</u>	28
.6.3. <u>Cobertura detrito-laterítica e/ou areno-argilo-laterítica</u>	28
.7. <u>ALUVIÕES QUATERNÁRIAS</u>	29
.7.1. <u>Generalidades</u>	29
 IV - <u>ANÁLISE ESTRUTURAL</u>	
.1. <u>COMPLEXO BASAL</u>	54
.2. <u>GRUPO ARAXÁ</u>	54
.3. <u>GRUPO PARANÁ</u>	55
.4. <u>OBSERVAÇÕES</u>	55
 V - <u>GEOLOGIA HISTÓRICA</u>	56

	<u>Pg</u>
VI - <u>GEOLOGIA ECONÔMICA</u>	
.1. GENERALIDADES	59
.2. OCORRÊNCIAS MINERAIS	59
.2.1. <u>Água Sulfurosa</u>	59
.2.2. <u>Ametista</u>	61
.2.3. <u>Amianto</u>	61
.2.4. <u>Barita</u>	61
.2.5. <u>Cromo</u>	62
.2.6. <u>Diamante</u>	62
.2.7. <u>Nióbio</u>	62
.2.8. <u>Níquel, Cobalto e Cobre</u>	63
.2.8.1. <u>Maciço Santa Fé</u>	63
.2.8.2. <u>Serra Água Branca</u>	65
.2.9. <u>Talco xistos</u>	67
.2.9.1. <u>Oriundos de rochas ultrabásicas</u> ...	67
.2.9.2. <u>Oriundos de anfibolitos</u>	67
.2.10. <u>Talco Lamelar</u>	68
.2.11. <u>Vermiculita</u>	68
.2.12. <u>Xisto grafitoso</u>	68
.3. MATERIAL DE CONSTRUÇÃO	69
.3.1. <u>Areias</u>	69
.3.2. <u>Argilas</u>	69
.3.3. <u>Cascalheiras</u>	69
.3.4. <u>Rochas gnáissicas e graníticas</u>	69
.3.4.1. <u>Material para brita e afins</u>	70
.3.4.2. <u>Material para ornamentação</u>	70
.3.5. <u>Mármore Dolomíticos</u>	70
VII - <u>CONCLUSÕES</u>	
.1. ESTRATIGRAFIA	77

	<u>Pg</u>
.1.1. <u>PréCambriano</u>	77
.1.2. <u>Cretáceo</u>	77
.1.3. <u>Terciário/Quaternário</u>	77
.2. PETROGRAFIA	77
.3. GEOLOGIA ECONÔMICA	78
.3.1. <u>Barita e Talco Xistos</u>	78
.3.2. <u>Serra Água Branca</u>	78
.3.3. <u>Maciço ultrabásico Santa Fé</u>	78
.3.4. <u>Serra Santa Rita</u>	79
VIII - <u>BIBLIOGRAFIA</u>	84
IX - <u>ANEXOS</u>	
.1. MAPAS GEOLÓGICOS	
.1.1. <u>Quadrícula de Britânia</u> - Escala 1:100.000	
.1.2. <u>Quadrícula de Araguapaz</u> - Escala 1:100.000	
.1.3. <u>Quadrícula de Santa Fé</u> - Escala 1:100.000	
.1.4. <u>Quadrícula de Jussara</u> - Escala 1:100.000	
.1.5. <u>Área do Maciço Santa Fé</u> - Escala 1:50.000	
.2. MAPAS DE CAMINHAMENTO	
.2.1. <u>Quadrícula de Britânia</u> - Escala 1:100.000	
.2.2. <u>Quadrícula de Araguapaz</u> - Escala 1:100.000	
.2.3. <u>Quadrícula de Santa Fé</u> - Escala 1:100.000	
.2.4. <u>Quadrícula de Jussara</u> - Escala 1:100.000	
.2.5. <u>Área do Maciço Santa Fé</u> - Escala 1:50.000	



CPRM

1

I - INTRODUÇÃO

Em 1967 foi proposto ao Departamento Nacional da Produção Mineral o desenvolvimento de um Projeto na região central do País, com a finalidade de se determinar a real extensão de um cinturão serpentínico que ali se supunha existir e o potencial econômico dos seus corpos ultrabásicos. O plano, de autoria do Dr. Fernando Flávio Marques de Almeida, baseava-se no conhecimento que até então se tinha de alguns corpos intrusivos dessa natureza com importantes ocorrências minerais, como os de Niquelândia (níquel, cobalto e cobre), Canabrava (amianto), Barro Alto (amianto), Morro Feio e Cromínia (cromo), Pontalina (amianto), e nas possibilidades de existência de outros corpos aos quais poderiam se associar depósitos de cobre e platina, além dos já citados, como ocorre em outras partes do mundo. Este plano veio a constituir o Projeto Goiás e seus propósitos iniciais foram o estudo e avaliação econômica de quatro áreas próximas a Goiânia: Goianira-Trindade, Goiânia-Bonfinópolis, Morro Feio e Interlândia-Abadiânia. Com os conhecimentos então adquiridos com esse trabalho e com a equipe de cadastramento de corpos ultrabásicos no Estado, foram selecionadas outras quatro áreas para mapeamento e que vieram a constituir os Projetos Cromínia, Niquelândia, Goianésia-Barro Alto e Jussara. Iniciado em abril de 1967, o Projeto Goiás terminou oficialmente em junho de 1970, com a criação da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, quando os trabalhos citados passaram à sua responsabilidade.

.1. LOCALIZAÇÃO

A área inicialmente proposta para o Projeto Jussara estava compreendida entre os paralelos de $15^{\circ}20'$ e $16^{\circ}00'$ S e os meridianos de $50^{\circ}30'$ e $51^{\circ}30'$ W, totalizando 7.841km^2 . Posteriormente, a necessidade de se enquadrar os mapas geológicos dentro das normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Geografia determinou a fixação de novos limites, passando a área do Projeto a ser compreendida entre $15^{\circ}00'$ - $16^{\circ}00'$ Lat S e $50^{\circ}30'$ - $51^{\circ}30'$ Long W, num total de 11.768km^2 . A via de acesso mais importante corresponde à estrada asfaltada GO-4 que liga Goiânia à cidade de Goiás. A partir daí, o acesso é feito pela BR-70, em construção, que ligará a cidade de Goiás a Cuiabá - MT, atravessando em direção este-oeste a área mapeada.

.2. OBJETIVOS

O mapeamento geológico em 1:100.000 da área citada, o estudo de detalhe do Maciço de Santa Fé e o levantamento



mínimo-econômico da região constituíram os objetivos principais do trabalho. Com isso, esperava-se a aquisição de subsídios para a geologia regional do sudoeste de Goiás sob aspectos estratigráficos, tectônicos, petrográficos e econômicos, e a possível descoberta de novos corpos básico/ultrabásicos. Estes objetivos foram plenamente atingidos, inclusive com a descoberta dos afloramentos de serpentinito mineralizado na Serra Água Branca, cerca de 10km ao norte de Santa Fé, onde hoje existem cerca de 13.000ha requeridos para pesquisa de níquel, cromo e amianto.

.3. METODOLOGIA DE TRABALHO

O desenvolvimento do Projeto Jussara pode ser dividido em duas fases: reconhecimento e mapeamento.

A fase de reconhecimento desenvolveu-se entre agosto e dezembro de 1969 e esteve a cargo dos geólogos José Antonio Corrêa (Chefe do Projeto) e Lorenzo Jorge Eduardo Cuadros Justo. Dessa etapa resultaram os primeiros conhecimentos da geologia regional, a descoberta do serpentinito da Serra Água Branca pelo técnico L.J.E.C. Justo, e a primeira real avaliação do Maciço Santa Fé.

Entre janeiro e maio de 1970 os trabalhos estiveram praticamente suspensos por motivos de organização da 10ª Agência da CPRM, resumindo-se na confecção de Relatório Preliminar e replanificação do Projeto.

A fase de mapeamento propriamente dita iniciou-se em junho de 1970, já agora dentro das normas estabelecidas pelo Convênio Departamento Nacional da Produção Mineral-Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, sob a responsabilidade desta última. O trabalho foi então entregue aos geólogos Mário Lessa Sobrinho (Chefe do Projeto) e Renato Sales de Andrade, tendo a área sido dividida em quatro quadrículas de 30' x 30':

Britânia	-	SD 22 U II
Santa Fé	-	SD 22 U IV
Araguapaz	-	SD 22 V I
Jussara	-	SD 22 V III

No desenvolvimento do Projeto foram utilizadas fotografias aéreas da USAF em escala 1:60.000, sobre as quais foi feita a fotointerpretação preliminar. Posteriormente, na verificação de campo, a geologia foi lançada em "overlay", para então ser transferida para bases planimétricas em 1:100.000 elaboradas pela PROSPEC S.A. - Geologia, Levantamentos e Aerofotogrametria.

Nos 19 meses em que se desenvolveu o Projeto, 8 corresponderam ao trabalho de campo, tendo sido percorridos

26.830km em Jeep sendo 10.081km relativos a caminhamento, geológico. Foram dispendidos, em perfis, a cavalo 8 horas, de barco 10 horas, a pé 441 horas. Foram plotados nas aerofotos 1.517 pontos, coletadas 470 amostras e confeccionadas 252 seções delgadas. Obtiveram-se dados complementares através de 3 perfis geofísicos, 3 perfis geoquímicos, 68,71m³ de prospecção por escavações, 126 análises geoquímicas e 3 análises micropaleontológicas, estas duas últimas em laboratórios da CPRM do Rio de Janeiro. Foram cadastradas 11 ocorrências minerais, algumas de potencial econômico considerável.

Além dos geólogos Corrêa e Cuadros, na fase de reconhecimento, e Lessa e Andrade, na fase de mapeamento, tiveram participação de relevo nos trabalhos do Projeto Valter José Marques (petrografia e campo) e Maria Helena Taira Oguino (petrografia).

As determinações paleontológicas estiveram a cargo do Laboratório de Paleontologia do DNPM, tendo sido realizadas pela paleontóloga Norma (Marcia) Mello de Castro. ?

As determinações químicas foram feitas nos Laboratórios da CPRM - LAPET e LAQUI, o primeiro sob chefia da geóloga Giuseppina G. de Araújo e o segundo, do químico Hugo A. Spinelli.

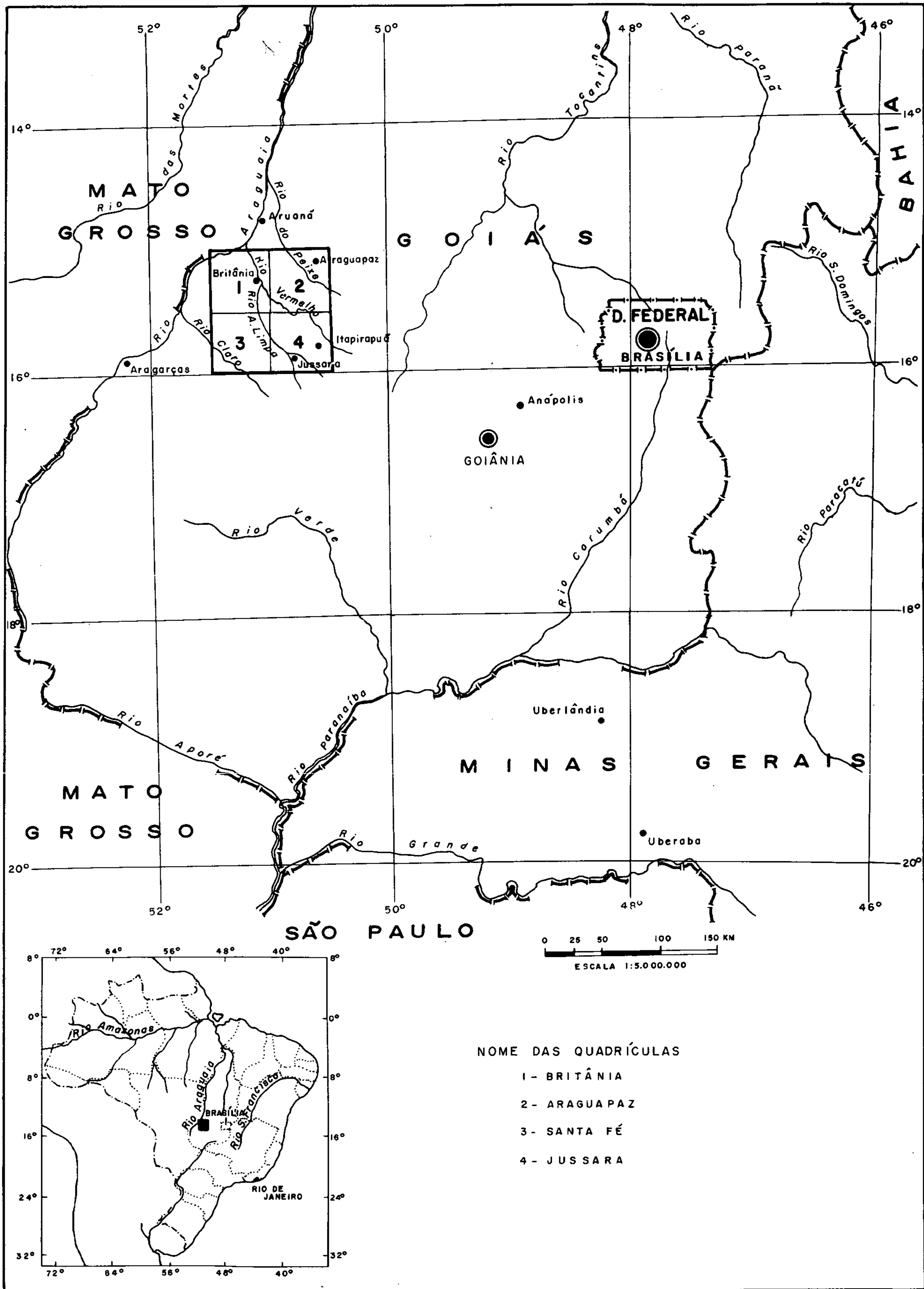
As informações sobre regime de chuvas na região foram fornecidas pela Coordenação de Recursos Hídricos da 10ª Agência da CPRM, sob a chefia do engenheiro Rui Machado de Mendonça.

A supervisão e orientação geral dos trabalhos estiveram sob a responsabilidade do geólogo Carlos Oití Berbert, sendo o Dr. Luiz Antônio Gravatá Galvão o chefe da 10ª Agência da CPRM.

QUADRO DE ATIVIDADES DO PROJETO JUSSARA

- Tempo de duração	19	meses
- Período de Campo	8	meses
- Percorrido em Jeep	26.830	km
- Caminhamento geológico - Jeep	10.081	km
- Perfis a cavalo	8	horas
- Perfis de barco	10	horas
- Perfis a pé	441	horas
- Estações marcadas	1.517	un.
- Amostras coletadas	470	un.
- Secções delgadas	252	un.
- Perfis geoquímicos	3	un.
- Perfis geofísicos	3	un.
- Prospecção por escavações	68,71	m ³
- Análises geoquímicas	126	un.
- Análises micropaleontológicas	3	un.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO



II - ASPECTOS FÍSICOS

Sob o ponto de vista sócio-econômico, a região situa-se dentro do que a Secretaria de Indústria e Comércio do Estado de Goiás (1971) caracterizou como Micro Região do Rio Vermelho, sendo essencialmente pecuária (foto 4), disso dependendo as demais atividades econômicas. As condições de criação dos rebanhos ainda são primitivas, com exceção dos grandes latifúndios. O arroz é a principal cultura, seguindo-se o milho. Plantações de mandioca, feijão e bananas podem ser citadas. Na área, as estradas são de segunda categoria, estando em construção a rodovia que ligará a cidade de Goiás a Cuiabá - MT, cortando-a em direção E-W, na sua parte sul. A principal cidade é Jussara, com elevado índice de progresso.

.1. GEOMORFOLOGIA

A área do Projeto Jussara está situada na bacia do Rio Araguaia, sendo caracterizada por extenso peneplano que abrange a Quadrícula de Britânia e parte das de Santa Fé, Araguaia e Jussara. Somente ao sul do grau encontram-se acidentes topográficos, que, entretanto, não têm maior significado, já que seus desníveis não ultrapassam a 150m. A cota média da região está em torno de 500m, com leve inclinação para noroeste, no sentido do Rio Araguaia, onde atinge, nas proximidades da cidade de Britânia, fazenda do Sr. Sérgio Stamatto, a altitude de 300m. Este peneplano coloca-se dentro do que King (1956) classificou como superfície "Velhas" do Terciário Superior. O ciclo "Velhas" aplainou a região, permanecendo alçadas, como testemunhos da etapa inicial deste ciclo, as rochas correspondentes às Seras Água Branca, Lambari, Santa Rita, Branca e São João (fotos 1 e 2).

.2. CLIMA

Na classificação de Köepen, o clima da região é do tipo Aw, caracterizado por duas únicas estações: úmida ("verão") - de novembro a março, com chuvas torrenciais, correspondendo a primavera e verão; sêca ("inverno") - de abril a outubro, correspondendo a outono e inverno. No último ano a média mensal de precipitação pluviométrica foi de 93,8mm (outubro/1970 a setembro/1971), sendo que nos meses de junho-julho-agosto a precipitação foi zero e no mes de março 256,6mm. A temperatura média anual é de 22°C havendo pequena variação com média de 19°C para o "inverno" e de 24°C para o "verão".

.3. DRENAGEM

O principal rio da área é o Araguaia, sendo os rios Vermelho, Claro e Peixe, seus afluentes mais importantes. São extensas as áreas de inundação, atingindo no Rio Araguaia até 4km perpendicularmente ao curso do rio. O padrão de drenagem é meândrico. Este padrão, em regiões muito planas, ocasiona um número elevado de braços mortos que localmente podem originar lagos (aerofoto 1). Os demais ribeirões e riachos são controlados por fraturas, apresentando padrão angular. Assinale-se ainda duas regiões com padrão de drenagem radial correspondentes ao sul da Serra Branca e Serra de São João, ambas na Quadrícula de Jussara.

.4. VEGETAÇÃO

Três tipos de vegetação ocorrem na área: matas tropicais, matas-galeria e cerrados.

.4.1. Mata Tropical

Da mata tropical encontram-se apenas restos. O homem, levando a civilização ao centro-oeste, vai depredando por queima e corte desenfreados as matas existentes (foto 3). Este processo é repetido anualmente, e só em alguns locais ainda restam árvores de 8/10m de altura e diâmetro não maior que 0,80m (foto 5).

.4.2. Matas-Galeria

A umidade constante junto ao curso dos rios e riachos, favorece a presença de vegetação, formando galerias (foto 8) que os acompanham. É uma variedade de vegetação que vai desde ervas até árvores de porte médio. São mais abundantes e desenvolvidas nas zonas inundáveis dos rios maiores.

.4.3. Cerrado

É o tipo de vegetação que caracteriza o planalto central e, realmente, corresponde ao cerrado e campo sujo. A força das queimadas transforma os locais de cerrado em campo sujo, assim como transforma os locais de mata seca em cerrado. As árvores são pequenas e têm seus troncos retorcidos (foto 6). A presença de taboca é comum e torna os cerrados quase que intransponíveis. Outra feição que ocorre na região são as "veredas", que estão em geral nas cabeceiras dos cursos d'água, sendo nelas comum a presença de buritis (foto 7).

.5. SOLOS

Os solos encontrados na área, em virtude da homogeneidade do clima, são respostas relacionadas às variedades litológicas que lhes dão origem. Segundo critério usado por Dyer e Baptista (1966) podem ser reconhecidos os seguintes tipos de solo:

.5.1. Solo Laterítico - é aquele submetido a processo de laterização. Ocupa uma grande área nas Quadrículas de Britânia, Santa Fé e Jussara. Está diretamente relacionado com as coberturas detrito-lateríticas e/ou areno-argilo-lateríticas. Com este tipo de solo, relacionam-se também as "cangas" (foto 9) que ocupam extensa área nas proximidades do Maciço Santa Fé.

.5.2. "Terra Roxa" - corresponde às argilas férteis, de coloração roxa ou vermelha, resultante da decomposição de rochas ultrabásicas do Maciço Santa Fé na Quadrícula do mesmo nome. São os mais ricos da área para a agricultura, porém facilmente degradados (foto 10).

.5.3. Solo Mediterrâneo - relaciona-se às rochas calcárias. Tem coloração marrom, com vegetação espessa, bem desenvolvida, e ocorre localmente na área, restringindo-se ao núcleo da sinclinal da Serra Santa Rita, Quadrícula de Araguapaz.

.5.4. Solo Arenoso - o arenito Furnas, em decomposição, forma um solo de cor vermelha devido à laterização. Tem granulação média a grossa, ocorrendo na parte sudoeste da Quadrícula de Santa Fé.

.5.5. Solo Aluvial - pode ser dividido em solo aluvial holocênico e pleistocênico. O primeiro acompanha o curso de rios e ribeirões maiores, tem cor clara e predominância de argila. O segundo corresponde à planície aluvionar do Rio Araguaia. Sua coloração é clara e constitui-se quase que exclusivamente de areia. Aqui, a vegetação predominante é a gramínea. A Quadrícula de Britânia apresenta estes dois tipos, sendo que o holocênico ocorre também nas Quadrículas de Jussara e Araguapaz.

FOTO 1

Peneplano correspondente ao ciclo "Velhas", permanecendo alçados, como testemunhos deste ciclo, o Maciço Santa Fé (dunito), Serra Branca (serpentinito ?) e os arenitos da Formação Furnas (Morro dos Mil Homens). Água

FOTO 2

Outro aspecto dos testemunhos da etapa inicial do ciclo "Velhas". Serra Branca (gnaisse).



FOTO 3

Aspecto das "queimadas" utilizadas pelo homem com a finalidade de preparo de áreas para cultivo.

FOTO 4

A pecuária é o maior fator econômico da região. Nela se destaca a "criação de búfalos" no município de Jussara.



FOTO 5

Aspecto de "Restos de Mata Tropical" nas proxi
midades da Fazenda Pau Brasil.

FOTO 6

Aspecto do "Cerrado", tipo de vegetação que ca
racteriza o Planalto Central.



FOTO 7

As nascentes dos riachos dão origem às "veredas" que são caracterizadas pela presença de bu
ritis.

FOTO 8

A umidade constante junto aos rios e riachos
proporciona a formação de mata galerias.



FOTO 9

A existência de "canga" relacionada com as coberturas areno-argilo-lateríticas é frequente nas proximidades do Maciço Santa Fé.

FOTO 10

Fruto da decomposição das rochas ultrabásicas do Maciço Santa Fé, origina-se um solo de coloração roxa a avermelhado. São os mais ricos na área para a cultura.



AEROFOTO 1

O padrão de drenagem meândrico nas proximidades do Rio Araguaia ocasiona um número elevado de braços mortos que, localmente, podem originar lagos.

36980

Rio Araguaia

L. das Pedras

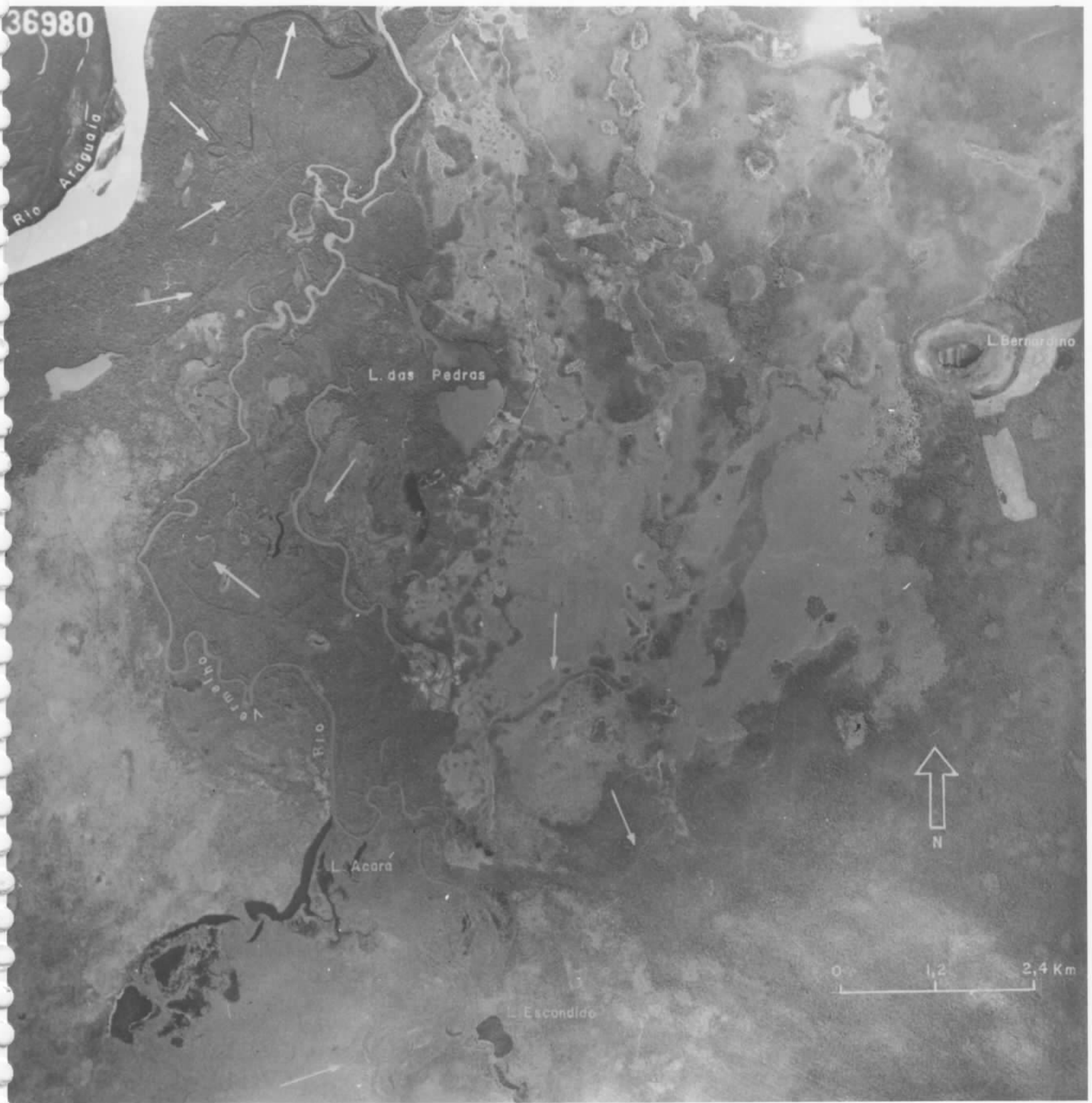
L. Bernardino

L. Ermelino

Rio

L. Acara

L. Escondido



COLUNA ESTRATIGRÁFICA		
PERÍODOS	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	LITOLOGIA
QUATERNÁRIO		ALUVIÕES
QUATERNÁRIO/ TERCIÁRIO	COBERTURA DETRITO LATERÍTICA E/ OU COBERTURA ARENO-ARGILO-LATERÍTICA	AREIAS, SILTE E ARGILA, LATERITOS DE ORIGEM FLUVIAL E COLUVIAL
	SILEXITO DA SERRA ÁGUA BRANCA	CALCEDÔNIA
CRETÁCEO	GRUPO IPORÁ	Intrusivas Alcalinas
		Formação Furnas
DEVONIANO	GRUPO PARANÁ	ARENITOS MÉDIOS E GROSSEIROS, CONGLOMERÁTICO, LENTES DE FO- LHELHOS E SILTITOS. ESTRATIFI- CAÇÃO CRUZADA TIPO PLANA, AMBIENTE MARINHO RASO
PRÉ- CAMBRIANO	GRUPO ARAXÁ	Unidade B
		Unidade A
	COMPLEXO BASAL	

SERICITA XISTOS COM LENTES DE
 CALCOXISTOS, MÁRMORES DOLO-
 MÍTICOS, QUARTZITOS HEMATÍ-
 TICOS, XISTO GRAFI-
 TOSO

IN-
 TRUSÕES
 GRANÍTI-
 CAS: GRANI-
 TO RAPAKIVI.

INTRUSÕES (?)
 ULTRABÁSICAS: SER-
 E ANFIBOLITOS PENTINITOS DA SERRA
 ÁGUA BRANCA E SANTA RITA.

III - ESTRATIGRAFIA

Limitando-se a norte com a área mapeada pela PROSPEC S.A., as unidades estratigráficas encontradas no grau de Jussara correspondem, em linhas gerais, àquelas descritas por Barbosa et alii (1969) no Projeto Brasília. Fundamentalmente, as rochas do Complexo Basal, de idade pré-cambriana, estão sobrepostas na parte este pelos metamorfitos do Grupo Araxá (pré-Cambriano) e a oeste pelos arenitos da Formação Furnas (Devoniano). Introduzidas na primeira unidade, e nos arenitos, estão as rochas ultrabásicas do Grupo Iporá (Cretáceo). Sobre a Serra Água Branca, em camada de mais de 40m de espessura, ocorre um silexito com idade provável terciária/quaternária. Da mesma idade são as extensas capas lateríticas que se distribuem nas quatro quadrículas do Projeto, relacionando-se com todas as rochas ocorrentes. Finalmente, aparecem as aluviões quaternárias do Pleistoceno e Holoceno, sendo as primeiras, correspondentes à planície aluvionar do Rio Araguaia, e as segundas ocorrentes junto aos principais cursos d'água que drenam a área. Dos estudos executados resultou a coluna estratigráfica anexa.

Numa visão geral, podem assim ser localizadas as regiões de ocorrências das unidades estratigráficas na área do Projeto Jussara: as rochas do Complexo Basal ocorrem no sudeste da Quadrícula de Santa Fé, sudoeste e na faixa central da Quadrícula de Jussara. Já a unidade correspondente ao Grupo Araxá tem suas maiores extensões a este da Quadrícula de Jussara e sul da Quadrícula de Araguapaz. As intrusões pré-cambrianas são respectivamente: serpentinito da Serra Água Branca - Quadrícula de Jussara; serpentinito da Serra Santa Rita - Quadrícula de Araguapaz; Granito Rapakivi - Quadrícula de Jussara. Os arenitos da Formação Furnas ocorrem na Quadrícula de Santa Fé com posição sudoeste e centro-oeste. Nesta mesma quadrícula, ocupando posição centro-este, estão as rochas ultrabásicas alcalinas do Grupo Iporá, e, em posição nordeste, o silexito terciário/quaternário da Serra Água Branca. Finalmente, distribuídas em todas as quadrículas, e com maior ocorrência na de Britânia, estão as coberturas detrítico-lateríticas e/ou areno-argilo-lateríticas, bem como aluviões cenozóicas.

.1. COMPLEXO BASAL

.1.1. Generalidades

Leonardos (1938), Erichsen e Miranda (1939), Campbell e Costa (1965), descreveram no estado de Goiás rochas pertencentes ao Arqueano. Barbosa et alii (1966), na área do "Projeto Araguaia", falam do Complexo Basal Brasileiro e separam

três unidades, denominando a mais antiga de préCambriano Indiferenciado. Barbosa et alii (1967), na região do "Triângulo Mineiro", denominam de Complexo Granito-Gnáissico as rochas sotopostas aos xistos do Grupo Araxá. Paralelamente, Almeida (1967) enquadra as rochas correspondentes ao préCambriano Indiferenciado, gnaisses, migmatitos, quartzitos, micaxistos, eruptivas diversas, metabasitos e metaconglomerados, como pertencentes ao Complexo Basal. Barbosa et alii (1969) colocam no préCambriano Indiferenciado rochas gnáissicas e "granitos", com intercalações locais de anfibolitos, xistos, leptinitos etc. O Complexo Basal aqui descrito corresponde ao préCambriano Indiferenciado de Barbosa (1967) e é composto de: biotita gnaisse, hornblenda-biotita gnaisse, migmatitos, granitos e afins, com lentes de anfibolitos, piroxenitos, leptinitos, metagabros, talco anfibolitos e quartzitos.

.1.2. Petrografia

Vários tipos petrográficos constituem o Complexo Basal na área do Projeto Jussara. Três das quatro quadrículas que compõem a área total mapeada apresentam estas rochas, que se encontram ausentes somente na Quadrícula de Britânia, e tem maior distribuição na Quadrícula de Jussara.

A variedade petrográfica mais comum é o biotita gnaisse, que transiciona a migmatito (foto 12) e granito de anatexia. Esta transição é completa na Serra do Impertinente (foto 13) a 10km ao sul da cidade de Jussara. A migmatização do gnaisse é evidenciada na Serra Santa Fé. Aqui, o gnaisse típico passa gradacionalmente a ter veios de quartzo-feldspato, discordantes e concordantes com a estrutura original, dando-lhe aspecto migmático, e atinge a um migmatito, com fenocristais de feldspato alcalino de crescimento secundário (embrechitos) (foto 11) ou com veios de quartzo-feldspato concordantes com a estratificação da rocha original (epibolitos). Este processo de migmatização é também evidenciado na Serra Branca, Quadrícula de Jussara, onde os gnaisses resistiram à metassomatose, tendo esta formado veios quartzo-feldspáticos com desenvolvimento do feldspato alcalino contrastando com a estrutura da rocha matriz (fotos 14 e 15). Como ocorrência local, não mapeável, aparecem hornblenda-biotita gnaisse e metagabro na Quadrícula de Santa Fé; anfibolito, piroxenito, talco-anfibolito e leptinito na Quadrícula de Jussara.

.1.2.1. Biotita gnaisse - conforme citado acima, é a rocha predominante. A granulação vai de média a fina, cor variada, sendo cinza e rosa as mais comuns (fotos 16 e 17), com características alternâncias de bandas claras (quartzo e feldspato) e escuras (biotita e acessórios). Sua composição modal



estimada é a seguinte:

Plagioclásio	-	30/50%
Quartzo	-	20/40%
Microclínio	-	15/30%
Biotita	-	1/15%
Acessórios	-	5/10%

A percentagem de hornblenda faz com que a rocha varie para um hornblenda-biotita gnaiss, que se caracteriza pela diminuição do plagioclásio (20/30%) e aumento do microclínio (30/40%). Em ambos os casos, o plagioclásio é o oligoclásio. Os acessórios mais comuns são o esfeno, apatita, zircão, pistacita e opacos. O quartzo é anédrico, tem extinção ondulante e apresenta-se por vezes intercrescido com o feldspato alcalino (microfoto 1). Este é euédrico a subédrico e comumente substitui outros minerais. O plagioclásio (oligoclásio) é euédrico a subédrico, formado Ab/Per. A saussuritização evidencia nos plagioclásios zonas com um núcleo mais cálcico. A biotita é o principal máfico e forma leitões de lâminas subédricas, não sendo incomum a presença de inclusões de apatita e/ou zircão. Seguidamente mostra início de alteração para clorita. A hornblenda é caracterizada por seu pleocroísmo amarelo/esverdeado - verde intenso, apresentando-se em cristais subédricos, sendo comum a alteração para biotita.

.1.2.2. Migmatito - a metassomatose ora forma cristais de feldspato bastante desenvolvidos com até 6cm de comprimento, de crescimento secundário, numa orientação cristalofílica regularmente conservada, constituindo os embrechitos, ora forma filonetes quartzo-feldspáticos que se alternam com bandas máficas, guardando a xistosidade da rocha original, e constituindo os epibolitos (fotos 18 e 19) (Jung e Roques, 1964).

.1.2.3. Granitos - alçados topograficamente em relação aos gnaisses, os granitos do Complexo Basal tem limites gradacionais com os migmatitos. Com estrutura maioritariamente isótropa, conservam, porém, traços de orientação planar, estando dentro do que Jung e Roques (1964) denominaram de granitos de anatexia (fotos 20 e 21), também chamados de granito-gnaisses ou granitos migmáticos. Tem granulação grosseira a média (foto 22), e, em alguns afloramentos, fenocristais de microclínio, apresentando duas fases de crescimento (microfoto 2). A primeira, formadora do núcleo, é bastante poiquilítica, sendo as inclusões orientadas (biotita, epidoto, plagioclásio). A segunda é representada por uma camada de centena de cristais não orientados (plagioclásio, quartzo, pistacita, biotita, esfeno), agregados ao núcleo pela segunda fase de crescimento do microclínio.

.1.2.4. Leptinitos - ocorrem subordinadamente aos gnaisses. Seu alto teor em feldspatos e ausência ou pequena quantidade de máficos dão-lhe cor creme-claro. A granulação é média a fina, e a textura suborientada. A composição modal estimada é a seguinte:

Plagioclásio (oligoclásio)	-	40/50%
Microclínio	-	15/20%
Quartzo	-	20/30%
Muscovita	-	5/10%
Acessórios	-	< 5%

.1.2.5. Metagabro - uma pequena lente de metagabro ocorre próxima à vila de Santa Fé, em contato com as rochas cretácicas do Maciço Santa Fé. Tem granulação fina, aspecto sacaróide, cor cinza-negro, e é suborientada. Sua composição modal estimada é a seguinte:

Plagioclásio (andesina)	-	30/40%
Hiperstênio e augita	-	40/50%
Hornblenda	-	5/10%
Acessórios	-	5/10%

O plagioclásio é subédrico. Observa-se a passagem de clino para ortopiroxênio; a hornblenda desenvolve-se sobre este, e a biotita, em cristais secundários, é originada por alteração da hornblenda (microfoto 3).

.1.2.6. Anfibolitos, Piroxenitos, Talco anfibolitos - são pequenos corpos subordinados, relacionados com os anatexitos da Serra Branca e Impertinente. Os anfibolitos supõe-se derivem de metamorfismo retrógrado desenvolvido sobre pequenos corpos gábricos. Tem a seguinte composição modal estimada:

Plagioclásio (oligoclásio)	-	10/20%
Hornblenda	-	60/80%
Biotita	-	5/10%

A presença de quartzo e granada não é incomum.

Os piroxenitos tem relação de ocorrência com as rochas da Serra Branca. Tem coloração verde e granulação fina e são bem orientados; sua composição modal estimada é a seguinte:

Diopsídio	-	60/70%
Plagioclásio (labradorita)	-	20/30%
Acessórios	-	5/10%

Os acessórios mais comuns são o esfeno, microclínio e opacos.

Os talco anfibolitos são pequenos corpos com no máximo 2 x 0,5km que ocorrem a sudeste da cidade de Jussara e na Serra Branca. Os primeiros têm granulação média a fina, são suborientados e apresentam a seguinte composição modal estimada:

Anfibólio (hornblenda, tremolita-actinolita)	-	60/85%
Plagioclásio (albita)	-	0/20%
Clorita	-	0/20%
Opacos	-	5/10%
Microclínio	-	0/10%

O anfibólio original é a hornblenda comum, que se acha parcialmente transformada em tremolita-actinolita.

O corpo relacionado com a Serra Branca tem coloração creme, granulação fina, suborientada, e apresenta a seguinte composição modal estimada (microfoto 4):

Anfibólio (antofilita)	-	50/60%
Talco	-	30/40%
Clorita	-	5%

Os talco anfibolitos são originados por diaftorose sobre piroxenitos e anfibolitos.

.2. GRUPO ARAXÁ

.2.1. Generalidades

Barbosa et alii (1955), próximo à cidade de Araxá, definiram um grupo de metamorfitos de fácies epidoto-anfibolito, constituído essencialmente de micaxistos e quartzitos com intercalações de anfibolitos, como Grupo Araxá. Barbosa et alii (1966), na região do Projeto Araguaia, estenderam este conceito às áreas de micaxistos e quartzitos encontrados naquele Projeto.

Ainda Barbosa et alii (1969), no Projeto Brasília, definiram duas unidades para o Grupo Araxá: uma, inferior, constituída predominantemente de micaxistos e quartzitos e outra, superior, formada de calcoxistos e calcários. Baseadas nesta divisão foram reconhecidas na área as duas unidades descritas e assim dispostas da base para o topo:

Unidade A : granada-biotita xisto
biotita xisto com intercalações de quartzitos
muscovita xistos.

Unidade B: sericita xistos de grã fina com lentes de quartzito hematítico, xisto grafitoso, calcoxistos e mármore dolomíticos.

.2.2. Petrografia

As rochas do Grupo Araxá estão ausentes na Quadrículas de Britânia e Santa Fé; nas demais, apresentam uma variação petrográfica na qual predomina o xisto a duas micas. A presença de granada (almandina ?) coloca-o dentro do que Jung e Roques (1964) denominaram de zona Y_1 (zona dos micaxistos inferiores), e, correspondendo à zona Y_2 (zona dos micaxistos superiores), estão os xistos a muscovitã.

.2.2.1. Unidade A

.2.2.1.1. Granada-biotita xistos - são rochas com teor elevado de feldspatos podendo ser chamadas de xistos feldspáticos ou gnaisses xistosos (microfoto 5). A cor é cinza e granulação fina. Podem apresentar fenoblastos de microclínio numa matriz de granulação fina, constituindo textura porfiróide. Apresentam a seguinte composição modal estimada:

Quartzo	-	20/40%
Biotita	-	20/40%
Plagioclásio (oligoclásio)	-	10/30%
Granada	-	5/15%
Muscovita	-	10/30%
Opacos	-	5/10%

A presença de microclínio não é incomum.

.2.2.1.2. Muscovita xistos - são rochas xistosas, de cor amarelada, granulação fina, e com a seguinte composição modal estimada (microfoto 6):

Quartzo	-	40/50%
Muscovita	-	40/50%
Opacos e Acessórios	-	5/10%

.2.2.1.3. Quartzitos

Apresentam cor variada, de cinza até alaranjado, granulação fina, textura por vezes isotropa, outras vezes suborientada, apresentando evidências de terem sofrido esforços mecânicos; nestes casos, observa-se em secção delgada recristalizações (microfoto 7). Os quartzitos estão intensamente dobrados com eixos de direção N-S. Devido a sua maior resistência à



erosão, formam cristas bem destacadas na topografia da região. Sua composição modal estimada é a seguinte:

Quartzo	-	90/95%
Biotita	-	5/10%
Opacos	-	5%

.2.2.2. Unidade B

Esta unidade está presente na Quadrícula de Ara guapaz, na Serra Santa Rita, que corresponde a uma sinclinal mergulhante para SE. Esta serra prolonga-se para sudeste, fora da área de trabalho, tendo sido mapeado somente seu extremo norte. Nela ocorrem calcoxistos, mármores dolomíticos, quartzitos hematíticos e xisto grafitoso, como lentes intercaladas nos micaxistos finos da unidade.

.2.2.2.1. Micaxistos superiores - tem cor cinza-amarelada e granulação fina (foto 23). A proporção equilibrada de quartzo e sericita pode classificá-los como sericita xistos quartzosos ou quartzitos sericíticos (microfoto 8). A composição modal estimada é a seguinte:

Quartzo	-	40/50%
Sericita	-	40/50%
Opacos	-	< 5%

.2.2.2.2. Quartzitos hematíticos - apresentam cor negra, às vezes uniforme, outras vezes, com alternância de bandas escuras (hematita e quartzo) e bandas claras (quartzo), granulação fina, aspecto sacaróide e a seguinte composição modal estimada:

Hematita e magnetita	-	20/30%
Quartzo	-	70/80%

.2.2.2.3. Calcoxistos dolomíticos - tem cor cinza, granulação fina, suborientada, formando lentes que gradam aos mármores que constituem o núcleo da sinclinal da Serra Santa Rita. Sua composição modal estimada é a seguinte:

Sericita	-	20/30%
Biotita	-	10/20%
Quartzo	-	20/30%
Dolomita	-	20/30%
Opacos	-	< 5%

.2.2.2.4. Mármores dolomíticos - compõem

o núcleo da sinclinal da Serra Santa Rita. Tem coloração homogênea de cinza a salmão, e rajado (vermelho e branco) (foto 24), granulação fina, aspecto sacaróide, prestando-se para polimento. A composição modal estimada é a seguinte:

Dolomita	-	40/70%
Quartzo	-	10/40%
Calcita	-	5/10%
Opacos	-	< 5%

.2.2.2.5. Xisto grafítico - tem cor negra, e granulação fina, é untuoso ao tato, e constitui uma lente de 700m de comprimento por 50m de largura, intercalada nos xistos superiores do flanco oeste da sinclinal da Serra Santa Rita.

.3. ROCHAS INTRUSIVAS DE IDADE PRÉCAMBRIANA

.3.1. Generalidades

Ao sul de Jussara aflora parte de um corpo granítico, com área mapeada de aproximadamente 12km², intrusivo em biotita gnaisses, migmatitos e granitos anatéxicos (Rippel e Marques, 1970), do Complexo Basal.

Intrusivos, ainda, são os serpentinitos relacionados com a sinclinal da Serra Santa Rita.

Os serpentinitos que ocorrem na Serra Água Branca são uma incógnita quanto à sua extensão. Entretanto, a equipe da CPRM que ali realiza pesquisa para níquel deverá apresentar dados melhores alicerçados, quando da finalização do trabalho.

.3.2. Petrografia

.3.2.1. Granito Rapakivi - o termo Rapakivi foi introduzido na literatura por Daniel Tilas (1735), significando "rochas podres". Terzaghi (1940) restringiu o termo para granitos com feldspatos emoldurados. A 20km da cidade de Jussara, na margem direita da rodovia Jussara-Fazenda Nova, um granito intrusivo (fotos 25 e 26) com estas características em forma de pera, estende-se para sul da Quadrícula de Jussara. Seu contato com os biotita gnaisses da região é brusco, havendo, em alguns locais, enclaves destes no Rapakivi. Com os granitos de anatexia da Serra Impertinente o contato é gradacional e por vezes brusco. Três fácies podem ser caracterizados, de acordo com a variação granular apresentada (Rippel e Marques, 1970):

a. Fácies porfirítico cinza-róseo, com matriz de granulação média - viborgito; cor cinza-róseo, porfirítica, com fenocristais euédricos de microclínio envolvidos em auréolas de

oligoclásio, imersos numa matriz de granulação média formada por plagioclásio, biotita, hornblenda e quartzo.

b. Fácies porfirítico cinza-róseo, com matriz de granulação fina - viborgito; somente a granulação da matriz diferencia este fácies do anterior. É transicional para o fácies mais grosseiro.

c. Fácies porfiróide vermelho - muito grosseiro - Rapa kivi porfiróide; de cor de carne, com fenocristais de microclínio de até 5cm (fotos 27 e 28) envolvidos em auréolas de oligoclásio, imersos numa matriz grosseira (0,2 - 1,0cm) composta de biotita, hornblenda, plagioclásio e quartzo (microfoto 9).

.3.2.2. Serpentinito da Serra Santa Rita - situa-se a oeste da Serra Santa Rita; é um corpo alongado de direção noroeste, com aproximadamente 4 x 1,2km de dimensões. A coloração é verde a cinza-esverdeado, a granulação é fina, isótropa, e a composição modal estimada é a seguinte:

Serpentina (antigorita)	-	80/90%
Opacos, clorita, talco	-	10/20%

Este corpo acha-se cortado por fraturas de direções diversas, sendo algumas delas mineralizadas a talco laminar. A abertura destas fraturas é variável, de milímetros até mais de 0,20m, encontrando-se o talco em fase de pesquisa.

.3.2.3. Serpentinito da Serra Água Branca - constitui os afloramentos da Serra Água Branca. A rocha apresenta coloração cinza-chumbo escuro, é compacta e tem granulação fina, isótropa.

Composição modal estimada:

Serpentina (antigorita-crisotila)	-	60/70%
Olivina, enstatita, clorita, opacos	-	30/40%

Em maior profundidade, cerca de 40m, a rocha apresenta-se com menor grau de serpentinitização, e maior percentagem de opacos (microfoto 10), podendo ser caracterizada como um peridotito serpentinitizado. A serpentina forma pseudomorfos segundo os máficos originais. A olivina remanescente é mais abundante em profundidade.

Estes dados foram obtidos de um único furo de sonda, vertical (JU-01-G0), não representando necessariamente um perfil padrão para as demais ocorrências, onde não foi atingida a rocha fresca.



Estão os afloramentos de serpentinito na base este e norte da Serra Água Branca com possibilidades de prolongarem-se sob as extensas capas de blocos de calcedônia com dimensões de até 0,80m de diâmetro. A espessura desta capa não é contínua e atinge até 40m abrangendo toda a Serra Água Branca. As verdadeiras dimensões do corpo serpentinitico deverão ser determinadas pela equipe da CPRM que pesquisa níquel na área.

.4. GRUPO PARANÁ

.4.1. Generalidades

A bibliografia sobre a Bacia do Paraná, da qual faz parte o grupo do mesmo nome, é extensa. Na área mapeada, Löfgren (1946) cita sedimentos devonianos em sua viagem da cidade de Goiás a Cuiabá. Beurlen (1959), em trabalho efetuado na região da zona de Barra do Garça (MT), descreve Formação Furnas como uma sequência constituída de conglomerado basal, arenito grosseiro e arenito fino. Guimarães et alii (1968) mencionam uma sequência arenosa, de caráter nitidamente nerítico, que apresenta na base um conglomerado oligomítico quartzoso, como pertencente à Formação Furnas do Grupo Paraná. Glaser (1969) caracteriza os arenitos da Formação Furnas ocorrentes na região de Iporá, Montes Claros e Jussara.

Na área do Projeto Jussara, esta formação aparece na Quadrícula de Santa Fé, sem apresentar, entretanto, uma sequência completa. O pacote inicia-se por um conglomerado basal, sem grande continuidade lateral, que aflora ao sul do Maciço Santa Fé, passa a um arenito grosseiro com intercalações de níveis conglomeráticos (fotos 29 e 30) bem caracterizado no Morro dos Mil Homens, e alcança um arenito grosseiro a médio com intercalações de níveis silto-argilosos, nas proximidades de Aparecida do Rio Claro (fotos 31 e 32).

A espessura do pacote é de aproximadamente 80m. Ao sul do Maciço Santa Fé ocorrem blocos de arenito grosseiro com níveis conglomeráticos, cozidos pelo metamorfismo térmico oriundo da intrusão ultrabásica alcalina. Restos dos arenitos da Formação Furnas são encontrados ainda sobre a Serra do Imperitante, bem como sobre a Serra Água Branca.

Anexo, perfil hipotético, onde foram correlacionados os afloramentos de Santa Fé, Mil Homens e Aparecida do Rio Claro.

.4.2. Petrografia

Os níveis conglomeráticos tem maior concentração na base da formação, e não possuem grande distribuição lateral. Às vezes ausentes, chegam, em outras, a atingir 15m de espessura.



Duas frações são consideradas, uma constituída de areia grossa a média, e outra de rudáceos de quartzo e quartzito que os caracterizam como conglomerado basal oligomítico. Em direção ao topo, há predominância do arenito grosseiro a médio, com níveis conglomeráticos onde seixos de quartzo de 10 a 50mm (foto 33) intercalam-se com níveis de areia muito grossa. Os afloramentos do Morro dos Mil Homens parecem indicar o topo do pacote na área mapeada. São arenitos constituídos de areia média a grossa (0,25 a 1mm), onde intercalam-se lentes argilosas de espessura centimétrica. É um arenito ortoquartzítico, friável, bem classificado, esfericidade boa, subarredondado, maturo.

Composição modal estimada:

Quartzo	-	95%
Cimento argilo-ferruginoso	-	5%

A sericita não é incomum. Observa-se num perfil da base para o topo, efetuado a oeste de Aparecida do Rio Claro, uma progressiva diminuição da maturidade, ainda que todos os termos sejam constituídos por rochas maduras. A estratificação cruzada é do tipo plana, apresentando espessura de 1m e comprimento de 3m aproximadamente (foto 34).

Ao sul do Maciço Santa Fé, quando em contato com as rochas intrusivas, o arenito apresenta-se cozido (hornfels) (foto 35), mostrando características diferentes das já citadas. Sua cor é cinza-escuro, granulação média a fina, compacto, de aspecto sacaróide, bem classificado, esfericidade média, subarredondado e com a seguinte composição modal estimada:

Quartzo	-	50/70%
Plagioclásio	-	30/40%
Opacos	-	5/10%

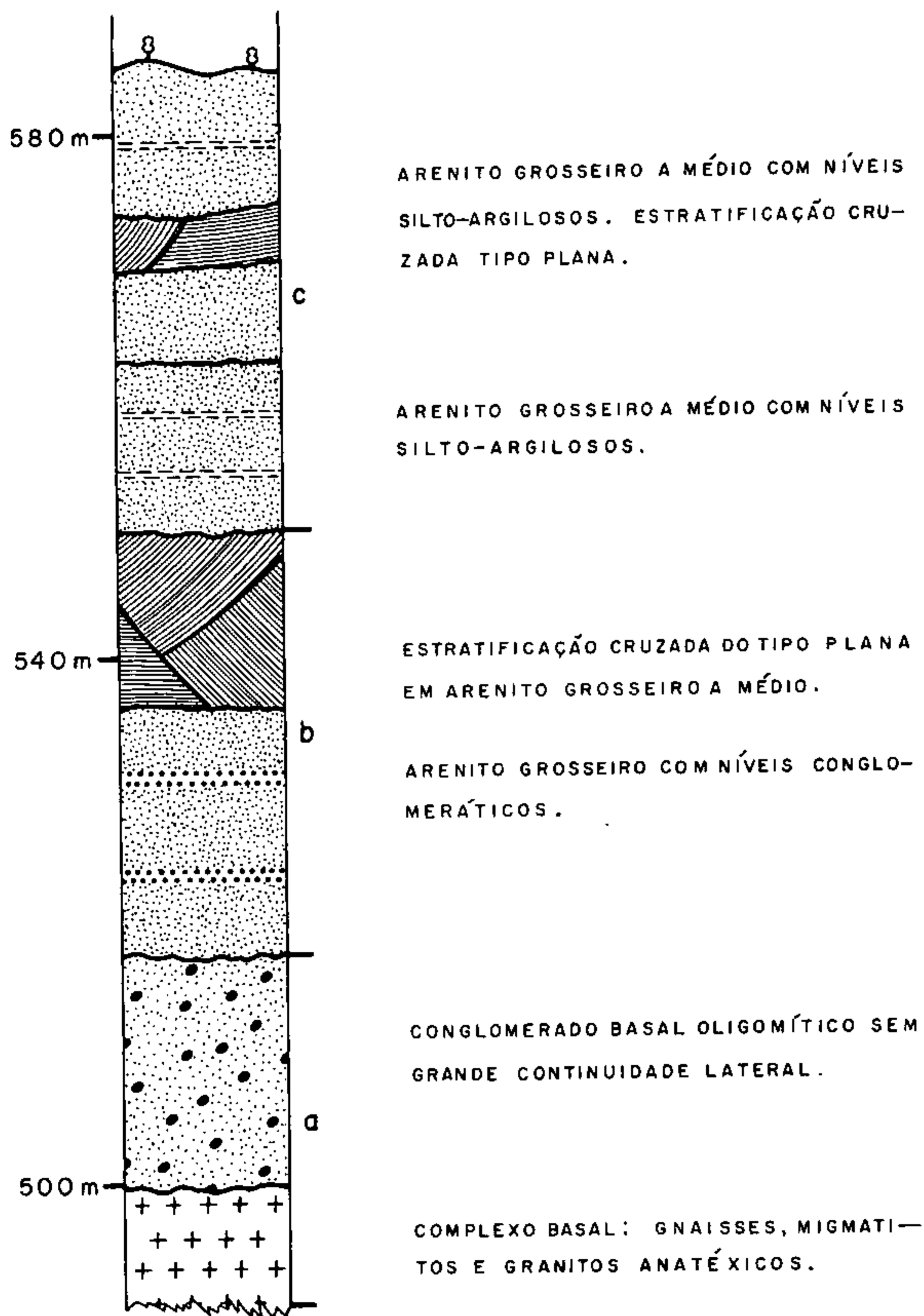
Ocorrem ainda zircão, biotita, pistacita, turmalina, cordierita, sillimanita, andaluzita e microclínio, que os classificam como um hornfels de fácies desde albita-epidoto-hornfels, até feldspato-cordierita-hornfels. Estes arenitos possuem uma matriz argilo-ferruginosa-sericítica, transformada pelo metamorfismo térmico em feldspatos amebóides e outros minerais metamórficos que se encontram preenchendo os espaços anteriormente ocupados pela matriz.

.5. GRUPO IPORÁ

.5.1. Generalidades

Guimarães et alii (1968), em trabalho realizado na região de Iporá para o Instituto Central de Geociências da

PERFIL HIPOTÉTICO DOS ARENITOS DA FORMAÇÃO FURNAS



- a - Afloramento ao sul do Maciço Santa Fé
- b - Afloramento do Morros dos Mil Homens
- c - Afloramento de Aparecida do Rio Claro

Universidade de Brasília, definiram como Grupo Iporá um complexo de rochas alcalinas que recortam as rochas sedimentares de idade devoniana ocorrentes na parte sudoeste do Estado de Goiás. Posteriormente, Guimarães et alii (1971) incluíram no Grupo Iporá rochas piroclásticas da Formação Uberaba, Fácies Patos e Fácies Ponte Alta. Na folha mapeada pelo Projeto Jussara, foram consideradas como pertencentes a este grupo as rochas intrusivas do Maciço Santa Fé, que cortam os gnaisses do Complexo Basal e os arenitos da Formação Furnas.

Lessa et alii (1971) ao encontrarem rochas alcalinas associadas à intrusão de Santa Fé, relacionaram-na aos demais complexos alcalinos do sudoeste de Goiás. Estes complexos situam-se dentro do alinhamento noroeste que bordejia a Bacia do Paraná, iniciando-se em Cabo Frio (RJ) e estendendo-se, até onde se conhece, às margens do Rio Araguaia (Morro do Engenho - GO).

O Maciço Santa Fé é formado predominantemente de rochas duníticas e peridotíticas e apresenta, em suas bordas, tipos alcalinos extremamente diferenciados como piroxenitos, gabros alcalinos, sienogabros e sienitos. Os sienitos, sienogabros e gabros alcalinos não são mapeáveis na escala de trabalho e encontram-se associados aos missouritos (leucita piroxenitos) que correm na borda sul da intrusão (foto 36). Todas estas rochas encontram-se encaixadas no Complexo Basal (granitos anatóxicos e gnaisses) e atravessam uma sequência de arenitos e conglomerados de idade devoniana. Os metamorfitos daí resultantes são bem desenvolvidos, sendo observáveis cristais de neoformação, a até 500m do corpo intrusivo, tendo sido constatados halos metamórficos desde albita-epidoto-hornfels até feldspato-cordierita-hornfels.

Relacionados com este evento, de idade cretácica, estão os diques e um "sill" de diabásio ocorrentes na Quadrícula de Jussara e os filões pegmatóides básicos a vermiculita que ocorrem nas fraturas das rochas duníticas e peridotíticas.

.5.2. Petrografia

A rocha predominante é o dunito que se acha serpentinizado e silicificado, sendo os demais ripos petrográficos subordinados.

.5.2.1. Dunitos - são rochas de coloração amarelo-ocre a amarelo-esverdeado, granulação média a fina, aspecto homogêneo. Microscopicamente observa-se a substituição da olivina pela serpentina (microfotos 11 e 12). Sua composição modal estimada é a seguinte:

Olivina (crisotila)	-	40/80%
Crisotila e antigorita	-	10/30%
Augita	-	0/5%



Opacos - 5/10%

Com o aumento do teor de augita 20/30% gradua para um peridotito. Veios de calcedônia e limonita cortam a rocha superficialmente.

.5.2.2. Missouritos - são rochas restritas àquelas alcalinas plutônicas portadoras de leucita. Tem coloração negra com manchas brancas e granulação média. Microscopicamente observa-se a augita maclada e zonada, com desenvolvimento de biotita em seus bordos. A olivina encontra-se pouco alterada e a leucita bem desenvolvida, quando fresca, apresenta macla "parquet" (microfoto 15).

Composição modal estimada:

Augita	-	50/60%
Leucita	-	15/20%
Olivina (crisolita)	-	10/15%
Biotita	-	5/10%
Opacos	-	< 5%

As zeolitas são incomuns. Observa-se a instabilidade da leucita (microfotos 13 e 14), estando a maioria dos cristais transformados em pseudoleucita.

.5.2.3. Gabros Alcalinos e Sienogabros - estas rochas são gradacionais para os sienitos de um lado e missouritos de outro. Tem coloração cinza-escuro com pontuações brancas, granulação fina. O gabro alcalino tem a seguinte composição modal estimada:

Augita	-	40/50%
Plagioclásio	-	30/40%
Biotita	-	10/15%
Nefelina	-	0/10%
Opacos	-	< 5%

O aparecimento do microclínio (30/40%) e a consequente diminuição de augita (20/30%) e plagioclásio (0/10%) transformam-no em sienogabro, conservando as demais características.

.5.2.4. Sienitos - elevadas topograficamente em relação ao Maciço Santa Fé, as rochas sieníticas apresentam cor cinza e granulação média (microfoto 18). Ao microscópio observa-se intensa pertitização do feldspato alcalino (microfoto 17), desenvolvendo-se plagioclásio por exsolução. A biotita transforma-se em clorita. Composição modal estimada:



Aegirina-augita	-	15/20%
Microclínio	-	30/40%
Plagioclásio (andesina)	-	30/35%
Opacos	-	5%

O corpo sienítico não é mapeável na escala de trabalho, e, como o gabro alcalino e sienogabro, acha-se associado aos missouritos.

.5.2.5. Derivados Filonianos - são corpos de filiação alcalina que podem ser agrupados em tres tipos, todos cortando as rochas alcalinas e encaixantes:

.5.2.5.1. Lamprófiros e Basanitóides - são rochas afaníticas, amigdalóides, de granulação fina, cor cinza-bordeaux a cinza-amarelado, sendo os mais abundantes. Andesina, augita e biotita são os principais constituintes, ocorrendo como acessórios opacos, zeolita e vidro (microfoto 16). Composição modal estimada:

Plagioclásio (andesina)	-	30/50%
Biotita	-	10/20%
Augita	-	5/10%
Opacos	-	10/15%
Amígdalas	-	10/15%

.5.2.5.2. Diferenciados Micrograníticos Sódicos - tem cor esverdeada, com cristais aciculares de aegirina de 1cm de comprimento, agrupados em massas que perfazem 50% da rocha, com a seguinte composição modal estimada:

Aegirina	-	30/50%
Plagioclásio (oligoclásio)	-	10/15%
Microclínio	-	10/15%
Quartzo	-	10/20%
Opacos	-	< 5%

A presença da calcedônia e clorita não é incomum.

.5.2.6. Filões Pegmatóides Básicos a Vermiculita - são mineralizações de vermiculita encaixadas nas fraturas e disseminadas sob a forma de bolsões nas rochas duniticas e peridotíticas. Além de vermiculita ocorrem: feldspato, euxenita, diopsídio e apatita.

.5.2.7. Diabásios - vários diques de diabásio relacionam-se com os eventos intrusivos cretácicos. Na estrada para a



Fazenda Pau Brasil aflora um "sill" com forma de "salsicha" de 1,50 x 0,60km. A coloração da rocha é cinza-escuro, a granulação é fina, isótropa, e a composição modal estimada é a seguinte:

Augita	-	40/60%
Plagioclásio (oligoclásio)	-	20/40%
Biotita	-	5/10%
Opacos	-	5/10%

Ocorrem ainda pistacita, clorita e apatita. A augita é zonada e maclada (microfoto 15). As demais ocorrências de diabásio estão sob a forma de pequenos diques que atravessam a estrada Santa Fé-São Sebastião do Rio Claro, e o Morro dos Mil Homens, ficando aqui caracterizada sua idade pósdevoniana, ao cortarem os arenitos de Formação Furnas.

.6. Terciário/Quaternário

.6.1. Generalidades

As ocorrências de idade terciária/quaternária estão relacionadas com o silexito da Serra Água Branca e as coberturas de trito-lateríticas e/ou areno-argilo-lateríticas.

.6.2. Silexito

A Serra Água Branca é constituída em superfície por espessa cobertura de silexito, com níveis que atingem até 44m de espessura descontínua. Supõe-se que este material tenha se originado a partir da alteração de rochas que lhe estão sotopostas. A presença de serpentinitos na base da serra indicam o possível prolongamento destes que teriam suas dimensões maiores cobertas, sendo a rocha que deu origem ao silexito, através de processos intempéricos, os quais agindo sobre rochas ultrabásicas, liberaram sílica. Esta, sendo mais resistente, manteve-se alçada com relação às demais rochas, em forma geomorfológica de "mesa". A capa de silexito não é contínua, e sua espessura varia de 0 a 44m ocorrendo em mais de um nível, quando se acha intercalada por material argiloso. Às vezes apresenta estrutura compacta e outras em "favo de mel". Devido a sua alta dureza, oferece resistência à sondagem prejudicando os trabalhos de pesquisa ali efetuados.

.6.3. Cobertura Detrito-Laterítica e/ou Areno-Argilo-Laterítica

Toda a região, após a deposição dos sedimentos devonianos, foi submetida a processos erosivos. Posteriormente, com a intrusão das rochas cretácicas, estas também passaram, através dos

mesmos fenômenos, a contribuir com material de decomposição durante os vários ciclos geomorfológicos a que estiveram sujeitas. Destes processos resultaram extensas coberturas de material detrítico parcialmente laterizado podendo ser arenoso, siltiloso ou argiloso, conforme as rochas das quais foram originadas. Podem estes depósitos ter origem aluvial, principalmente nas proximidades do Rio Araguaia, onde é comum encontrar-se lagos e meandros abandonados. Esta cobertura está distribuída em todas as quadriculas do grau, sendo essencialmente arenosas, quando relacionadas com os quartzitos e arenitos, e silto-argilosas, quando relacionadas aos gnaisses, "granitos", rochas básicas e ultrabásicas. Barbosa et alii (1969) mencionam a importância do mapeamento destas coberturas, tanto porque mascaram as formações mais antigas, como também pela possibilidade de conterem jazidas minerais.

.7. ALUVIÕES QUATERNÁRIAS

.7.1. Generalidades

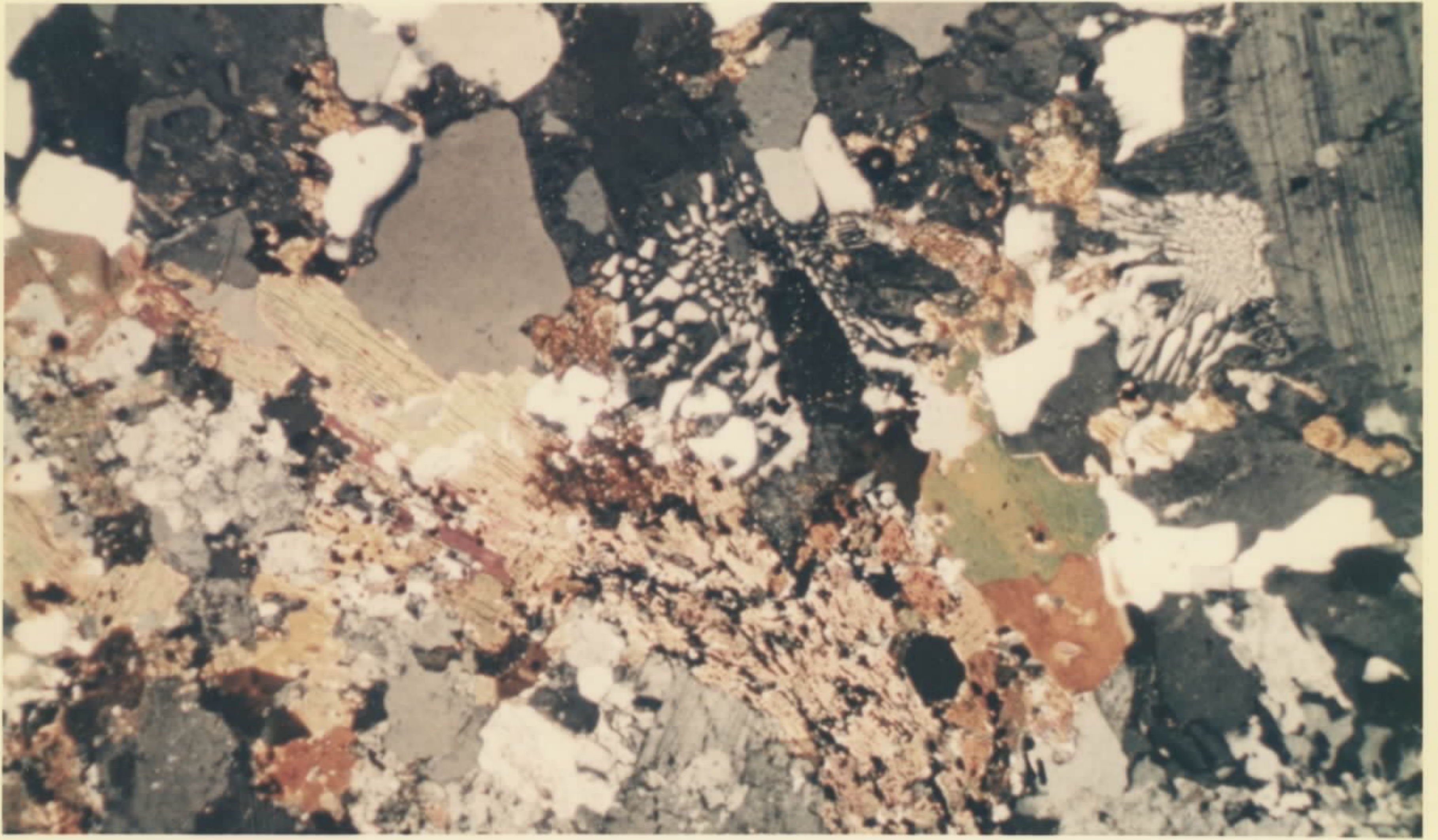
Devido a sua grande extensão geográfica, é importante citar a aluvião pleistocênica do Rio Araguaia, constituída de areias médias a grossas com grande percentagem de quartzo, originada da antiga ação do Rio Araguaia na região (aerofoto 2). Devido ao baixo gradiente observado na área é favorecida a formação de aluviões holocênica, que acompanham os rios e ribeirões de maior envergadura.

MICROFOTO 1

Intercrescimento de quartzo-feldspato alcalino em contato com o plagioclásio e biotita. Hornblenda -biotita gnaïsse. LP-10x. Serra do Impertinente. São Sebastião do Indaiá.

MICROFOTO 2

Observam-se duas fases de crescimento do microclínio, que apresenta ainda inclusões de biotita (cloritizada), quartzo e plagioclásio. LP-10x. Gnaïsse da Serra Branca.

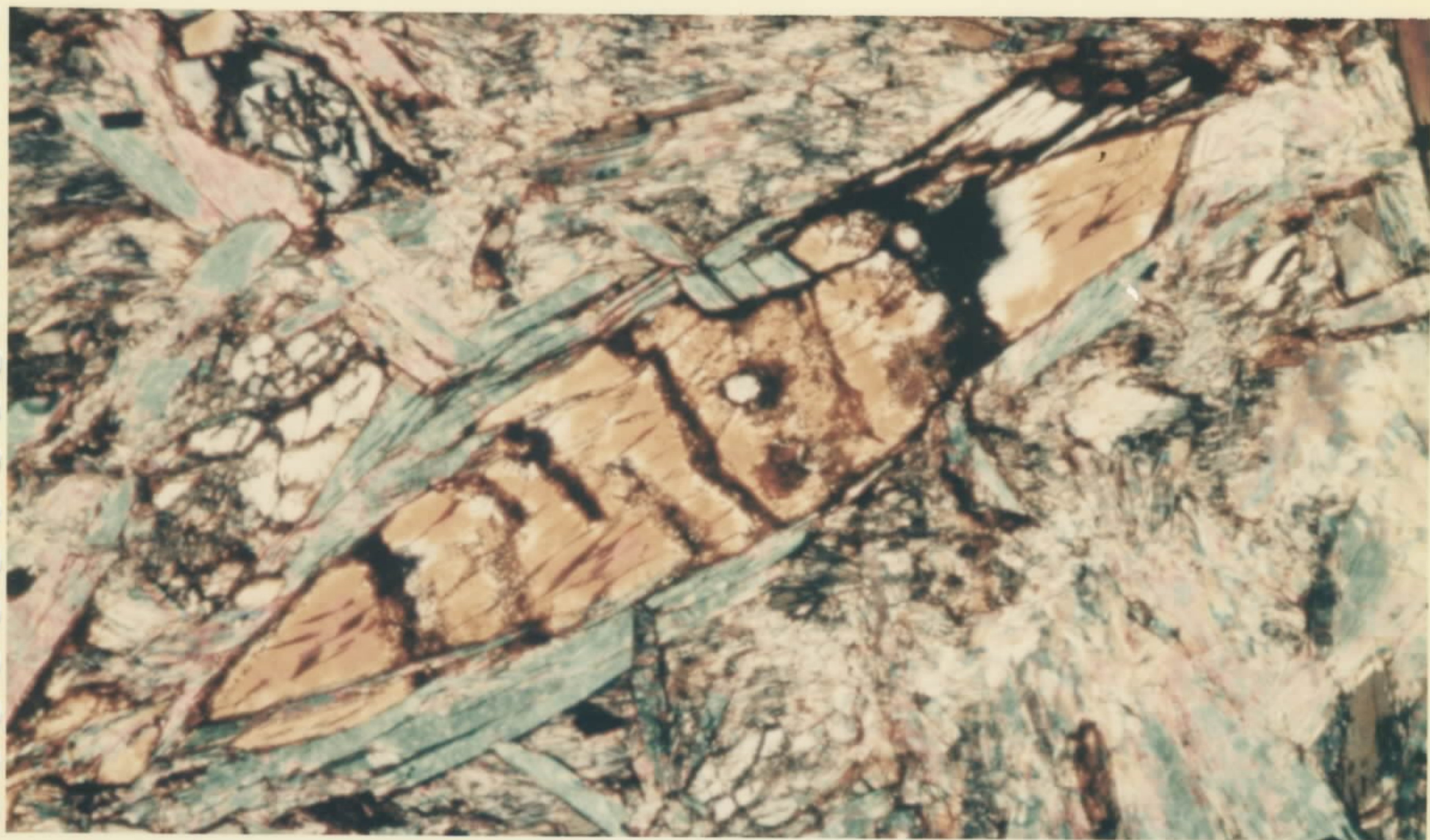
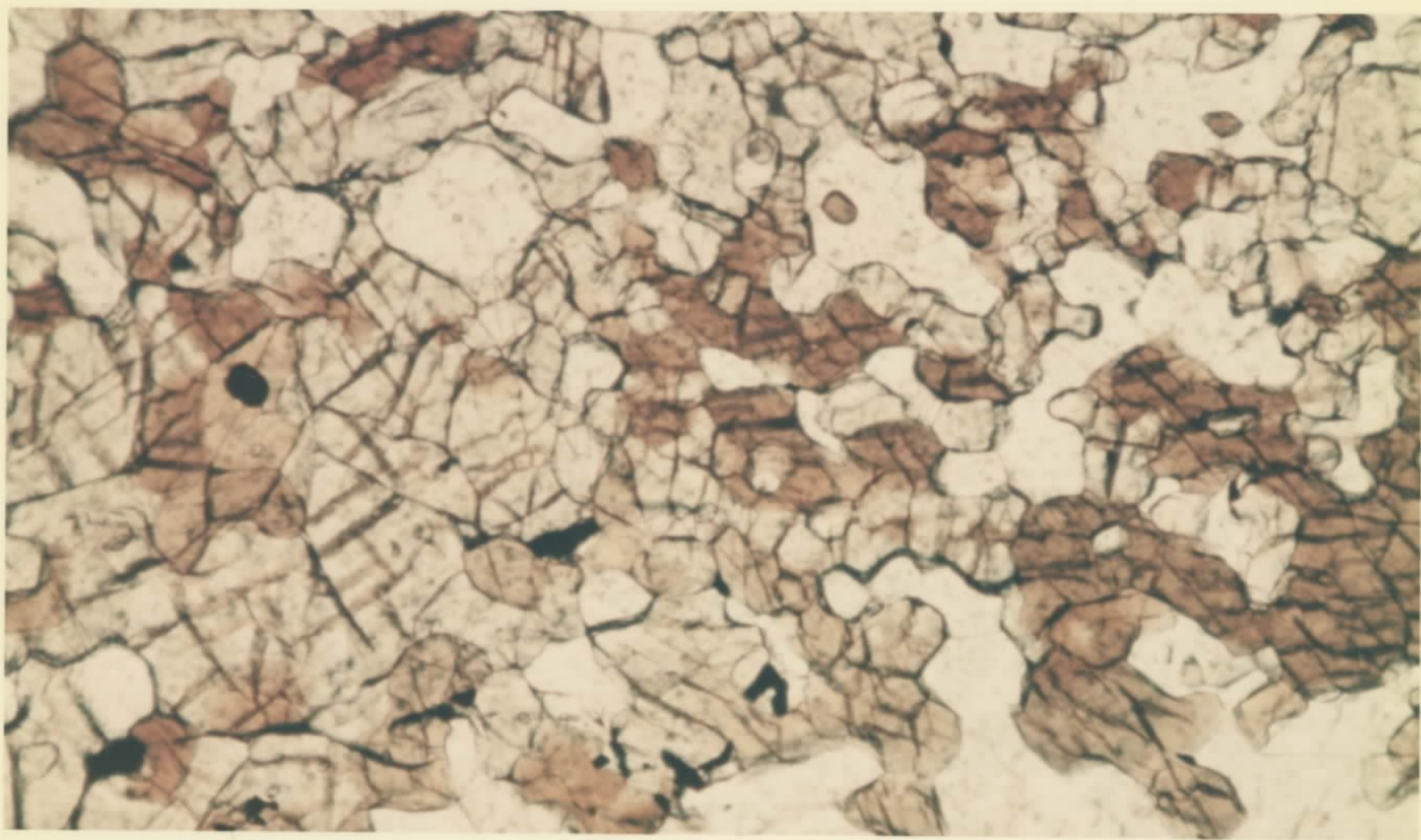


MICROFOTO 3

Transformação do clinopiroxênio em hornblenda
marrom. LN-40x. Metagabro - Santa Fé.

MICROFOTO 4

Talco e anfibólio (antofilita) em talco anfibolito.
LP-40x. Serra Branca.

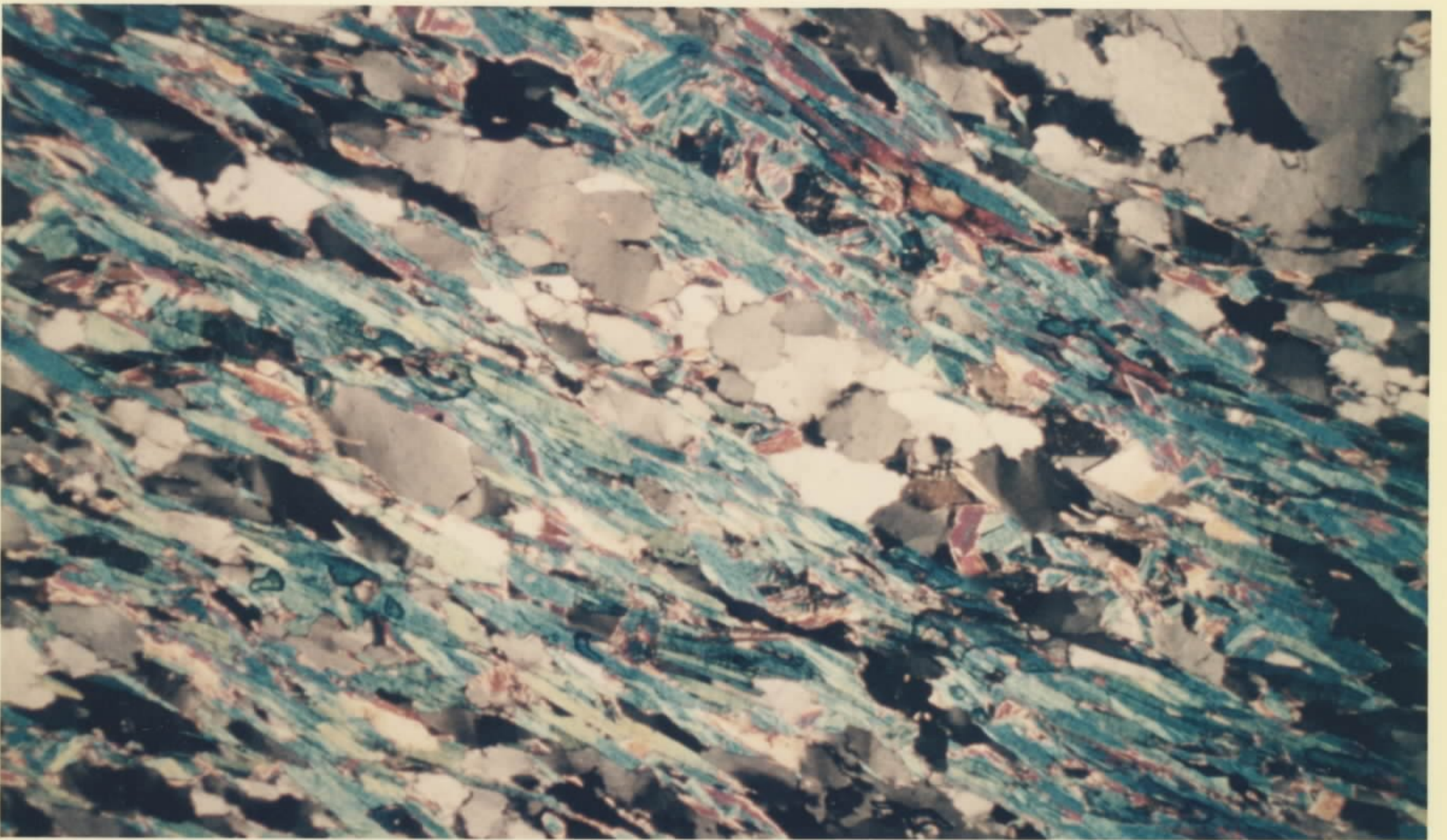
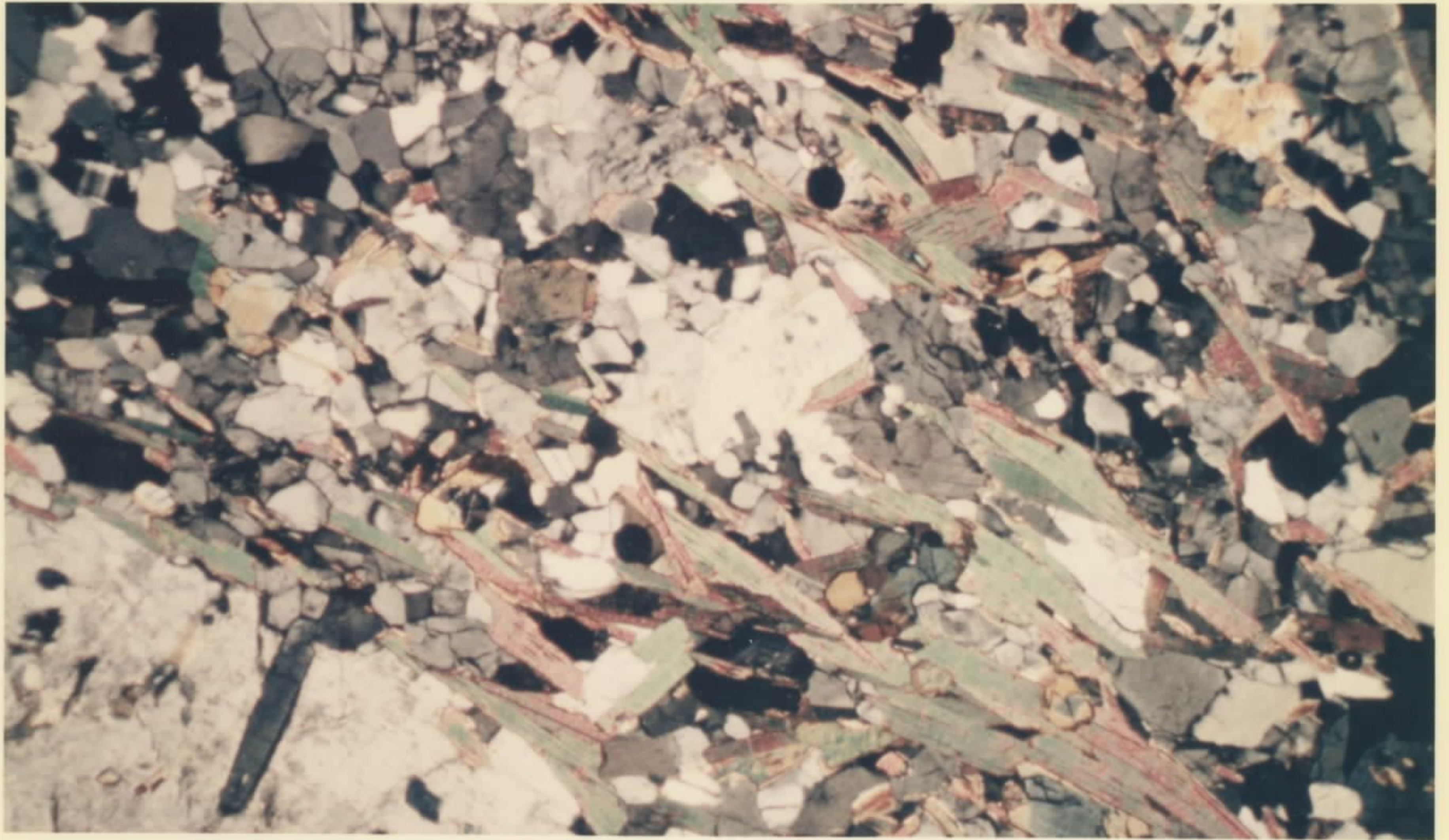


MICROFOTO 5

Cristais de biotita, microclínio, plagioclásio,
quartzo em biotita xisto feldspático. LP-10x.
Córrego Palmeira, Itapirapuã.

MICROFOTO 6

Muscovita-quartzo xisto. LP-10x. Este de Itapi
rapuã.



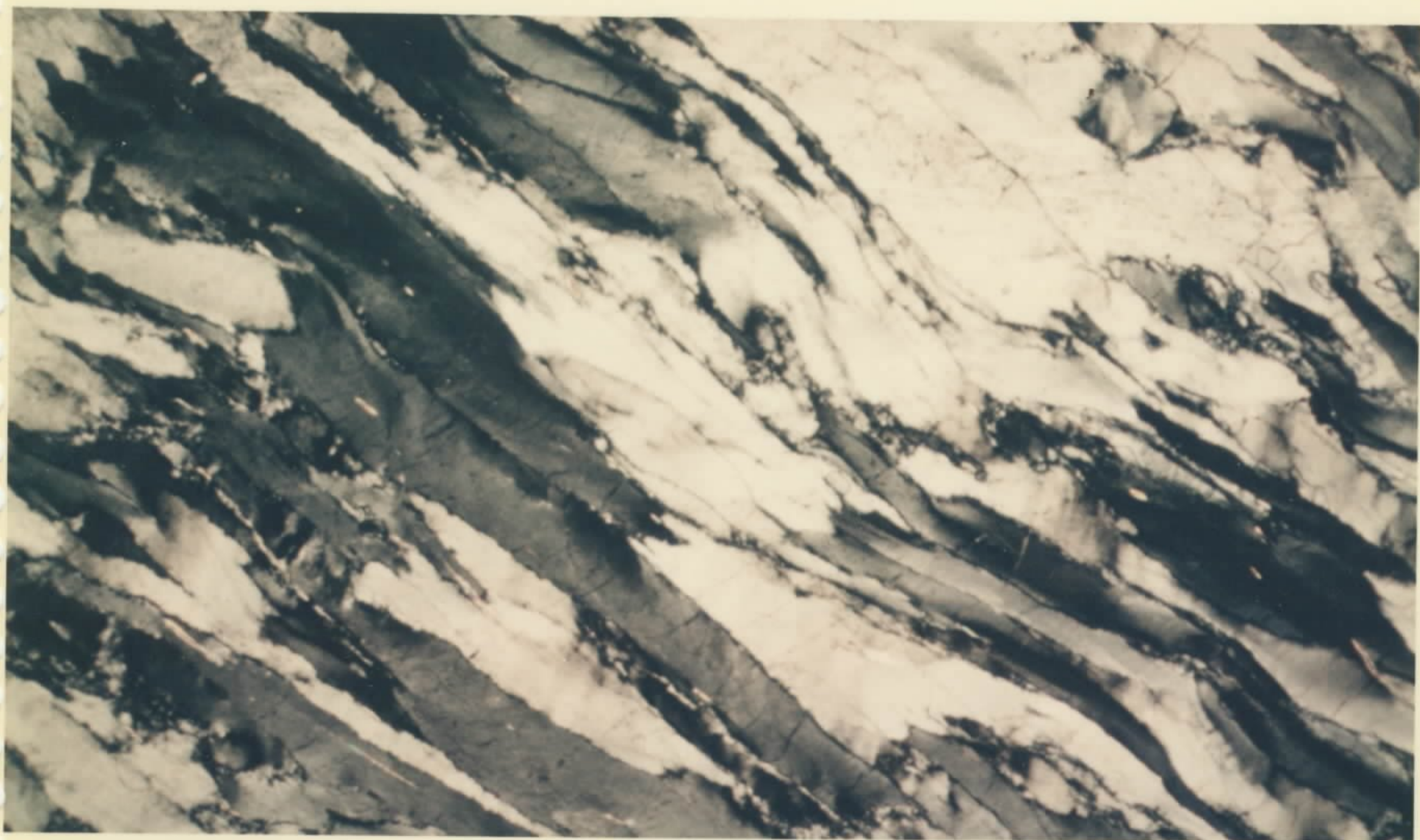
MICROFOTO 7

Quartzito puro extremamente estirado, evidenciando grandes esforços mecânicos. LP-10x. Este de Itapirapuã.

MICROFOTO 8

Quartzito micáceo apresentando textura de implicação intergranular entre os cristais de quartzo. LP-10x.

OBS.: A secção não mostra a equivalência comum de quartzo e sericita. Córrego do Engenho - Noroeste de Itapirapuã.



MICROFOTO 9

Textura Rapakivi - Fenocristal de microclínio
aureolado por capa de plagioclásio. LP-10x. Gra
nito Rapakivi - Sul de Jussara.

MICROFOTO 10

Serpentinito. LP-10x. Serra Água Branca.

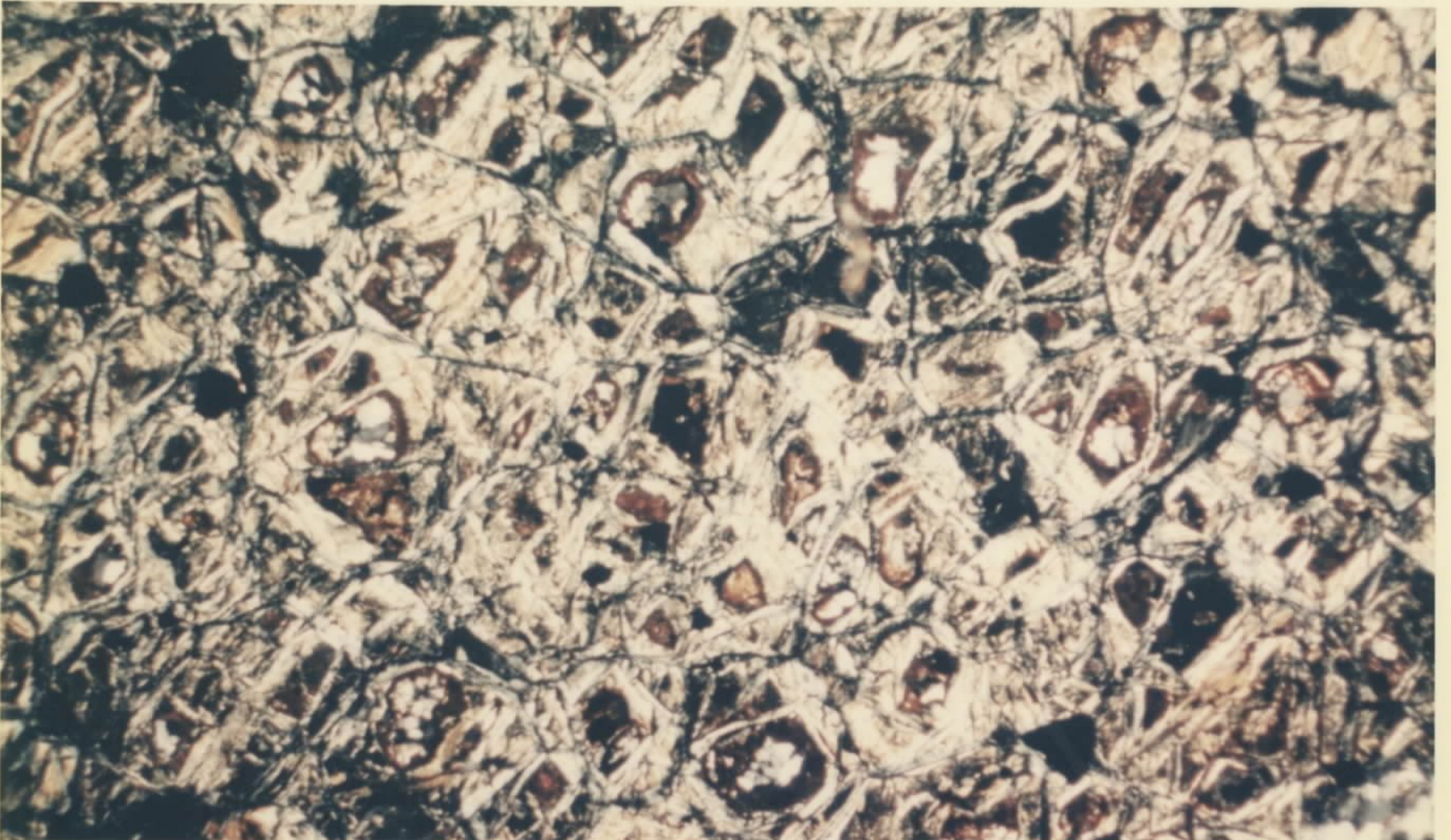


MICROFOTO 11

Dunito alterado, observando-se pseudomorfose de limonita, iddingsita e crisotila sobre olivina. LP-10x. Maciço Santa Fé.

MICROFOTO 12

Olivina (crisotila) quase totalmente serpentinizada em dunito serpentinado. LP-10x. Serra Água Branca.

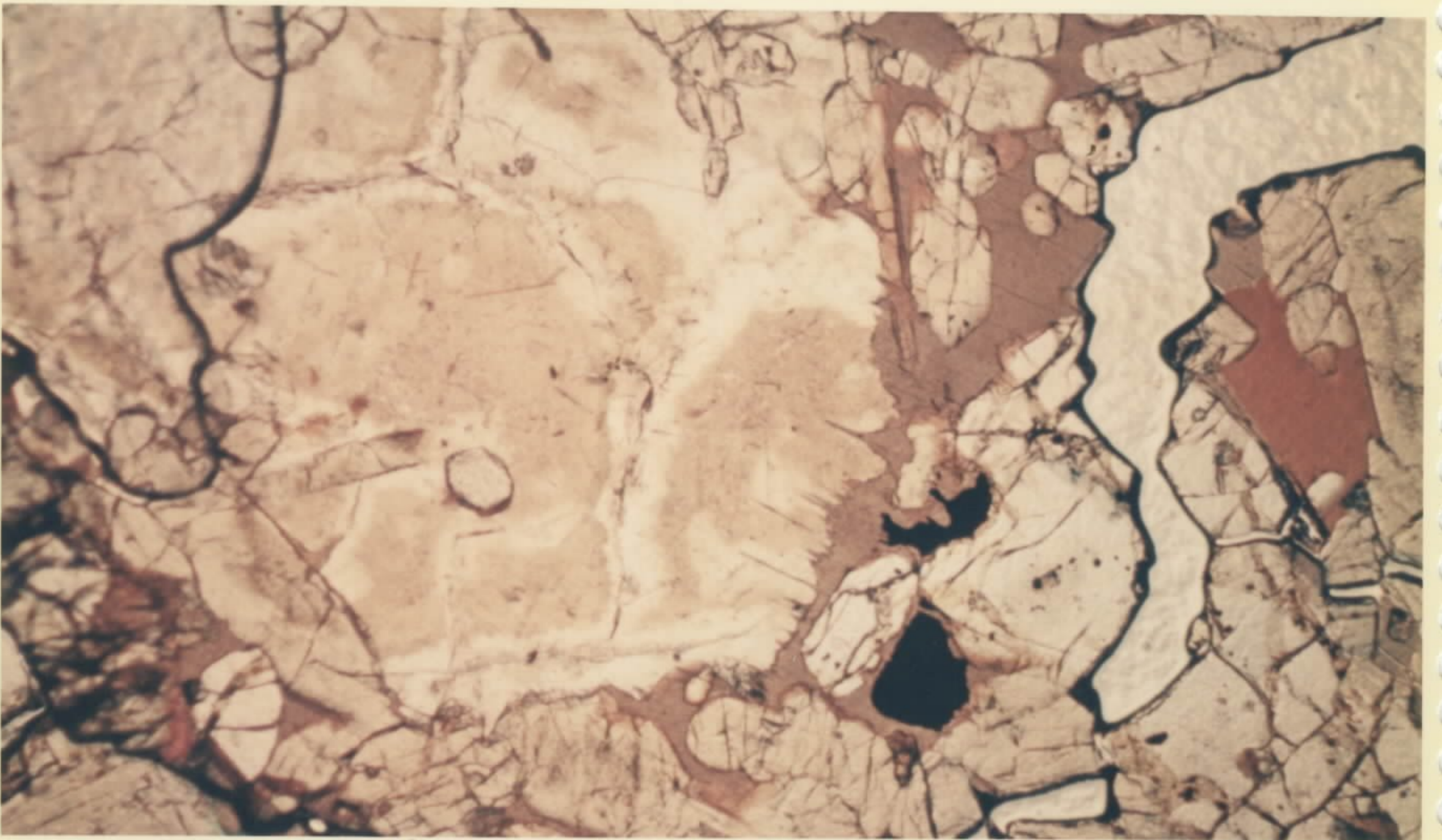


MICROFOTO 13

Leucita parcialmente zeolitizada com desenvolvimento de cristais de analcima (azuis - ataque químico) e cristais de piroxênio LP-10x. Missouri - Maciço Santa Fé.

MICROFOTO 14

Cristal de leucita parcialmente zeolitizado. Observe-se que a cor amarela sobre a leucita é devida ao ataque químico para identificação do K (HF + cobalto-nitrito de sódio). - LN-10x. Missouri - Maciço Santa Fé.

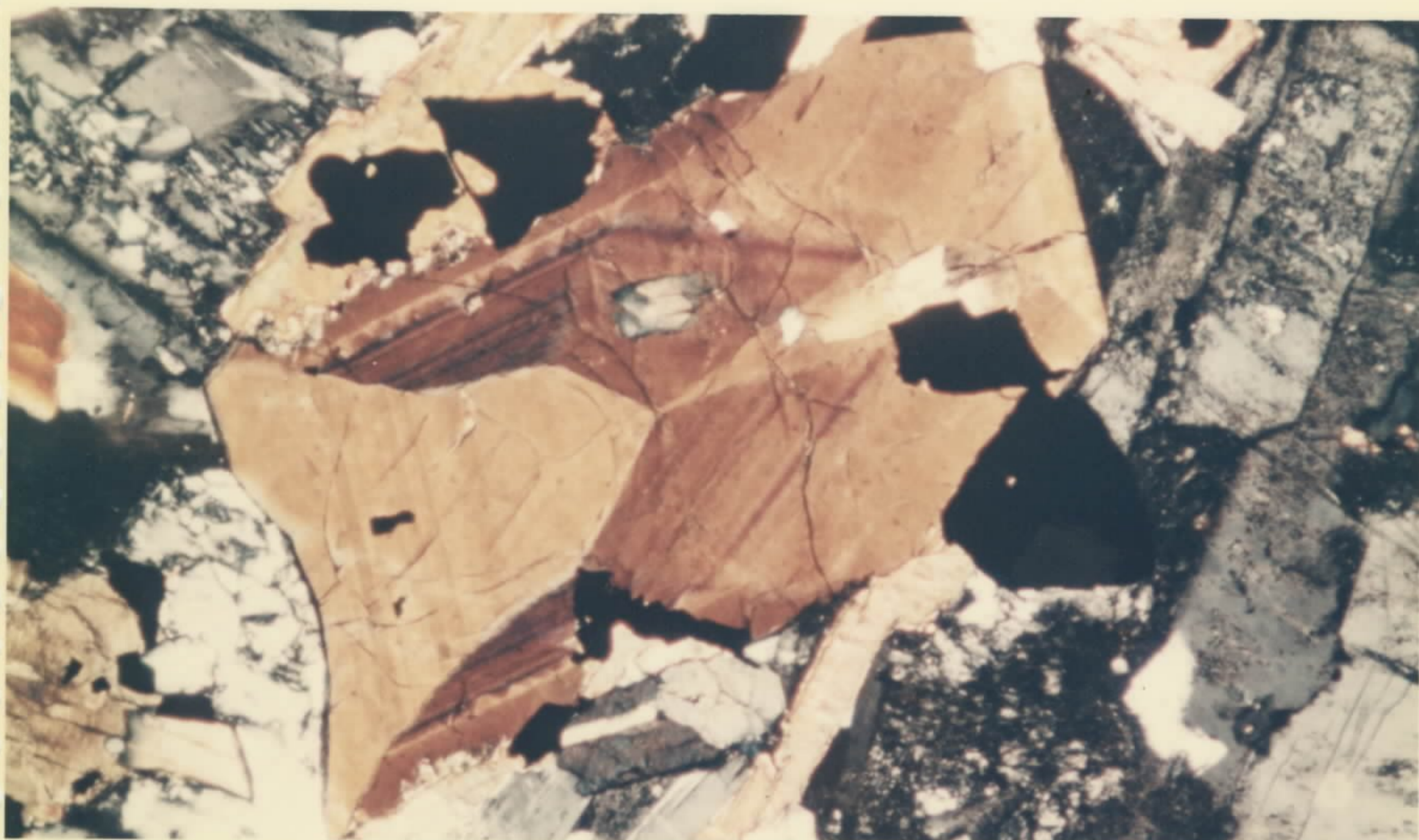
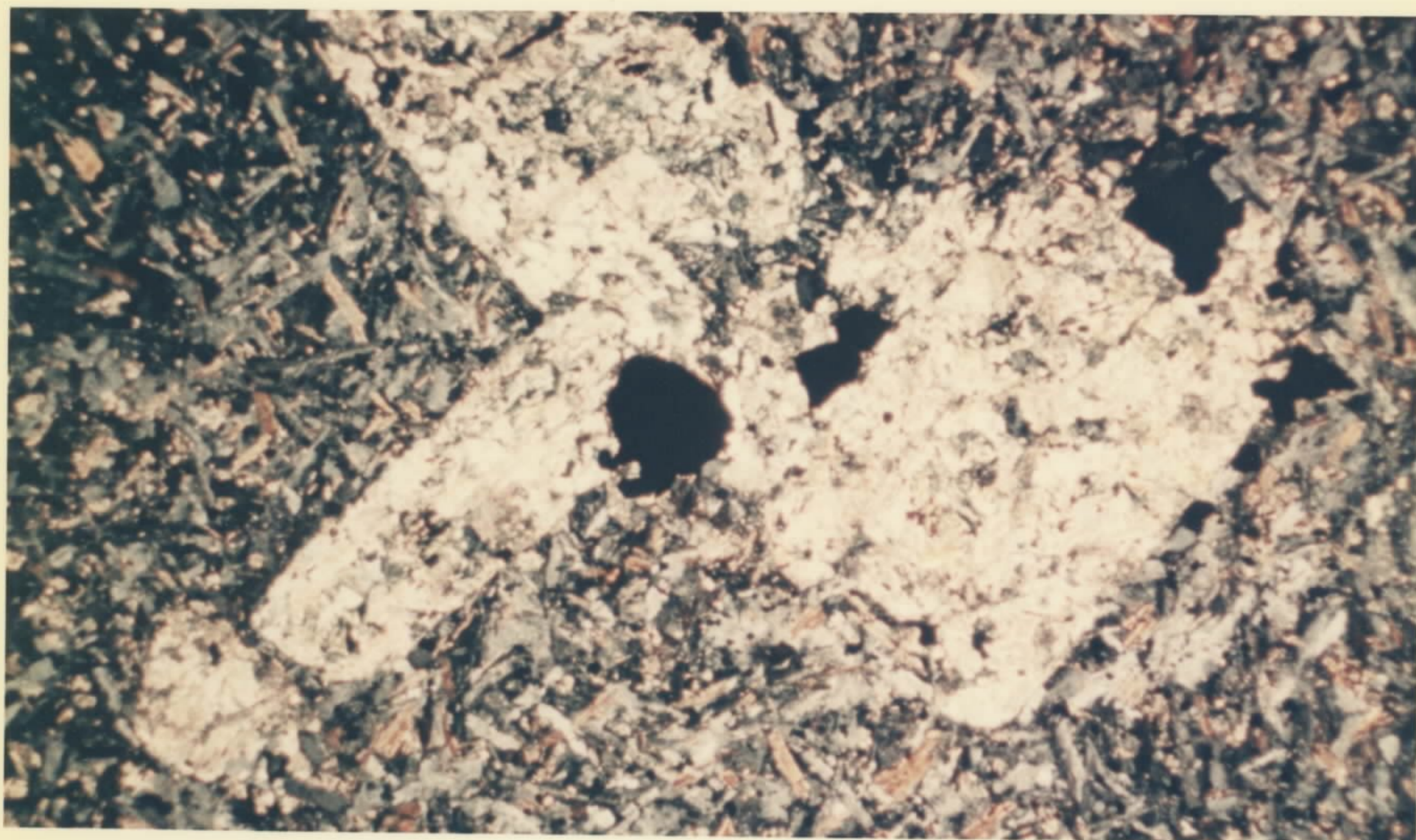


MICROFOTO 15

Cristais de augita (com macla ampulheta), biotita, plagioclásio, feldspato alcalino em diabásio. LP-40x. "Sill" de diabásio, estrada para Fazenda Pau Brasil.

MICROFOTO 16

Profunda alteração de cristais de piroxênio (pseudomorfose), em carbonato, serpentina e clorita em andesito basáltico. LP-10x. Maciço Santa Fé.



MICROFOTO 17

Cristais de microclínio pertítico, plagioclásio e aegirina em sienito. LP-10x. Maciço Santa Fé.

MICROFOTO 18

Observe-se zoneamento nos cristais de piroxênio em nefelina sienito, com bordos mais sódicos. LN-10x. Maciço Santa Fé.

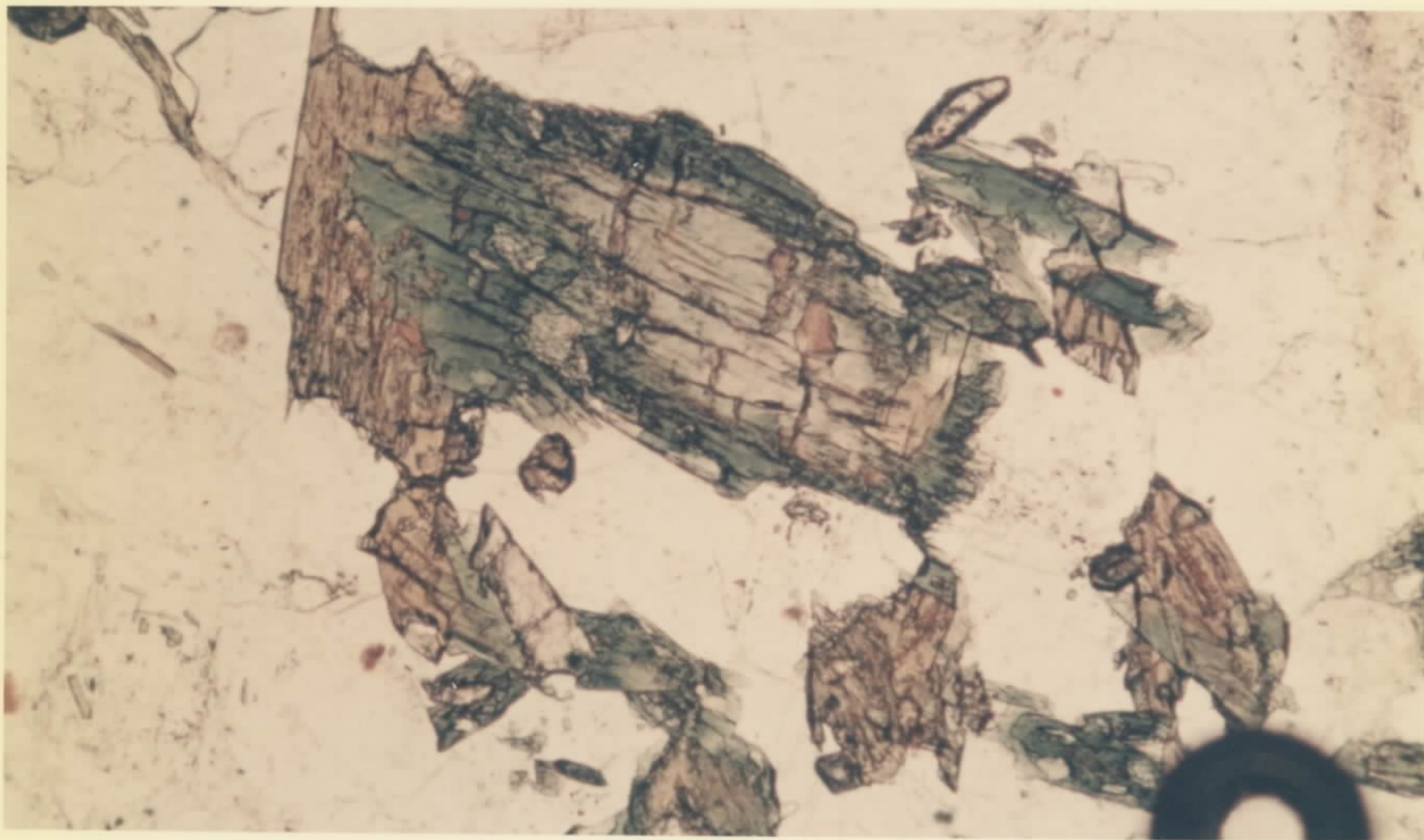


FOTO 11

Porfiroblastos zonados de feldspato alcalino caracterizam os embrechitos facoidais nas proximidades de Itapirapuã.

FOTO 12

Afloramento de migmatito típico. Sul de Jussara.



FOTO 13

Aspecto geral da Serra do Impertinente (granito anatóxico).



FOTO 14

Evidências do processo de migmatização dos gnais
ses, onde a rocha original resistiu ao aporte
de material metassomático, tendo este formado
"núcleos" quartzo-feldspáticos. Serra Branca.

FOTO 15

Detalhe da foto anterior.

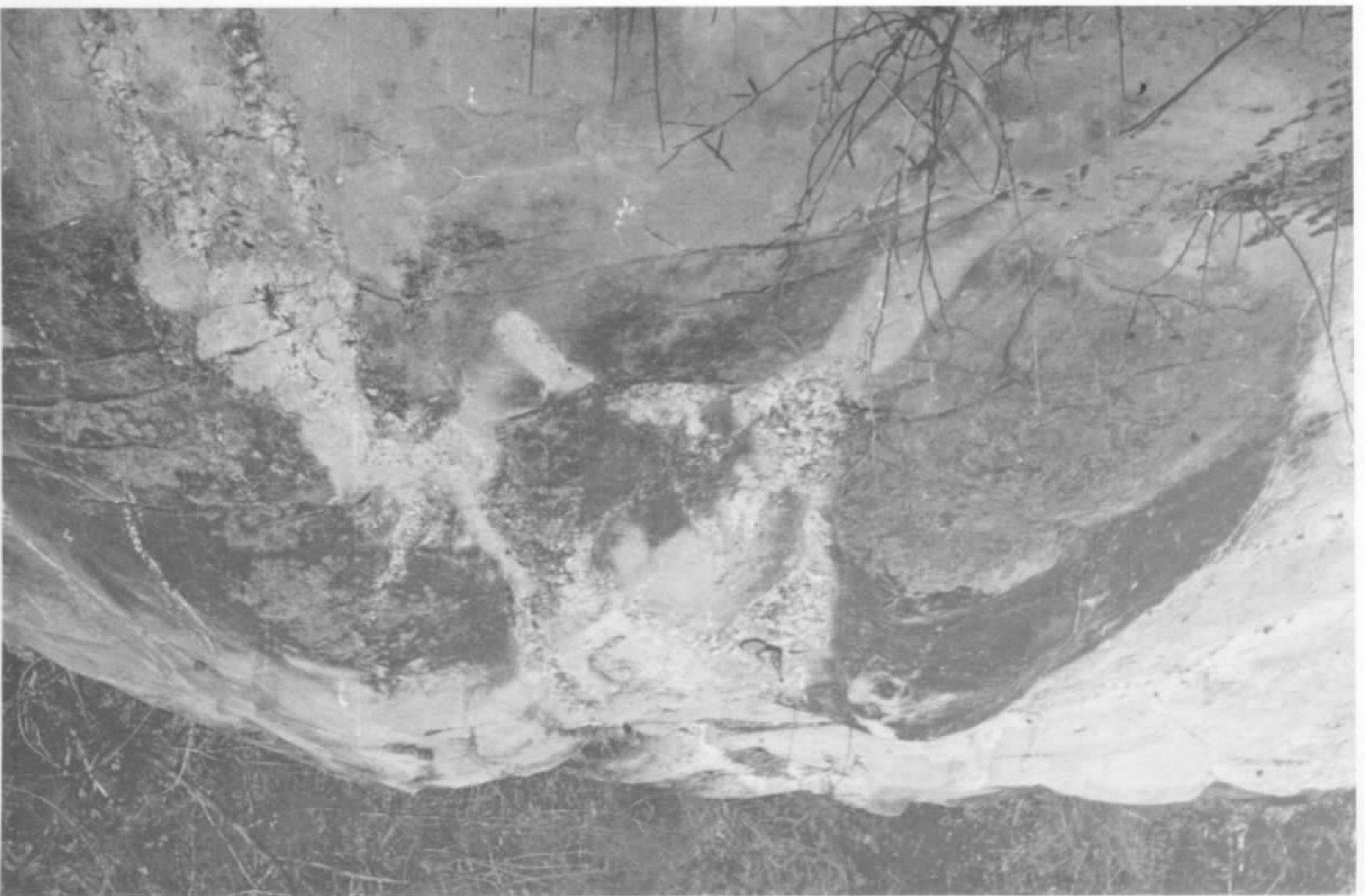
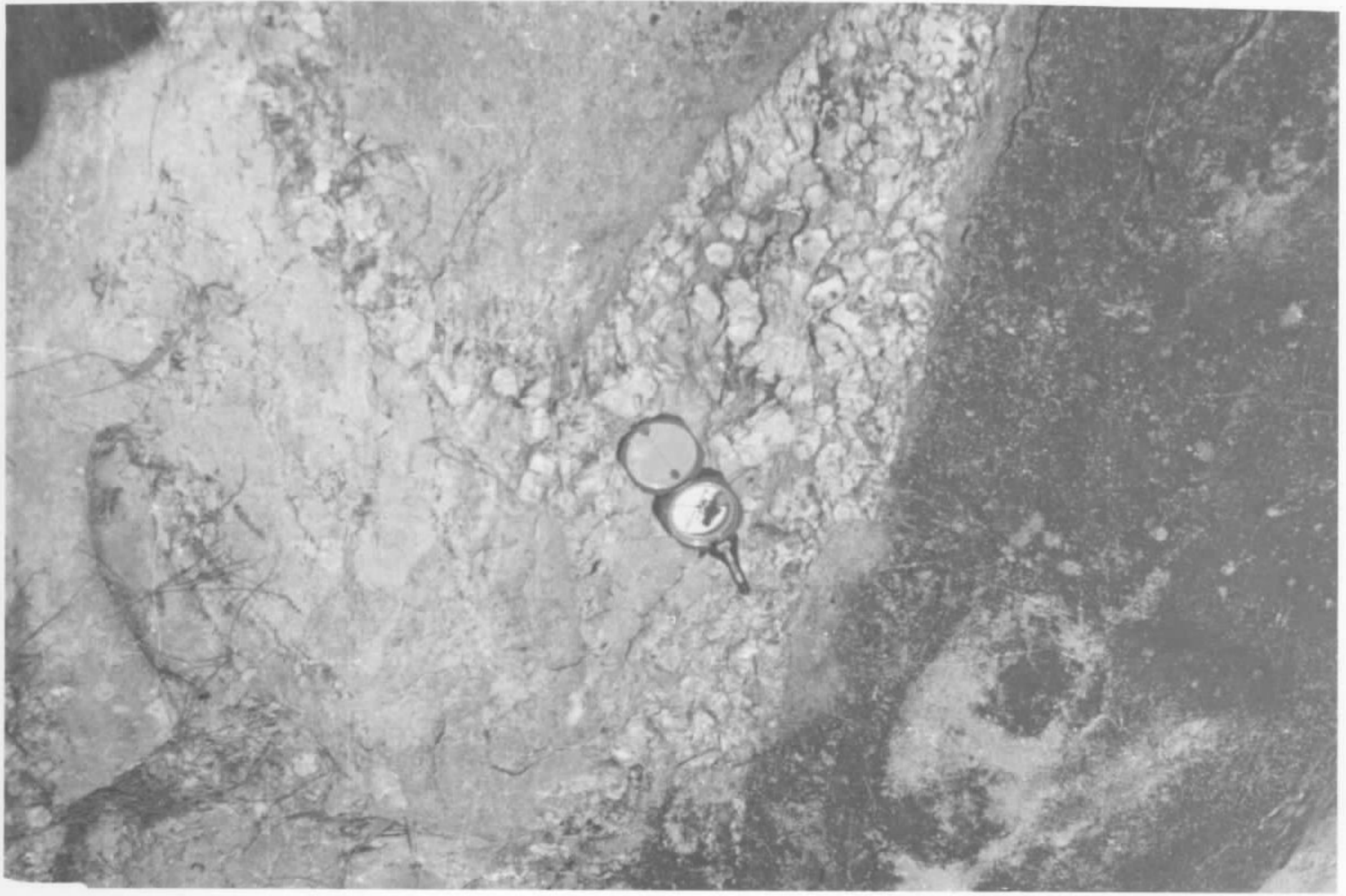


FOTO 16

Biotita gnaisse, rocha predominante no Complexo Basal, aflorando no leito do Rio Araguaia. Nele formam-se, através da erosão diferencial de partículas carregadas quando das cheias, "marmitas", onde há possibilidades de ocorrências de diamantes. Britânia.

FOTO 17

"Marmitas" no biotita gnaisse originadas por erosão diferencial. Rio Araguaia - Britânia.

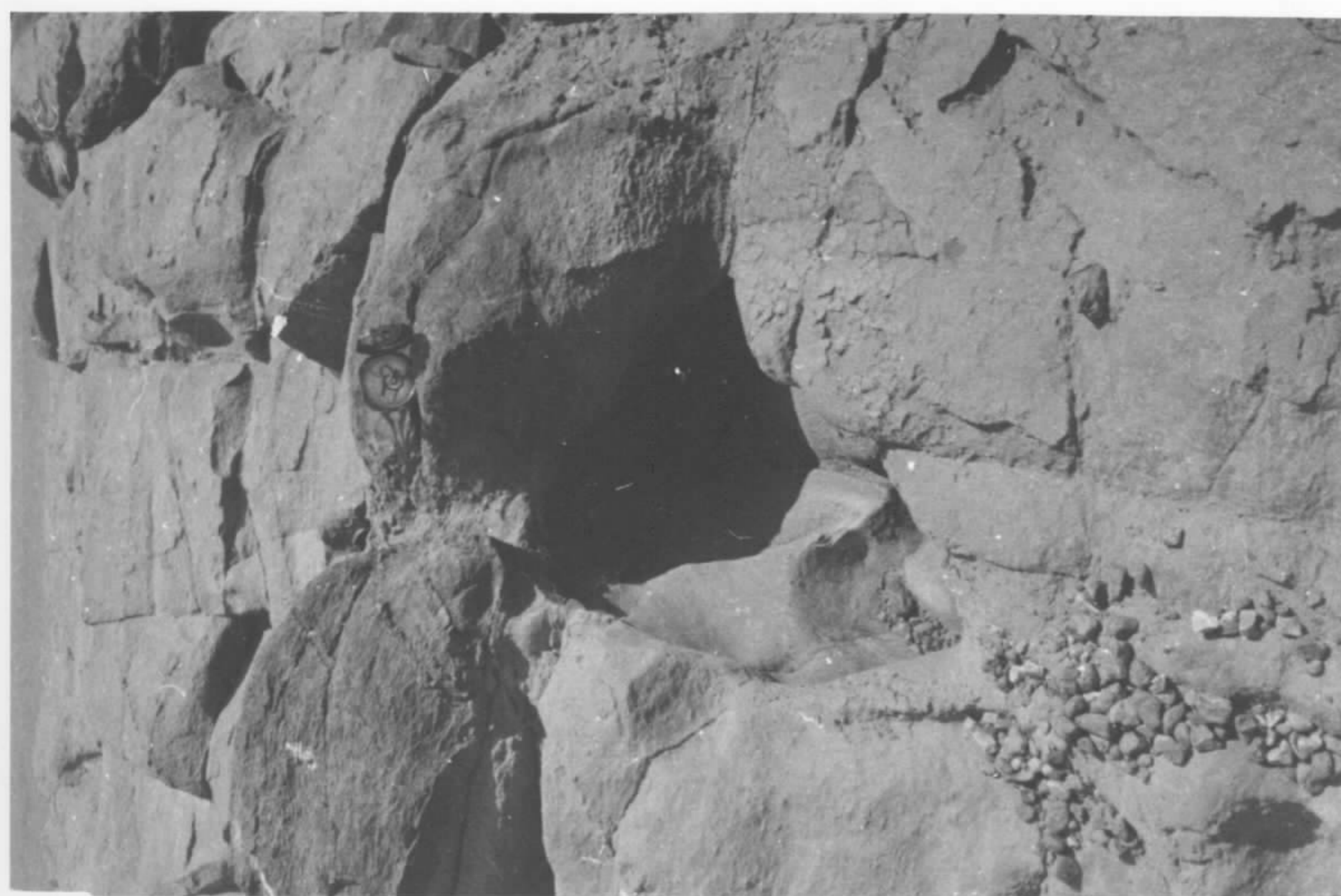


FOTO 18

Aspecto dos veios quartzo-feldspáticos concor
dantes com a estrutura da rocha original, ca
racterizando os epibolitos. Serra do Imperti
nente.

FOTO 19

Detalhe da foto anterior.



FOTO 20

Blocos cúbicos e prismáticos, de dimensões avantajadas, formam, quando sobrepostos, verdadeiros pedestais de rochas, que são comuns no granito anatexítico da Serra do Impertinente. Sul de Jussara.

FOTO 21

Detalhe da foto anterior.



FOTO 22

Detalhe da granulação grosseira, isótopa, apresentada pelo granito anatéxico da Serra do Im pertinente.



FOTO 23

Micaxistos superiores do Grupo Araxá formam os flancos da sinclinal da Serra Santa Rita.

FOTO 24

Detalhe dos afloramentos de mármore dolomíticos que se situam no núcleo da sinclinal da Serra Santa Rita.

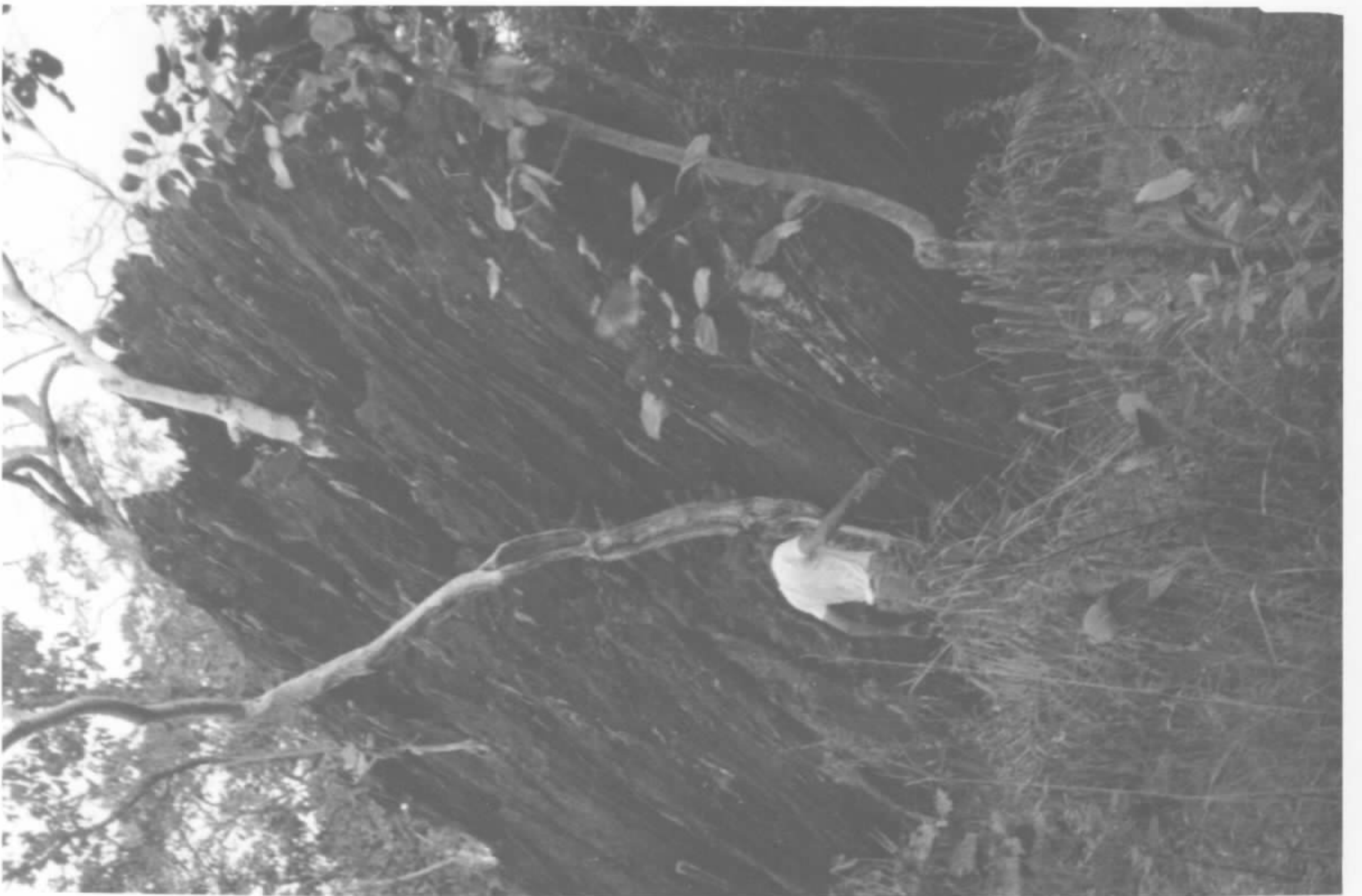


FOTO 25

Aspecto dos "boulders" de granito Rapakivi na Serra do Impertinente. Sul de Jussara. (foto - Valter J. Marques).

FOTO 26

Xenolito constituído por concentração elevada de minerais ferro magnesianos. Granito Rapakivi. (foto - Valter J. Marques).



FOTO 27

Aspecto macroscópico do granito Rapakivi, mos
trando a textura tipicamente porfirítica com
grandes fenocristais de microclínio orlados por
um manto de plagioclásio - Jussara. (foto - Val
ter J. Marques).

FOTO 28

Aspecto de detalhe mostrando cristal de microclí
nio com manto oligoclásico. A descontinuidade mi
neralógica é evidenciada por pequenos cristais
máficos cristalizados entre os dois feldspatos.
(foto - Valter J. Marques).

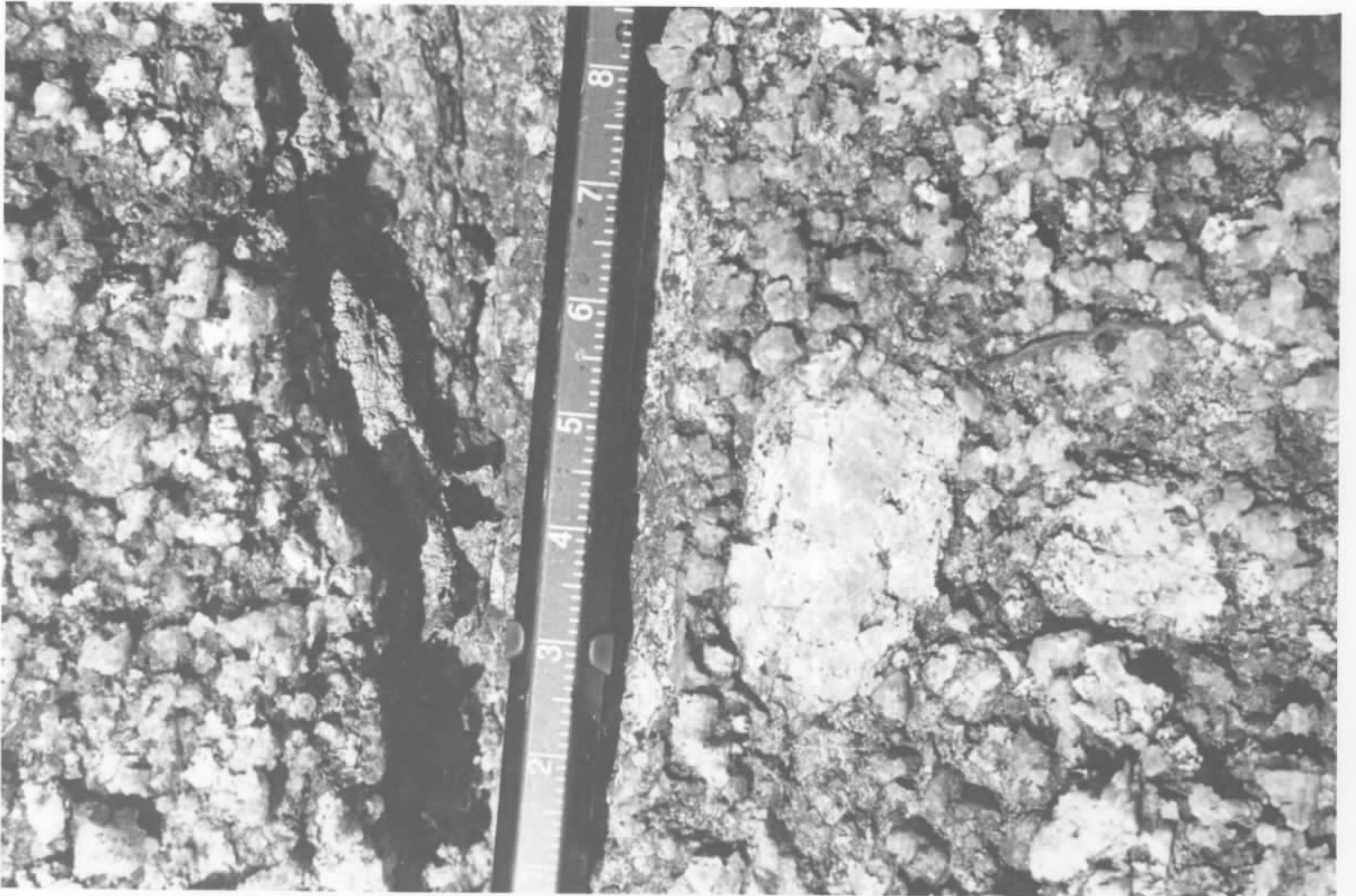
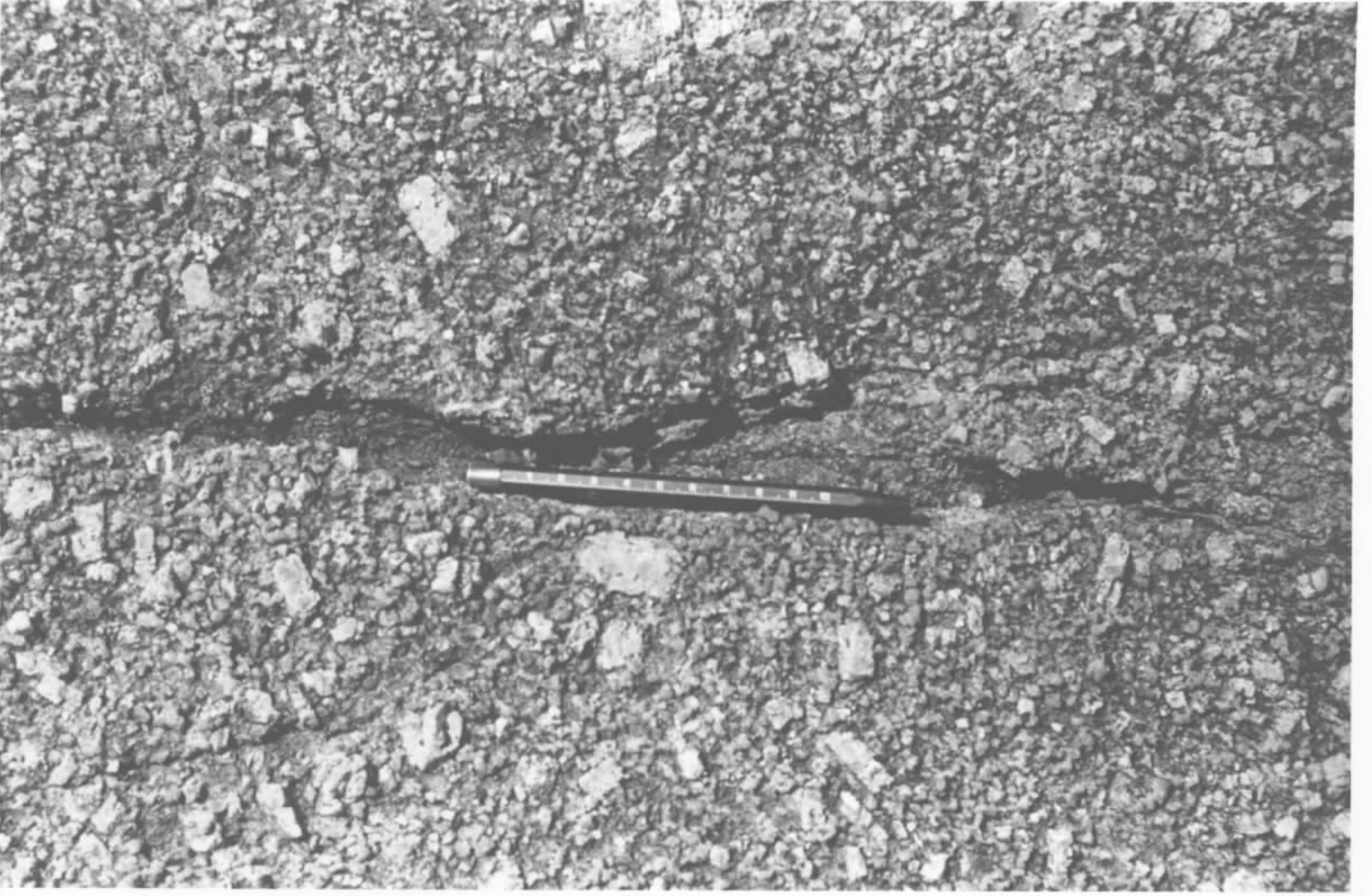


FOTO 29

Aspecto geral dos arenitos de Formação Furnas.
Morro dos Mil Homens.

FOTO 30

Aspecto dos contra-fortes formados pelo intem
perismo nos arenitos de Formação Furnas. Morro
dos Mil Homens.

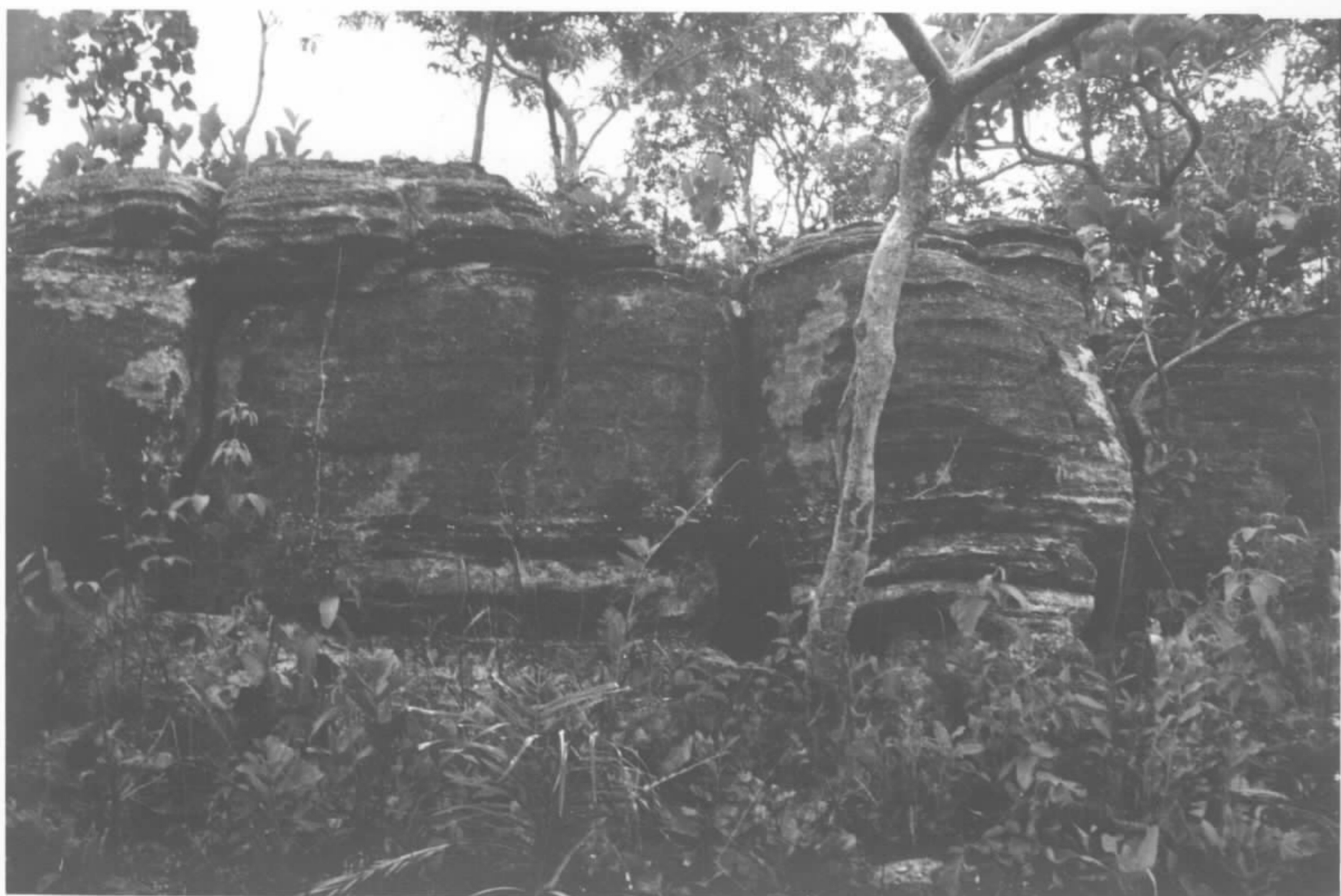


FOTO 31

Aspectos erosionais característicos nos arenitos da Formação Furnas. Aparecida do Rio Claro.

FOTO 32

Detalhe da foto anterior.



FOTO 33

Intercalações de níveis conglomeráticos com ní
veis médios no arenito Furnas. Morro dos Mil Ho
mens.

FOTO 34

Estratificação cruzada do tipo plano apresentada
pelo arenito de Formação Furnas. Morro dos Mil
Homens.

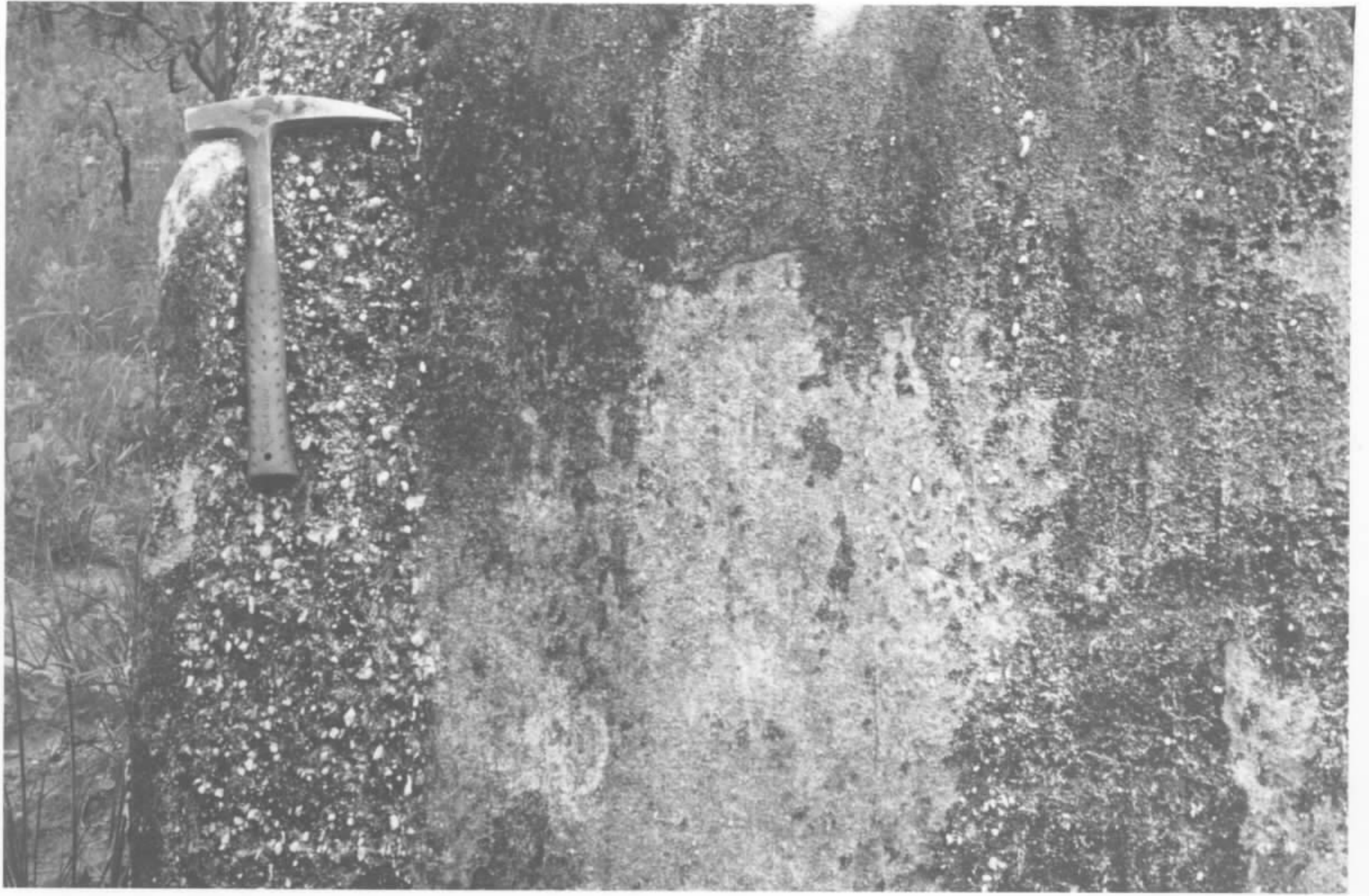


FOTO 35

Arenito cozido pela intrusão de rochas ultrabásicas do maciço Santa Fé. Apresentam níveis conglomeráticos. Sul de Santa Fé.

FOTO 36

Afloramento de sienito. Sul do maciço Santa Fé.



AEROFOTO 2

Aspecto do Rio Araguaia com suas aluviões quaternárias holocênicas (Qha) e pleistocênica (Qpa).

49614



IV - ANÁLISE ESTRUTURAL

As estruturas da área do Projeto Jussara serão aqui brevemente comentadas, no sentido de fornecer-se subsídios a posteriores trabalhos de caráter regional, já que em área restrita, como o é a do referido projeto, não se justifica uma análise tectônica mais profunda.

.1. COMPLEXO BASAL

As rochas do Complexo Basal, quando observadas de um modo geral, apresentam concordância relativa com os metamorfitos do Grupo Araxá que lhe estão sobrepostas. Os dados obtidos no mapeamento não permitiram uma conclusão definitiva, neste aspecto, que possa ser extrapolada para toda a unidade. Ao sul de Itapiraçuã, Quadrícula de Jussara, entretanto, está bem definida uma discordância angular com aqueles metamorfitos. Todavia, nos demais lugares em que se acham em contato, esta discordância não pôde ser comprovada.

Na área do Projeto Jussara, os gnaisses do Complexo Basal apresentam foliações de direção NW a NNW quase que invariavelmente, com mergulhos para SW preferencialmente, e também para NE. Os falhamentos (fotos 37 e 38) que atingem a unidade não fogem a este padrão de direção. São falhas de deslocamento horizontal em sua maioria. As lineações estruturais e minerais confirmam a generalidade da direção NW, sendo os mergulhos das lineações minerais de baixo grau ($10-15^{\circ}$) no rumo NW.

.2. GRUPO ARAXÁ

Os metamorfitos do Grupo Araxá apresentam-se dobrados segundo o padrão holomórfico sobre as rochas do Complexo Basal. As dobras são assimétricas e tem seus planos axiais mergulhando para SW. A xistosidade predominante apresentada pelas rochas do Grupo Araxá tem direção NW a NNW, com mergulho para SW. As direções N a NNE, com mergulhos para W e NW, ocorrem subordinadamente.

A Quadrícula de Araguapaz apresenta duas feições estruturais características para o Grupo Araxá. A primeira delas corresponde à Serra Santa Rita, a qual é uma ampla sinclinal de direção NW, com 6km de amplitude e eixo mergulhando para SE. Várias microdobras são observadas nos calcoxistos, predominando as de eixo com mergulho para NNW, havendo também um padrão NNE com mergulhos para SW. A outra - Serra do Lambari - corresponde a um sistema de anticlinais e sinclinais que pode ser classificado como estrutura de "embricamento" (aerofoto 3). Os falhamentos relacionados com o Grupo Araxá são maiormente de direção NNW, com

predominância de falhas de deslocamento horizontal.

Na porção sudeste da Quadrícula de Araguapaz, ocorre uma falha de deslocamento horizontal, com direção NE, perpendicular à da sinclinal da Serra Santa Rita.

.3. GRUPO PARANÁ

Os sedimentos da Formação Furnas encontram-se subhorizontalizados, mostrando, às vezes, um pequeno mergulho para SE (em torno de 5°). Duas falhas são observadas cortando essas rochas (Quadrícula de Santa Fé). Tem ambas direção NW e estão relacionadas aos fenômenos tectônicos cretácicos que deram origem às intrusões alcalinas e básico/alcalinas que compõem o Grupo Iporá.

.4. OBSERVAÇÕES

Não podem deixar de ser mencionadas as dificuldades encontradas para se determinar as estruturas na área mapeada. As Quadrículas de Britânia, Araguapaz e Santa Fé, além de situarem-se em região bastante arrasada e peneplanizada, possuem grande cobertura de material detrito-laterítico e/ou areno-argilo-laterítico, que mascara, quase que totalmente, as estruturas existentes, dificultando a tomada de medidas e impedindo, dessa forma, uma melhor análise das mesmas.

FOTO 37

Aspecto do cataclasito de gnaisse que caracteriza uma zona de falha ao sul de Jussara.

FOTO 38

Detalhe da foto anterior.



AEROFOTO 3

Quartzitos do Grupo Araxá intensamente dobrados com eixos de direção N-S numa estrutura de "embricamento".



37030

V - GEOLOGIA HISTÓRICA

A área do Projeto Jussara situa-se dentro do que Barbosa et alii (1969) denominaram de "Craton Brasil Central" com idade cronológica provável de 2.000 milhões de anos. Hasui e Almeida (1971), através de datações efetuadas pelo método K-Ar em rochas do centro-oeste, confirmam esta idade para o que denominam de Complexo Basal Goiano, bem como idade mais antiga ainda, de 3.000 milhões de anos.

Os fenômenos que atingiram a área limitada pelo Projeto Jussara são esboçados a seguir:

As rochas do embasamento gnáissico-granítico correspondem a "um resto deixado após extensos períodos de erosão, sendo grandemente cobertos e, como tal, visualizados aos pedaços, quase nada se sabendo de sua origem e modificações" Barbosa et alii (1969). Para Almeida (1967) o Complexo Basal Goiano "expõe estruturas muito antigas e ainda mal conhecidas".

Sobre este embasamento desenvolveram-se geossinclinais, com a deposição de materiais que, deformados e metamorfizados, originaram o Grupo Araxá, que se constituiu antes de 980 milhões de anos (Hasui e Almeida, 1971).

Introduzidos nas rochas pré-cambrianas aparecem o granito Rapakivi e os serpentinitos das Serras Água Branca e Santa Rita. O granito relaciona-se com as intrusões graníticas de Piranhas, com idade provável de 460/620 milhões de anos (Hasui e Almeida, 1969). Já as rochas que originaram os serpentinitos parecem pertencer ao Cinturão Serpentinítico do Estado de Goiás, com idade de 1.000 milhões de anos (Almeida, 1967).

Após longo período erosivo que aplainou a superfície pré-cambriana, inicia-se a deposição dos sedimentos da Bacia do Paraná, seguindo-se epirogênese e erosão intensa. A presença destes fenômenos é constatada na área pelos arenitos devonianos da Formação Furnas que ocorrem como testemunhos da Bacia do Paraná, tendo sido as demais formações erodidas.

Fenômenos magmáticos atingiram a região durante o Cretáceo, dando origem às intrusões ultrabásico-alcálicas do Grupo Iporá, representadas na área pelos dunitos associados do Maciço Santa Fé, estando relacionados com as fases finais do vulcanismo toleítico de fissura da Bacia do Paraná.

Os processos erosionais iniciados no fim do Mesozóico prolongam-se até o presente, agindo sobre as rochas mais antigas, que, intemperizadas e alteradas, vieram formar os sedimentos cenozóicos da região.

VI - GEOLOGIA ECONÔMICA

.1. GENERALIDADES

Os principais recursos minerais na área do Projeto Jussara relacionam-se com a intrusão ultrabásico-alcalina do Maciço Santa Fé, com os serpentinitos da Serra Água Branca e com os mármores dolomíticos da Serra Santa Rita. Esta serra mostra um potencial econômico elevado, merecendo um estudo mais detalhado, com levantamento geoquímico e prosseguimento do mapeamento do resto do corpo, que se estende para sudeste, fora da área de mapeamento. As maiores perspectivas econômicas, entretanto, assentam-se sobre a pesquisa de níquel nas áreas de Santa Fé e Água Branca.

.2. OCORRÊNCIAS MINERAIS

Sob esse título estão englobados: água mineral, elementos minerais e rochas que contenham minerais potencialmente econômicos.

.2.1. Água Sulfurosa

No distrito de São João, município de Goiás, é explorada água mineral sulfurosa, através de concessão fornecida à Carvalho Franco e Filho Ltda. pelo decreto nº 44.972 de 02/12/58. As fontes brotam nas fraturas de xistos piritosos e calcíticos do Grupo Araxá, com vazão de 2.600 l/24h na fonte I e 10.400 l/24h na fonte II; a temperatura é de 27°C e 27,5°C respectivamente, caracterizando a ocorrência como hipotermal (*). Existem no vilarejo um hotel e dois banheiros públicos. A falta de condições mínimas, tanto para o hotel como para os banheiros, aliada à baixa vazão observada, condicionam o uso dos benefícios a número limitado de pessoas. Ressalte-se ainda que as condições higiênicas dos banheiros oferecem grande facilidade ao contágio de doenças. A origem desta água, de aspecto límpido, incolor e forte odor de enxofre, relaciona-se com o alto teor de sulfetos e carbonatos dos micaxistos que por ela são atravessados. A análise efetuada no Laboratório de Química Mineral (LAQUI), no Rio de Janeiro, por Vera Magalhães Campos Paiva apresentou o seguinte resultado:

Aspecto ao natural
Odor a frio

límpido, incolor (**)
nenhum

(*) Dados fornecidos pelo engenheiro Antônio Carlos Girodo - DNPM

Sólidos em suspensão	nenhum
Aspecto após a fervura	límpido
Odor a quente	nenhum
Cor	zero
Turbidez	zero
pH	8,8
Condutividade a 25°C	$3,05 \times 10^{-4} \text{ ohms}^{-1} \times \text{cm}^{-1}$
Pressão osmótica em mm de Hg a 25°C	113,06
Abaixamento crioscópico em °C	0,0112
Resíduo de evaporação a 110°C	0,2384g/l
Resíduo de evaporação a 180°C	0,2312g/l
Resíduo fixo ao rubro sombrio	0,1976g/l
Nitritos em NO ₂	ausentes
Nitratos em NO ₃	0,0000g/l
Dureza total em CaCO ₃	0,0028g/l
Dureza permanente em CaCO ₃	0,0028g/l
Dureza temporária em CaCO ₃	0,0000g/l
Sílica em SiO ₂	0,0296g/l
Ferro em Fe	0,0000g/l
Alumínio em Al	0,0000g/l
Manganês em Mn	0,0000g/l
Titânio em Ti	0,0000g/l
Cálcio em Ca	0,0007g/l
Magnésio em Mg	0,0000g/l
Potássio em K	0,0013g/l
Sódio em Na	0,0725g/l
Lítio em Li	0,0000g/l
Cloretos em Cl	0,0022g/l
Brometos em Br	0,0000g/l
Iodetos em I	0,0000g/l
Fluoretos em F	0,0056g/l
Gás sulfídrico e sulfetos em S	0,0000g/l (**)
Sulfatos em SO ₄	0,0033g/l
Fosfatos em HPO ₄	0,0000g/l
Gás carbônico livre em CO ₂	0,0000g/l
Carbonatos em CO ₃	0,0183g/l
Bicarbonatos em HCO ₃	0,1494g/l

(**) são características que só podem ser obtidas "in loco".



Composição Provável

Sulfatos de Cálcio (CaSO_4)	0,0023g/l
Sulfatos de Potássio (K_2SO_4)	0,0030g/l
Carbonato de Sódio (Na_2CO_3)	0,0323g/l
Cloreto de Sódio (NaCl)	0,0036g/l
Fluoreto de Sódio (NaF)	0,0036g/l
Bicarbonato de Sódio (NaHCO_3)	0,2057g/l

.2.2. Ametista

A cinco quilômetros a nordeste da fazenda do Sr. Sebastião Braga, a sinclinal correspondente à Serra Santa Rita, com rochas do Grupo Araxá, encontra-se falhada, apresentando mármores dolomíticos brechados e silicificados pelo tectonismo que atingiu a região. Posteriormente, parte desta falha, sob efeitos de solução hidrotermal, foi preenchida por sílica sob a forma de ametista e cristal de rocha. Várias frentes de garimpo foram abertas, mostrando-se antieconômicos devido à baixa qualidade do material encontrado.

.2.3. Amianto

A sete quilômetros a sudeste de Jussara, na fazenda do Sr. João Arantes, foi descoberto pelo proprietário, ao efetuar buracos para moirão de cerca, afloramentos de amianto anfíbolio. Estão estas ocorrências diretamente relacionadas com os corpos de anfibolitos que por efeito de diaforesse tiveram a hornblenda transformada em tremolita-actinolita. Vários "poços" foram posteriormente abertos pelo proprietário.

O amianto encontrado é quebradiço, com fibras de no máximo 2 a 3cm de comprimento. Devido à baixa qualidade e pequena quantidade, foi considerado antieconômico.

.2.4. Barita

Associado a quartzitos e micaxistos do Grupo Araxá, aflora um corpo pegmatítico a vinte quilômetros a sudeste de Itapirapuã. Suas dimensões são aproximadamente de 500 x 100m. Este pegmatito apresenta, em superfície, pequenos blocos de barita de aspecto botroidal e com tamanho do eixo maior ao redor de 10cm, totalizando algumas dezenas de quilos de barita. A cubagem deste

material exige um pequeno número de poços que, pelo fácil acesso ao local, são aconselháveis.

.2.5. Cromo

A vinte quilômetros ao norte do Distrito de Santa Fé, na Serra Água Branca (vide item 8 - Níquel), ocorrem afloramentos de serpentinito e peridotito serpentinizado que possuem níveis de magnetita cromífera e cromita disseminada. A análise do serpentinito em locais em que os corpos estão disseminados ofereceu os seguintes resultados (*):

<u>AMOSTRA</u>	<u>TEOR EM % Cr</u>
AB-7	2,53
ABAC-3	2,28
ABD-3/1	1,01
ABD-3/3	1,77

Como pode ser observado, são teores baixos, e, sendo os níveis restritos, não indicam maior importância para a ocorrência.

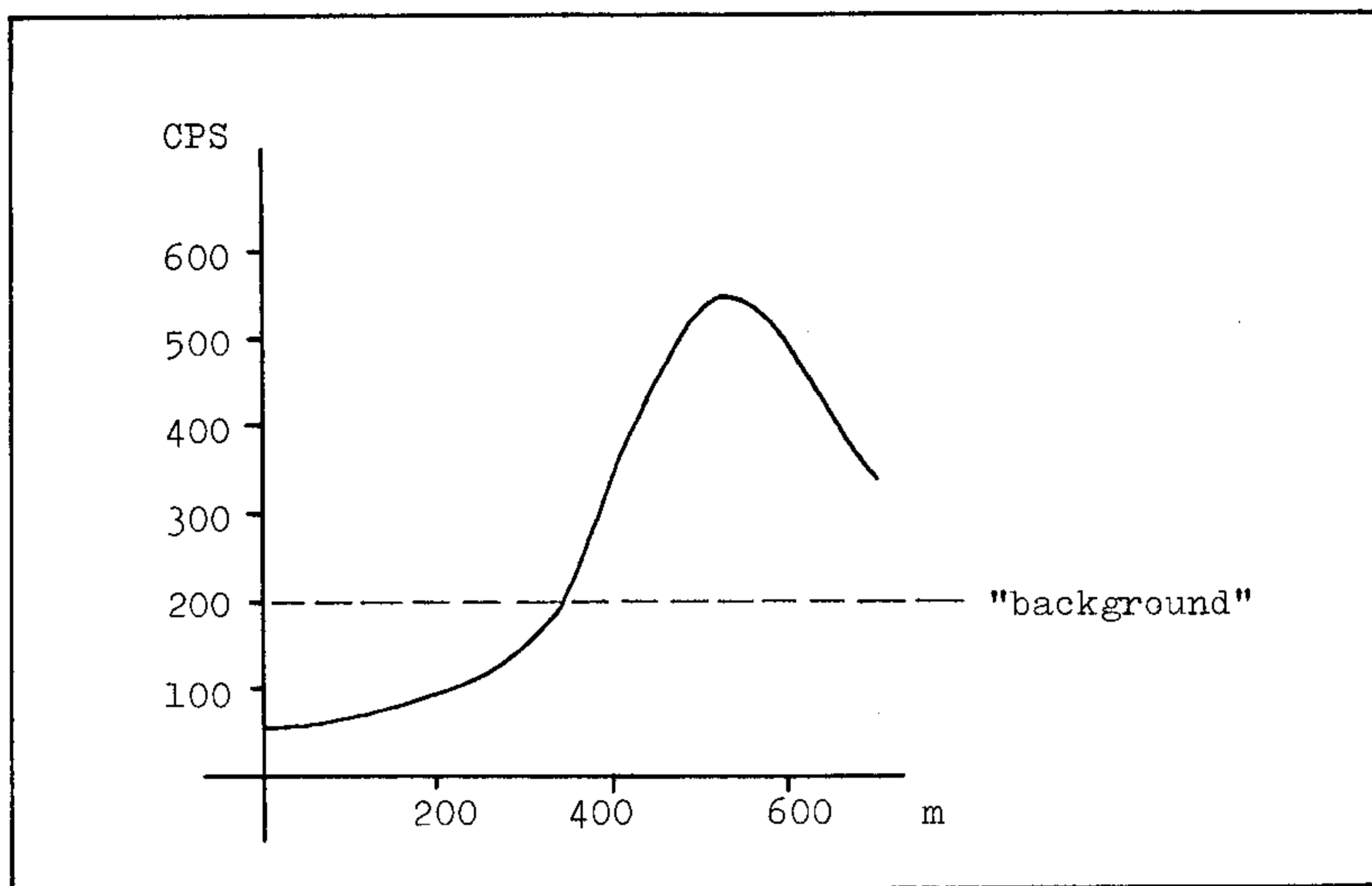
.2.6. Diamante

O garimpo de diamante na área é restrito ao Rio Claro, nas proximidades do vilarejo de Betânia, onde foram encontrados pequenos diamantes de 20 a 50 pontos. Na realidade, não existe um trabalho regular de garimpagem na região, sendo que alguns dos habitantes preenchem neste trabalho seu tempo livre.

.2.7. Nióbio

Em sendo alcalino o maciço ultrabásico de Santa Fé, seu solo foi amostrado para análise geoquímica. Os resultados obtidos não indicam teores além de 0,001% Nb. Posteriormente, um perfil geofísico de 600m com cintilômetro - MICRO-LAB foi realizado sobre o núcleo do corpo, indicando os seguintes valores:

(*) Análises efetuadas por Metais de Goiás S.A. - METAGO e fornecidas pela geóloga Zara Gerhardt Lindenmayer - DNPM



Estes termos, ainda que no seu ápice estejam bem acima do "background" regional (200 CPS), não chegam a constituir anomalia significativa.

.2.8. Níquel, Cobalto e Cobre

Conforme foi salientado na introdução deste capítulo, depositam-se sobre o níquel as maiores e mais imediatas perspectivas econômicas da área. Fazendo parte de uma associação comum, o cobalto e o cobre terão seus teores mencionados nas análises efetuadas para níquel. Duas ocorrências indicam possíveis jazidas: Maciço Santa Fé e Serra Água Branca.

.2.8.1. Maciço Santa Fé

As primeiras referências bibliográficas conhecidas sobre o Maciço Santa Fé são devidas a Godoy e Galvão (1967). Em reconhecimento realizado para o 6º Distrito Centro-Oeste do DNPM mencionaram a existência de rochas duniticas, bem como a exploração de vermiculita na base dos morros deste maciço.

Posteriormente Lessa et alii (1971) apresentaram trabalho específico sobre os missouritos do Maciço Santa Fé, no XXV Congresso Brasileiro de Geologia.

Este maciço (foto 39), conforme verificado no

capítulo Estratigrafia, possui idade cretácica e relaciona-se com a faixa ultrabásico-alcalina que se estende ao longo das bordas nordeste e norte da Bacia do Paraná. O corpo intrusivo apresenta-se sob forma elipsoidal com eixos de 9 e 6km aproximadamente. Nele podem ser consideradas duas faixas: "coroa" - série de morros íngremes com 70/80m de altura e "núcleo" - parte arrasada situada no centro do círculo formado pelos morros. A firma Nova Limense S.A. realizou no "núcleo", em fins de 1970 e início de 1971, uma rede de poços, todos alcançando a rocha fresca, com malha de 200m e profundidade média de 10m (13 e 6m as extremas profundidades). Nestes poços, os teores encontrados, segundo informação verbal do responsável pelo trabalho, situá-va-se em torno de 1,5% de níquel. Também exerceu atividades na área a firma japonesa ATAKA, sem entretanto levar em frente a pesquisa. Atualmente a concessionária da pesquisa é a MONTITA S.A., associada à DOCEGEO, que executa serviços na área através da TERRASERVICE. Lindenmayer e Lindenmayer (1971) indicam para o Maciço Santa Fé uma reserva de minério, estimada em 21.140.000 toneladas, com 271.230 toneladas de níquel contido.

Uma secção esquemática dos depósitos de níquel do Maciço Santa Fé pode ser correlacionada com a apresentada por Boldt Jr. (1967, p. 64) para os depósitos lateríticos de níquel da Nova Caledônia. Tem-se, também aqui, três zonas principais:

1. Zona de laterita residual com ferro
2. Zona da rocha alterada com concentração de níquel
3. Zona da rocha fresca.

O que se observa no Maciço Santa Fé (foto 40) é que as elevações que formam a "coroa" do corpo intrusivo fariam parte da zona da rocha fresca. As possíveis concentrações estariam na região arrasada; no entanto, na mesma existe contribuição de material estéril oriundo das partes próximas mais elevadas. A equipe do Projeto Jussara realizou dois perfis sobre o maciço, o primeiro N-S com 10,2km e o segundo com 6,6km. Foram amostrados a cada 600m e na profundidade de 0,70m. Os resultados obtidos pelas análises foram:

<u>AMOSTRA</u>	<u>% Ni</u>	<u>% Cu</u>	<u>% Co</u>
RAL 511	.61	<.01	.05
RAL 512	1.20	<.01	.05
RAL 513	.47	<.01	.05
RAL 514	.63	<.01	.05
RAL 515	.47	<.01	.05
RAL 516	.62	<.01	.05
RAL 517	.67	<.01	.05
RAL 518	.76	<.01	.05
RAL 519	.44	<.01	.05
RAL 520	.16	.01	.05
RAL 521	.03	<.01	.05
RAL 522	.05	<.01	.05
RAL 523	.58	<.01	.05
RAL 524	.64	<.01	.05
RAL 525	.94	<.01	.05
RAL 526	1.00	<.01	.05
RAL 527	.41	<.01	.05
RAL 528	1.00	<.01	.05
RAL 529	.23	<.01	.05
RAL 530	.41	.01	.05
RAL 531	.13	<.01	.05
RAL 532	.11	<.01	.05
RAL 533	.10	<.01	.05
RAL 534	.09	<.01	.05
RAL 535	.35	<.01	.05
RAL 536	.60	<.01	.05
RAL 537	.74	<.01	.05
RAL 538	.38	<.01	.05
RAL 539	.53	<.01	.05
RAL 540	.48	<.01	.05

Do quadro acima conclui-se que os teores de níquel apresentados pela amostragem geoquímica confirmam as perspectivas de jazida em potencial deste elemento.

.2.8.2. Serra Água Branca

A Serra Água Branca foi descoberta pelo geólogo Lorenzo Jorge Eduardo Cuadros Justo em trabalhos efetuados para o 6º Distrito Centro-Oeste do DNPM no ano de 1969 quando em serviço

de reconhecimento realizado pelo Projeto Jussara. Apresenta-se geomorfologicamente como uma "mesa", com 10km de comprimento por 6 de largura. O desnível é de 80m, apresentando no topo cota de 460m. A rocha predominante é o silexito, sob forma de grandes blocos mergulhados em argila amarela a vermelha. Na parte sul da serra afloram restos de arenitos devonianos da Formação Furnas e, a nordeste com cota de 380m, ocorrem dunitos serpentinizados. A amostragem desta rocha mostrou até 2,5% de níquel. Dois furos de sonda foram efetuados no topo da "mesa" a fim de se caracterizar a espessura da camada de sílica, bem como a rocha a ela sotoposta. A grande resistência encontrada nos blocos de calcedônia impediu a conclusão dos furos, que determinaram apenas aproximadamente a espessura da sílica em cerca de 44m, não conseguindo, entretanto, ultrapassá-la. Ficaram assim prejudicadas quaisquer possíveis estimativas da reserva do minério existente. Duas firmas são concessionárias na área: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, e Empresa Nacional de Engenharia e Empreendimentos Ltda. - ENEEL. A primeira encontra-se em fase final de trabalho devendo oferecer maiores dados sobre a ocorrência, estando a segunda em fase inicial de trabalho. A pesquisa da CPRM consiste numa rede de 60 poços com malha de 200m. Em geral estes poços são interrompidos ao atingir o nível freático (10-15m). Doze furos de sonda foram efetuados (fotos 41 e 42), sendo que alguns não conseguiram ultrapassar a cada de silexito e outros encontraram um segundo nível deste material à profundidade de 37m. Somente um destes furos (JU-01-G0) atingiu a rocha fresca. A equipe de mapeamento do Projeto Jussara efetuou poços que atingiram até 15m de profundidade.

Os teores das amostras do poço 329, conforme o quadro abaixo, enquadram-se no perfil de concentração de Boldt Jr. (1967). A sua localização é próxima ao maior afloramento de serpentinito conhecido na Serra Água Branca. Considere-se ainda que o poço foi interrompido devido ter atingido o nível freático, não alcançando a rocha fresca. A análise da amostragem de 4 poços realizadas no Laboratório de Análises Químicas - LAQUI, Rio de Janeiro, ofereceram os seguintes resultados:

<u>POÇO</u> <u>326</u>	<u>POÇO</u> <u>327</u>	<u>POÇO</u> <u>328</u>	<u>POÇO</u> <u>329</u>
<u>Prof. % Ni</u>	<u>Prof. % Ni</u>	<u>Prof. % Ni</u>	<u>Prof. % Ni</u>
01m .08	01m .10	01m .16	01m .15
02m .07	02m .10	02m .18	02m .15
03m .08	03m .12	03m .18	03m .18
04m .07	04m .15	04m .26	04m .16
05m .07	05m .17	05m .23	05m .17
06m .06	06m .30	06m .30	06m .13
07m .09	07m .56	07m .43	07m .17
08m .13	08m .69		08m 1.00
09m .15	09m .60		09m 1.40
10m .16			10m 1.60
11m .15			11m 2.40
12m .26			12m 2.40
13m .10			
14m .10			
15m .10			

.2.9. Talco Xistos

Os talco xistos da região podem ser oriundos de rochas ultrabásicas e de anfibolitos.

.2.9.1. Oriundos de Rochas Ultrabásicas

São relacionados com os serpentinitos da fazenda do Sr. Sebastião Braga, no lado oeste da Serra Santa Rita.

.2.9.2. Oriundos de Anfibolitos

Estão encaixados nos gnaisses do Complexo Basal a 8km a sudeste de Jussara. A área total é de 30km² aproximadamente, porém os afloramentos não tem continuidade.

Em ambos os casos, o talco em superfície apresenta má qualidade, porém é aconselhável um estudo em subsuperfície, principalmente para a região sudeste de Jussara, de fácil acesso, com possível aproveitamento do material na indústria pneumática, de inseticidas, cerâmica e tintas.

.2.10. Talco Lamelar

Ocorre nas fraturas do serpentinito que aflora no lado oeste da Serra Santa Rita. Essas fraturas têm direção EW e o talco dispõe-se em placas de até 20cm de diâmetro, perpendicularmente às paredes. Os "veios" de talco atingem extensão contínua superior a 20m ao longo de sua direção. O serpentinito encontra-se frequentemente transformado em talcoxisto, cloritaxisto, actinolitaxisto, clorita-actinolitaxisto com ocorrência de amianto anfíbio. A boa qualidade apresentada pelo talco lamelar (cor verde, sedoso ao tato, poucas impurezas), bem como o grande número de fraturas mineralizadas, levam a classificá-lo como jazida, com possível aplicação na indústria de cosméticos.

O minério vem sendo garimpado pelo Sr. Sebastião Braga, proprietário da fazenda.

.2.11. Vermiculita

O Maciço Santa Fé apresenta filões pegmatóides básicos encaixados nos dunitos e peridotitos. Estes filões são mineralizados à vermiculita, que também ocorre disseminada ou sob a forma de bolsões. São corpos de pequenas dimensões, mas distribuídos em grande número. A vermiculita foi explorada sob forma de garimpo, na década de 50 pela firma IBRASME, tendo sido esgotadas as ocorrências em superfície (fotos 43 e 44). A dureza do dunito e peridotito serpentinizados torna antieconômico um estudo de subsuperfície, porém, devem ser ainda numerosos os filões mineralizados, ainda não determinados, na encosta dos morros que formam o maciço. Acrescente-se a presença de euxenita nos filões pegmatóides.

.2.12. Xisto Grafitoso

A Serra Santa Rita, constituída de rochas do Grupo Araxá, apresenta uma lente de xisto grafitoso intercalada nos micaxistos da unidade B. As dimensões são de 700 x 50m e a análise do material apresentou os seguintes resultados (*):

Umidade a 105-110°C	0,4%
Matéria volátil	2,4%
Cinzas	91,3%
Carbono fixo	5,9%

(*) Análise efetuada por Lilá Barbosa Hargreaves - Eng. Químico do LAQUI.



.3. MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

.3.1. Areias

A cidade de Britânia situa-se dentro da planície aluvionar pleistocênica do Rio Araguaia, à margem direita do Lago dos Tigres, próxima aos rios Araguaia e Vermelho. Estas condições, aliadas à grande quantidade de lagos muito piscosos, indicam, para um futuro próximo, atrações turísticas e conseqüente progresso. Esta evolução exigirá material de construção, sendo que a areia poderá ser fornecida em abundância pela extensa planície onde Britânia está localizada.

O material apresenta boa classificação, bom arredondamento, com predominância de areia média a grossa, boa esfericidade e tamanho médio dos grãos de 0,5 a 0,8mm. Mineralogicamente constitui-se de 90% de quartzo e 10% de argila e opacos.

.3.2. Argilas

Na área do Projeto Jussara existem várias olarias, sempre relacionadas com cidades ou vilarejos, que funcionam de modo rudimentar na produção de telhas e tijolos (foto 45). Os locais preferidos para instalações destas olarias correspondem a "veredas", onde o material mais grosso é lixiviado quando da estação de chuvas, ou a regiões de deposição de material erodido de rochas gnáissicas ou graníticas, que, por alteração dos feldspatos, concentram material argiloso.

.3.3. Cascalheiras

Na área correspondente à planície aluvionar do Rio Araguaia, existe carência de material que possa ser utilizado para melhoramento de estradas. Resulta daí, então, a importância de antigos terraços aluviais, onde concentram-se seixos de quartzo rolados, constituindo cascalheiras (foto 46). Estão assinalados nos mapas de caminhamento dois destes depósitos, utilizados pelas cidades de Britânia e Aruanã na conservação e melhoramento de suas estradas. No futuro, este material poderá ser utilizado, ainda, no preparo inicial de asfaltamento de rodovias da região.

.3.4. Rochas Gnáissicas e Graníticas

As ocorrências de rochas gnáissicas e graníticas podem ser divididas em material para brita e afins e material para ornamentação.

.3.4.1. Material para Brita e afins

Duas pedreiras foram exploradas para brita e afins: a primeira, na Serra do Impertinente, a 8km a oeste de Jussara, onde o granito gnaisse apresenta-se fresco; a segunda, a 13km a este de Araguapaz, tem as mesmas características petrográficas da anterior. Ambas se encontram com a produção paralisada.

.3.4.2. Material para Ornamentação

O granito Rapakivi, situado a 13km a sul de Jussara, apresenta granulação grosseira com fenocristais de feldspato cor de carne. Recebe bom polimento, sendo indicado, tanto pela qualidade e quantidade, como pela facilidade de acesso, para uso ornamental em estabelecimentos comerciais e residências.

.3.5. Mármore Dolomíticos

Representam no capítulo material de construção as melhores perspectivas econômicas. Ocorrem na Serra Santa Rita, estando, como rochas mais jovens, no núcleo da sinclinal. São várias lentes que perfazem uma área total de cerca de 10km² somente na parte da serra que se situa dentro da quadrícula mapeada, podendo ter continuidade para sudeste. Em virtude disto, não foi possível avaliar o depósito. A atitude das camadas é N40W - -60SW. A menor cota em que o mármore é encontrado é de 470m, atingindo, no máximo, 510m, podendo ser caracterizada uma espessura mínima em torno de 30m; sua qualidade em superfície é boa, devendo melhorar em subsuperfície. Apresenta cores variadas (cinza, vermelho e branco, e salmão) tem granulação fina, aspecto sacaroide e recebe ótimo polimento. Estas características, aliadas aos fatores de estrada (duas de segunda categoria cortam a serra na direção nordeste, atingindo o vilarejo de Santa Rita no flanco este da sinclinal) e de situação geográfica (50km ao norte da cidade de Itapirapuã) levam a sugerir seja o depósito melhor pesquisado para uso como material ornamental.

O material amostrado apresentou os seguintes resultados (*) em percentagem:

<u>AMOSTRA</u>	<u>PF</u>	<u>RI</u>	<u>R₂O₃</u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>Total</u>	<u>SiO₂</u>
247a	39.2	12.0	4.5	28.1	16.2	100.0	-
247b	41.0	10.4	3.9	26.5	18.2	100.0	9.7
247c	25.1	43.9	3.2	17.0	11.3	100.5	43.5
247d	30.0	34.4	3.2	19.6	12.8	100.0	-

<u>AMOSTRA</u>	<u>PF</u>	<u>RI</u>	<u>R₂O₃</u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>Total</u>	<u>SiO₂</u>
258a	34.2	23.1	4.9	23.1	14.3	99.6	22.8
258b	35.3	20.2	6.6	23.4	14.4	100.2	19.7
258c	38.8	13.0	6.7	25.3	16.3	100.1	12.2
258d	25.6	41.8	4.6	17.3	10.5	99.8	41.5

Onde: PF - perda ao fogo; RI - resíduo insolúvel; R₂O₃ - óxidos do 3º grupo; CaO - óxido de cálcio; MgO - óxido de magnésio; SiO₂ - sílica.

As características apresentadas pelas amostras 247a, 247b, 258a, 258b e 258c classificam-nas como "dolomitos im puros", e, por sua composição química, têm possibilidades de se rem empregados, ainda, em agricultura, como corretivo de solos em locais pobres desta matéria prima e próximos da ocorrência.

Silvio Froés Abreu (1965) denomina mármores as ro chas calcárias usadas para as obras de arte e construções de aca bamento fino. Esta classificação não foi aqui seguida. Mármores são considerados, neste relatório, como rochas metamórficas com postas essencialmente de calcita e/ou dolomita (Willians, Turner, Gilbert, 1970).

(*) Análises efetuadas no Laboratório de Análises Químicas - LAQUI, por Ronia Sliepoi Rutman e Norberto Cordeiro Morgado.

FOTO 39

Aspecto geral do Maciço Santa Fé, salientando-se na topografia os morros que correspondem à rocha dunitica serpentinizada.



FOTO 40

Maciço Santa Fé. Aspecto do "núcleo" constituído de material decomposto, onde há concentração de níquel.



FOTO 41

Sondagem efetuada pela CPRM. Pesquisa de níquel.
Serra Água Branca.

FOTO 42

Outro aspecto da sondagem de níquel. Serra Água
Branca.





FOTO 43

Trincheiras efetuadas na década de 50 para explo
ração de vermiculita. Maciço Santa Fé.

FOTO 44

Acúmulo de vermiculita ao lado das trincheiras
abertas. Maciço Santa Fé.

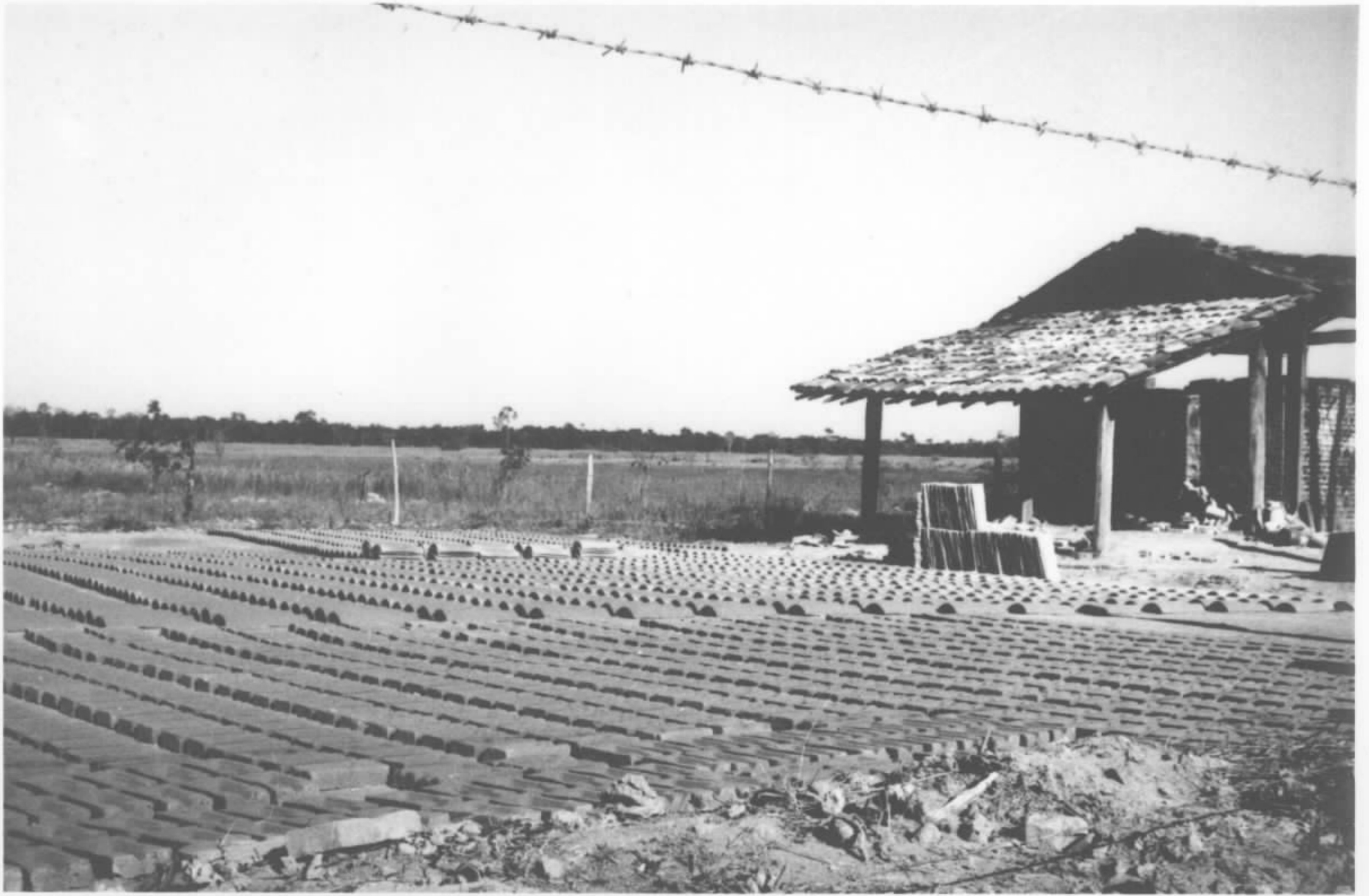


FOTO 45

Olaria Santa Terezinha no município de Britânia.

FOTO 46

Cascalheiras utilizadas para nível de base de es
tradas. Fazenda Guanabara.





VII - CONCLUSÕES

A área do Projeto Jussara permite algumas conclusões de caráter estratigráfico, petrográfico e econômico. Neste capítulo procura-se dar melhor visão de conjunto das conclusões principais a que se chegou.

.1. ESTRATIGRAFIA

.1.1. pré-Cambriano

O contato entre os gnaisses e xistos ocorre através de discordância angular ou de falhamento. Estes tipos de contato permitem colocar os primeiros no Complexo Basal e os últimos no Grupo Araxá. Quando feldspáticos, os xistos podem ser caracterizados como a base do Grupo Araxá, não sendo constatada na área, a presença de gnaisses neste grupo.

.1.2. Cretáceo

O mapeamento em escala 1:50.000 do maciço ultrabásico de Santa Fé mostrou que este maciço pertence à faixa alcalina da borda da Bacia do Paraná, portanto, de idade cretácica. Suas rochas cortam os arenitos da Formação Furnas, sendo, portanto, comprovadamente pós-Devoniano. Este fato, aliado à ocorrência de rochas alcalinas associadas e sua relação com outras intrusões cretácicas situadas na mesma faixa no sudoeste de Goiás, permitem colocá-lo como pertencente ao Grupo Iporá (Guimarães et alli, 1969).

.1.3. Terciário/Quaternário

As extensas coberturas detrito-lateríticas e/ou areno-argilo-lateríticas que recobrem grande área na Quadricula de Britânia, abrangem também a faixa de ocorrência de rochas ultrabásico-alcalinas que se estende nas bordas nordeste e norte da Bacia do Paraná. Estes fatores levam a sugerir um levantamento geofísico nesta área, para a possível localização de novos corpos dessa natureza.

.2. PETROGRAFIA

Do mapeamento efetuado no Maciço Santa Fé resultou o trabalho apresentado no XXV Congresso Brasileiro de Geologia, pela equipe de mapeamento do Projeto, juntamente com o petrógrafo da CPRM, Valter José Marques. Neste trabalho é mencionado um corpo de piroxenito com extensão de 300 x 50m, localizado ao sul do

maciço e caracterizado como um leucita-piroxenito (missourito). A presença da leucita é pela primeira vez assinalada na bibliografia brasileira neste tipo de rocha.

.3. GEOLOGIA ECONÔMICA

Como foi ressaltado no capítulo Recursos Minerais, as possibilidades econômicas mais imediatas estão relacionadas ao níquel dos maciços ultrabásicos de Santa Fé e Serra Água Branca. Neste item, além de apreciar as possibilidades econômicas sugere-se trabalhos sobre ocorrências potenciais.

.3.1. Barita e Talcoxistos

A primeira relaciona-se com um pegmatito situado a vinte quilômetros a sudeste de Itapirapuã, e os segundos ocorrem como lentes, a oito quilômetros a sudoeste de Jussara. Ambas as ocorrências têm má qualidade em superfície, porém, devido ao fácil acesso, sugere-se a abertura de poços para cubagem e classificação do material em subsuperfície.

.3.2. Serra Água Branca

Nesta serra foi determinada a ocorrência de corpos serpentínicos (aerofoto 4). Em consequência, a área foi coberta por pedidos de pesquisa (quatro da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e dez da Empresa Nacional de Engenharia e Empreendimentos Ltda. - ENEEL). A área da CPRM encontra-se em fase final de pesquisa, já tendo sido iniciado também o trabalho da ENEEL. A equipe do Projeto Jussara efetuou 4 poços nas proximidades do corpo serpentínico, obtendo através de análises efetuadas pelo LAQUI - Rio de Janeiro, na profundidade de 12m, 2.400ppm de Ni.

.3.3. Maciço ultrabásico de Santa Fé (aerofoto 5)

A equipe do Projeto Jussara realizou dois perfis geoquímicos sobre o corpo ultrabásico, com espaçamento de 600m, sendo um EW e outro NS. A profundidade da amostragem foi de 0,70m. Os teores de níquel encontrados (vide tabela capítulo Geologia Econômica) apresentaram-se elevados para este tipo de amostragem, sendo bastante promissoras as perspectivas para níquel. O mesmo material amostrado serviu para análise de cobalto, sendo que os teores encontrados, conforme pode ser visto na mesma tabela mencionada acima, situam-se ao redor de 500ppm, acima do "clarke" da rocha (200ppm). Registre-se, ainda, a ocorrência de vermiculita, que, na década de 50, foi explorada pela firma IBRASME, encontrando-se a reserva esgotada em superfície.

.3.4. Serra Santa Rita

Corresponde a Serra Santa Rita (foto 47) a uma sin clinal de eixo mergulhante, tendo cerca de 18km de comprimento na Quadrícula de Araguapaz (aerofoto 6). Sua maior extensão é no sentido sudeste, para fora da área mapeada. Relacionados com a serra ocorrem corpos serpentínicos com talco lamelar nas fratu ras, lentes de xisto grafitoso, quartzito hematítico e mármores do lomíticos. O talco lamelar é explorado de forma rudimentar, pelo proprietário da fazenda, Sr. Sebastião Braga. O xisto grafitoso, bem como o quartzito hematítico, mostraram-se antieconômicos pe las análises efetuadas. Os mármores dolomíticos, graças às suas características, bem como a área aflorante de 10km² e condições de acesso, apresentam boas possibilidades econômicas. Estes fato res, aliados a notícias de ocorrências de chumbo, zinco e berilo, e o prolongamento da serra para fora da área, levam a sugerir uma amostragem geoquímica para Be, F, Li, Sr, Sn, Pb, Zn e Cu, que abranja sua totalidade, determinando as reais possibilidades eco nômicas da região.

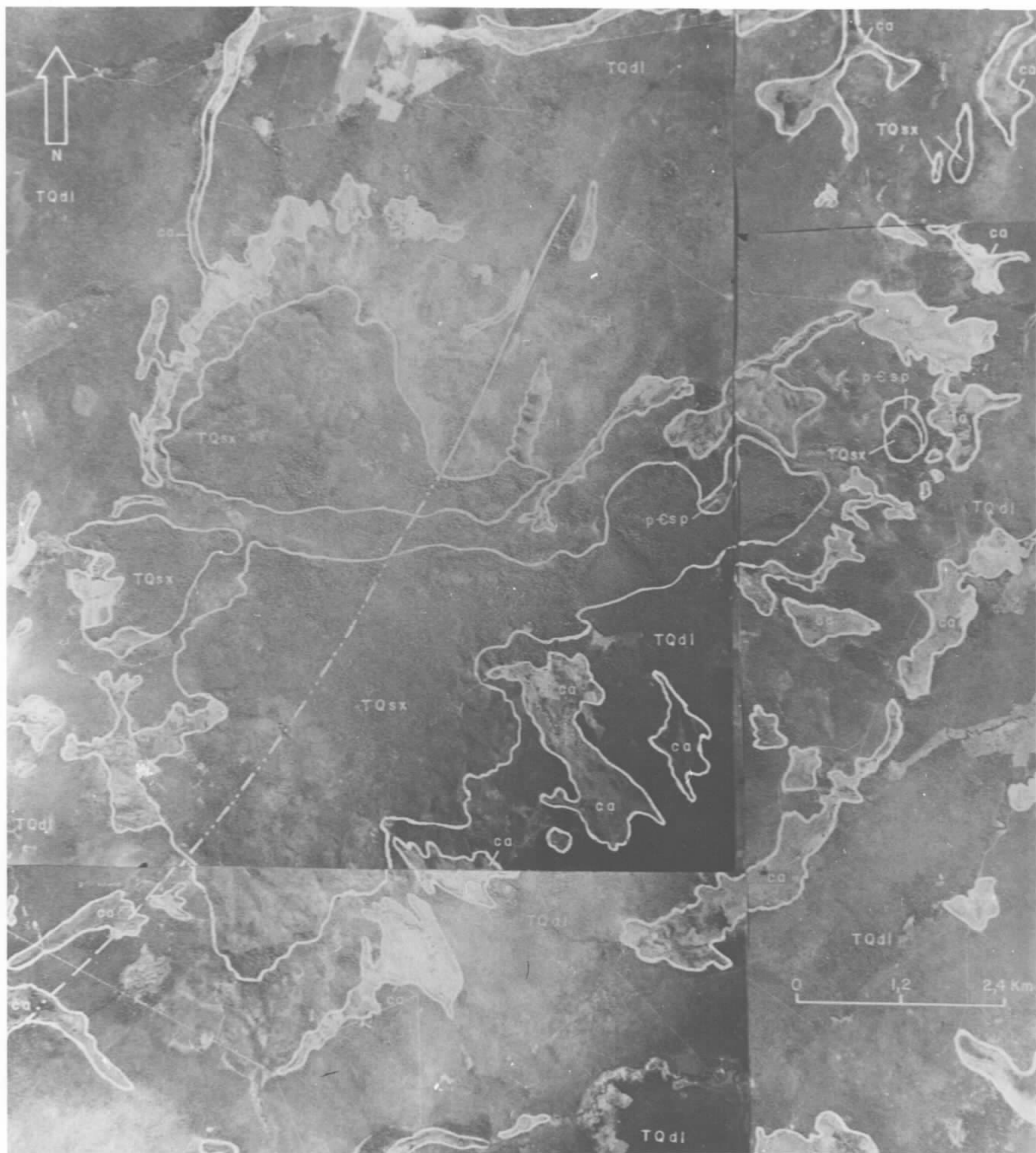
FOTO 47

Expostas através das intempéries, ressaltam na su perfície intercalações de micaxistos e quartzitos dos flancos da sinclinal da Serra Santa Rita.



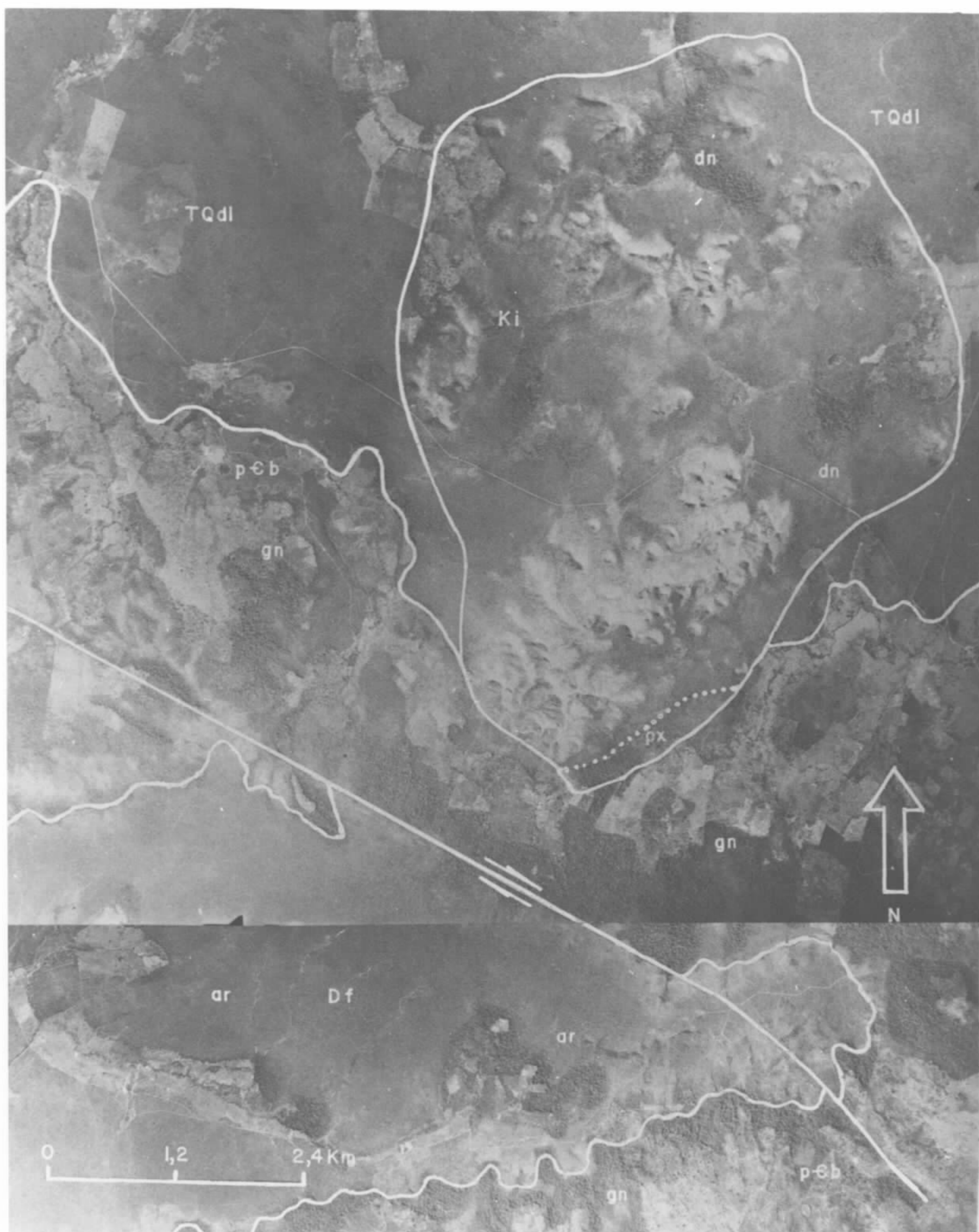
AEROFOTO 4

Serra Água Branca, observando-se a capa de silexito (TQsx) que dificulta os trabalhos de pesquisa para níquel. São também frequentes as cangas (ca). O serpentinito aflorante (p~~o~~sp) restringe-se a dois pequenos corpos a NE da serra.



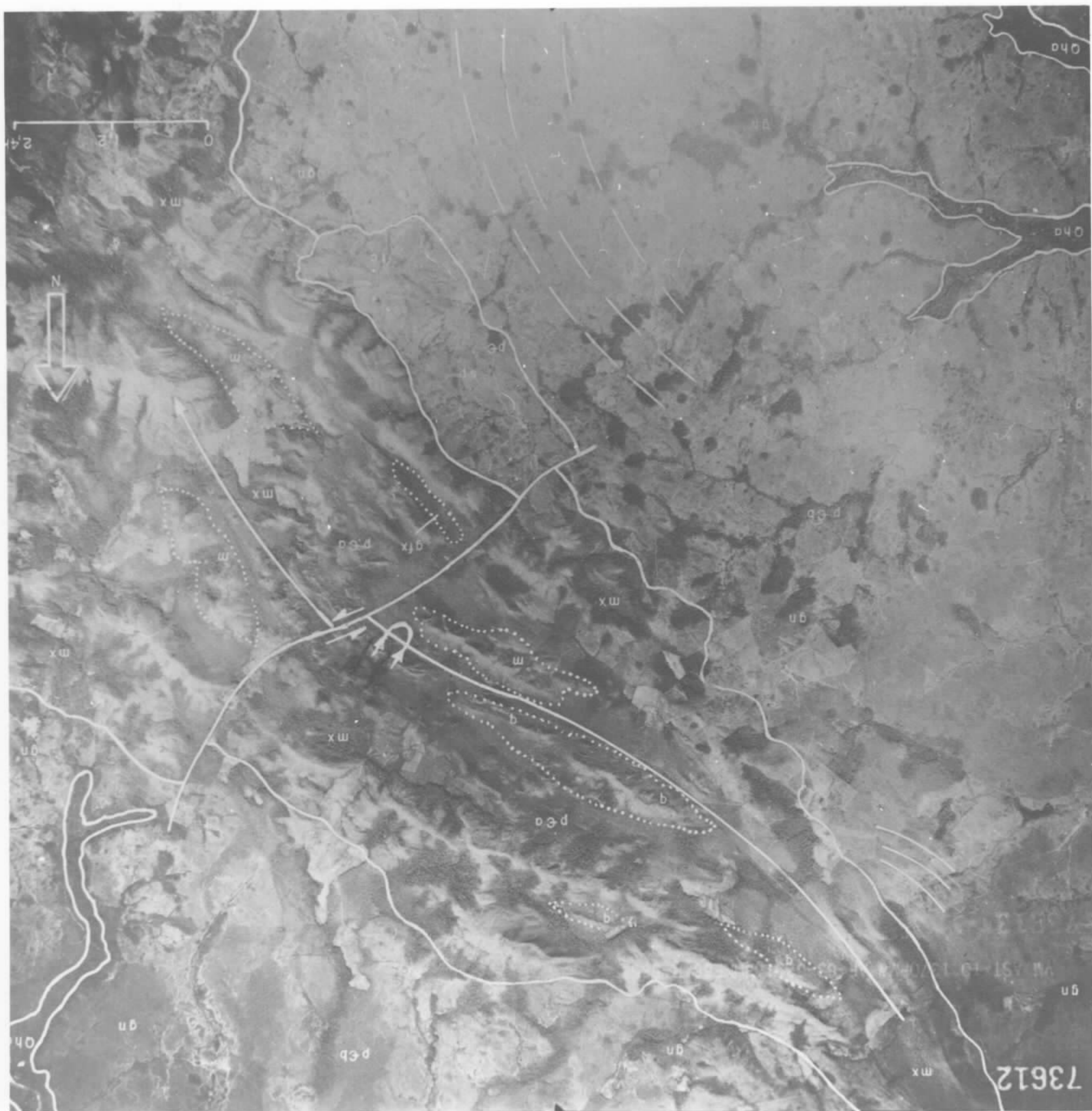
AEROFOTO 5

Maciço Santa Fé, onde são observados os morros que formam a "coroa" do corpo intrusivo e seu núcleo, com concentração de níquel.



AEROFOTO 6

Aspecto da sinclinal da Serra Santa Rita constituída por rochas do Grupo Araxá, observando-se as lentes de mármore (m), quartzito hematítico (q) e xisto grafitoso (gfx) nos micaxistos superiores, bem como o corpo serpentínico mineralizado a talco lamelar (sp).



VIII - BIBLIOGRAFIA

- ABREU, S.F. - Recursos Minerais do Brasil. Inst. Nac. Tecn., Rio de Janeiro, v. I, 1962.
- ALMEIDA, F.F.M.de - Origem e evolução da plataforma brasileira. Brasil. Div. Geol. Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 241, 1967.
- ALMEIDA, F.F.M.de - Evolução tectônica do centro-oeste brasileiro no Proterozóico Superior. Acad. Bras. Ciê., An., Rio de Janeiro, v. 40 (suplemento): p. 285-293, 1968. |Simpósio do Manto Superior|.
- ALMEIDA, F.F.M.de; HASUI, Y. - Idades potássio-argônio de rochas do centro-oeste brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. XXIII, Salvador, BA, 1969, Soc. Bras. Geol., B. Esp. nº 1. p. 80-81. |resumo|.
- BARBOSA, O.; RAMOS, J.R.A.; GOMES, F.A. e HELMBOLD, R. - Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do Projeto Araguaia. Brasil. Div. Geol. Min. Prospec S.A. Monogr., Rio de Janeiro, XIX, 1966.
- BARBOSA, O.; BAPTISTA, M.B.; BRAUN, O.P.G.; DYER, R.C. et alii - Projeto Brasília-Goiás: Brasil. Depart. Nac. Prod. Min. - Prospec S.A. Relat. inédito, Petrópolis - RJ, junho 1969, ilustr., mapas, fotos.
- BARBOSA, O.; BRAUN, O.P.G.; DYER, R.C. e CUNHA, C.A.B.R.de - Geologia da região do Triângulo Mineiro. Brasil. Div. Fom. Prod. Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 136, 1970.
- BEURLEN, K. - Geologia da zona de Barra do Garça a Chavantina, estado de Mato Grosso: Brasil. Div. Geol. Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 193, 1959.
- BOLDT Jr., J. - The winning of nickel. Ed. Techn. Paul Queneau. Princeton, New Jersey, Van Nostrand, 1966. 487p.
- DYER, R.C. e BAPTISTA, M.B. - Projeto Brasília - Contribuição à geologia das folhas São Miguel do Araguaia, Porangatu, Mozarlândia e Uruaçu, estado de Goiás: Brasil. Depart. Nac. Prod. Min. - Prospec S.A.



Relat. inédito, Petrópolis - RJ, agosto 1966, fotos.

- ERICHSEN, A.I. e MIRANDA, J. - Geologia ao sul de Goiás. Campa
nha de 1935 e 1936. Brasil. Serv. Geol. Min.,
Bol., Rio de Janeiro, 94, 1939.
- GLASER, I. - A Formação Furnas no SW de Goiás. In: CONGRESSO BRA
SILEIRO DE GEOLOGIA. XXIII, An., São Paulo,
1969. Soc. Bras. Geol., p. 135-144.
- GODOY, A.C.de e GALVÃO, L.A.G. - Reconhecimento geológico da es
trada Goiás-Britânia e da região Santa Fé-Jussara
Brasil. Depart. Nac. Prod. Min. - 6º Distrito.
Relat. inédito, Goiânia, GO. junho 1967.
- GUIMARÃES, G.; GLASER, I. e MARQUES, V.J. - Sobre a ocorrência
de rochas alcalinas na região de Iporá, Goiás.
Min. e Metal.; XLVIII (283): 11-15, julho 1968.
- HASUI, Y. e ALMEIDA, F.F.M.de - Geocronologia do centro-oeste
brasileiro. Soc. Bras. Geol., Bol., São Paulo, 19
(1): p. 5-26, 1970.
- JUNG, J. e ROQUES, M. - Introdução ao estudo zonográfico das for
mações cristalofilianas. Trad. anônima, CAEG,
Porto Alegre, RS, 1964, 46 p.
- KING, L.C.- A geomorfologia do Brasil Oriental. Rev. Bras. Geogr.
Rio de Janeiro, XVIII (2): abril-junho, 1956.
- LESSA SOB^o., M.; ANDRADE, R.S.de e MARQUES, V.J. - Missouriitos e
rochas alcalinas associadas em Santa Fé - municí
pio de Jussara, GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE
GEOLOGIA, XXV, São Paulo, SP, 1971, Soc. Bras.
Geol., N. Esp. nº 1, p. 97. |resumo|.
- LEONARDOS, O.H. - Rutilo em Goiás. Brasil. Depart. Nac. Prod.
Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 30, 1938.
- LINDENMAYER, D.H. e LINDENMAYER, Z.G. - Intrusões ultrabásicas
-alcalinas e suas mineralizações a níquel. In:
CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXV, São Paulo,
SP, 1971, Soc. Bras. Geol., B. Esp. nº 1, p. 35.
|resumo|.
- LOFGREN, A. - De Goiás a Cuiabá através do chapadão

matogrossense. Rev. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, VIII (2): 211-226, abril/junho 1947.

NILSON, A.A. e MOTTA, J. - Geologia da área de Goianira-Trindade, Goiás: Brasil. Div. Fom. Prod. Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 133, 1969.

RIPPEL, C. e MARQUES, V.J. - Granito Rapakivi da serra do Imperitante, município de Jussara, GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXIV, Brasília, DF, 1970, Soc. Bras. Geol., B. Esp. nº 1, p. 318. |resumo|.

WILLIAMS, H.; TURNER, F.J. e GILBERT, C.M. - Petrografia: Uma introdução ao estudo das rochas em seções delgadas. Trad. de Ruy Ribeiro Franco. São Paulo, Polígono, 1970. 445p.

WINKLER, H.G.F. - Petrogenesis of metamorphic rocks. Translated by N.D.Chatterjee and E. Froese, Springer-Verlag, 1967, 237p. |trad. 2ed. americana|.